

Realizzazione del Nuovo Ospedale Unico della Penisola Sorrentina e della Costiera Amalfitana in via Mariano Lauro 28, Comune di Sant'Agnello (NA)
 CUP : D13D19000310003

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:

Azienda Sanitaria Locale NAPOLI 3 SUD

Commissario ad Acta (DPGR Campania 126 del 06/07/22): Ing. Gennaro Sosto

R.U.P. :

Ing. Ciro Visone

Responsabile del coordinamento ed integrazione prestazioni specialistiche:

Arch. Maurizio Pavani | MATE

Progetto Architettonico cat. E.10:

Responsabile progetto: Arch. Maurizio Pavani | MATE

Team di progetto: Arch. Fabiana Aneghini | MATE; Ing. Emilio Bona Veggi | MATE; Arch. Tommaso Cesaro | MATE; Arch. Giulio Felli | CSPE; Arch. Paolo Felli | CSPE; Arch. Sara Greco | MATE; Arch. Michela Pucciariello | MATE

Progetto Architettonico cat. E.18:

Responsabile progetto: Ing. Emilio Bona Veggi | MATE

Team di progetto: Arch. Martina Buccitti | MATE; Arch. Manola Caruso | CSPE

Progetto opere strutturali cat. S.06:

Responsabile progetto: Ing. Carmine Mascolo | MASCOLO INGEGNERIA

Team di progetto: Ing. Matteo Gregorini | STUDIO GREGORINI; Ing. Mauro Perini | MATE

Progetto impianti meccanici cat. IA.01:

Responsabile progetto: Ing. Luca Melucci | STUDIO TI

Team di progetto: Ing. Lino Pollastri | MATE; Ing. Lanfranco Ricci | STUDIO TI; Ing. Silvio Stivaletta | MATE

Progetto impianti meccanici cat. IA.02:

Responsabile progetto: Ing. Lorenzo Genestreti | STUDIO TI

Team di progetto: Ing. Lino Pollastri | MATE; Ing. Lanfranco Ricci | STUDIO TI; Ing. Silvio Stivaletta | MATE;

Progetto impianti elettrici e speciali cat. IA.04:

Responsabile progetto: Ing. Claudio Muscioni | STUDIO TI

Team di progetto: Ing. Lino Pollastri | MATE; Ing. Lanfranco Ricci | STUDIO TI

Prevenzione incendi:

Responsabile progetto: Arch. Corrado Lupatelli | CSPE

Team di progetto: Ing. Alessandro Sanna | MATE

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:

Arch. Corrado Lupatelli | CSPE

Responsabile della relazione sui requisiti acustici delle opere ai sensi della L. 447/95:

Ing. Sacha Slim Bouhageb

Stime, computi e value engineering, misure e contabilità:

Geom. Andrea Elmi | MATE

Geologia:

Dott. Geol. Salvatore Costabile | GIA CONSULTING

Archeologia:

Dott. Alessandra Saba | NURE ARCHEOLOGIA

Esperto Via e Vas - Controllo Qualità ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015:

Ing. Elettra Lowenthal | MATE

Urbanistica:

Urb. Raffaele Gerometta | MATE

Esperto viabilità e infrastrutture:

Ing. Elena Guerzoni | MATE

Responsabile della redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica ai sensi del d.m. 26/06/2015:

Ing. Lorenzo Genestreti | STUDIO TI

Esperto sugli aspetti energetici, ambientali e CAM:

Responsabile progetto: Ing. Eleonora Sablone | MATE

Team di progetto: Ing. Silvio Stivaletta | MATE

Responsabile dell'Organizzazione sanitaria:

Responsabile progetto: Dott. Andrea Vannucci

Team di progetto: Dott. Luca Munari

Team BIM:

BIM Manager certificato ICMQ: Arch. Arturo Augelletta | MATE

BIM Manager certificato ICMQ: Ing. Enrico Ricci | STUDIO TI

BIM Manager certificato ICMQ: Ing. Carmine Mascolo | MASCOLO INGEGNERIA

BIM Coordinator certificato ICMQ: Arch. Gianluca Protani | MATE

BIM Coordinator certificato ICMQ: Ing. Gaetano D'Ausilio | MASCOLO INGEGNERIA

Direzione Lavori e Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione:

Ing. Matteo Gregorini | STUDIO GREGORINI

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA
 IMPIANTI MECCANICI

SORR21009 001 EM 2

cod. commessa

num. elaborato

DATA:

15 Marzo 2023

REDATTO:

CB

SCALA:

-

APPROVATO:

LG

REVISIONE:

02 - 01/10/2024

VERIFICATO:

MP

Percorso file

SORR21009_001-EM-2_Relazione Tecnica impianti meccanici.dwg



CAPOGRUPPO
 MATE Soc. Coop.va
 Via San Felice 21
 40122 Bologna (BO)



MANDANTE
 STUDIOTI srl
 Via Flaminia 138
 47923 Rimini (RN)



MANDANTE
 Ing. Sacha Slim Bouhageb
 Via Pian d'Albero 4
 50012 Bagno a Ripoli (FI)



MANDANTE
 Ing. Matteo Gregorini
 Centro Direzionale
 Isola F11
 80143 Napoli (NA)



MANDANTE
 CSPE srl
 Piazzale Donatello 29
 50132 Firenze (FI)



MANDANTE
 MASCOLO Ingegneria
 Via Antonio Gramsci 13
 80033 Cicciano (NA)



MANDANTE
 GIA Consulting srl
 Viale degli Astronauti 8
 80131 Napoli (NA)



MANDANTE
 NURE Soc. Coop.va
 Corso V. Emanuele 2
 09056 Isti (SU)

INDICE

1.	PREMESSA	3
1.1	Principi guida generali	3
1.2	Risparmio energetico e gestionale	3
1.3	Riduzione dell'impatto ambientale	4
1.4	Comfort e silenziosità negli ambienti	4
1.5	Flessibilità	4
1.6	Igiene e sicurezza	4
1.7	Durata e manutenibilità	5
1.8	Criteri ambientali minimi	5
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
2.1	Normativa Impianti Meccanici	7
2.2	Normativa Impianti Idrico Sanitari	11
2.3	Normativa Impianti Antincendio	13
2.4	Normativa Impianti Gas medicali	15
3.	CONDIZIONI DI PROGETTO	16
3.1	Condizioni termo igrometriche e dati condizioni di progetto	16
4.	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	17
4.1	Produzione del caldo e del freddo	17
4.2	Configurazione della centrale termofrigorifera	17
4.2.1	Configurazione della centrale tecnologica	17
4.2.2	Circuito Boiler ACS	18
4.2.3	Circuito batterie calde UTA (EST-OVEST)	18
4.2.4	Circuito radiatori	18
4.2.5	Circuito caldo ventilconvettori (EST-OVEST)	18
4.2.6	Circuito caldo pannelli radianti a soffitto	18
4.2.7	Circuito batterie fredde UTA (EST-OVEST)	18
4.2.8	Circuito freddo ventilconvettori (EST-OVEST)	18
4.2.9	Circuito freddo pannelli radianti a soffitto	19
4.3	Climatizzazione degli ambienti	19
4.4	Tassi di ventilazione degli ambienti	20
4.5	Tipologie impiantistiche degli ambienti	21
4.5.1	Degenze ordinarie	21
4.5.2	Degenze di chirurgia di urgenza/OBI	21
4.5.3	Degenze isolati	22
4.5.4	Ambulatori e studi medici	22
4.5.5	Sale Operatorie, blocco operatorio	22
4.5.5.1	Sala Operatoria ISO 5	23
4.5.6	Ambulatori chirurgici	23
4.5.7	Terapia intensiva (U.T.I./U.T.I.N./U.T.I.C)	24
4.5.8	Reparti di diagnostica	24
4.5.8.1	Terapia iperbarica	25
4.5.8.2	Risonanza magnetica	25
4.5.9	Pronto Soccorso Ospedaliero (PSO)	26
4.6	Impianti ad espansione diretta	26
4.6.1.1	Servizio Mortuario	27
4.7	Unità di trattamento aria	27

4.8	Distribuzione del vettore termico	28
4.9	Reti di distribuzione aria	28
5.	IMPIANTO IDRICO - SANITARIO	29
5.1	Centrale idrica – locale “Centrale idrica”	29
5.2	Centrale idrica – locale “UTA-pompe”	30
5.3	Reti di distribuzione	31
5.4	Apparecchi sanitari servizi igienici per disabili	32
5.5	Apparecchi sanitari servizi igienici	32
6.	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE BIANCHE E NERE	33
6.1	Impianto di scarico acque bianche	33
6.2	Impianto di scarico acque nere	34
7.	IMPIANTO ANTINCENDIO	35
7.1	Generalità	35
7.2	Locale antincendio	35
7.2.1	Funzionamento dei gruppi di pompaggio	37
7.3	Rete antincendio ad idranti DN45 e DN70	38
7.4	Rete antincendio per elisuperficie	39
8.	IMPIANTO GAS MEDICINALI	40
8.1	Reti di distribuzione	40
8.1.1	Reti primarie	40
8.1.2	Reti secondarie	40
8.1.3	Impianti ausiliari	41
8.1.4	Prescrizioni particolari	41
8.2	Prese	42
8.3	Evacuazione gas anestetici	42
8.4	Centrali di produzione gas medicinali	42
8.4.1	Centrale di produzione Ossigeno e di produzione Aria	42
8.4.2	Centrale di produzione aspirazione endocavitaria (Vuoto)	43
9.	SISTEMA DI BUILDING AUTOMATION	44
9.1	Principi generali	44
9.1.1	Vista di business aziendale	44
9.1.2	Vista operativa	45
9.1.3	Vista di supervisione e controllo	46
9.2	Dotazioni BACS secondo UNI CEN ISO/TR 52120-2:2023.	46
9.3	Componenti del sistema	48
9.4	Livelli di automazione	49
9.4.1	Server di automazione	49
9.4.2	Dispositivi di regolazione e controllo (Controllori DCC)	50
9.5	Architettura del sistema	50
9.5.1	Controllori microclima	51

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è l'illustrazione degli impianti meccanici che saranno previsti nell'ambito del progetto di demolizione e ricostruzione del Nuovo Ospedale Unico della Penisola Sorrentina e della Costiera Amalfitana.

Gli impianti meccanici a servizio del nuovo edificio saranno:

- Impianti di climatizzazione estiva ed invernale (impianto di climatizzazione idronici, impianti di ventilazione);
- Impianti idrico-sanitari;
- Impianto gas medicinali;
- Impianti di scarico (scarico acque bianche ed acque nere);
- Impianti antincendio.

1.1 Principi guida generali

Le scelte, gli indirizzi e gli obiettivi principali posti alla base della progettazione degli impianti, oltre a soddisfare le richieste della Direzione sanitaria e delle tipologie dei vari locali trattati saranno sostanzialmente volti a soddisfare le seguenti caratteristiche:

- rispetto normativo;
- risparmio energetico e gestionale;
- riduzione dell'impatto ambientale;
- comfort e silenziosità degli impianti;
- flessibilità;
- igiene e sicurezza;
- durabilità e manutenibilità.

1.2 Risparmio energetico e gestionale

Prefiggendosi l'obiettivo di raggiungere elevati standard qualitativi per quanto riguarda le prestazioni dell'involucro edilizio e del sistema edificio-impianto, si opterà per l'utilizzo di materiali ecocompatibili, sistemi di recupero del calore e generatori ad alto rendimento con il preciso scopo di ridurre i consumi di energia primaria dell'edificio e abbattere le emissioni di gas serra in atmosfera.

Le strutture costituenti l'involucro edilizio saranno conformi alle normative vigenti dal punto di vista dei requisiti termo igrometrici; sarà inoltre posta particolare cura nella scelta delle strutture edilizie privilegiando l'impiego di materiali isolanti tesi a ridurre al massimo le dispersioni per trasmissione e garantire una maggiore inerzia termica del fabbricato durante il periodo estivo.

Dal punto di vista impiantistico si adotteranno soluzioni altamente tecnologiche mirate sia al contenimento dei consumi sia all'ottimizzazione degli impegni di potenza termica ed elettrica, quali:

- L'adozione di macchine di trattamento aria dotate di recuperatori termici ad elevata efficienza conformi alla Normativa ERP2018 Ecodesign;
- Utilizzo di ventilatori con regolazione inverter a basso assorbimento elettrico;
- Utilizzo di ventilconvettori con motori brushless controllati da inverter;
- Dotazione di sistemi automatici di regolazione.

Si analizzeranno attentamente tutte le possibili soluzioni che la tecnologia mette oggi a disposizione per il contenimento dei consumi e l'ottimizzazione degli impegni di potenza elettrica, per quanto concerne l'impianto di illuminazione, che in tipologie di edificio come queste risulta avere un peso importante nei consumi energetici globali, si è adotteranno sistemi di gestione che sfruttano l'integrazione dell'illuminazione artificiale con l'illuminazione naturale andando a ridurre notevolmente i consumi.

I componenti dell'impianto elettrico saranno scelti in relazione al contenimento dei consumi energetici privilegiando componenti con consumi elettrici inferiori ed elevata efficienza come ad esempio le sorgenti

luminose, che saranno scelte in ragione delle migliori soluzioni di illuminazione sia sotto il profilo scenografico che funzionale, si privilegeranno LED e lampade fluorescenti.

I corpi illuminanti previsti possiedono le caratteristiche necessarie alla rispondenza dei CAM (Criteri Ambientali Minimi).

1.3 Riduzione dell'impatto ambientale

Particolare attenzione sarà posta alla sostenibilità dell'edificio pertanto le dotazioni impiantistiche e le relative configurazioni e dimensionamenti sono state effettuate con il preciso scopo del raggiungimento di un livello prestazionale elevato adottando le seguenti strategie:

- Sfruttamento di generatori operanti in regime FER con lo scopo di ridurre le emissioni di CO₂ e NO_x;
- Generazione di energia elettrica in loco mediante l'installazione di campi fotovoltaici in copertura;

1.4 Comfort e silenziosità negli ambienti

E' uno degli aspetti primari che deve indirizzare le scelte impiantistiche, nel caso della climatizzazione dovranno essere soddisfatte le esigenze del microclima secondo quanto richiesto dalla normativa italiana, integrata, se necessario con le normative internazionali.

Si adotteranno soluzioni che prevedono ad esempio:

- Sistemi di climatizzazione radiante per le degenze in modo da evitare componenti in movimento all'interno degli ambienti trattati;
- Sistemi di diffusione dell'aria dimensionati in modo tale da evitare correnti in ambiente che possano creare discomfort;
- Riduzione della velocità dell'aria nell'attraversamento di griglie, diffusori e lungo le canalizzazioni in modo da ridurre eventuali sorgenti di rumore;
- Adozione di silenziatori ad alta efficienza in ingresso e in uscita dall'unità di trattamento aria;
- Adozione di carpenterie silenziate per le macchine di produzione del calore in grado di contenere le emissioni sonore sia nei locali tecnici sia nell'ambiente circostante;

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 12464-1 relative all'illuminazione con luce artificiale, in particolare si privilegeranno soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori, inoltre i corpi illuminanti previsti possiedono le caratteristiche necessarie alla rispondenza dei CAM (Criteri Ambientali Minimi).

Per il posizionamento degli apparecchi si terrà anche conto delle esigenze architettoniche di pulizia e geometria degli ambienti, senza trascurare la necessità di rispettare i criteri minimi di uniformità, suddivisione dei circuiti, e tonalità di luce e resa cromatica adatta all'ambiente ed all'utilizzo.

1.5 Flessibilità

Quanto progettato dovrà consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche, in tempi successivi con ridotti costi impiantistici, prevedendo la sezionabilità degli impianti e l'isolamento delle varie aree impiantistiche.

La distribuzione dell'energia sarà tale da consentire nei limiti del possibile una sufficiente parzializzazione di funzionamento suddivisa per zone, come pure in caso di guasto, riducendo al minimo il disservizio solo alla zona interessata dal malfunzionamento

1.6 Igiene e sicurezza

Si adotteranno tutti quegli accorgimenti che oltre a garantire il miglior comfort come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti.

La salubrità degli ambienti rappresenta un aspetto fondamentale per il quali non sempre le norme vigenti riescono ad essere esaustive, specie terminata l'installazione, per quanto concerne il facile utilizzo e manutenzione dei componenti.

Oltre all'aspetto delle condizioni microclimatiche che controllano la purezza dell'aria nei vari ambienti particolare interesse potranno avere le seguenti scelte:

- Sistemi di filtrazione affidabili;
- Utilizzo di canalizzazioni trattate con antimicrobici al fine di evitare la proliferazione batterica sulle reti aerauliche e coating sulle superfici interne dotati di tecnologie autopulenti in grado di facilitare le operazioni di pulizia e sanificazione dei canali;
- Facilità di smontaggio e sostituzione delle principali apparecchiature.
- Installazione dei filtri in ambienti di servizio in modo tale da evitare, durante le operazioni di manutenzione, accidentali contaminazioni degli ambienti.

Per adempiere alle prescrizioni del D.M. 18/09/2002 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private" le condotte arotermiche saranno realizzate in materiale di classe 1 di reazione al fuoco e saranno dotate, in corrispondenza di attraversamenti di compartimentazioni REI di serrande tagliafuoco il cui azionamento sarà connesso al sistema di rivelazione incendi.

1.7 Durata e manutenibilità

Particolare rilievo merita l'aspetto della ridotta manutenzione ordinaria e della possibilità di efficace individuazione degli eventuali guasti e rapidità di intervento, spesso fonte di gravissimi disagi anche per impianti correttamente dimensionati.

Particolare riguardo è stato dato, come sottolineato ai punti precedenti, a questo aspetto di primaria importanza, consentendo facili accessi, totale ispezionabilità, standardizzando il più possibile le apparecchiature, ecc.

In sintesi risolto ogni problema tecnico progettuale è necessario tenere presente, che se la realizzazione è tale da non consentire facili ed immediate manutenzioni e pulizie l'impianto stesso diventa causa di inquinamento vanificando l'intero investimento.

Si effettueranno scelte impiantistiche e apparecchiature che, grazie alla semplicità di funzionamento, consentano un sensibile abbattimento dei costi di gestione e manutenzione della struttura.

A tale proposito si riportano, a titolo di esempio, i seguenti accorgimenti:

- Valvole esenti da manutenzione su tutti i circuiti idraulici;
- Filtri a cestello a monte delle valvole di regolazione dello scambiatore a piastre e dei collettori di distribuzione;
- Reti di distribuzione generale acqua calda e fredda ad anelli chiusi, con valvole di sezionamento e taratura per ogni zona termica;
- concentrando gli elementi manutenibili in appositi vani dedicati;

utilizzando materiali dotati di certificazione di prodotto;

1.8 Criteri ambientali minimi

Nella installazione di eventuali unità motocondensanti esterne si avrà cura di predisporre tutti gli accorgimenti necessari a garantire il nascondimento dei macchinari in modo tale che gli stessi non deturpino visivamente i prospetti degli edifici. Per i macchinari posti in copertura, compatibilmente con le caratteristiche dimensionali e morfologiche della stessa, si dovrà evitare che gli stessi siano visibili dal basso distanziandoli opportunamente dalla linea di coronamento.

Nella installazione delle reti idroniche ed aerauliche si dovrà avere particolare cura di controllare la posa in opera di tubazioni e condotte e degli eventuali sistemi di pendinamento in controsoffitto in modo tale da garantire una adeguata dissipazione del rumore proveniente da tubazioni, condotte aerauliche, diramazioni, terminali di condotto ventilatori ed altra componentistica generante vibrazioni riducendo al minimo le trasmissioni dirette

e laterali del rumore mediante l'apposizione di sistemi elastici, manicotti e guarnizioni in gomma in corrispondenza di attraversamenti murari, ecc..

Rispondenza ai Criteri Minimi ambientali (DM 11/10/2017 - § 2.4.2.13 e § 2.4.2.14)

In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza ai criteri fissati, la rispondenza ai disposti normativi dovrà avere evidenza documentale e dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

Gli impianti di riscaldamento dovranno recare il marchio Ecolabel UE o equivalente e se ad acqua essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE36 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di climatizzazione scelti non possono prevedere l'utilizzo di gas dannosi per lo strato dell'ozono o aventi elevato effetto climalterante (pe. cloro-fluoro-carburi CFC, perfluorocarburi PFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBPC, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HPC, esafluoruro di zolfo SF6, Halon) e devono essere dotati di:

- marchio Ecolabel UE o altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti;
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del criterio e se a pompa di calore essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE35 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica e comunque rispondere alle seguenti norme:
 - UNI EN 378-1: "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.
 - UNI EN 378-2: "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Progettazione, costruzione, prove marcatura e documentazione.
 - UNI EN 378-3: "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Installazione in sito e protezione delle persone.
 - UNI EN 378-4: "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Esercizio, manutenzione, riparazione e utilizzo.
 - CEI norma 64-8/7 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V ca e a 1500 V cc - Ambienti ed applicazioni particolari).

Per tutti gli impianti a rete aerea deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011). Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante congiuntamente al SAL di pertinenza.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa Impianti Meccanici

D.P.R. 412/93	Regolamento recante le norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi energetici in attuazione all' Art.4 – Comma 4 – della Legge 9 Gennaio 1991 nr.10
D.L. n° 192 19/08/2005	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.L. n° 311 29/12/2006	Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
Dlgs n° 28 del 03/03/2011	Attuazione della direttiva del 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttiva 2001/77/CE e 2003/30/CE.
DPR n°59 del 2/04/2009	Decreto attuativo DLgs 192/05
D.G.R. 3868 del 17/07/2015	Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici ed al relativo attestato di prestazione energetica a seguito dell'approvazione dei Decreti Ministeriali per l'attuazione del D.lgs. 192/2005 come modificato con Legge 90/2013
Norma UNI 10351:2015	Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà termo igrometriche – Procedura per la scelta dei valori di progetto
Norma UNI 10355:1994	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
Norma UNI EN ISO 52016-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1: Procedure di calcolo
Norma UNI EN ISO 10077-1:2008	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
Norma UNI EN ISO 10077-2:2008	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai
Norma UNI EN 15316/1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4
Norma UNI EN 15316/2:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5
Norma UNI EN 15316/3:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6
Norma UNI EN 15316/4:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema.
Norma UNI EN 15316/5:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 5: Sistemi

Norma UNI 10349/1:2016	di accumulo per riscaldamento e acqua calda sanitaria (non raffrescamento), Moduli M3-7, M8-7 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
Norma UNI TR10349/2:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
Norma UNI 10349/3:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
Norma UNI 10375	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
Norma UNI 10412-1:2006	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
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 11300/2:2019	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
UNI TS 11300/3:2010	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI TS 11300/4:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI 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 TR 11552:2014	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici – parametri termofisici
Norma UNI 5364:1976	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
Norma UNI EN 442/1:2015	Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti
Norma UNI EN 442/2:2015	Radiatori e convettori - Parte 2: Metodi di prova e valutazione
Norma UNI 8364-1/2007	Impianti di riscaldamento - Parte 1: Esercizio
Norma UNI 8364-2/2007	Impianti di riscaldamento - Parte 2: Conduzione
Norma UNI 8364-3/2007	Impianti di riscaldamento - Parte 3: Controllo e manutenzione
Norma UNI EN 1434/1:2019	Contatori di calore – Requisiti generali
Norma UNI EN 12098/1:2019	Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 1: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda

Norma UNI EN 12098/3:2019	Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 3: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento elettrici
Norma UNI EN 215:2019	Valvole termostatiche per radiatori - Requisiti e metodi di prova
Norma UNI EN 9511/1:1989	Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.
Norma UNI EN 9511/2:1989	Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.
Norma UNI EN 9511/3:1989	Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per la regolazione automatica
Norma UNI EN 9511/4:1989	Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di refrigerazione.
Norma UNI EN 837/1	Manometri - Raccomandazioni per la selezione e l'installazione dei manometri.
Norma UNI EN 378/1:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione
Norma UNI EN 378/2:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione
Norma UNI EN 378/3:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Sito di installazione e protezione delle persone
Norma UNI EN 378/4:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Conduzione, manutenzione, riparazione e recupero
Norma UNI EN 14511-1:2018	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 1: Termini, definizioni e classificazione
Norma UNI EN 14511-2:2018	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 2: Condizioni di prova
Norma UNI EN 14511-3:2018	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 3: Metodi di prova
Norma UNI EN 14511-4:2018	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 4: Requisiti operativi, marcatura e istruzioni
Norma UNI EN ISO 16890-1:2017	Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 1: Specifiche tecniche, requisiti e sistema di classificazione dell'efficienza basato sul particolato (ePM)
Norma UNI 10339:1995	Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
Norma UNI EN 16798/3:2018	Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)

Norma UNI 10551:2019	Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'influenza dell'ambiente termico mediante scale di giudizio soggettivo
Norma UNI 10551:2004	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
Norma UNI 15780:2011	Ventilazione degli edifici - Condotti - Pulizia dei sistemi di ventilazione
Norma UNI 13403:2004	Ventilazione degli edifici - Condotti non metallici - Rete delle condotte realizzata con pannelli di materiale isolante
D.M. 31/03/2003	Requisiti di reazione al fuoco dei materiali per condotte di distribuzione dell'aria
Legge n°3 16/01/2003	Disposizioni ordinarie in materia di pubblica amministrazione, per i locali fumatori.
Norma UNI ISO 5252	Tubi di acciaio. Sistemi di tolleranze
Norma UNI EN 10216/1:2019	Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
Norma UNI EN 10217/1:2005	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impiego a temperatura ambiente
Norma UNI EN 10220:2003	Tubi di acciaio saldati senza saldatura – Dimensioni e masse lineiche.
Norma UNI 10224:2006	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
Norma UNI EN 10255:2007	Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.
Norma UNI EN 1057:2010	Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
Norma UNI EN 12449:2019	Rame e leghe di rame - Tubi tondi senza saldatura per usi generali
Norma UNI EN 1254/1:2000	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare.
Norma UNI EN 1254/2:2000	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione
Norma UNI EN 1254/3:2000	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di plastica con terminali a compressione.
Norma UNI EN 1254/4:2000	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione
Norma UNI EN 1254/6:2012	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Parte 6: Raccordi ad innesto rapido
Norma UNI EN 1254/8:2012	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Parte 8: Raccordi a pressione per utilizzo con tubi di plastica e multistrato
Norma UNI ISO 21003/1:2009	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità
Norma UNI ISO 21003/2:2011	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi
Norma UNI ISO 21003/3:2009	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi

Norma UNI ISO 21003/5:2009	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
Norma UNI ISO/TS 21003/7:2010	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 7: Guida alla valutazione di conformità
Norma ISO/TR 10358:1993	Plastics pipes and fittings -- Combined chemical-resistance classification table
Norma UNI 8199:2016	Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti
Norma UNI 9432:2016	Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro
D.P.C.M. 01/03/1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
Legge 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 14/11/1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
D.P.C.M. 05/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
D.M. 16/03/1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

2.2 Normativa Impianti Idrico Sanitari

Norma UNI 4543-1	Apparecchi sanitari di ceramica – Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto
Norma UNI 5634	Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi
Norma UNI EN 31	Lavabi – Quote di raccordo
Norma UNI EN 33	Vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata – Quote di raccordo
Norma UNI EN 35	Bidet a pavimento con alimentazione sopra il bordo – Quote di raccordo
Norma UNI EN 200	Rubinetteria sanitaria – Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN 232	Vasche da bagno – Quote di raccordo
Norma UNI EN 246	Rubinetteria sanitaria – Specifiche tecniche generali per i regolatori di getto
Norma UNI EN 251	Piatti doccia – Quote di raccordo
Norma UNI EN 274	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari
Norma UNI EN 695	Lavelli da cucina – Quote di raccordo
Norma UNI EN 806-1	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità
Norma UNI EN 806-2	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione

Norma UNI EN 806-3	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato
Norma UNI EN 806-4	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 4: Installazione
Norma UNI EN 806-5	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 5: Esercizio e manutenzione
Norma UNI EN 816	Rubineria sanitaria – Rubinetti a chiusura automatica PN 10
Norma UNI EN 817	Rubineria sanitaria – Miscelatori meccanici (PN 10)
Norma UNI EN 997	Apparecchi sanitari – Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato
Norma UNI EN 1111	Rubineria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN 1112	Rubineria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubineria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN 1113	Rubineria sanitaria - Flessibili doccia per rubineria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN 1286	Rubineria sanitaria – Miscelatori meccanici a bassa pressione – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN 1287	Rubineria sanitaria – Miscelatori termostatici a bassa pressione – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN 1717	Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso
Norma UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
Norma UNI EN 12541	Rubineria sanitaria – Valvole per cassette e orinatoi a chiusura automatica PN 10
Norma UNI EN 12729	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta – Famiglia B – Tipo A
Norma UNI EN 13310	Lavelli da cucina – Requisiti funzionali e metodi di prova
Norma UNI EN 13618	Tubazioni flessibili per impianti di acqua destinata al consumo umano – Requisiti funzionali e metodi di prova
Norma UNI EN 13407	Orinatoi a parete – Requisiti funzionali e metodi di prova
Norma UNI EN 14055	Cassette di scarico per vasi ed orinatoi
Norma UNI EN 14124	Valvole di ingresso per cassette con troppopieno interno
Norma UNI EN 14154	Contatori d'acqua
Norma UNI EN 14516	Vasche da bagno per impieghi domestici
Norma UNI EN 14527	Piatti doccia per impieghi domestici
Norma UNI EN 14528	Bidet – Requisiti funzionali e metodi di prova
Norma UNI EN 14688	Apparecchi sanitari – Lavabi - Requisiti funzionali e metodi di prova

Norma UNI EN 15091	Rubinetteria sanitaria – Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica
Norma UNI EN 16145	Rubinetteria sanitaria - Docce estraibili per lavello e miscelatori lavabo – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN 16146	Rubinetteria sanitaria – Flessibili doccia estraibili per rubinetteria sanitaria per i sistemi di alimentazione di tipo 1 e 2 – Specifiche tecniche generali
Norma UNI EN ISO 9906	Pompe rotodinamiche – Prove di prestazioni idrauliche e criteri di accettazione – Livelli 1 e 2

2.3 Normativa Impianti Antincendio

Norma UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi – Raccordi per tubazioni flessibili
Norma UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite
Norma UNI 811	Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a madrevite
Norma UNI 814	Apparecchiature per estinzione incendi – Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
Norma UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi – Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
Norma UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi – Sistemi di fissaggio per tubazioni appiattibili prementi
Norma UNI 9032	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche – Linee guida per la definizione dei requisiti per l'impiego
Norma UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
Norma UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione – Progettazione, installazione ed esercizio
Norma UNI 10779	Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
Norma UNI 11149	Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni in polietilene per il trasporto di liquidi in pressione
Norma UNI 11292	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali
Norma UNI 11423	Apparecchiature per estinzione incendi – Lance erogatrici di DN 70 a corredo di idranti per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
Norma UNI 11443	Sistemi fissi antincendio – Sistemi di tubazioni – Valvole di intercettazione antincendio
Norma UNI/TS 11559	Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti a secco – Progettazione, installazione ed esercizio
Norma UNI EN 545	Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua – Prescrizioni e metodi di prova
Norma UNI EN 671-1	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 1: Naspi antincendio con tubazioni semirigide
Norma UNI EN 671-2	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili

Norma UNI EN 671-3	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili
Norma UNI EN 694	Tubazioni antincendio – Tubazioni semirigide per sistemi fissi
Norma UNI EN 10255	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura
Norma UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura
Norma UNI EN 12201	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)
Norma UNI EN 12845	Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione
Norma UNI EN 14339	Idranti antincendio sottosuolo
Norma UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo
Norma UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi
Norma UNI EN ISO 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)
Norma UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata
Norma UNI EN ISO 15493	Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali – Acrilonitrile – Butadiene – Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) e clorurato (PVC-C) – Specifiche per i componenti ed il sistema – Serie metrica
Norma UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali – Polibutene (PB) – polietilene (PE) e polipropilene (PP) – Specifiche per i componenti ed il sistema – Serie metrica
Norma UNI 10803	Scale prefabbricate – Terminologia e classificazione
Norma UNI 10804	Scale prefabbricate – Rampe di scale a giorno – Dimensioni e prestazioni meccaniche
Norma UNI EN 1838	Applicazione dell'Illuminotecnica – Illuminazione di emergenza
Norma UNI EN 12464-1	Luce ed illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni
Norma UNI EN 12845	Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione ed esercizio
Norma CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale Parte 1: Prescrizioni generali
Norma CEI EN 60309-2	Spine e prese per uso industriale Parte 2: Prescrizioni di intercambiabilità dimensionale per spine e prese con spinotti ed alveoli cilindrici
Norma UNI EN 54	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
Norma UNI EN 1057	Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
Norma UNI EN 1254	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare.
Norma UNI EN 50342-2	Batterie di avviamento al piombo-acido Parte 2: Dimensioni delle batterie e marcatura dei terminali

Norma UNI EN CEI 60332	Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio
Norma UNI EN CEI 60529	Gradi di protezione degli involucri
Norma UNI EN CEI 60947-1	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
Norma UNI EN ISO 3677	Metallo di apporto per brasatura dolce e brasatura forte - Designazione
Norma UNI EN ISO 9606-1	Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai
Norma ISO 65	Tubi in acciaio al carbonio idonei per l'avvitamento secondo ISO 7-1
Norma UNI ISO 3046	Motori alternativi a combustione interna - Prestazioni - Condizioni normali di riferimento, dichiarazioni di potenza, consumi di combustibile e di olio lubrificante e metodi di prova.

2.4 Normativa Impianti Gas medicali

Norma UNI EN ISO 7396-1	Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto
Norma UNI EN ISO 7396-2	Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 2: Impianti di evacuazione dei gas anestetici
Norma UNI 11100	Guida alle prove di accettazione ed alle verifiche periodiche, di sicurezza e di prestazione dei dispositivi medici
Norma UNI EN 13348	Tubi di rame tondi senza saldatura per gas medicali o per vuoto
Direttiva 93/42/CE (D.Lgs 46/97)	Direttiva Dispositivi medici
Norma UNI EN ISO 10524-2	Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali - Parte 2: Riduttori di pressione di centrale e di linea
Norma UNI 9507	Impianti di distribuzione dei gas per uso medico: Unità terminali
Norma UNI EN ISO 9170-1	Unità terminali per impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Unità terminali per l'utilizzo con gas medicali compressi e vuoto
Norma UNI EN ISO 9170-2	Unità terminali per impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Unità terminali per impianti di evacuazione dei gas anestetici
Norma AFNOR FD S 90-155	Systemes de distribution pour gas medicoux comprime set vide

3. CONDIZIONI DI PROGETTO

Nella valutazione dei carichi estivi ed invernali si sono considerate le seguenti condizioni progettuali:

- Città: Sant'Agnello
- Provincia: Napoli
- Altitudine: 67 m. s.l.m.
- Latitudine: 40,61
- Gradi giorno: 1.135
- Zona climatica: C
- Periodo di riscaldamento: 15/11-31/03

3.1 Condizioni termo igrometriche e dati condizioni di progetto

I dati climatici relativi alle condizioni esterne sono i seguenti:

Stagione	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Inverno	0	22
Estate	+32	50

Tabella 1. Condizioni climatiche di progetto

4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE

4.1 Produzione del caldo e del freddo

La produzione del caldo e del freddo sarà realizzata mediante nr. 4 pompe di calore polivalenti collocate in copertura.

I sistemi polivalenti sono singole unità frigorifere pensate per impianti a quattro tubi che rispondono alle richieste di caldo e freddo in modo indipendente e basano il loro funzionamento su un unico principio: quando si verifica la richiesta contemporanea di caldo o di freddo, l'unità estrae calore dall'ambiente da raffreddare e lo cede all'ambiente da riscaldare, portando al massimo l'efficienza dell'intero sistema.

Le pompe di calore, collegate in parallelo sia sul lato riscaldamento sia sul lato raffreddamento, alimenteranno, tramite opportuni disconnettori idraulici, due collettori, uno a servizio delle utenze calde (produzione acqua calda sanitaria, batterie di riscaldamento UTA e postriscaldamento di zona, rete caldo pannelli radianti, rete caldo ventilconvettori, radiatori), uno a servizio delle utenze freddo (rete freddo ventilconvettori, rete freddo pannelli radianti, batterie freddo UTA).

4.2 Configurazione della centrale termofrigorifera

4.2.1 Configurazione della centrale tecnologica

Sono previsti 4 collettori rispettivamente:

- Collettore di mandata caldo
- Collettore di mandata freddo
- Collettore di ritorno caldo
- Collettore di ritorno freddo

Dal collettore di mandata caldo spillano i seguenti circuiti:

- Circuito Boiler ACS
- Circuito Batterie Calde UTA EST
- Circuito Batterie Calde UTA OVEST
- Circuito radiatori
- Circuito ventilconvettori caldo EST
- Circuito ventilconvettori caldo OVEST
- Circuito pannelli radianti caldo

Dal collettore di mandata freddo/caldo spillano i seguenti circuiti:

- Circuito Batterie Fredde UTA EST
- Circuito Batterie Fredde UTA OVEST
- Circuito Ventilconvettori freddo EST
- Circuito Ventilconvettori freddo OVEST
- Circuito Pannelli radianti freddo

Ciascun circuito sarà dotato di due pompe di circolazione (una di riserva all'altra) con regolazione inverter a bordo a servizio delle varie aree impiantistiche e dei dispositivi tecnologici da essi serviti:

4.2.2 Circuito Boiler ACS

Il circuito serve il boiler ACS sia durante il periodo invernale sia durante il periodo estivo ed avrà le seguenti condizioni operative:

- $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura di funzionamento: 55-45 $^{\circ}\text{C}$;

4.2.3 Circuito batterie calde UTA (EST-OVEST)

Il circuito serve le batterie di postriscaldamento sia durante il periodo invernale sia durante il periodo estivo ed avrà le seguenti condizioni operative:

- $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura funzionamento: 55-45 $^{\circ}\text{C}$;

4.2.4 Circuito radiatori

Il circuito serve in inverno la rete radiatori durante il periodo invernale; il circuito prevede valvola miscelatrice a tre vie che assicura in inverno la compensazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna, il sistema di supervisione provvederà allo spegnimento delle pompe mediante opportuno comando di commutazione durante il periodo estivo.

Le condizioni operative saranno le seguenti:

- $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura funzionamento: 55-45 $^{\circ}\text{C}$

4.2.5 Circuito caldo ventilconvettori (EST-OVEST)

Il circuito serve tutte le batterie calde dei ventilconvettori ed avrà le seguenti condizioni operative

- $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura funzionamento: 55-45 $^{\circ}\text{C}$;

4.2.6 Circuito caldo pannelli radianti a soffitto

Il circuito serve tutti i pannelli radianti a soffitto, la temperatura di mandata è regolata mediante valvola a tre vie miscelatrice che avrà la funzione di limitare la temperatura di mandata e di compensare tale temperatura in funzione delle condizioni esterne; le condizioni operative saranno le seguenti:

- $\Delta T = 3^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura di funzionamento: 38-35 $^{\circ}\text{C}$;

4.2.7 Circuito batterie fredde UTA (EST-OVEST)

Il circuito serve le batterie fredde sia durante il periodo invernale sia durante il periodo estivo ed avrà le seguenti condizioni operative:

- $\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura funzionamento: 7-12 $^{\circ}\text{C}$;

4.2.8 Circuito freddo ventilconvettori (EST-OVEST)

Il circuito serve tutte le batterie calde dei ventilconvettori ed avrà le seguenti condizioni operative

- $\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura di funzionamento: 7-12 $^{\circ}\text{C}$.

4.2.9 Circuito freddo pannelli radianti a soffitto

Il circuito serve tutti i pannelli radianti a soffitto, la temperatura di mandata è regolata mediante valvola a tre vie miscelatrice che avrà la funzione di limitare la temperatura di mandata e di compensare tale temperatura in funzione delle condizioni esterne; le condizioni operative saranno le seguenti:

- $\Delta T = 3^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura di funzionamento Estate: 15-18 °C.

4.3 Climatizzazione degli ambienti

Nella tabella sottostante si riportano in sintesi le soluzioni previste per la climatizzazione degli ambienti in base alla destinazione d'uso ed alle attività svolte.

Destinazione d'uso	Inverno		Estate		Tipologia Impianto
	Temperatura	Umidità	Temperatura	Umidità	
Degenze	+21±1°C	50%	+26±1°C	50%	Pannelli radianti + Aria Primaria
Degenze chirurgia d'urgenza/OBI	+20÷24°C	50%	+20÷24°C	50%	Pannelli radianti + Aria Primaria
Ambulatori/Studi medici/PSO	+21±1°C	50%	+26±1°C	50%	Ventilconvettori + Aria Primaria
Sale Operatorie ISO5	+20÷24°C	50%	+20÷24°C	50%	Impianto tutt'aria
Sale Operatorie ISO7	+20÷24°C	50%	+20÷24°C	50%	Impianto tutt'aria
Sale Operatorie ISO8	+20÷24°C	50%	+20÷24°C	50%	Impianto tutt'aria
Ambulatori chirurgici e sala angiografia	+20÷24°C	50%	+20÷24°C	50%	Impianto tutt'aria
Locali di supporto blocco operatorio	+20÷24°C	50%	+20÷24°C	50%	Impianto tutt'aria
Corridoi e connettivi	+20°C	50%	+26°C	50%	Ventilconvettori + Aria Primaria
Diagnostica	+21±1°C	50%	+26±1°C	50%	Ventilconvettori + Aria Primaria
Diagnostica (Sala RX)	+21±1°C	50%	+26±1°C	50%	Ventilconvettori + Aria Primaria
Diagnostica (sala RMN)	+21°C	50%	+26±1°C	50%	Impianto tutt'aria
Terapia iperbarica	+21°C	50%	+26±1°C	50%	Impianto tutt'aria
Terapia Intensiva Neonatale (UTIN)	+20÷28°C	50%	+20÷28°C	50%	Impianto tutt'aria + Pannelli radianti
Terapia Intensiva (U.T.I)	+20÷26°C	50%	+20÷26°C	50%	Impianto tutt'aria
Terapia sub. Intensiva	+20÷26°C	50%	+20÷26°C	50%	Impianto tutt'aria
Terapia Intensiva Cardiologica (U.T.I.C)	+20÷24°C	50%	+20÷24°C	50%	Impianto tutt'aria
WC	+21±1°C	50%	-	-	Radiatori + Aria Primaria
Spogliatoi	+21±1°C	50%	+26±1°C	50%	Ventilconvettori + Aria Primaria
Morgue	+18±1°C	60%	+18±1°C	60%	Impianto VRV + Aria Primaria

Tabella 2. Tipologie Impiantistiche previste

4.4 Tassi di ventilazione degli ambienti

I ricambi d'aria saranno garantiti da opportuni impianti di ventilazione dimensionati secondo D.P.R. 14/01/1997 "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private" ed UNI EN 16798-3 "Prestazione energetica degli edifici – Ventilazione per gli edifici – Parte 3: Per gli edifici non residenziali – Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)".

Destinazione d'uso	Tassi di ventilazione minimi (*) [vol/h]	Grado di filtrazione ISO 16890
Degenze	3	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Degenze chirurgia d'urgenza/OBI	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Ambulatori/Studi medici	2,5	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Uffici	2,5	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Sale Operatorie ISO5	25	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80+HEPA
Sale Operatorie ISO7	15	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80+HEPA
Sale Operatorie ISO8	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80+HEPA
Ambulatori chirurgici	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80+HEPA
Locali di supporto blocco operatorio	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80+HEPA
Locali isolati	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80+HEPA
Corridoi e connettivi	1,5	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Diagnostica		ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Diagnostica (sala RX e RMN)	10	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Terapia Intensiva Neonatale (UTIN)	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Terapia Intensiva Cardiologica (UTIC)	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Terapia Intensiva e sub. Intensiva	6	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
WC	8 (ext)	-
Spogliatoi	2,5	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Depositi puliti	5	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80
Depositi sporchi	5 (ext)	-
Morgue	15 (ext)	ISO COARSE 55% + ePm ₁ 80

Tabella 3. Tassi di ricambio aria

(*) i valori dei tassi di ricambio riportati sono i minimi previsti dalla vigente normativa, eventuali maggiorazioni sono dovute alle specifiche esigenze del locale trattato come ad esempio abbattimento dei carichi ambiente o mantenimento di sovrappressioni/depressioni.

4.5 Tipologie impiantistiche degli ambienti

4.5.1 Degenze ordinarie

La climatizzazione estiva ed invernale delle degenze sarà realizzata mediante pannelli radianti a soffitto a 4 tubi + aria primaria, i locali di supporto quali studi medici, locali per il personale e attese saranno climatizzati (ove necessario) mediante ventilconvettori a cassetta a soffitto con impianto a 4 tubi, il ricambio d'aria sarà garantito mediante ventilazione meccanica.

I pannelli radianti provvederanno in inverno al bilanciamento delle dispersioni per trasmissione, ed in estate all'abbattimento dei carichi sensibili ambiente ed alle rientrate di calore; i pannelli radianti saranno del tipo metallico a doghe in lamiera microforata, le dorsali di distribuzione dei fluidi termo frigoriferi avranno percorso nel controsoffitto dove troveranno collocazione anche i collettori di distribuzione uno per ciascun locale trattato, l'accessibilità ai collettori sarà garantita da apposite botole; i collettori saranno posizionati preferibilmente nei connettivi o nelle zone ribassate all'interno delle degenze in modo da non interferire con l'attività ospedaliera in caso di interventi di manutenzione, ogni collettore sarà dotato di valvola di regolazione del tipo a 6 vie.

Le portate minime di ricambio aria saranno conformi a quanto prescritto dai requisiti minimi autorizzativi per l'esercizio delle attività sanitarie ed in particolare:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 3 vol/h senza ricircolo;
- temperatura ambiente regolabile e compresa tra 20-24°C;
- umidità dell'aria compresa tra 40-60%;

L'aria primaria, dopo i trattamenti effettuati dalle rispettive unità, le cui composizioni e caratteristiche sono riscontrabili sugli elaborati grafici allegati al progetto, giungerà ad alimentare i vari livelli dei fabbricati interessati mediante opportune canalizzazioni verticali installate nei cavedi ed orizzontali in controsoffitto. Le canalizzazioni di distribuzione dell'aria, aventi origine dalle rispettive unità di trattamento saranno installate e realizzate come descritto al precedente capitolo della presente.

La distribuzione dell'aria avverrà in ogni ambiente servito mediante opportuni terminali; la taratura dell'impianto sarà realizzata mediante appositi regolatori di portata autoazionati; in regime di funzionamento ordinario i reparti degenze saranno posti in sovrappressione (portata di ripresa circa il 90% della portata immessa).

Il controllo delle condizioni di temperatura ambiente sarà effettuato autonomamente in ogni locale servito mediante regolatori terminali, installati nel controsoffitto cablati a bordo dei ventilconvettori, che agiranno sulle valvole a due vie on/off installate a monte delle batterie di scambio degli stessi. Sarà prevista inoltre l'installazione termostati ambiente con possibilità di ritaratura da parte dell'utente per modificare il set-point di temperatura preimpostato.

4.5.2 Degenze di chirurgia di urgenza/OBI

La climatizzazione estiva ed invernale delle degenze sarà realizzata mediante pannelli radianti a soffitto a 4 tubi + aria primaria, i locali di supporto quali studi medici, locali per il personale e attese saranno climatizzati (ove necessario) mediante ventilconvettori a cassetta a soffitto con impianto a 4 tubi, il ricambio d'aria sarà garantito mediante ventilazione meccanica.

I pannelli radianti provvederanno in inverno al bilanciamento delle dispersioni per trasmissione, ed in estate all'abbattimento dei carichi sensibili ambiente ed alle rientrate di calore; i pannelli radianti saranno del tipo in cartongesso a lastra liscia con accoppiato isolante termico, le dorsali di distribuzione dei fluidi termo frigoriferi avranno percorso nel controsoffitto dove troveranno collocazione anche i collettori di distribuzione, l'accessibilità ai collettori sarà garantita da apposite botole; i collettori saranno posizionati preferibilmente nei connettivi in modo da non interferire con l'attività ospedaliera in caso di interventi di manutenzione.

Le portate minime di ricambio aria saranno conformi a quanto prescritto dai requisiti minimi autorizzativi per l'esercizio delle attività sanitarie ed in particolare:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 6 vol/h senza ricircolo;
- temperatura ambiente regolabile e compresa tra 20-24°C;

- umidità dell'aria compresa tra 40-60%;

La taratura dell'impianto sarà realizzata mediante appositi regolatori di portata autoazionati; in regime di funzionamento ordinario i reparti degenze saranno posti in sovrappressione (portata di ripresa circa il 90% della portata immessa).

4.5.3 Degenze isolati

Come richiesto dalla vigente Normativa i locali isolati potranno ospitare sia il paziente infettivo (in questo caso il locale sarà posto in depressione rispetto al filtro) sia il paziente immunodepresso (in questo caso il locale sarà posto in sovrappressione rispetto al filtro).

Le portate minime di ricambio aria saranno conformi a quanto prescritto dai requisiti minimi autorizzativi per l'esercizio delle attività sanitarie ed in particolare si garantirà:

- un grado di filtrazione ad alta efficienza 99,95% in modo da predisporre il locale per ospitare un paziente immunodepresso;
- una regolazione di pressione (positiva o negativa) di ± 10 Pa.

Il controllo della pressione avverrà mediante la variazione della portata di estrazione realizzata mediante regolatori di portata posti sulle canalizzazioni di estrazione, i regolati per il mantenimento della differenza di pressione tra l'ambiente occupato dal paziente ed il filtro saranno azionati dal sistema di controllo automatico della pressione in modo da garantire la depressione o la sovrappressione del locale degenza rispetto ai locali circostanti ed evitare possibili contaminazioni.

Tutti i locali isolati saranno dotati di estrattore dedicato dotato di doppio stadio di filtrazione (ePm₁80+HEPA) e canister di contenimento con sistema bag/in bag-out.

4.5.4 Ambulatori e studi medici

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di climatizzazione estiva ed invernale a ventilconvettori + aria primaria.

I ventilconvettori provvederanno in inverno al bilanciamento delle dispersioni per trasmissione, ed in estate all'abbattimento dei carichi sensibili ambiente ed alle rientrate di calore. L'impianto di aria primaria consente la corretta ventilazione degli ambienti, il mantenimento delle pressioni richieste e, ove previsto, il controllo dell'umidità relativa.

I ventilconvettori saranno posizionati prevalentemente ad incasso a soffitto in modo da garantire una migliore fruibilità degli spazi.

Il controllo delle condizioni di temperatura ambiente sarà effettuato autonomamente in ogni locale servito mediante regolatori terminali, installati nel controsoffitto cablati a bordo dei ventilconvettori, che agiranno sulle valvole a due vie on/off installate a monte delle batterie di scambio degli stessi. Sarà prevista inoltre l'installazione termostati ambiente con possibilità di ritaratura da parte dell'utente per modificare il set-point di temperatura preimpostato.

4.5.5 Sale Operatorie, blocco operatorio

Le sale operatorie necessitano di ambienti ad alto grado di sterilità; particolare attenzione al loro interno sarà posta al micro-ambiente delimitato dal paziente sul tavolo operatorio sino alla lampada scialitica.

La diffusione dell'aria asettica intorno al tavolo garantirà la necessaria diluizione dei gas anestetici e l'allontanamento dei batteri; i ricambi/ora nel micro-ambiente variano in funzione della richiesta della certificazione della sala operatoria in particolare:

- per **sale operatorie ISO5** saranno previsti plafoni filtranti a flusso laminare ed un tasso di ricambio non inferiore a 25 vol/h
- per **sale operatorie ISO7-ISO8** saranno previsti terminali a flusso turbolento ed un tasso di ricambio non inferiore a 15 vol/h per le ISO 7 e non inferiore a 6 vol/h per le ISO8.

Le classi ISO sono individuate in funzione del numero massimo consentito di particelle totali di 0,5 μm per m^3 di aria, per questi ambienti è prevista una filtrazione dell'aria immessa mediante l'installazione sul terminale di diffusione di filtri assoluti al 99,95%, le sale operatorie ISO 5 saranno mantenute in sovrappressione mediante

sistema di controllo della pressione differenziale in cascata tra sala operatoria (+++), locale blocco operatorio (++) connettivo (N), il mantenimento della differenza di pressione sarà realizzato mediante opportuni trasmettitori di pressione differenziale con una taratura di almeno +5 Pa rispetto alla zona a pressione neutra. Per le sale operatorie ISO 5 è prevista una macchina di trattamento aria al servizio di ciascun locale, l'installazione di singole macchine per ciascuna delle sale operatorie, rispetto all'adozione di un'unica unità di trattamento aria per l'intero blocco, consente di garantire che anche in caso di guasti, il funzionamento delle altre sale.

4.5.5.1 Sala Operatoria ISO 5

Questi locali saranno dotati di diffusori a flusso unidirezionale aventi un'area sufficiente a coprire e proteggere tutta l'area critica interna alla sala operatoria (n.b. per area critica si intende la porzione di sala operatoria che si vuole mantenere a contaminazione controllata corrispondente indicativamente a 9 m²).

- Per le sale operatorie ISO 5 è previsto un tasso di ricambio aria non inferiore a 15 vol/h senza ricircolo su tutta la sala, un tasso di ricambio non inferiore ai 240 vol/h sul campo operatorio secondo UNI 11425;

Le griglie di ripresa dell'aria saranno posizionate nei quattro angoli della sala in modo tale da garantire un buon lavaggio di tutto l'ambiente al fine di evitare zone con accumuli locali di inquinanti chimici e particolato, tali griglie, con frontale in acciaio inox sanificabile, saranno dotate di sistema di sgancio tipo push-pull in modo da garantire un agevole smontaggio e pulizia in particolare:

- Nr. 1 griglia ad altezza non inferiore di 100 mm dal pavimento in grado di riprendere una portata paria a circa 80% della portata di ripresa;
- Nr. 1 griglia ad altezza non inferiore di 100 mm dal soffitto in grado di riprendere una portata paria a circa 20% della portata di ripresa;

L'impianto sarà assistito da un sistema di regolazione automatica che ne garantisca la gestione al fine di mantenere il valore dei parametri di controllo entro gli intervalli accettati di funzionamento e sarà in grado di segnalare con allarmi eventuali malfunzionamenti.

La regolazione, impostabile mediante il sistema BMS a servizio dell'edificio, sarà in grado di prevedere una attenuazione notturna per ridurre la portata d'aria durante il periodo di non utilizzo della sala pur tutelando il controllo della contaminazione della sala stessa, tale approccio consentirà inoltre una importante risparmio energetico per la struttura ospedaliera in particolare si distinguono due condizioni di funzionamento:

- **Operation** – E' lo scenario associato all'attività chirurgica vera e propria in corrispondenza del quale saranno controllati vari parametri ambientali quali la sovrappressione della sala e la temperatura e, se richiesta, la conta particellare degli inquinanti indoor;
- **Stand-by** - E' lo scenario associato alla preparazione e messa a regime della sala, pertanto i parametri ambientali regolati saranno la temperatura (differente da quella operativa $\pm 2^{\circ}\text{C}$ rispetto al set-point), tale condizione permette di ottimizzare il funzionamento della UTA riducendo i consumi associati agli assorbimenti elettrici dei ventilatori ed al fabbisogno termico legato al trattamento dell'aria;

La progettazione delle sale operatorie seguirà quanto prescritto dalla 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"*

4.5.6 Ambulatori chirurgici

Nel locale adibito ad ambulatorio chirurgico la climatizzazione sarà realizzata mediante impianto del tipo tutt'aria esterna,

In questo locale saranno garantite le seguenti condizioni:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 6 vol/h senza ricircolo;
- temperatura ambiente regolabile e compresa tra 20-24°C;
- umidità dell'aria compresa tra 40-60%;
- Filtrazione dell'aria al 99,97%;

La diffusione dell'aria in ambiente sarà realizzata mediante diffusori a soffitto a schermo forellinato dotati di deflettori per massimizzare la diffusione dell'aria, mentre la ripresa sarà realizzata mediante griglie a soffitto con schermo forellinato.

Gli ambulatori chirurghi, per i quali non è richiesto un controllo di pressione differenziale, saranno comunque mantenuti in sovrappressione rispetto ai locali adiacenti, anche in questo caso la filtrazione dell'aria in ambiente sarà di tipo assoluto mediante filtro posto sul diffusore.

4.5.7 Terapia intensiva (U.T.I./U.T.I.N./U.T.I.C)

La climatizzazione delle sale di terapia intensiva sarà realizzata mediante un impianto del tipo tutt'aria con regolatori di portata e batterie di post-riscaldamento installate su ciascun canale.

Ogni zona sarà dotata di impianto a tutt'aria esterna facente capo a un regolatore di portata installato sulle relative canalizzazioni di mandata e ripresa, in questo modo sarà possibile gestire sia una portata d'aria variabile sia la temperatura di immissione dell'aria nella relativa zona termica.

In particolare l'aria proveniente dalla unità di trattamento aria, dopo aver subito i trattamenti iniziali di recupero del calore dell'aria in espulsione, filtrazione (efficienza G4+F7 secondo-EN 779), pre-riscaldamento, raffreddamento e deumidificazione estiva ed umidificazione invernale, giungerà al regolatore di portata e alla batteria di post-riscaldamento che avranno il compito di completare il trattamento dell'aria, personalizzandolo alle esigenze dei singoli locali serviti (post-riscaldamento invernale ed estivo).

Il controllo delle condizioni di temperatura ed umidità dell'aria ed ambientali, sarà assicurato da appositi complessi di termoregolazione e controllo a microprocessore che, interagendo sugli elementi terminali in campo, quali valvola a due/tre vie sulle batterie calde e fredde, umidificatori, garantiranno le condizioni di progetto.

Nei locali terapia intensiva (U.T.I.), terapia sub-intensiva, terapia intensiva cardiologica (U.T.I.C.) saranno garantite le seguenti condizioni:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 6 vol/h senza ricircolo;
- temperatura ambiente regolabile e compresa tra 20-24°C;
- umidità dell'aria compresa tra 40-60%;

Nei locali terapia intensiva neonatale (U.T.I.N.), saranno garantite le seguenti condizioni:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 6 vol/h senza ricircolo;
- temperatura ambiente regolabile e compresa tra 20-28°C;
- umidità dell'aria compresa tra 40-60%;

4.5.8 Reparti di diagnostica

I locali a supporto alla Diagnostica (Ambulatori, locale medici, ecc.) saranno dotati di impianto di climatizzazione a ventilconvettori.

I ventilconvettori provvederanno in inverno al bilanciamento delle dispersioni per trasmissione, ed in estate all'abbattimento dei carichi sensibili ambiente ed alle rientrate di calore. L'impianto di aria primaria consente la corretta ventilazione degli ambienti, il mantenimento delle pressioni richieste e, ove previsto, il controllo dell'umidità relativa.

Il controllo delle condizioni di temperatura ambiente sarà effettuato autonomamente in ogni locale servito mediante regolatori terminali, installati nel controsoffitto cablati a bordo dei ventilconvettori, che agiranno sulla valvola a due vie on/off installate a monte delle batterie di scambio degli stessi. Sarà prevista inoltre l'installazione termostati ambiente con possibilità di ritaratura da parte dell'utente per modificare il set-point di temperatura preimpostato.

L'aria primaria, dopo i trattamenti effettuati sull'unità, giungerà ad alimentare i vari ambienti trattati; la portata d'aria, così come la temperatura, saranno gestite da una cassetta di post-trattamento di zona.

L'aria proveniente dalla unità di trattamento aria, dopo aver subito i trattamenti iniziali di recupero del calore dell'aria in espulsione, filtrazione (alta efficienza G4+F9 secondo-EN 779), pre-riscaldamento / raffreddamento e deumidificazione estiva ed umidificazione invernale, giungerà al regolatore di portata e alla batteria di post-

riscaldamento che avrà il compito di completare il trattamento dell'aria (post-riscaldamento invernale ed estivo).

La climatizzazione delle sale di diagnostica, avendo in alcuni casi carichi elevati, sarà realizzata mediante un impianto a ventilconvettori ed aria primaria come per i locali di supporto.

Nei locali diagnostica saranno garantite le seguenti condizioni:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 3 vol/h senza ricircolo;

Le unità di trattamento aria saranno dotate, sia in mandata che in ripresa, di inverter per consentire la parzializzazione impiantistica delle zone/reparto, causa stand-by oppure il non utilizzo di alcuni locali all'interno del reparto interessato. Infatti per tale scopo sia sulle cassette che sulle rispettive riprese dell'aria, saranno previsti opportuni regolatori di portata aria motorizzati o autoazionati in funzione delle necessità.

La presenza di regolatori di portata sui canali di mandata e di ripresa dell'aria consentirà l'intercettazione dei canali durante le operazioni di disinfezione delle sale stesse; le suddette serrande avranno anche il compito di ridurre la portata d'aria immessa in sala operatoria in situazione di stand-by della stessa, nel rispetto dei costi gestionali. Il ripristino della massima portata d'aria sarà effettuato con comando locale dal personale sanitario o da sistema di supervisione.

Il controllo delle condizioni di temperatura e umidità dell'aria ed ambientali, sarà assicurato da appositi complessi di termoregolazione e controllo a microprocessore che, interagendo sugli elementi terminali in campo, quali valvola a due/tre vie sulle batterie calde e fredde, umidificatori, garantiranno le condizioni di progetto.

I suddetti complessi di termoregolazione e controllo saranno interfacciati al sistema di supervisione integrato, previsto al servizio del complesso ospedaliero, di cui al successivo punto della presente.

4.5.8.1 Terapia iperbarica

La climatizzazione della sala iperbarica sarà invece del tipo tutt'aria con regolatore di portata e batteria di post-riscaldamento, tale soluzione garantirà l'assenza all'interno dei locali di dispositivi in tensione

Tale locale sarà dotato di impianto a tutt'aria esterna facente capo a un regolatore di portata installato sulle relative canalizzazioni di mandata e ripresa, in questo modo sarà possibile gestire sia una portata d'aria variabile sia la temperatura di immissione dell'aria nella relativa zona termica.

In particolare l'aria proveniente dalla unità di trattamento aria, dopo aver subito i trattamenti iniziali di recupero del calore dell'aria in espulsione, filtrazione (efficienza G4+F7 secondo-EN 779), pre-riscaldamento, raffreddamento e deumidificazione estiva ed umidificazione invernale, giungerà al regolatore di portata e alla batteria di post-riscaldamento che avranno il compito di completare il trattamento dell'aria, personalizzandolo alle esigenze dei singoli locali serviti (post-riscaldamento invernale ed estivo).

In questo locale, come prescritto dalle linee guida INAIL, non si prevede la presenza di sistemi con organi in movimento alimentati elettricamente che possano dare origine a principi di incendio.

4.5.8.2 Risonanza magnetica

L'impianto di ventilazione nelle sale di diagnostica nelle quali sono allocate apparecchiature di Risonanza Magnetica a magnete superconduttore rappresenta, oltre che un sistema di aereazione e condizionamento dell'ambiente nella condizione di normale esercizio dell'apparecchiatura, un vero e proprio "dispositivo di sicurezza" nel caso di emergenza dovuta a fuoriuscita di gas criogenici, tipicamente viene utilizzato l'elio liquido, tossico per l'uomo dal magnete medesimo

Tale locale sarà dotato di impianto a tutt'aria esterna facente capo a un regolatore di portata installato sulle relative canalizzazioni di mandata e ripresa, in questo modo sarà possibile gestire sia una portata d'aria variabile sia la temperatura di immissione dell'aria nella relativa zona termica.

Nel locale risonanza magnetica saranno garantite le seguenti condizioni:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 6 vol/h;
- temperatura ambiente regolabile e compresa tra 20-24°C;
- umidità dell'aria compresa tra 40-60%;

In particolare, al fine di garantire la diluizione dell'elio, un numero di ricambi d'aria pari ad almeno 16 vol/h, nella condizione di emergenza.

4.5.9 Pronto Soccorso Ospedaliero (PSO)

I locali a supporto al PSO saranno dotati di impianto di climatizzazione a ventilconvettori.

I ventilconvettori provvederanno in inverno al bilanciamento delle dispersioni per trasmissione, ed in estate all'abbattimento dei carichi sensibili ambiente ed alle rientrate di calore. L'impianto di aria primaria consente la corretta ventilazione degli ambienti, il mantenimento delle pressioni richieste e, ove previsto, il controllo dell'umidità relativa.

Il controllo delle condizioni di temperatura ambiente sarà effettuato autonomamente in ogni locale servito mediante regolatori terminali, installati nel controsoffitto cablati a bordo dei ventilconvettori, che agiranno sulla valvola a due vie on/off installate a monte delle batterie di scambio degli stessi. Sarà prevista inoltre l'installazione termostati ambiente con possibilità di ritaratura da parte dell'utente per modificare il set-point di temperatura preimpostato.

L'aria primaria, dopo i trattamenti effettuati sull'unità, giungerà ad alimentare i vari ambienti trattati; la portata d'aria, così come la temperatura, saranno gestite da una cassetta di post-trattamento di zona.

L'aria proveniente dalla unità di trattamento aria, dopo aver subito i trattamenti iniziali di recupero del calore dell'aria in espulsione, filtrazione (efficienza G4+F9 secondo EN 779), pre-riscaldamento/raffreddamento e deumidificazione estiva ed umidificazione invernale, giungerà al regolatore di portata e alla batteria di post-riscaldamento che avranno il compito di completare il trattamento dell'aria (post-riscaldamento invernale ed estivo).

Le unità di trattamento aria saranno dotate, sia in mandata che in ripresa, di inverter per consentire la parzializzazione impiantistica delle zone/reparto, causa stand-by oppure il non utilizzo di alcuni locali all'interno del reparto interessato. Infatti per tale scopo sia sulle cassette che sulle rispettive riprese dell'aria, saranno previsti opportuni regolatori di portata aria autoazionati in funzione delle necessità.

La regolazione della temperatura avverrà mediante sonde di temperatura ed umidità installate sulle canalizzazioni di mandata e di ripresa.

Limitatamente ai locali adibiti a sala emergenze, l'impianto di climatizzazione sarà del tipo tutt'aria.

La regolazione della portata avverrà sulle cassette a portata variabile collocate sulle canalizzazioni di mandata e di ripresa.

Per evitare la contaminazione dei locali circostanti la sala emergenze sarà tenuta in depressione rispetto al corridoio, l'immissione e la ripresa dell'aria in ambiente avverrà mediante terminali ad effetto induttivo con frontale in lamiera microforata sanificabile.

All'interno del PPI è presente inoltre una sala urgenza e rianimazione per la quale si prevede la climatizzazione mediante impianto tutt'aria con

4.6 Impianti ad espansione diretta

Questa tipologia impiantistica è prevista per locali aventi le seguenti destinazione d'uso:

- Locali tecnologici di controllo;
- Locali UPS e quadri elettrici;
- Morgue

Tipologia impiantistica scelta in quanto assicura la climatizzazione dei locali con totale autonomia funzionale e gestionale dal resto del fabbricato.

Sarà prevista l'installazione di condizionatori autonomi tipo mono/multi split per solo raffrescamento del tipo aria/aria, costituiti ognuno da unità esterna motocondensante e da una o più unità interne evaporanti di adeguata potenzialità. I condizionatori in oggetto, funzionanti con gas frigorigeno eco-compatibile, dovranno essere corredati di dispositivo per basse temperature, in quanto è previsto il raffrescamento anche durante il periodo invernale.

I locali tecnici UPS e quadri elettrici saranno inoltre dotati di sonda che provvederà al rilevamento costante della temperatura ambiente segnalando l'eventuale sovrariscaldamento del locale, causa avaria del condizionatore split, al sistema di supervisione integrato.

4.6.1.1 Servizio Mortuario

Limitatamente ai locali Morgue è prevista la realizzazione di un impianto di climatizzazione di tipo VRV a recupero di calore in particolare:

- Durante il periodo invernale l'impianto provvederà al riscaldamento dei locali come luogo di culto, connettivo e controllo e contemporaneamente al raffreddamento dei locali esposizione salma e preparazione;
- Durante il periodo estivo al raffreddamento di tutti i locali.

Nei locali sosta salma ed esposizione saranno garantite le seguenti condizioni:

- un tasso di ricambio aria non inferiore a 15 vol/h in sola estrazione;
- temperatura ambiente regolabile e compresa tra 18°C;
- umidità dell'aria pari 60%±5%;

4.7 Unità di trattamento aria

Le unità di trattamento aria troveranno alloggio in copertura; pertanto saranno tutte dotate di telai isolati a taglio termico e carpenterie a basso trafilemento.

Tutte le unità di trattamento aria saranno del tipo a sezioni componibili.

Le unità saranno tutte a portata d'aria variabile dotate di inverter, dimensionate in Classe "A" di efficienza energetica, sostanzialmente saranno realizzate con:

- Carpenteria interna in acciaio zincato;
- Tettuccio di protezione in alluminio;
- Basamento perimetrale continuo in acciaio zincato;
- Pannellature e portelli d'ispezione tipo sandwich realizzati internamente in acciaio zincato, con superfici lisce e continue, ed esternamente in acciaio zincato pre-plastificato, con interposto isolamento termoacustico costituito da poliuretano espanso a cellule chiuse in Classe 1 dello spessore di mm. 50;
- Viteria a scomparsa in acciaio inox AISI 304;
- Portelli di ispezione, corredati di oblò, costituiti da sandwich coibentati e realizzati con la stessa struttura delle pannellature con maniglie a taglio di ponte termico.
- Tutte le unità di trattamento aria saranno conformi agli standard ERP 2018.
- Classe di tenuta B secondo UNI EN 1886;
- Marcatura e dichiarazione CE, in conformità alla direttiva 89/392;
- Classe di efficienza energetica "A"
- Certificazione Eurovent.
- Quadro di controllo e regolazione già cablato a bordo macchina

Al fine di contenere i fabbisogni di energia termica per il trattamento dell'aria esterna, si prevede di installare sulla macchina di trattamento aria recuperatori a batterie gemellari con efficienza di recupero a portate bilanciate non inferiore al 70%, tale soluzione consentirà, di mantenere separati i flussi di mandata e di ripresa (questi ultimi potrebbero infatti essere contaminati da agenti patogeni); in tal modo si garantirà la completa in separazione consentendo al tempo stesso un recupero termico efficiente.

Si utilizzeranno canalizzazioni per la distribuzione dell'aria realizzate con un pannello preisolato e preassemblato costituito da una lastra di schiuma rigida in poliuretano a celle chiuse a densità elevata, di vario spessore, rivestita su entrambi i lati da un foglio di alluminio e trattate internamente con coating nano strutturato a base di vetro liquido che conferirà all'interno del canale caratteristiche autopulenti, inoltre i canali saranno dotati di trattamento antimicrobico, sulle superfici interne. I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test).

I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403 e realizzati con accessori trattati con antimicrobico, la classe di tenuta minima dei canali dovrà essere B.

NR. UTA	AREA SERVITA	TIPOLOGIA UTA
01	Spogliatoi, Farmacia, Laboratori	Aria Primaria
02	Degenze Medicina d'urgenza, P.S.	Aria Primaria + Zone Tutt'aria
03	Chirurgia Ambulatoriale	Aria Primaria + Zone Tutt'aria
04	U.T.I, Sub intensiva, U.T.I.C., U.T.I.N.	Aria Primaria + Zone Tutt'aria
05	Blocco Operatorio	Tutt'aria
06	Sala Operatoria 1	Tutt'aria
07	Sala Operatoria 2	Tutt'aria
08	Sala Operatoria 3	Tutt'aria
09	Sala Operatoria 4	Tutt'aria
10	Sala Operatoria 5	Tutt'aria
11	Diagnostica	Aria Primaria + Zone Tutt'aria
12	Degenze	Aria Primaria
13	Degenze	Aria Primaria

Tabella 4. Riepilogo UTA

4.8 Distribuzione del vettore termico

La distribuzione dei vettori termici avverrà mediante tubazioni in acciaio nero

- conformi alla Norma UNI 10255/2007 per diametri <DN100
- conformi alla Norma UNI EN 10216-1/2014 per diametri DN>100

La distribuzione orizzontale ai piani e sarà realizzata principalmente nelle zone comuni o di passaggio realizzando aree ispezionabili (botole o controsoffitti apribili); le dorsali di distribuzione saranno realizzate in acciaio ed avranno percorso privilegiato all'interno dei corridoi e degli spazi con occupazione saltuaria, in questo modo si ridurranno al minimo i disagi dovuti ad eventuali operazioni di manutenzione e controllo.

4.9 Reti di distribuzione aria

Si utilizzeranno canalizzazioni per la distribuzione dell'aria realizzate con un pannello preisolato e preassemblato costituito da una lastra di schiuma rigida in poliuretano a celle chiuse a densità elevata, di vario spessore, rivestita su entrambi i lati da un foglio di alluminio e trattate internamente con coating nano strutturato a base di vetro liquido che conferirà all'interno del canale caratteristiche autopulenti, inoltre i canali saranno dotati di trattamento antimicrobico, sulle superfici interne.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test).

I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403 e realizzati con accessori trattati con antimicrobico, la classe di tenuta minima dei canali dovrà essere B.

5. IMPIANTO IDRICO - SANITARIO

L'acqua potabile proveniente dall'acquedotto sarà utilizzata per:

- Riempimento vasca riserva antincendio tramite contatore dedicato;
- Distribuzione acqua fredda e calda per uso sanitario;
- Alimentazione sezioni di umidificazione nelle centrali di trattamento dell'aria;
- Riempimento dei circuiti tecnologici;
- Irrigazione del verde.

5.1 Centrale idrica – locale “Centrale idrica”

Le apparecchiature per l'accumulo e la pressurizzazione dell'acqua proveniente dall'acquedotto saranno installate all'interno del locale “Centrale idrica” al piano -2.

Sulla tubazione in arrivo al locale tecnico sarà installato un filtro dissabbiatore autopulente manuale ed un disconnettore per evitare ritorni di acqua nella rete pubblica.

Saranno previsti n°4 serbatoi di accumulo cilindrici verticali in polietilene per acqua potabile da 5300 litri, conformi al D.M. 174/2004, installati in parallelo e dotati ciascuno di:

- Botola d'ispezione;
- Attacco superiore per collegamento a tubazione di carico;
- Attacco superiore per collegamento a tubazione di troppopieno;
- Attacco inferiore per collegamento a tubazione di aspirazione;
- Attacco inferiore per collegamento a tubazione di scarico di fondo;
- Valvola di riempimento a galleggiante.

I serbatoi saranno collegati ad un collettore di aspirazione DN100 a cui saranno collegati i n°2 gruppi di pompaggio con inverter per acqua sanitaria (uno attivo ed uno di riserva). Ciascun gruppo di pompaggio sarà costituito da n°4 pompe verticali montate su basamento comune completo di collettori di aspirazione e di mandata, valvole di intercettazione e di ritegno, vaso a membrana, pressostato, manometro, trasmettitore di pressione e quadro elettrico.

Ciascun gruppo di pompaggio avrà le seguenti caratteristiche:

- Portata di progetto: 27,5 lt/s;
- Prevalenza: 60 m.c.a.;
- Potenza: 24,7 kW.

La tubazione di mandata dai gruppi di pompaggio sarà successivamente collegata alla stazione di addolcimento costituita da n°3 colonne montate in parallelo programmate per lavorare con rigenerazione volumetrica alternata. Tale configurazione consentirà di gestire le portate di punta avendo sempre in esercizio almeno due colonne con la terza in stand-by ed in grado di subentrare durante la rigenerazione/manutenzione di una delle altre due. Gli addolcitori saranno del tipo a scambio ionico, automatico, a singola colonna con rigenerazione volumetrica pura, completo di economizzatore Cyber, per acque potabili, di processo e ad uso tecnologico, gestiti da elettronica a microprocessori con programma multifunzione in grado di gestire il sistema di autodisinfezione.

La stazione di addolcimento produrrà acqua addolcita con due tagli di durezza:

- 7°F per alimentare il circuito di umidificazione UTA;
- 10°F per alimentare il circuito di acqua sanitaria calda e fredda oltre al caricamento dei circuiti tecnologici.

I due tagli di durezza saranno realizzati tramite apposite valvole miscelatrici.

A monte della stazione di addolcimento saranno realizzate due partenze di acqua non addolcita: una per alimentare l'impianto di irrigazione dell'edificio ed una per il controlavaggio periodico dei filtri a masse dei circuiti tecnologici.

In accordo con il *Decreto Legislativo 81/2008 – Testo Unico sulla salute e la sicurezza sul lavoro* e le *Linee Guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi 2015*, tutte le acque che possano dare luogo ad aerosol (acqua

calda sanitaria, acqua fredda sanitaria ed acqua tecnica per l'umidificazione delle UTA) saranno trattate con dosaggio chimico di prodotto a base di perossido di idrogeno in soluzione acquosa, dotato di relativa scheda di dati di sicurezza.

Sul circuito dedicato ad alimentare gli umidificatori delle UTA sarà prevista una stazione di dosaggio combinata per un trattamento antincrostante/anticorrosivo e biocida (antilegionella). In particolare saranno previste n°2 pompe dosatrici con i relativi serbatoi per il contenimento dei prodotti da dosare (antincrostante/anticorrosivo ed alghicida/biocida anti-legionella), comandati da un unico contatore emettitore di impulsi e centralina di comando.

Per quanto riguarda l'acqua addolcita a 10°F, saranno previste le seguenti derivazioni:

- una derivazione per alimentare i gruppi di riempimento/reintegro automatico dei circuiti tecnologici (circuito caldo e circuito freddo);
- una derivazione per la produzione di acqua calda sanitaria;
- una derivazione per acqua fredda sanitaria.

Le prime due derivazioni giungeranno nel locale "UTA-pompe" dove saranno collegate alle rispettive apparecchiature, mentre la terza derivazione alimenterà un collettore da cui partiranno le n°4 colonne montanti di acqua fredda sanitaria per la distribuzione a tutte le utenze dell'edificio.

A monte del collettore di acqua fredda sanitaria sarà prevista una stazione di dosaggio combinata per un trattamento di stabilizzazione della durezza, inibizione delle corrosioni e biocida (antilegionella). In particolare sarà prevista una stazione di dosaggio preassemblata su pannello, predisposta per abbinamento a due celle di carico in modo da controllare l'effettiva quantità di prodotto dosata e correggere in automatico il dosaggio per mantenere esattamente il dosaggio impostato. All'interno del pannello saranno previste n°2 pompe dosatrici comandate da un unico contatore emettitore di impulsi

Ogni pompa dosatrice pescherà dal relativo serbatoio alloggiato su contenitore antisversamento, il tutto appoggiato su cella di carico collegata al pannello.

A valle di ogni trattamento, saranno previsti idonei rubinetti di prelievo.

Tutti i collegamenti tra le varie apparecchiature saranno realizzati con tubazioni in acciaio zincato Mannesmann s.s. della serie media UNI EN 10255 con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile zincata, adeguatamente isolate (protezione anticondensa ed antigelo) mediante guaina in polietilene espanso a cellule chiuse di idoneo spessore e rifinita con lamierino di alluminio spessore 0,6 mm.

Tutte le apparecchiature di centrale idrica saranno corredate di dispositivi di comando e controllo e di organi di intercettazione.

I gruppi di pompaggio, gli addolcitori e le stazioni di dosaggio saranno collegati via BUS al sistema di supervisione per il rimando dei segnali di stato ed allarme.

5.2 Centrale idrica – locale "UTA-pompe"

All'interno del locale situato al piano -2 avverrà la produzione di acqua calda sanitaria per le utenze dell'edificio ed il riempimento/reintegro dei circuiti tecnologici con relativa filtrazione in continuo.

L'acqua fredda addolcita a 10°F in arrivo dal locale "Centrale idrica" sarà inizialmente trattata con dosaggio di polifosfati e biocida (antilegionella).

Sarà prevista una stazione di dosaggio combinata per un trattamento di stabilizzazione della durezza, inibizione delle corrosioni e biocida (antilegionella). In particolare sarà prevista una stazione di dosaggio preassemblata su pannello, predisposta per abbinamento a due celle di carico in modo da controllare l'effettiva quantità di prodotto dosata e correggere in automatico il dosaggio per mantenere esattamente il dosaggio impostato. All'interno del pannello saranno previste n°2 pompe dosatrici comandate da un unico contatore emettitore di impulsi

Ogni pompa dosatrice pescherà dal relativo serbatoio alloggiato su contenitore antisversamento, il tutto appoggiato su cella di carico collegata al pannello.

L'acqua così trattata sarà inviata alla produzione di ACS realizzata con n°3 bollitori verticali in acciaio inox AISI 316 della capacità di 3000 litri ciascuno, riscaldati a 50°C tramite scambiatore di calore a piastre alimentato da

pompa di calore. Ogni bollitore sarà dotato di vaso d'espansione, valvola di sicurezza, sonda di temperatura, termometri e valvole d'intercettazione su tutte le tubazioni collegate ad esso.

L'acqua calda a 50°C in uscita dai bollitori sarà miscelata tramite miscelatore elettronico, con acqua fredda addolcita, per fornire acqua calda alle utenze a 43°C. A valle del miscelatore sarà previsto un collettore di mandata da cui partiranno le n°4 colonne montanti di acqua calda sanitaria per la distribuzione a tutte le utenze dell'edificio.

Per consentire l'utilizzo immediato dell'acqua calda da ogni utenza e per contrastare lo sviluppo della Legionella pneumophila che trova condizioni ideali nei tratti di tubazione con acqua ferma e nel range di temperatura tipici dell'ACS, ogni montante di acqua calda sanitaria sarà dotata di propria tubazione di ricircolo confluyente in un collettore di aspirazione a cui saranno collegate le elettropompe di ricircolo (una di riserva all'altra), dotate di valvole di intercettazione, ritegno, manometri e termometri.

Le due pompe di ricircolo saranno installate assieme al relativo valvolame in parallelo tra due collettori (aspirazione e mandata).

Sul collettore di mandata sarà prevista una partenza indipendente da collegare all'acqua fredda in arrivo al miscelatore elettronico ed una partenza per la chiusura del ricircolo su ogni bollitore.

Per ogni tubazione di ricircolo sarà previsto un sistema di lettura del residuo di disinfettante anti-legionella con dosaggio di rifinitura sulla rispettiva colonna di ACS, mediante pompa dosatrice asservita a strumento di analisi automatico in grado di monitorare e registrare le letture, permettendo la verifica del corretto dosaggio di disinfettante.

A valle di ogni trattamento, saranno previsti idonei rubinetti di prelievo.

La derivazione di acqua a 10°F per alimentare i gruppi di riempimento/reintegro dei circuiti tecnologici sarà collegata sia al collettore di mandata del freddo che a quello di mandata del caldo. A monte di ciascun gruppo di riempimento/reintegro sarà previsto un contatore emettitore d'impulsi che comanderà la rispettiva pompa dosatrice per iniettare nel circuito in corrispondenza del collettore di ritorno, il relativo prodotto anticorrosivo/anticorrosivo dedicato.

Ciascun circuito tecnologico sarà inoltre dotato di n°2 filtri a masse automatici per la filtrazione in continuo dell'acqua tecnica. L'acqua ai filtri sarà inviata costantemente tramite pompa di circolazione completa di valvolame. La pulizia delle masse filtranti sarà eseguita in controlavaggio utilizzando la tubazione dedicata di acqua fredda non trattata.

Tutti i collegamenti tra le varie apparecchiature saranno realizzati con tubazioni in acciaio zincato Mannesmann s.s. della serie media UNI EN 10255 con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile zincata, adeguatamente isolate secondo D.P.R. 412/'93 mediante guaina in polietilene espanso a cellule chiuse di idoneo spessore e rifinita con lamierino di alluminio spessore 0,6 mm.

Tutte le apparecchiature di centrale idrica saranno corredate di dispositivi di comando e controllo e di organi di intercettazione.

Le stazioni di dosaggio ed il miscelatore elettronico saranno collegati via BUS al sistema di supervisione per il rimando dei segnali di stato ed allarme.

5.3 Reti di distribuzione

Le reti principali saranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato serie media a norma UNI EN 10255, coibentate secondo D.P.R. 412/'93 (acqua calda e ricircolo) e contro il gelo e la condensa (tutte le tipologie di acque fredde) a seconda dei percorsi previsti nell'edificio.

Le tubazioni correnti all'esterno od in locali non riscaldati, sia calde che fredde, saranno coibentate con isolamento di spessore 100% secondo D.P.R. 412/'93, e rifinite con lamierino di alluminio di spessore 0,6 mm.

Le tubazioni calde con percorso verticale all'interno dei cavedi saranno coibentate con isolamento di spessore 50% secondo D.P.R. 412/'93, mentre le tubazioni fredde saranno coibentate con funzione anticondensa.

Tutte le colonne montanti saranno dotate di rubinetto di scarico al piede di colonna, mentre solo le colonne di acqua fredda, calda e di irrigazione saranno dotate di ammortizzatore del colpo d'ariete installato in sommità.

Ai piani saranno previsti stacchi dotati di valvola d'intercettazione dalle colonne montanti.

Le reti principali ai piani avranno percorso nel controsoffitto e saranno coibentate con isolamento di spessore 30% secondo D.P.R. 412/93 per le tubazioni calde, mentre le tubazioni fredde saranno coibentate con funzione anticondensa.

Gli stacchi dalle reti principali di acqua fredda e calda sanitaria saranno realizzati con tubazioni in multistrato a norma UNI EN ISO 21003 debitamente coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse (isolamento al 30% per acqua calda, anticondensa per acqua fredda) ed aventi percorso nel controsoffitto fino al rispettivo collettore di distribuzione.

I collettori di distribuzione per acqua fredda e calda saranno posizionati a parete all'interno del controsoffitto, in posizioni ispezionabili tramite apertura di botola a soffitto.

La tubazione di ricircolo sarà chiusa sulla rispettiva tubazione di acqua calda, subito a monte del collettore di distribuzione.

Ogni collettore sarà dotato di valvola a sfera di intercettazione generale e di valvole di intercettazione per ciascuna partenza. Per le utenze dei piani -2, -1 e 0 saranno previsti riduttori di pressione per le derivazioni di acque fredda e calda, a valle delle valvole di intercettazione.

Le tubazioni in partenza dai collettori saranno in multistrato a norma UNI EN ISO 21003 debitamente coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse (isolamento al 30% per acqua calda, anticondensa per acqua fredda) ed aventi percorso nel controsoffitto fino alla verticale di ogni apparecchio sanitario, dopo di che avranno percorso dentro la parete, fino ai punti di alimentazione dell'apparecchio sanitario da alimentare.

La rete di irrigazione sarà prevista solo come predisposizione pertanto nelle aree verdi dell'edificio saranno previsti punti acqua costituiti da pozzetti in resina contenenti valvola di intercettazione. Dai punti acqua sarà possibile implementare successivamente una rete di irrigazione automatica (tipologia da definire anche in rapporto alle essenze vegetali previste) oppure utilizzarli come alimentazione per irrigazione manuale con apposita tubazione flessibile.

In tutti i casi in cui le tubazioni comportino l'attraversamento di pareti e/o solai REI si dovrà provvedere a realizzare idoneo ripristino delle caratteristiche REI della parete e/o solaio.

5.4 Apparecchi sanitari servizi igienici per disabili

I servizi igienici saranno attrezzati con apparecchi sanitari speciali per rendere più agevole l'uso del bagno stesso da parte delle persone disabili e più precisamente il lavabo sarà in ceramica di tipo speciale ad inclinazione con mensole manuali, con fronte concavo, bordi arrotondati, appoggia gomiti, completo di gruppo miscelatore a leva clinica e scarico flessibile. Il fissaggio del lavabo avverrà con telai per parete leggera.

Il vaso igienico con apertura frontale per uso bidet sarà in ceramica di tipo a pavimento con scarico a parete, con catino allungato (75÷80 cm), corredato di copri bordo in termoformato con apertura anteriore per introduzione doccetta, cassetta di scarico a zaino con comando pneumatico facilitato.

Per l'uso bidet del vaso sarà previsto un gruppo miscelatore termostatico a parete a leva clinica con doccetta a pulsante e tubazione flessibile.

All'interno del bagno saranno installati appositi maniglioni rivestiti con materiale plastico antiusura ed uno specchio reclinabile sopra al lavabo.

Le rubinetterie e gli apparecchi sanitari dovranno essere conformi oltre che alle rispettive norme di prodotto, anche ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE39 e 2013/641/UE40 e loro modifiche ed integrazioni.

Ai fini del risparmio idrico le rubinetterie dovranno essere dotate di riduttori di flusso.

Le cassette di scarico dei vasi dovranno essere a doppio tasto (scarico massimo 6 litri e scarico minimo 3 litri).

5.5 Apparecchi sanitari servizi igienici

Il lavabo sarà del tipo sospeso, completo di miscelatore monocomando e sifone.

Negli ambulatori sarà previsto un lavamani sospeso, completo di miscelatore monocomando a leva clinica e sifone.

Il vaso igienico di tipo sospeso con scarico a parete, corredato di copri bordo in termoformato, cassetta di scarico da incasso a parete a doppio tasto.

Il bidet sarà del tipo sospeso completo di miscelatore monocomando.

All'interno dei servizi igienici delle degenze, il pavimento avrà una leggera pendenza verso una piletta di scarico sifonata con griglia in acciaio idonea a raccogliere l'acqua della doccia.

All'interno dei servizi igienici degli spogliatoi del personale, sarà prevista una canaletta di drenaggio a pavimento in corrispondenza delle docce.

Le rubinetterie e gli apparecchi sanitari dovranno essere conformi oltre che alle rispettive norme di prodotto, anche ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE39 e 2013/641/UE40 e loro modifiche ed integrazioni.

Ai fini del risparmio idrico le rubinetterie dovranno essere dotate di riduttori di flusso.

Le cassette di scarico dei vasi dovranno essere a doppio tasto (scarico massimo 6 litri e scarico minimo 3 litri).

6. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE BIANCHE E NERE

6.1 Impianto di scarico acque bianche

Le acque meteoriche incidenti sulla copertura e sulle superfici scoperte dell'edificio (terrazzi) saranno raccolte e portate a soffitto dei piani -1 e -2 da un idoneo numero di pluviali. I fori di raccolta acqua saranno dotati di elemento parafoglie. Nei terrazzi, in relazione alle pendenze delle pavimentazioni, saranno previste pilette o canalette con griglia collegate ai pluviali tramite tubazioni di scarico a gravità in polipropilene a norma UNI EN 1451.

L'acqua incidente sull'elisuperficie sarà raccolta da caditoie in ghisa sferoidale classe di carico E600 e convogliata tramite tubazioni a gravità nel locale tecnico al piano 3 dove verrà raccolta all'interno di un serbatoio di prima pioggia del volume di 5 m³, in cui verrà fatta sedimentare e successivamente sottoposta a disoleazione con scarico nella rete per acque nere. In caso di riempimento del serbatoio, l'acqua di seconda pioggia defluirà tramite scolmatore nella rete per acque bianche. In caso di prova periodica del sistema di spegnimento, la miscela acqua-schiuma sarà trattata come prima pioggia e scaricata nella rete acque nere. Una volta che il serbatoio abbia raggiunto il riempimento, la miscela acqua-schiuma sarà scaricata nella rete per acque nere tramite l'azionamento di una valvola (normalmente chiusa).

In condizioni normali un'eventuale perdita di carburante sull'elisuperficie sarà raccolta dalle caditoie ed inviata al serbatoio di prima pioggia+disoleatore sopra citato. In caso d'incendio, con l'erogazione della soluzione schiumogena da parte del monitor, non ci potrà essere propagazione di fiamma all'interno dei tubi di scarico collegati alle caditoie dell'elisuperficie.

I pluviali saranno installati adottando ogni possibile accorgimento per evitare che eventuali movimenti strutturali dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti, possano dar luogo a rotture, guasti e simili, tali da provocare perdite. Sarà prevista l'installazione di appositi collari tagliafuoco su tutti gli attraversamenti di solai e muri REI.

I pluviali giungeranno a soffitto dei piani -1 e -2 dove saranno collegati tra loro con tubazioni a gravità con tubazioni in polietilene a norma UNI EN 1519 fino ai punti di collegamento con la fognatura pubblica. I pluviali sul lato mare scaricheranno a bocca libera sul pavimento del piano -1: l'acqua sarà poi raccolta da canalette di drenaggio collegate alla rete a soffitto del piano -2. Saranno previsti punti d'ispezione sulle reti a soffitto tramite tappi d'ispezione a vite. A monte degli allacci alle fognature pubbliche saranno previsti sifoni Firenze e valvole antiriflusso.

Vista la presenza di isolatori sismici, tra le tubazioni staffate all'edificio (parte mobile) e quelle installate alle pareti dei piani interrati (parti fisse) dovranno essere previsti appositi giunti flessibili per assorbire i possibili movimenti.

L'acqua meteorica in arrivo sulle pavimentazioni del piano -2 dalla rampa, dalle superfici di aerazione e dall'area scoperta centrale sarà raccolta da reti di scarico a gravità installate all'interno del solaio. Le tubazioni saranno in

PVC a norma UNI EN 1329 installate con pendenza fino alle rispettive fosse, al cui interno saranno alloggiare le pompe di sollevamento.

I punti di raccolta acqua saranno costituiti da:

- caditoie realizzate con pozzetto prefabbricato in cls con dimensioni interne 40x40xh40 cm e da griglia in ghisa sferoidale con classe di carico B125/C250 a norma UNI EN 124;
- canalette di drenaggio prefabbricate in calcestruzzo polimerico con dimensioni esterne 23,5xh26,5 cm complete di griglia in ghisa sferoidale con classe di carico D400 a norma UNI EN 124.

Le reti saranno dotate di pozzetti d'ispezione prefabbricati in cls completi di chiusino in ghisa sferoidale con classe di carico C250 a norma UNI EN 124.

Al piano -2 saranno previsti n°2 impianti di sollevamento per acque bianche costituiti ciascuno da n°2 pompe (1 attiva+1 di riserva) installate al fondo di fosse di dimensioni nette 150x150xh200 cm

Le elettropompe saranno dotate ciascuna di piede di accoppiamento, catena in acciaio inox e barre guida per l'estrazione dal pozzetto durante le fasi di pulizia e manutenzione.

Le tubazioni di mandata saranno dotate di valvola di ritegno a palla e di saracinesca.

Il funzionamento delle pompe sarà comandato da galleggianti di livello collegati a quadro elettrico di controllo.

Le tubazioni di mandata (prementi) in uscita dagli impianti di sollevamento scaricheranno nella rete a soffitto.

In mancanza di corrente elettrica, il funzionamento degli impianti sarà garantito dall'alimentazione da gruppo elettrogeno.

6.2 Impianto di scarico acque nere

La rete di scarico acque nere raccoglierà gli scarichi provenienti dai servizi igienici e li convoglierà alla fognatura pubblica.

Le colonne di scarico saranno realizzate con tubazione in polipropilene fonoassorbente complete di braghe, curve e staffaggi con collari fonoassorbenti. Nei casi in cui le colonne siano installate all'interno di pareti, saranno rivestite con materassino fonoisolante per evitare il contatto diretto tra colonna e struttura, impedendo la trasmissione di vibrazioni e quindi di rumore durante lo scarico. Anche le colonne di scarico con spostamenti sub-orizzontali nel controsoffitto saranno dotate di materassino fonoassorbente.

Le colonne di scarico saranno prolungate a tetto e dotate di idoneo terminale di ventilazione.

Tutte le reti di scarico saranno installate adottando ogni possibile accorgimento per evitare che eventuali movimenti strutturali dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti, possano dar luogo a rotture, guasti e simili, tali da provocare perdite. Sarà prevista l'installazione di appositi collari tagliafuoco su tutti gli attraversamenti di solai e muri REI.

La rete di scarico all'interno dei servizi igienici sarà realizzata con tubazioni in polipropilene a norma UNI EN 1451 con giunzioni a bicchiere con guarnizione elastomerica, aventi percorso a parete, a pavimento o nel controsoffitto del piano inferiore con pendenza minima dell'1%, fino a raccordarsi con la relativa colonna e/o rete di scarico. Nella rete di scarico acque nere confluiranno anche gli scarichi condensa dei fan-coils, previa installazione di sifone ispezionabile per consentire il ripristino della guardia idraulica.

Le colonne di scarico giungeranno a soffitto dei piani -1 e -2 dove saranno collegate tra loro con tubazioni a gravità con tubazioni in polietilene a norma UNI EN 1519 fino ai punti di collegamento con la fognatura pubblica. Saranno previsti punti d'ispezione sulle reti a soffitto tramite tappi d'ispezione a vite. A monte degli allacci alle fognature pubbliche saranno previsti sifoni Firenze e valvole antiriflusso.

Vista la presenza di isolatori sismici, tra le tubazioni staffate all'edificio (parte mobile) e quelle installate alle pareti dei piani interrati (parti fisse) dovranno essere previsti appositi giunti flessibili per assorbire i possibili movimenti.

Al piano -2 saranno previste due reti di scarico a pavimento a servizio dei servizi igienici. Le reti, realizzate con tubazioni in PVC a norma UNI EN 1329 con giunzioni ad incollaggio confluiranno in due impianti di sollevamento costituiti ciascuno da n°2 elettropompe sommergibili con trituratore. Prima dell'ingresso nell'impianto di sollevamento saranno previsti sulle tubazioni principali pozzetti d'ispezione contenenti i sifoni Firenze.

Ogni impianto di sollevamento sarà costituito da n°2 elettropompe sommergibili con trituratore installate sul fondo del pozzetto di dimensioni interne 150x150x150 cm, completo di tubazione di ventilazione.

Le elettropompe saranno dotate ciascuna di piede di accoppiamento, catena in acciaio inox e barre guida per l'estrazione dal pozzetto durante le fasi di pulizia e manutenzione.

Le tubazioni di mandata saranno dotate di valvola di ritegno a palla e di saracinesca.

Il funzionamento delle pompe sarà comandato da galleggianti di livello collegati a quadro elettrico di controllo.

La tubazione di mandata (premente) in uscita dall'impianto scaricherà nella rete acque nere a soffitto del piano -2.

In mancanza di corrente elettrica, il funzionamento dell'impianto sarà garantito dall'alimentazione da gruppo elettrogeno.

I locali tecnici a servizio degli impianti e le aree carrabili al piano -2 saranno dotate di reti di caditoie collegate ad impianto di sollevamento.

Le caditoie saranno realizzate con pozzetto prefabbricato in cls con dimensioni interne 40x40x40 cm e da griglia in ghisa sferoidale con classe di carico C250 a norma UNI EN 124.

Le caditoie saranno collegate tra loro con tubazioni in PVC UNI EN 1329 con percorso in pendenza all'interno del solaio.

Nei locali tecnici per impianti saranno previsti punti di scarico a pavimento per convogliare le acque di controlavaggio, svuotamenti di impianto o eventuali perdite accidentali.

Gli impianti di sollevamento su cui confluiranno le reti di caditoie saranno costituiti ognuno da n°2 elettropompe sommergibili installate sul fondo del pozzetto di dimensioni interne 150x150x150 cm.

Le elettropompe saranno dotate ciascuna di piede di accoppiamento, catena in acciaio inox e barre guida per l'estrazione dal pozzetto durante le fasi di pulizia e manutenzione.

Le tubazioni di mandata saranno dotate di valvola di ritegno a palla e di saracinesca.

Il funzionamento delle pompe sarà comandato da galleggianti di livello collegati a quadro elettrico di controllo.

La tubazione di mandata (premente) in uscita dall'impianto scaricherà nella rete acque nere a soffitto del piano -2.

In mancanza di corrente elettrica, il funzionamento dell'impianto sarà garantito dall'alimentazione da gruppo elettrogeno.

7. IMPIANTO ANTINCENDIO

7.1 Generalità

Sarà previsto un impianto antincendio ad idranti a servizio dell'edificio, realizzato secondo le norme UNI 10779, UNI EN 12845 ed alimentato da gruppo di pompaggio dedicato con vasca di riserva idrica a capacità completa riempita dall'acquedotto.

Essendo stato valutato per l'edificio un livello di pericolosità 2 in accordo con il D.M. 20/12/2012 e la UNI 10779, si è ipotizzato che l'acquedotto non sia in grado di garantire i valori di portata e pressione richiesti da tale livello di protezione, pertanto si è ritenuto opportuno prevedere un gruppo di pompaggio che garantisca portata e prevalenza idonee al funzionamento dell'impianto ad idranti.

L'impianto di estinzione per l'eliperficie prevista in copertura sarà progettato considerando una classe antincendio H2 in accordo con il D.M. 26/10/2007 n°238. Sarà previsto un gruppo di pompaggio dedicato che garantisca portata e prevalenza idonee al funzionamento dell'impianto automatico con soluzione schiumogena erogata da monitori autoscillanti.

7.2 Locale antincendio

Il locale antincendio previsto al piano -2 ospiterà i gruppi di pompaggio per rete idranti, per eliperficie e tutte le apparecchiature richieste dalle norme UNI 11292 e UNI EN 12845.

L'alimentazione idrica della vasca antincendio sarà fornita dall'acquedotto cittadino, dal quale saranno derivati i rispettivi contatori per uso sanitario ed antincendio a cura dell'Ente gestore, posti in apposito vano situato al piano terra, sul confine di proprietà. Il vano sarà realizzato secondo le specifiche previste dall'Ente gestore. A valle del contatore ad uso antincendio, saranno previste le seguenti apparecchiature, alloggiare all'interno del locale antincendio:

- valvola di intercettazione generale;
- valvola di prova (N.C. Normalmente Chiusa);
- filtro dissabbiatore a protezione del disconnettore;
- disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile.

A partire dal disconnettore, la tubazione in acciaio zincato serie media a norma UNI EN 10255 in arrivo dal contatore sarà collegata alla valvola meccanica a galleggiante per il riempimento della vasca di riserva idrica antincendio.

La vasca di riserva idrica antincendio sarà realizzata all'interno del locale ed avrà un volume utile pari a 135,9 m³.

Tutte le superfici interne della vasca saranno trattate con vernice impermeabilizzante, inoltre il fondo avrà una leggera pendenza verso le tubazioni di aspirazione sotto le quali sarà realizzato un approfondimento (50x50x40 cm) per raccogliere eventuali sabbie, solidi sedimentabili, facilitando le operazioni di pulizia della vasca.

La vasca sarà dotata di tubazione di troppopieno di sicurezza e di scarico di fondo con valvola (N.C), collegati alla rete di scarico confluyente ad impianto di sollevamento. A monte della valvola per scarico di fondo sarà collegata una tubazione in PVC trasparente per consentire la visualizzazione immediata del livello dell'acqua in vasca.

Sarà previsto un sistema automatico di indicazione di livello acqua in vasca con segnalazione di allarme rilanciato in locale presidiato.

Il locale che ospiterà i gruppi di pompaggio avrà le seguenti caratteristiche principali:

- Ubicazione interrata entro l'edificio protetto dall'impianto, con pavimento ad una profondità compresa tra 7,5 e 10 m dal piano di riferimento;
- Porta del locale di altezza minima di 2 m e larghezza minima 0,80 m, realizzata in materiale incombustibile;
- Strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti;
- Protezione locale con impianto sprinkler;
- Temperatura interna non inferiore a 10°C garantita da termoconvettori elettrici;
- Adeguata ventilazione al fine di dissipare il calore irradiato nel locale dai motori diesel, realizzata tramite un'apertura di aerazione permanente dotata di griglie protettive ed estrazione forzata garantita anche in assenza di alimentazione da rete elettrica per il tempo di funzionamento previsto per il sistema antincendio;
- Sistema di scarico dei gas di combustione delle motopompe ad altezza non inferiore a 240 cm da piano di riferimento e distanti non meno di 150 cm da finestre, porte o aperture praticabili;
- Sistema di illuminazione normale di 200 lux che garantisca in assenza di alimentazione di rete, almeno 25 lux per almeno 60 minuti;
- Sistema di drenaggio costituito da pozzetto con griglia a pavimento che scaricherà eventuale acqua del pavimento nella rete di scarico per acque nere del piano interrato;
- Estintore a polvere classe di spegnimento minima 34 A – 144 BC;
- Estintore a CO₂ classe di spegnimento minima 113 B;
- Sfiati dei serbatoi diesel prolungati in esterno ad altezza non inferiore a 250 cm da piano di riferimento, dotati di dispositivo antifiamma e distanti non meno di 150 cm da finestre, porte o aperture praticabili.

I gruppi di pompaggio, a servizio dell'impianto idranti e dell'elisuperficie, avranno le seguenti caratteristiche principali:

- Gruppo di pompaggio con pompe centrifughe ad asse orizzontale installate sottobattente;
- Gruppo composto da due pompe azionate: una da motore elettrico (principale) ed una da motore diesel (riserva) ed una elettropompa pilota;

- Quadri elettrici separati per ciascuna pompa presente, cablati all'interno di casse metalliche IP 54, realizzati secondo la norma UNI EN 12845.

L'alimentazione per il quadro di controllo delle pompe sarà separata da tutti gli altri collegamenti e sarà derivata a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione dell'edificio.

Gruppo di pompaggio IDRANTI

Elettropompa di servizio

Portata: 1373,3 l/min

Prevalenza: 61 m.c.a.

Potenza: 30 kW

Motopompa di servizio

Portata: 1373,3 l/min

Prevalenza: 61 m.c.a.

Potenza: 25,2 kW

Elettropompa pilota

Portata: 17 l/min

Prevalenza: 80 m.c.a.

Potenza: 2,2 kW

Gruppo di pompaggio ELISUPERFICIE

Elettropompa di servizio

Portata: 3385 l/min

Prevalenza: 116 m.c.a.

Potenza: 110 kW

Motopompa di servizio

Portata: 3385 l/min

Prevalenza: 116 m.c.a.

Potenza: 108 kW

Elettropompa pilota

Portata: 25 l/min

Prevalenza: 140 m.c.a.

Potenza: 2,2 kW

7.2.1 Funzionamento dei gruppi di pompaggio

L'elettropompa pilota verrà avviata ed arrestata automaticamente mediante un pressostato e mantiene in pressione il circuito antincendio. In caso di caduta della pressione nel circuito non compensabile dalla limitata portata della elettropompa pilota, si avvieranno in sequenza la pompa principale e successivamente la pompa di riserva, nel caso in cui la pompa principale non funzioni. La pompa principale e quella di riserva saranno ad avviamento automatico e spegnimento manuale tramite interruttore posto sul relativo quadro di comando.

Ciascun gruppo di pompaggio sarà completo di:

- n°1 quadro elettrico per elettropompa principale;
- n°1 quadro elettrico per motopompa di riserva;
- n°1 quadro elettrico per elettropompa pilota;
- n°1 quadro per gestione allarmi;
- n°1 vaso d'espansione a membrana;

- n°1 kit di arresto temporizzato (solo per idranti);
- n°1 misuratore di portata a lettura diretta, completo di valvola di regolazione a volantino;
- n°1 corredo di aspirazione sotto battente elettropompa come da UNI EN 12845;
- n°1 corredo di aspirazione sotto battente motopompa come da UNI EN 12845.

Per ciascuna motopompa diesel sarà previsto:

- Coppia di batterie di avviamento;
- Serbatoio combustibile a doppia parete con supporti di sostegno per fissaggio autonomo e diretto al pavimento del locale ed in grado di garantire un'autonomia di funzionamento a piena potenza di 6 ore. Serbatoio completo di indicatore visivo di livello, galleggiante di minimo livello collegato al quadro di allarmi, filtro carburante in uscita dal serbatoio e tubo di sfiato;
- Marmitta silenziata;
- Kit di ricambi per motore diesel;
- Sistema di raffreddamento tramite scambiatore acqua/acqua con relativo circuito di alimentazione.

7.3 Rete antincendio ad idranti DN45 e DN70

La rete antincendio in partenza dal locale pompe sarà del tipo ad anello ed installata a vista con tubazioni in acciaio zincato serie media a norma UNI EN 10255 con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile zincata. Le tubazioni esterne interrato saranno realizzate in polietilene ad alta densità PN 16 a norma UNI EN 12201.

Le tubazioni in vista a soffitto del piano -2 e soggette a pericolo di gelo saranno protette mediante guaina in polietilene espanso a cellule chiuse di idoneo spessore e rifinite con lamierino d'alluminio dello spessore di 6/10 mm. Il sistema di ancoraggio sarà verificato a carico sismico e conforme alle prescrizioni della NTC 2018 ed alle "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio". La rete sarà dotata di valvole di intercettazione per poter sezionare in caso di necessità parte dell'impianto. Le valvole saranno installate in posizione ben visibile e segnalata, bloccate mediante apposito dispositivo nella posizione di normale funzionamento.

Dall'anello saranno derivate le tubazioni di alimentazione per:

- gli idranti soprasuolo DN70 per la protezione esterna;
- gli attacchi per autopompa dei Vigili del Fuoco;
- gli idranti a muro DN45 per la protezione interna;
- le n°4 colonne montanti per alimentare gli idranti a muro DN45 ai piani.

Saranno previste colonne montanti ispezionabili per ogni vano scala al fine di alimentare gli idranti previsti a tutti i piani. Tutta la rete di distribuzione ai piani sarà realizzata in acciaio zincato serie media a norma UNI EN 10255 con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile zincata, senza coibentazione. Le derivazioni dalle colonne montanti saranno dotate di valvola d'intercettazione ed avranno percorso nei controsoffitti ed in vista a parete solo per il tratto terminale discendente di collegamento all'idrante a muro.

Saranno previsti rubinetti di scarico (normalmente chiusi) per lo svuotamento dell'impianto.

Gli idranti soprasuolo DN70 saranno installati preferibilmente tra i 5 ed i 10 metri di distanza dalle pareti dell'edificio e distanziati l'uno dall'altro non più di 60 metri. A corredo di ciascun idrante soprasuolo DN70, sarà prevista una tubazione flessibile (lunghezza 30 metri) completa di lancia frazionatrice a leva. Le apparecchiature a corredo degli idranti DN70 saranno conservate in uno o più postazioni accessibili in sicurezza, anche in caso d'incendio, ed adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

Gli idranti DN45 saranno del tipo a muro a norma UNI EN 671-2 (lunghezza manichetta=20 m, diametro ugello=13 mm, K=85) posizionati come da tavole di progetto, comprendenti cassetta in acciaio zincato, con portello cieco metallico ad anta con apertura di 170° munito di sigillo di sicurezza, cartello indicatore con simbolo, ed istruzioni d'uso. Gli idranti a muro DN45 dei piani -2, -1 e 0 saranno dotati di apposito riduttore di pressione tarato a 2,5 bar e posizionato in prossimità dell'idrante stesso (nel controsoffitto od a soffitto).

Gli idranti a muro verranno posizionati principalmente nei pressi delle uscite di emergenza o vie d'esodo in modo tale che ogni punto dell'area da proteggere disti al massimo 20 m (distanza geometrica) dall'idrante più vicino.

In prossimità dell'ultimo idrante di ogni diramazione aperta su cui siano installati due o più idranti, sarà previsto un attacco con manometro completo di valvola, al fine di poter misurare la pressione residua durante la prova di erogazione.

Saranno previsti due attacchi di mandata per autopompa costituiti ciascuno da n°2 attacchi DN70, ubicati in posizioni facilmente raggiungibili dai Vigili del Fuoco, su Via Iommella Piccola e su Viale dei Pini.

Sarà previsto un idoneo numero di estintori del tipo a polvere da 6 kg con capacità estinguente non inferiore a:

- 34A-144B C in ragione di 1 ogni 100 m² di superficie di pavimento o frazione;
- 34A-144B C per depositi con superficie compresa tra 10 e 50 m²;
- 21A-89B C per depositi con superficie minore di 10 m².

Gli estintori completi di cartello indicatore con simbolo, saranno installati presso gli ingressi e comunque in posizione ben visibile e di facile accesso.

Nei locali contenenti apparecchiature elettriche saranno previsti estintori portatili a CO₂ con capacità estinguente non inferiore a 113 BC, completi di cartello indicatore con simbolo, installati in posizione ben visibile e di facile accesso.

7.4 Rete antincendio per elisuperficie

A protezione dell'elisuperficie in elevazione posizionata sopra il piano di copertura dell'ospedale, sarà previsto un impianto di sicurezza antincendio in riferimento a quanto descritto all'interno del D.M. 238 del 26/10/2007, tabella C (Quantità minima di agenti estinguenti e portate minime per gli eliporti ed elisuperfici sopraelevate) ed al fatto di aver classificato l'elisuperficie come H2.

Sarà prevista la realizzazione di un impianto automatico ad acqua/schiuma (schiumogeno sintetico filmante AFFF 6%) con erogazione tramite n°2 monitori autoscillanti posizionati sulla circonferenza dell'elisuperficie. La posizione dei monitori sarà tale da consentire, in qualsiasi condizione di vento (direzione ed intensità) l'utilizzo di un monitor a copertura totale dell'elisuperficie.

Ogni monitor, in caso di danneggiamento o impossibilità di uso dell'altro, erogherà da solo l'agente estinguente necessario con la relativa gittata su ogni parte dell'area di atterraggio/decollo, per un tempo non inferiore a 15 minuti.

La tubazione di mandata dal gruppo di pompaggio fino alla valvola a diluvio in ingresso al premescolatore a spostamento di liquido sarà sempre mantenuta in pressione. In condizione normale, la rete di tubazioni di alimentazione dei monitori a valle della valvola a diluvio generale montata a monte del premescolatore sarà costantemente vuota, in modo da mantenere il premescolatore non in pressione.

Tutte le tubazioni saranno in acciaio zincato a norma UNI EN 10255 serie media con estremità scanalate per giunzioni tipo Victaulic.

Il premescolatore da 3000 litri a spostamento di liquido di tipo orizzontale, le valvole a diluvio ad attuazione elettrica ed i flussostati saranno posizionati nel locale tecnico previsto al piano 3, sottostante l'elisuperficie.

Il sistema di rivelazione comprenderà una centrale di comando e scarica a cui saranno collegati i 4 rivelatori di fiamma/IR opportunamente posizionati sull'elisuperficie, i pulsanti di attivazione impianto, i pulsanti di inibizione impianto, i segnalatori ottici-acustici ed i moduli d'interfacciamento in ingresso/uscita.

In caso di allarme il segnale dei rilevatori di fiamma verrà gestito dal PLC, il quale darà il consenso all'apertura della valvola a diluvio in ingresso al premescolatore ed alla valvola a diluvio del monitor posizionato sopravento rispetto all'incendio. Nel caso di attivazione del flussostato (passaggio di acqua) il secondo monitor non si attiverà. Nel caso in cui il flussostato non commuti il contatto di scambio, il PLC disecciterà la valvola aperta ed attiverà la valvola del secondo monitor.

Qualora la logica di attivazione dell'impianto tramite rilevatori di fiamma non dovesse funzionare, l'operatore potrà agire sui pulsanti di attivazione impianto (pulsanti gialli, uno per ogni monitor) ed i pulsanti di inibizione impianto (pulsanti blu, uno per ogni monitor). Il pannello con i pulsanti gialli e blu sarà posizionato sulla passerella di collegamento all'elisuperficie.

In accordo con l'art. 10 del D.M. 238 del 2007 dovranno essere sempre presenti sia l'equipaggiamento di emergenza (tabella E del D.M. 238/2007) che la scorta degli agenti estinguenti (pari al 200% della dotazione minima), pena la non operatività ai fini dell'assistenza antincendio.

8. IMPIANTO GAS MEDICINALI

8.1 Reti di distribuzione

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazioni di rame crudo o cotto conforme alla norma UNI EN 13348, sgrassato privo di tracce di oli, grassi e ogni altro tipo d'inquinamento con tubi tappati idonei all'utilizzo per gas medicinali.

Le tubazioni saranno contrassegnate con apposite targhette d'identificazione indicanti il nome del gas e il colore distintivo, nonché il senso del flusso.

Le tubazioni saranno collegate mediante raccorderia in rame stampata a caldo, la giunzione sarà realizzata tramite saldo brasatura con lega d'argento con punto di fusione superiore a 600°C e cadmio inferiore a 0,025%. Durante la fase di saldo brasatura sarà fatto passare nelle tubazioni un gas di spurgo.

Per facilità di esposizione si dividerà l'impianto in due parti:

- reti primarie;
- reti secondarie.

8.1.1 Reti primarie

Le reti di distribuzione primaria dell'Ossigeno, del Vuoto e dell'Aria compressa saranno alimentate dalla rispettiva centrale di produzione primaria da realizzare all'esterno della struttura in appositi locali.

Le linee primarie costituite da n°6 colonne montanti alimenteranno rispettivamente i quadri di intercettazione dei vigili del fuoco, previsti nelle zone filtro dei piani interessati ed i Quadri di riduzione posti all'interno dei reparti ai piani.

Le tubazioni in uscita dal quadro di riduzione, andranno ad alimentare ciascuna delle unità terminali.

8.1.2 Reti secondarie

I gas medicinali distribuiti attraverso le linee secondarie saranno l'Ossigeno, il Vuoto, l'Aria medicinale (4 bar) e l'Aria strumentale (8 bar).

All'interno dei compartimenti sarà effettuata la riduzione di secondo stadio mediante un gruppo di riduzione costituito da due riduttori in parallelo con valvola a monte e a valle, punto di ingresso di emergenza/manutenzione e pressostati atti a segnalare variazioni anomale della pressione. La valvola di intercettazione di compartimento, posta a monte della diramazione ai due riduttori, ha inoltre funzione di valvola di area.

I pressostati saranno collegati a una centralina di allarme ubicata all'interno del reparto servito in locale costantemente presidiato.

Dai quadri si diramerà la rete di distribuzione secondaria posta in controsoffitto nel corridoio alla quale saranno collegate le dorsali di stanza ovvero, con tubo rame ricotto, le derivazioni alle singole prese evitando comunque l'esecuzione di saldature in posizione non ispezionabile. Ove ciò non fosse possibile saranno previste idonee cassette per consentire l'ispezione delle saldature.

Eventuali protezioni REI 120 utilizzate per l'attraversamento di compartimento antincendio saranno costituite da telai in acciaio zincato pannelli in fibrosilicati REI 120 e sigillatura con mastice idoneo omologato a tenuta. Le protezioni REI 120 saranno ventilate dal lato del cavedio verticale. Idonea certificazione del complesso realizzato dovrà essere fornita al fine di attestare la rispondenza alla classe di resistenza al fuoco richiesta per il manufatto. La rete gas medicinali in uscita dai quadri di riduzione sui vari piani, realizzerà una distribuzione a diametro costante con percorso nei controsoffitti dei corridoi.

Da ciascuna tubazione a diametro costante si staccheranno le linee dei vari gas necessari per alimentare le unità terminali.

8.1.3 Impianti ausiliari

Gli impianti ausiliari necessari saranno costituiti da:

- l'insieme dei collegamenti dei pressostati, utilizzati per monitorare le pressioni minime degli stoccaggi e le pressioni minime e massime delle reti primarie in uscita dalle centrali;
- una linea di trasmissione dati che collegherà la centralina di telecontrollo alla centralina di allarme ed a una (o più) centralina di ripetizione posta all'interno della struttura in locale costantemente presidiato.

I cavi di collegamento degli apparati alla centralina di controllo, ovvero al quadro di telecontrollo, dovranno essere posati in canaline PVC o ferro zincato o canaline con grado di protezione IP55.

8.1.4 Prescrizioni particolari

La distribuzione dei gas all'interno della struttura sanitaria verrà realizzata in ottemperanza a quanto prescritto dall' art. 17.3.2. del DM 18/09/2002 e s.m.i.

In particolare dovrà avvenire mediante l'utilizzo di impianti centralizzati rispondenti ai seguenti criteri:

- allo scopo di evitare che un incendio sviluppatosi in una zona della struttura comporti la necessità di interrompere l'alimentazione dei gas anche in zone non coinvolte dall'incendio stesso, la disposizione geometrica delle tubazioni della rete primaria deve essere tale da garantire l'alimentazione di altri compartimenti.
- ciò è realizzato, ad esempio, mediante una rete primaria disposta ad anello e collegata alla centrale di alimentazione in punti contrapposti. L'impianto di un compartimento non deve essere derivato da un altro compartimento, ma direttamente dalla rete di distribuzione primaria.
- gli impianti di distribuzione gas medicinali devono essere compatibili con il sistema di compartimentazione antincendio e permettere l'interruzione dei gas mediante dispositivi di intercettazione manuale posti all'esterno di ogni compartimento in posizione accessibile e segnalata.
- le reti di distribuzione dei gas medicinali, devono essere disposte in modo tale da non entrare in contatto con altri impianti tecnologici ed elettrici. Devono essere altresì opportunamente protette da azioni meccaniche e poste a distanza adeguata da possibili fattori di surriscaldamento. La distribuzione all'interno del compartimento deve avvenire in modo da non determinare sovrapposizioni con gli altri impianti. Eventuali sovrapposizioni per attraversamenti sono consentite mediante separazione fisica dagli altri impianti, ovvero adeguato distanziamento. Qualora i gas medicinali attraversino i cavedi, questi devono essere ventilati tramite aperture la cui posizione sarà in funzione della densità dei gas interessati.
- i conduttori elettrici dovranno essere posti ad almeno 50 mm dalle tubazioni dei gas medicinali ovvero separate dagli stessi per mezzo di tubo corrugato o canalina in materiale isolante. Tali tubazioni non potranno essere utilizzate come supporto per altre tubazioni, condutture o servizi, ivi compreso l'eventuale tubo corrugato o canalina di cui sopra.
- i quadri elettrici predisposti alla gestione delle apparecchiature elettriche dovranno essere provvisti di idonei sistemi di protezione da massima corrente conformi alle norme CEI onde evitare danneggiamenti alle apparecchiature installate. La verifica della effettiva installazione e del corretto funzionamento dei sistemi di protezione dovrà essere effettuata in fase di collaudo dell'impianto dal fabbricante della centrale.
- i sistemi elettrici ed elettronici di controllo, monitoraggio e allarme dovranno essere collegati ad alimentazione elettrica di emergenza e provvisti singolarmente di protezione elettrica (magnetotermico differenziale).
- L'impianto di distribuzione dei gas medicinali è costituito da materiali metallici ad alta conducibilità e sarà pertanto necessario predisporre opportuni sistemi di messa a terra come previsto dalla normativa vigente. Dovranno essere messi a terra utilizzando cavi opportunamente dimensionati:
 - i quadri di riduzione della pressione dei gas compressi;

- le centrali a compressori;
- i sistemi di generazione del vuoto;
- le carpenterie di contenimento valvole e riduttori di pressione;
- le tubazioni in ingresso al presidio ospedaliero;
- le unità terminali.

8.2 Prese

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

Le unità terminali saranno del tipo bi-blocco e marcate CE; nei locali con travi testaletto (tipicamente degenze, rianimazione, ecc.) le prese per i gas medicali saranno installate sul testaletto, mentre nei reparti privi di testaletto saranno installate a parete in apposite cassette da incasso o da esterno.

Le prese saranno dotate di dispositivo di non ritorno, per permettere eventuali manutenzioni o sostituzioni di pezzi avariati senza interrompere l'erogazione del gas alle altre utenze; tutte le prese di utilizzo saranno provviste di dispositivo automatico di chiusura, atto a permettere l'immediato arresto del flusso del gas all'atto del disinserimento degli apparecchi utilizzatori.

8.3 Evacuazione gas anestetici

Nell'area dei blocchi operatori, saranno installati sistemi per l'evacuazione dei gas anestetici.

Il sistema per l'evacuazione dei gas anestetici potrà essere del tipo centralizzato (con centrale composta da n°2 pompe del vuoto di tipo a soffiante) oppure con unità terminali dotate di venturimetro (in tal caso occorre predisporre una linea dell'aria compressa motrice a servizio delle unità terminali).

Per gli impianti di tipo centralizzato occorre prevedere in linea gli opportuni dispositivi di regolazione al fine di garantire i parametri di portata alle singole unità terminali imposti dalla Normativa; devono prevedersi moduli remoti per la segnalazione di eventuali anomalie e per l'accensione/spegnimento della centrale da parte degli operatori sanitari utilizzatori dell'impianto. Nel caso di impianto con unità terminali di tipo venturi occorre prevedere la rete distributiva conforme a quella degli impianti per l'aria compressa motrice ad uso delle unità terminali; ogni unità terminale del tipo venturi avrà la propria espulsione indipendente in atmosfera.

8.4 Centrali di produzione gas medicinali

Al piano seminterrato sul lato Nord-Ovest dell'edificio e con collegamento diretto dalla viabilità principale, saranno previste le centrali di produzione dei gas medicinali. In particolare saranno presenti:

- Centrale di Produzione ossigeno
- Centrale di Produzione aria
- Centrale di aspirazione endocavitaria (Vuoto)

8.4.1 Centrale di produzione Ossigeno e di produzione Aria

Le centrali di produzione dell'Ossigeno e dell'Aria medicinale saranno conformi alla Normativa UNI EN ISO 7396-1, e costituite ciascuna da:

- n° 1 quadro a scambio automatico;
- rampe a 5 posti pacchi bombole;
- VER;
- n° 1 punto di ingresso;
- n°10 serpentina rampa-pacco bombole;
- n°2 allarme di centrale;
- n°4 serpentina torciglione;
- piping di collegamento.

Le fonti costituite da pacchi bombole, bombole di azoto ed ossigeno sono escluse dal presente appalto.

8.4.2 Centrale di produzione aspirazione endocavitaria (Vuoto)

La centrale vuoto, conforme alla Normativa UNI EN ISO 7396-1 sarà costituita essenzialmente da due gruppi ciascuno costituito da n°3 pompe vuoto rotative a palette, a semplice stadio con tenuta a bagno d'olio, da un serbatoio polmone verticale e da un doppio filtro battericida.

Ogni gruppo di pompaggio verrà calcolato e realizzato in modo tale che una singola pompa sia sufficiente a sopperire alle normali richieste di vuoto di processo.

Una seconda pompa vuoto, normalmente di riserva, entrerà in funzione qualora il grado di depressione richiesto dall'utenza non sia mantenuto con una sola pompa in marcia.

Tale intervento della seconda pompa vuoto avverrà automaticamente per mezzo di vuotostato e cesserà di funzionare non appena le condizioni normali di depressione nel processo saranno ristabilite (valore tarabile agendo sui vuotostati).

Normalmente ciascun gruppo vuoto verrà verificato per mantenere una depressione tra -550 e -700 mmHg, un selettore di precedenza pompe montato sul quadro elettrico di comando permetterà di scegliere nella fase di primo avviamento la pompa di riserva con quella di servizio.

Durante il funzionamento del gruppo lo scambio tra le due pompe avverrà in modo automatico tramite temporizzatore ciclico tarato per scambio ogni 4÷8 ore.

Ogni pompa avrà un contaore installato sul quadro per controllare le ore di esercizio delle pompe al fine di ottenere un uguale logorio meccanico delle parti.

Una terza pompa, di uguale caratteristiche, sarà utilizzata come pompa vuoto di emergenza ed entrerà in funzione qualora le prime due pompe vuoto in normale esercizio non possano funzionare.

L'avviamento della pompa vuoto di emergenza potrà essere predisposto per mezzo di un interruttore manuale posto sul quadro elettrico e si effettuerà in automatico fintanto che non siano state ripristinate le condizioni di vuoto di processo.

La fermata e le successive ripartenze in automatico della terza pompa avverrà tramite un terzo vuotostato installato a bordo del gruppo.

Ogni pompa vuoto sarà protetta da un relè termico o da un salvamotore che arresta la pompa, con segnalazione di scatto termico a quadro.

Su ogni pompa vuoto è inoltre installato un vuotostato, che segnalerà a quadro la mancanza o la scarsità di olio nella pompa (solo segnalazione).

Sulla portella del quadro elettrico sarà inoltre segnalato l'allarme per scarso vuoto rilevato nella linea a valle del filtro battericida.

Le tre segnalazioni di allarme saranno riportate anche in morsettiera per utilizzo come allarme remoto (contatti in tensione o, tramite relè in opzione, come contatti puliti).

La centrale di aspirazione medicinale sarà composta da:

- n° 3 elettropompe a palette metalliche, di adeguate caratteristiche tecniche;
- n° 1 serbatoio di riserva vuoto, della capacità di 1000 litri, verticale, completo di accessori;
- unità filtrante con filtro battericida in acciaio inox;
- accessori vari occorrenti al buon funzionamento della centrale di aspirazione;
- quadro elettrico di comando e protezione motore, con alimentazione trifase, integrato nel gruppo, completo di dispositivi per l'inversione automatica delle pompe ogni qualvolta entrino in funzione, completo di contatore meccanico;
- Targa di centrale;
- Centralina di allarme.

9. SISTEMA DI BUILDING AUTOMATION

9.1 Principi generali

Gli impianti facenti parte del Sistema saranno strutturati secondo un'architettura ad intelligenza altamente distribuita posta su più livelli gerarchici.

L'architettura fisica si basa su una progettazione top-down che comprende i seguenti livelli:

- Livello 1 di Management – supervisione e controllo centralizzati tramite un'interfaccia utente comune;
- Livello 3 di Automazione – controllo e monitoraggio intelligente distribuito;
- Livello 4 di Campo – attrezzature sistema intelligente e dispositivi di controllo di campo

Alla base di tale architettura saranno posti i seguenti criteri:

- Ogni livello dovrà avere un'adeguata capacità elaborativa propria in modo da filtrare le informazioni non significative e riportare al livello superiore solo quelle di reale interesse.
- Ogni livello dovrà essere in grado di eseguire funzioni automatiche senza coinvolgimento dei livelli superiori, là dove le informazioni in possesso sono sufficienti ad assicurare la corretta esecuzione delle stesse.
- Ogni livello avrà una porzione di data base tale da assicurare la corretta esecuzione delle funzioni assegnate.
- Le interrelazioni fra i sottosistemi previsti dovranno avvenire con comunicazione peer-to-peer tra i server di automazione ed i controllori di processo senza nessun coinvolgimento del sistema di supervisione.

Quindi si prevedrà di utilizzare Server a livello di automazione con capacità anche di svolgere il ruolo di Controllore, dotati di "intelligenza" che presiederanno sia al controllo puntuale in maniera autonoma, sia al colloquio con unità periferiche di controllo, sia al colloquio diretto con il livello superiore, garantendo così le funzionalità base in caso di decadimento del Sistema. Tale integrazione si baserà sull'uso di standard di comunicazione, quali Bacnet, Lonworks, Konnex, Modbus e Web Service.

L'architettura fisica precedentemente descritta facilita i livelli di interoperabilità e di integrazione, che a loro volta, forniscono una gamma di punti di vista nel sistema. I tre principali tipi di vista sono:

- Vista di business aziendale
- Vista operativa
- Vista di supervisione e controllo

9.1.1 Vista di business aziendale

Il punto di vista aziendale offre una panoramica di tutto l'impianto da una prospettiva di gestione di qualità elevata. La vista comprende un pannello web con possibilità di dettaglio e in genere contiene informazioni in tempo reale, quali:

- a) Livello di minaccia alla sicurezza
 - Grave
 - Notevole
 - Moderato
 - Basso
- b) Indicatori chiave di performance (KPI) e la conformità con gli standard nazionali ed internazionali
- c) Panoramica delle prestazioni ambientali;
- d) Stato degli impianti critici (energia, gas, acqua, riscaldamento, raffreddamento e dati);
- e) Utilizzo dello spazio e non disponibilità;
- f) Visione d'insieme generale codificata tramite colori delle aree dell'edificio, siano esse pienamente operative o con guasti.

L'opportunità di scendere in dettaglio fornisce ulteriori informazioni, e include collegamenti automatici alle informazioni e alla documentazione all'interno dell'infrastruttura ospedaliera intelligente per permettere, se necessario, una maggiore comprensione e indagine.

La reportistica esecutiva automatizzata è un requisito fondamentale. Pertanto deve essere disponibile di routine o su richiesta.

9.1.2 Vista operativa

Il punto di vista operativo fornisce una panoramica dei principali impianti e dei servizi dell'edificio che hanno un effetto diretto sui servizi di prima linea. Ogni vista è composta di un cruscotto interattivo, integrato con funzionalità di dettaglio, per riconoscere gli eventi ed eseguire comandi, se necessario. I principali punti di una vista operativa sono:

- Safety - Sicurezza delle persone
- Sale infermieri
- Aree mediche e le camere di degenza
- Sale operatorie

I sistemi di safety sono di particolare importanza in un ospedale poiché una gran parte dei pazienti può non essere in grado di fuggire da una situazione pericolosa per la vita senza assistenza. Le ragioni per cui le persone possono non essere in grado di fuggire includono malattie mentali o fisiche, età e misure di sicurezza che gli occupanti non possono controllare direttamente. È, dunque, indispensabile fornire un'infrastruttura integrata di comando e controllo per supportare una strategia di "difesa sul posto" in risposta ad una minaccia di sicurezza di vita che coinvolgerà il minimo movimento possibile dei pazienti. La visione integrata della safety, permette un più rapido isolamento e una più rapida definizione della minaccia, in modo che appropriate misure possano essere prese in modo più efficace. Inoltre, un'accurata registrazione riportante data e ora di tutti gli eventi e le attività sarà utile dopo l'evento per determinare con maggiore precisione la causa e l'efficacia delle azioni intraprese.

Sale infermieri integrate e intelligenti forniscono un collegamento vitale tra le strutture ospedaliere, i servizi di edificio e l'assistenza medica. Il punto di vista operativo fornirà un cruscotto integrato e interattivo dei servizi ospedalieri, riguardanti la cura del paziente. Questi includeranno:

- Le condizioni ambientali;
- I livelli di illuminazione;
- Le operazioni di chiamata infermieristica;
- La sicurezza dei pazienti, del personale e dei visitatori;

Le sale infermieri integrate coadiuvano il personale medico a concentrare le loro attività sulla cura del paziente, mentre un maggiore livello di automazione e un efficiente trasferimento di informazioni al personale degli impianti, permetterà che i problemi della struttura siano gestiti in modo più rapido ed efficace.

La vista operativa integrata dell'intera area medica e dell'ambiente di degenza garantisce che siano mantenute le condizioni ottimali per il benessere e il recupero del paziente, operando nel modo più efficiente possibile.

Viste completamente integrate di sala operatoria sono uno strumento importante per garantire che tutti gli aspetti di queste aree critiche siano strettamente controllati e monitorati, tra cui:

- Alimentatori critici di energia
- UPS
- Trasformatori di isolamento
- Condizioni ambientali
- Gas medicali

L'interazione d'uso sarà fornita tramite il pannello touchscreen del chirurgo all'interno della stessa sala operatoria, tramite le viste operative remote per il personale infermieristico e degli impianti, così come gli allarmi e le informazioni indirizzate sui dispositivi mobili digitali come telefoni DECT o PDA.

9.1.3 Vista di supervisione e controllo

La vista di supervisione e controllo offre una panoramica e un'analisi dettagliate degli impianti e dei servizi fondamentali della struttura per fornire agli utenti, con un grado di conoscenza approfondita, le capacità adeguate di comando e controllo per garantire che i sistemi e i servizi chiave siano entrambi disponibili e operativi al massimo dell'efficienza. Ogni vista comprende un front-end interattivo e integrato con capacità di dettaglio, per riconoscere gli eventi ed eseguire comandi, quando necessario.

Le viste principali di vigilanza e controllo sono:

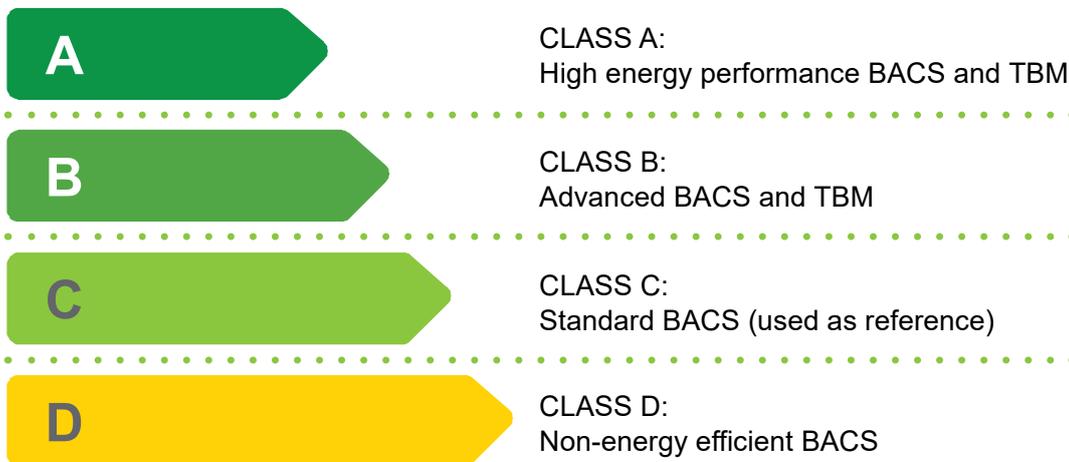
- Gestione dell'energia
- Gestione dell'edificio
- Gestione della sicurezza

La vista approfondita di gestione energetica, consente al gestore di energia dell'ospedale e al personale di struttura di monitorare e identificare il consumo di energia dell'ospedale e agisce come lo strumento principale nel piano complessivo di continuo miglioramento dell'efficienza energetica in tutta la struttura sanitaria

Sistema integrato	Interfaccia di comunicazione	Indicazione	Interazione grafica
Refrigeratori e pompe di calore	BACnet IP	Stato di funzionamento ed efficienza Consumo di energia Allarmi Temperature, flussostati, ecc.	Monitoraggio, programmazione e regolazione setpoint e collegamento al programma di manutenzione
Sostenibilità dell'impianto (Produzione combinata di calore ed energia, caldaie a biomassa, impianti eolici, pannelli solari, pompe di calore geotermiche, pozzi, ecc.)	BACnet IP RS485 BACnet MS/TP, LonWorks	Stato di funzionamento ed efficienza Consumo di energia Allarmi Temperature, potenza di uscita, flussostati, ecc.	Monitoraggio, programmazione e regolazione setpoint e collegamento al programma di manutenzione
Unità di trattamento dell'aria "plug & play" con controlli integrati	RS485 BACnet MS/TP, LonWorks	Stato di funzionamento ed efficienza Consumo di energia Allarmi Temperature, flussostati, ecc. Regimi di pressione	Monitoraggio, programmazione e regolazione setpoint e collegamento al programma di manutenzione

9.2 Dotazioni BACS secondo UNI CEN ISO/TR 52120-2:2023.

È importante sapere che le direttive europee richiedono che i sistemi di building automation debbano essere progettati e configurati tenendo presente il risparmio energetico quale ruolo chiave nella loro funzionalità, come indicato nella UNI CEN ISO/TR 52120-2:2023, "Prestazioni energetiche degli edifici – Impatto della Building Automation, Controlli e Building Management". Questa direttiva descrive le quattro classi di prestazione energetica e l'obiettivo è cercare di raggiungere la massima efficienza possibile per l'ospedale e le sue strutture.

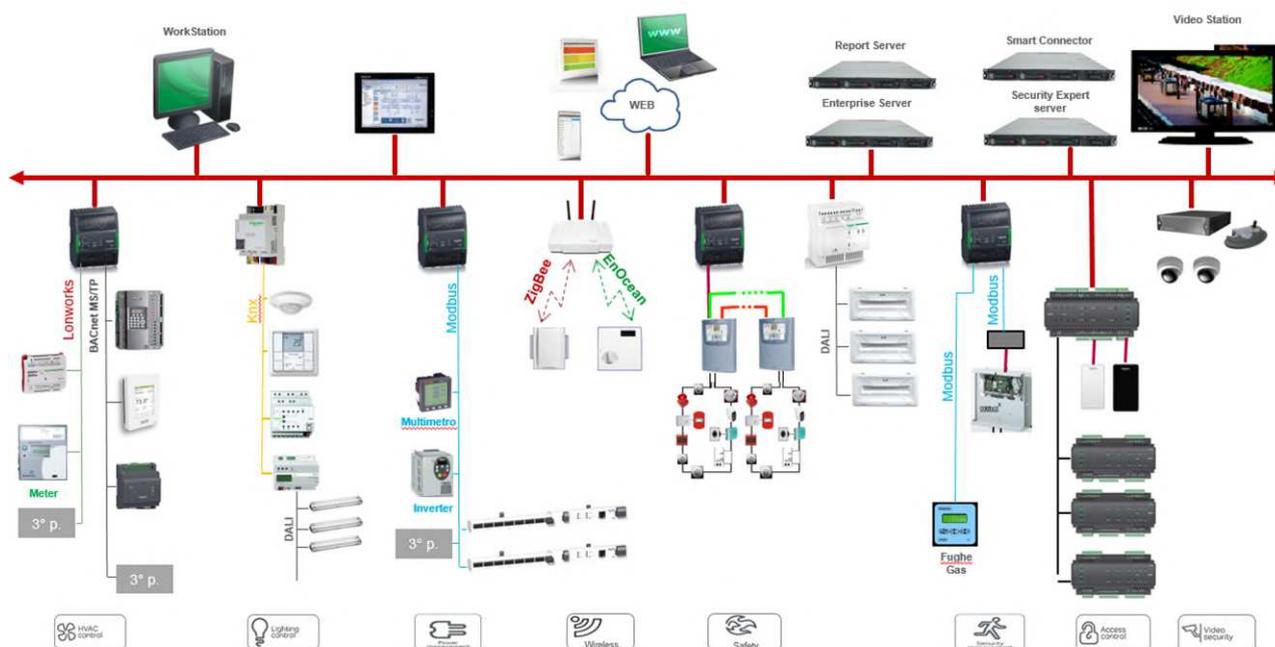


	Controllo Riscaldamento / Raffrescamento	Controllo Ventilazione / Condizionamento	Controllo Illuminazione	Comando tapparelle
A	<ul style="list-style-type: none"> Controllo individuale della stanza con la comunicazione tra controllers e BACS Controllo individuale della stanza con controllo a richiesta basato sull'occupazione Controllo della temperatura dell'acqua della rete di distribuzione basato sulla domanda Controllo della velocità variabile delle pompe per l'acqua con la valutazione della richiesta Blocco totale tra controllo di riscaldamento e raffreddamento 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo del flusso d'aria in base alla richiesta o alla presenza a livello di ambiente Abbassamento automatico o controllo della pressione con valutazione della domanda per tutte le camere Valori di riferimento variabili con controllo della compensazione dipendente dal carico della temperatura di mandata Controllo dell'umidità dell'aria della stanza, dell'aria di ricambio o dell'aria di mandata 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo automatico della luce diurna Rilevamento automatico di presenza Manuale-On / Auto-Off Rilevamento automatico di presenza Manuale-On / Dimmer Rilevamento automatico di presenza Auto-On / Auto-Off Rilevamento automatico di presenza Auto-On / Dimmer 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo combinato Luce/ tapparelle/HVAC
B	<ul style="list-style-type: none"> Controllo individuale della stanza con la comunicazione tra controllers e BACS Controllo della temperatura dell'acqua della rete di distribuzione basato sulla domanda Controllo multi-stage di pompe per l'acqua Blocco parziale tra controllo di riscaldamento e raffreddamento (dipendente dal sistema HVAC) 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo in base al tempo del flusso d'aria a livello di ambiente tramite programmazione Controllo multi-stage per ridurre la domanda di energia per il ventilatore Valori di riferimento variabili con controllo della compensazione esterna della temperatura di mandata Controllo dell'umidità dell'aria della stanza, dell'aria di ricambio o dell'aria di mandata 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo manuale della luce diurna Rilevamento automatico di presenza Manuale-On / Auto-Off Rilevamento automatico di presenza Manuale-On / Dimmer Rilevamento automatico di presenza Auto-On / Auto-Off Rilevamento automatico di presenza Auto-On / Dimmer 	<ul style="list-style-type: none"> Funzionamento motorizzato con azionamento automatico delle tapparelle
C	<ul style="list-style-type: none"> Controllo individuale della stanza mediante valvole termostatiche o controllore elettronico Controllo compensato con la temperatura esterna della temperatura dell'acqua della rete di distribuzione Controllo On / Off delle pompe per l'acqua Blocco parziale tra controllo di riscaldamento e raffreddamento (dipendente dal sistema HVAC) 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo in base al tempo del flusso d'aria a livello di ambiente tramite programmazione Controllo On / Off del flusso d'aria per il carico massimo di tutte le camere Valore di riferimento costante del controllo della temperatura di mandata Limite per l'umidità dell'aria di mandata per il controllo del punto di rugiada 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo manuale della luce diurna Accensione / spegnimento manuale Accensione / spegnimento manuale + segnale estinzione graduale automatica 	<ul style="list-style-type: none"> Funzionamento motorizzato con azionamento manuale delle tapparelle

D

- Nessun controllo automatico della temperatura ambiente
- Nessun controllo della temperatura dell'acqua della rete di distribuzione
- Nessun interblocco tra controllo di riscaldamento e raffreddamento
- Nessun controllo del flusso d'aria a livello di ambiente
- Nessun controllo automatico del flusso o della pressione a livello di UTA
- Nessun controllo della temperatura di mandata
- Nessun controllo dell'umidità dell'aria
- Controllo manuale della luce diurna
- Accensione / spegnimento manuale
- Accensione / spegnimento manuale + segnale estinzione graduale automatica
- Funzionamento manuale delle tapparelle

9.3 Componenti del sistema



I componenti principali del sistema dovranno essere:

- Workstation (PC con modulo software) in grado di svolgere il duplice ruolo di “Postazione Operatore” e “Postazione di configurazione e programmazione”.
- Server di livello Automazione.
- Controllori con design modulare e/o compatto che disporranno di capacità di elaborazione distribuita, e consentiranno l'espansione futura di punti di ingresso/uscita e funzioni di elaborazione/controllo.

Il sistema dovrà essere composto dai seguenti componenti:

- Server di Gestione dei dati:

Dovrà essere previsto un server di gestione dati dotato di sistema operativo Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit) e Microsoft SQL server (Express o Standard Edition) e di software sviluppati e testati dallo stesso fornitore dei regolatori DDC e dei server. Non saranno accettati software forniti da terze parti.

- Workstation di amministrazione e programmazione:

Dovranno essere previste Workstation di amministrazione e/o programmazione. Queste postazioni di lavoro dovranno essere dotate di sistema operativo Microsoft Windows e software sviluppati e testati dallo stesso fornitore dei regolatori DDC e dei server. Non saranno accettati software forniti da terze parti. Dovrà permettere, se richiesto, la programmazione e configurazione di ogni singolo controllore facente parte dell'architettura di sistema direttamente e senza necessità di utilizzare ulteriori software proprietari.

Il sistema di supervisione sarà di tipo espandibile compatibile con i principali protocolli di comunicazione al suo interno trovano posto le seguenti funzioni:

- Grafica dinamica residente
- Dbase relazionale punti controllati
- Raccolta e Buffer degli storici e dei dati di tendenza (archivio locale)
- Gestione ed instradamento allarmi verso Server, Interfacce utente, telefoni cellulari, E-Mail e Fax.
- Programmi ad orario, in funzione del calendario e delle festività;
- Avviamenti ottimale;
- Totalizzazione ore di funzionamento;
- Totalizzazione cicli di funzionamento;
- Definizione Trend;
- Ripristino ottimizzato dei carichi dopo mancanza tensione;

9.4 Livelli di automazione

Il sottosistema sistema HVAC sarà composto da tutti i componenti ingegnerizzati necessari per la realizzazione di un sistema di controllo. Il sistema di controllo dovrà utilizzare componenti DDC che comunicheranno fra di loro.

Il sistema consisterà in un'architettura aperta basata nativamente su standard BACnet MS/TP e Lonworks, Zigbee Pro, Enocean come protocollo di comunicazione dei DDC verso il campo, e un'architettura client/server basata su BACnet/IP fra di loro e verso il livello più alto (sistema di supervisione). Questa architettura permetterà la totale autonomia dei DDC dal sistema di supervisione senza la necessità di postazione di controllo dedicata, riducendo i tempi di installazione, permettendo facili ampliamenti futuri e migliorando la velocità e manutenibilità del sistema.

Il sottosistema HVAC sarà composto da due livelli:

- un livello detto di Automazione che comunica con Bacnet /IP e Modbus/IP;
- un livello detto di controllo, che comunica con più bus di campo basati su Bacnet MS/TP, LonWorks FTT-10A e Modbus RTU RS-485, Konnex, Enocean, Zig Bee. Tutte le comunicazioni tra bus di campo dovranno essere indirizzate verso i Server di livello di automazione, e non attraverso postazioni PC o server di altro tipo

Il sistema dovrà essere progettato con una rete Ethernet 10/100BT, utilizzando i protocolli BACnet/IP e/o Modbus TCP. Non sarà necessario fornire software aggiuntivi per consentire a tutti e tre i protocolli di essere supportati in modo nativo. Una sotto-rete di controllori autonomi digitali sarà collegata ai server di automazione, utilizzando i protocolli BACnet MS/TP, LonTalk FTT-10 su standard LonWorks , e/o Modbus RTU, ZigBee Pro, Enocean.

9.4.1 Server di automazione

Il livello di automazione sarà costituito da Server di automazione basati su rete Ethernet.; questi server saranno, a loro volta, sincronizzati al server centrale di supervisione per garantire la gestione dei dati (Allarmi, Eventi, Tendenze, Utenti) ed accessibilità da un unico punto di amministrazione, tramite protocolli standard appartenenti alla suite TCP/IP e/o protocolli standard nel campo della "Building Automation" quali BACnet/IP (con Certificazione BTL) o Modbus/TCP;

Il livello di Automazione avrà la capacità di comunicare via Web Services, dovranno tuttavia essere anche accessibili direttamente, senza passare per il livello superiore, tramite l'utilizzo della postazione operatore "Workstation" o tramite interfaccia Web (Firefox o Internet Explorer) e quindi svolgere in modo nativo, senza aggiunta di moduli software o licenze varie, le funzionalità di "Web Server".

I server saranno in grado di comunicare nativamente verso il livello di campo (unità autonome di controllo) con protocollo Bacnet MS/TP (con Certificazione BTL), LonWorks FTT-10A e Modbus RTU RS-485.

Il sistema progettato in modo che sia modulare, supportando moduli di espansione per acquisizione degli I/O fisici, compatto con I/O a bordo.

Sarà possibile l'utilizzo come controllore DDC con le seguenti caratteristiche:

- Totalmente autonomo ed indipendente dal Server centrale.

- Supporto nativo dei Web Service per la facile integrazione con sistemi del mondo IT.
- Liberamente programmabile tramite linguaggio di programmazione “a blocchi” (per privilegiare la semplicità di programmazione) ma allo stesso tempo anche tramite linguaggio di programmazione “scripting” (per dare al programmatore esperto tutta la flessibilità e potenza in alcune situazioni fondamentali).

9.4.2 Dispositivi di regolazione e controllo (Controllori DCC)

I regolatori DDC garantiranno, in caso di interruzione della rete, il funzionamento autonomo come unità stand alone e dovranno essere tra loro interconnessi in modalità peer-to-peer, in modo tale da assicurare la costante e reciproca interazione senza l'intervento del Sistema di Supervisione. Ogni regolatore DDC sarà in grado di gestire Punti Fisici e di generare Punti Virtuali. Inoltre ogni DDC sarà in grado di auto-indirizzare e auto-configurare i moduli I/O ad esso collegati senza necessita di programmazione con funzione di auto-discovery e auto-detection.

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

Ogni DDC avrà, come minimo, le seguenti caratteristiche/funzionalità:

- Led di segnalazione per la presenza di alimentazione, la presenza di comunicazione ed il funzionamento del processore.
- Mantenimento in memoria tutti i parametri di regolazione.
- In casi di mancanza di alimentazione, ripristino di tutti i valori presenti prima dell'anomalia.
- Calendario.
- Schedulazione.
- Trending.
- Monitoraggio allarmi.
- Gestione nativa di tutta la rete BACnet – Lonworks - Modbus, ad esso collegata.
- Possibilità di gestire anche bus di campo wireless (Zigbee pro, EnOcean) e dispositivi ad essi collegati

All'interno di un DDC, sia i moduli che i punti fisici, dovranno saranno codificati con un indirizzo univoco e sarà possibile creare i seguenti Punti Virtuali:

- Punti Virtuali Analogici.
- Punti Virtuali Digitali.
- Punti Virtuali di Totalizzazione (calcolo).

In un'ottica di risparmio energetico i DDC avranno la possibilità di avere, nativi, degli algoritmi atti al miglioramento dell'efficienza energetica. Gli algoritmi saranno i seguenti:

- Optimum start/stop.
- Controllo entalpia.
- Ventilazione notturna.
- Calcolo gradi giorno.
- Controllo dei picchi di consumo elettrico.
- Controllo dei carichi.

Questi Controllori DDC comunicheranno esclusivamente con protocolli std e aperti quali Bacnet MS/TP, LonWorks FTT-10°, Modbus RTU RS-485, Konnex, EnOcean, Zig Bee. Tutte le comunicazioni tra bus di campo dovranno essere indirizzate verso i Server di livello di automazione, e non attraverso postazioni PC o server di altro tipo.

9.5 Architettura del sistema

L'impiantistica presente all'interno dei locali è varia in relazione ai terminali di emissione utilizzati, come esposto nei precedenti capitoli; si prevede una tipologia di regolazione simile per ciascun piano in particolare si prevede:

- Un concentratore al quale faranno capo i singoli regolatori ambiente utilizzati per il controllo dei ventilconvettori e dei pannelli radianti di ciascun piano (livello di automazione)
- Tutti i terminali come ventilconvettori, sui collettori di distribuzione e sulle batterie di postriscaldamento dell'aria primaria sono previste valvole di regolazione di tipo PIBCV; l'interblocco tra impianto di climatizzazione estiva ed impianto di climatizzazione invernale sarà totale (Controllore DCC)

I regolatori ambiente di tipo BACNET/IP, saranno connessi al concentratore tramite un collegamento dasy-chain ring con protocollo RSTP gestito da un managed switch; tale collegamento garantirà la continuità di funzionamento anche in caso di avaria di un regolatore ambiente.

Per il dettaglio circa l'architettura del sistema si veda l'elaborato **SORR21009_243-EM-0**; all'interno dell'elaborato è possibile definire l'elenco dei punti controllati, le interconnessioni tra i vari livelli gerarchici e le logiche di funzionamento.

Nell'architettura prevista, I singoli controllori ambiente saranno componenti integrali del sistema di automazione dell'edificio in oggetto e comunicheranno tramite BACnet/IP fra di loro e verso il sistema di supervisione. Lo scambio dinamico dei dati consentirà l'ottimizzazione su richiesta dei sistemi primari mantenendo al tempo stesso condizioni confortevoli. Per assicurare una funzionalità ottimale, i singoli controllori ambiente e/o i parametri potranno essere organizzati in gruppi in modo che i vari controllori possano essere impostati simultaneamente. I gruppi consentiranno anche valutazioni statistiche e potranno quindi ottimizzare l'intero sistema

9.5.1 Controllori microclima

Sarà quindi possibile un controllo della temperatura in ogni locale con possibilità di interrompere il riscaldamento o il raffreddamento (a seconda della stagione in essere) o di metterlo in stato di basso consumo in caso di assenza persone.

Il risparmio energetico sarà ottenuto grazie alla capacità del sistema di adeguarsi alle condizioni reali istantanee di utilizzo del locale (apporti di calore legati a presenza di persone, apparecchiature che emettono calore, irraggiamento solare, apparecchi illuminanti, etc.). L'ambiente sarà così mantenuto in condizioni confortevoli con minor consumo di energia rispetto al caso privo di controllo o con controllo centralizzato. Inoltre la programmazione oraria permetterà di adattare il comfort alle reali condizioni di utilizzo previsto. Infine il sistema, rilevando il reale utilizzo del locale (presenza Persone, etc.) adeguerà il comfort, interrompendo il riscaldamento/raffreddamento o mettendolo in stato di basso consumo (stand-by) in caso di assenza persone o apertura serramenti esterni, o adeguerà il livello di illuminamento sfruttando al massimo la luce naturale.

Saranno utilizzati controllori ambiente basati su protocollo BACnet/IP (certificati BTL) per il controllo e l'ottimizzazione dei sistemi secondari di riscaldamento/raffreddamento e di illuminazione (Luci e oscuranti).

Questi controllori saranno concepiti appositamente per le applicazioni di zona e includeranno hardware e software. I controllori, liberamente programmabili, dovranno poter essere adattati ai singoli requisiti. I parametri potranno essere programmati o letti in modo centralizzato tramite il sistema centrale di controllo. I sensori ambiente smart consentiranno di adattarsi alle richieste e dovranno saranno in grado di controllare (apparati terminali di trattamento aria) sia le condizioni climatiche sia le condizioni di illuminazione (Luci e oscuranti) attraverso moduli aggiuntivi per il controllo dell'illuminazione e degli oscuranti. Saranno liberamente programmabili.

Tramite la tecnologia precedentemente descritta sarà quindi possibile gestire tutti i diversi tipi di ambiente presenti nell'edificio ed in particolare:

- Ambienti con Fan coil 4 tubi (ambulatori, studi medici, locali di supporto): i moduli regoleranno le valvole motorizzate del tipo Pressure Independent sulle batterie dei fan coil; in questo caso il terminale ambiente sarà una sonda di temperatura con la possibilità di ritardatura del valore preimpostato in base alle esigenze dell'utente.
- Ambienti con Fan coil 4 tubi (connettivi): i moduli regoleranno le valvole motorizzate del tipo Pressure Independent sulle batterie dei fan coil; in questo caso il terminale ambiente sarà una sonda di temperatura cieca non ritardabile poiché posta in luoghi di passaggio.

- Ambienti con Pannelli Radianti a soffitto caldo/freddo: i moduli regoleranno le testine elettriche sul collettore e le valvole di commutazione a 6 vie; in questo caso il terminale ambiente sarà una sonda di temperatura ed umidità con la possibilità di ritaratura del valore preimpostato in base alle esigenze dell'utente.
- Ambienti con impianti tutt'aria: i moduli regoleranno le valvole motorizzate sulle reti di adduzione alle batterie di zona, nonché la taratura delle temperature di mandata al fine di ottenere le corrette condizioni indoor.