E. O. Ospedali Galliera - Genova

Mura delle Cappuccine, 14 - I 16128 Genova
Tel. +39.010.56321 - Fax. +39.010.5632018 - E-mail: ezio.bruno.urbina@galliera.it
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO : Ing. Ezio Nicolàs Bruno Urbina

ENTI

☐ CAPOGRUPPO ARCHITETTURA

PINEARQ S.L.U.P.
Mare de Déu de la Salut, 40 - I 08024 Barcellona (Spagna)
Tel. +34.93.2106819 - Fax. +34.93.2100214 - E-mail: pinearq@pinearq.com
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Arch. Albert De Pineda Alvarez

COL- LEGI D'ARQUITECTES DE CATALUNYA
(Barcellona) num. 10662/3

☐ ARCHITETTURA

OBR Open Building Research S.r.l.
Piazza San Matteo, 15 - I 16123 Genova
Tel. +39.010.2518456 - Fax. +39.010.2479469 - E-mail: info@obr.eu
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Arch. Paolo Brescia, Arch. Tommaso Principi

☑ COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
ARCHITETTURA
IMPIANTI
AMBIENTE
PREVENZIONE INCENDI

STEAM S.r.l.
Via Venezia, 59/15C - I 35131 Padova
Tel. +39 049 8691111 - Fax. +39.049.8691199 - E-mail: info@steam.it
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Ing. Mauro Strada

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PADOVA
PROF. ING. M. STRADA N. 1119

☐ COORDINAMENTO RAPPORTO ENTI
STRUTTURE
SICUREZZA
AMBIENTE

D'Appolonia S.p.A.
Via San Nazaro, 19 - I 16145 Genova
Tel. +39.010.3628148 - Fax. +39.010.3621078 - E-mail: dappolonia@dappolonia.it
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Ing. Andrea Del Grosso

PROGETTO: **Nuovo Ospedale Galliera**

FASE: **PROGETTO PRELIMINARE**

TITOLO ELABORATO: # Relazione tecnica

COD. COMMESSA	TIPO ELABORATO	LIVELLO PROGETTAZIONE	DISCIPLINA	NUMERO ELABORATO	REVISIONE
12GH09	d	PR	M	0001	00

IDENTIFICAZIONE FILE	SCALA	EMESSO	DATA EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
12GH09gPRM0001-00_RT.dwg	-	STEAM	Maggio 2010	A. Crivellaro	A. Crivellaro	R. Curci

REVISIONI:

NUMERO	DATA	OGGETTO	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Maggio 2010	Prima emissione progetto preliminare	A. Crivellaro	A. Crivellaro	R. Curci

00	Maggio 2010	Prima emissione progetto preliminare	S.Galante	A.Crivellaro	R.Curci
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	IMPIANTI MECCANICI PREVISTI	4
2	SCELTE STRATEGICHE	7
2.1	SICUREZZA	7
2.2	EFFICIENZA ENERGETICA	7
2.3	VAPORE	9
2.4	COMPONENTISTICA	9
2.5	COLLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI	9
3	RIASSUNTO DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA	10
4	APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO	11
4.1	GAS METANO	12
4.2	GASOLIO	12
4.3	CENTRALE TERMICA (CT)	12
4.4	CENTRALE DI TRIGENERAZIONE (CHP)	13
4.4.1	COGENERATORE A CICLO OTTO A GAS METANO	14
4.5	CENTRALE FRIGORIFERA (CF + ASS)	15
4.6	RETI PRIMARIE FLUIDI TERMOVETTORI	15
4.7	SOTTOCENTRALI TERMOFRIGORIFERE (SCT-SCC)	16
4.8	CENTRALE PRODUZIONE VAPORE UMIDIFICAZIONE (CVU)	17
4.9	ALIMENTAZIONE VAPORE PULITO UMIDIFICAZIONE	17
4.10	PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (SCC-SCT)	18
4.11	SOLARE PER PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (ST)	18
4.12	SOLAR COOLING (SOC)	18
4.13	ENERGY RAISER (ER)	19
5	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO	20
5.1	CENTRALE IDRICA E TRATTAMENTO ACQUE (CI)	20
5.2	RETI PRIMARIE DELL'ACQUA PER USI TECNICI E SANITARI	21
5.3	TRATTAMENTI ACQUA PER USO TECNOLOGICO	21
5.4	IMPIANTI SECONDARI FLUIDI TERMOVETTORI	21
6	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	23
6.1	TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI PREVISTI	24
6.2	UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PREVISTE	26
6.2.1	CARATTERISTICHE UNITÀ TRATTAMENTO ARIA	29
6.2.2	CLIMATIZZAZIONE DELLE DEGENZE	29
6.2.3	CLIMATIZZAZIONE SALE OPERATORIE E TERAPIE INTENSIVE	31
6.2.4	DIAGNOSTICHE PER IMMAGINI	32
6.2.5	REPARTI SPECIALI	32
6.2.6	LABORATORI	32
6.2.7	UFFICI E STUDI MEDICI	33
6.2.8	CUCINA (ESCLUSA DAL PRESENTE APPALTO)	33
6.2.9	SPOGLIATOI, MAGAZZINI E DEPOSITI	33
6.2.10	SERVIZI IGIENICI	33
6.2.11	CAMERA CALDA	33
6.2.12	CABINE ELETTRICHE	33
6.2.13	VENTILAZIONE FUMI PARCHEGGIO	33
6.2.14	DISTRIBUZIONE DELL'ARIA	34
7	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	35
7.1	STRATEGIA ANTI LEGIONELLA	36
7.1.1	GENERALITÀ	36

7.1.2 TUBAZIONI ADEGUATE 37
7.1.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA 37
7.1.4 MANCANZA DI RISTAGNI 37
7.1.5 DISINFEZIONE CHIMICA 37
7.1.6 DISINFEZIONE TERMICA 37
7.1.7 LAMPADE UV 38
8 IMPIANTO DI SCARICO INTERNO DELLE ACQUE USATE 39
9 REGOLAZIONE AUTOMATICA IMPIANTI MECCANICI 40
9.1 SCOPI PRINCIPALI 40
9.2 REGISTRAZIONE / CONTROLLO COMBUSTIONE 40
9.3 CONTROL ROOM 41
9.4 ARCHITETTURA SISTEMA 42
9.4.1 GENERALITÀ 42
10 IMPIANTO GAS MEDICALI 44
10.1 CENTRALE GAS TECNICI E MEDICALI (CGT) 44
10.2 EVACUAZIONE GAS ANESTETICI (EGA) 46
10.3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE GAS MEDICALI 46
11 IMPIANTO ANTINCENDIO 49
11.1 CENTRALE ANTINCENDIO (CA) 49
11.2 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO 49
11.3 IMPIANTO DI ESTINZIONE A SATURAZIONE 49
12 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE 51
13 TRASPORTI VERTICALI 52
13.1 ASCENSORI 52
13.2 SCALE MOBILI 53
14 IMPIANTO DI TRASPORTO PNEUMATICO LEGGERO 55
14.1.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA 55
14.1.2 SISTEMA PER IL CONTROLLO DELLA VELOCITÁ 56

1 IMPIANTI MECCANICI PREVISTI

In generale sono previste opere relative agli impianti meccanici del **Nuovo Ospedale Duchessa Galliera a Genova** comprendenti:

- Impianti di approvvigionamento e trasformazione energetica;
- Impianti di climatizzazione ambiente;
- Impianti idrico sanitari;
- Impianti di scarico;
- Impianto di sollevamento acque nere o meteoriche;
- Impianti di spegnimento antincendio;
- Impianti di pressurizzazione;
- Impianti di ventilazione autorimesse;
- Impianto di regolazione – supervisione BMS;
- Impianti gas medicali e tecnici di laboratorio;
- Impianti di trattamento decadimento reflui radiattivi
- Impianti di clorazione reflui a rischio biologico
- Impianti di irrigazione aree a verde;
- Impianto trasporto leggero posta pneumatica
- Impianti di trasporto verticali (ascensori e scala mobile)

Gli impianti meccanici oggetto dell'intervento, sono stati identificati in macrosistemi dettagliati negli elaborati grafici di progetto come segue:

polo tecnologico comprendente i sottosistemi:

- CT sistema di produzione acqua calda con generatori policombustibile;
- CF sistema di produzione acqua refrigerata;
- CHP + DIS centrale di cogenerazione a gas e dissipatori;
- ASS Assorbitori fumi/acqua per trigenerazione
- CI centrale di pressurizzazione idrica, filtrazione e relative vasche di accumulo;
- CA centrale di pompaggio antincendio idranti e sprinkler e relativa vasca di accumulo secondi UNI 12845;

coperture dove sono stati inseriti i sottosistemi:

- CVU produzione vapore pulito per umidificazione sterile;
- CTA ospitanti ai vari ultimi piani le Unità per il Trattamento Aria con sistemi di recupero termico idonei alle varie destinazioni d'uso;
- ER Energy raiser raffreddamento circuiti tecnologici per il recupero del calore emesso da apparecchiature interne (diagnostiche, celle frigo e CED)

- ST campo solare termico per produzione sanitaria, riscaldamento e condizionamento attraverso "solar cooling";

interni all'ospedale ospitanti:

- SCC + SCT sottocentrali termo-frigorifere di distribuzione fluidi caldi e freddi, addolcimento, dosaggi e caricamenti, produzione acqua calda sanitaria con sistemi di prevenzione della legionella,;
- ST + SOC centrale solare termica e "solar cooling";
- TRD per il trattamento di decadimento dei reflui radiattivi
- CTA L1: n° 2 ricircolatori Sale Operatorie ISO 5 secondo UNI 14644.

Gli impianti distribuiti a rete nell'edificio sono:

- impianto di distribuzione aria;
- impianto di distribuzione fluidi termo vettori;
- impianto di distribuzione idrico sanitario;
- impianti di trattamento e alimentazione acqua atomizzata per umidificazione UTA non sterili;
- impianti di distribuzione vapore umidificazione UTA sterili;
- impianto di scarico acque meteoriche interno;
- impianto di scarico reflui fabbricato;
- Impianti di raccolta o trattamento o decadimento dei reflui speciali a rischio NBC (infettivi, laboratori e radioattivi, rischio biologico da autopsia, etc.);
- impianti distribuiti di spegnimento antincendio ospedale e parcheggi;
- impianti di irrigazione aree a verde e stazione di pompaggio;
- stoccaggio gasolio di emergenza per caldaie;
- allacciamento rete municipale e sistema pressurizzazione gas metano;

all'esterno viene inoltre prevista la realizzazione della nuova:

- CGT centrale per gas medicinali e tecnici da distribuire ai reparti del complesso ospedaliero.
- Nuova cabina fornitura e pressurizzazione metano.
- Impianti di irrigazione aree a verde

a completare le dotazioni impianti meccanici previsti:

- sistemi di regolazione in campo compresi cablaggi di campo di regolazione ed alimentazione per la supervisione impianti meccanici compreso cablaggio strutturato e compreso software di gestione ed hardware;
- impianti di alimentazione elettrica a servizio delle apparecchiature meccaniche;

Tutti gli impianti meccanici sono regolati e supervisionati attraverso cablaggio al sistema BMS (Building Managment System) in grado di controllare in remoto il funzionamento dei

sottosistemi nonché di agevolare l'attività di controllo e raccolta dati storici (consumi, cicli di funzionamento, prestazioni ambientali, etc) e di organizzare le attività manutentive.
A tale sistema confluiranno inoltre i dati relativi ai sistemi di contabilizzazione energetica e consumo idrico centralizzata.

2 SCELTE STRATEGICHE

Alcune scelte sono state operate a valle di approfondite analisi costo/ beneficio e poste alla base della progettazione preliminare degli impianti meccanici.

2.1 SICUREZZA

Un ospedale è una struttura con funzioni strategiche e pertanto deve garantire non solo il "non crollo" in caso di sisma, ma bensì il suo corretto funzionamento, in modo continuo e completo in caso di qualsiasi catastrofe, comprendendo scenari che oggi potrebbero essere considerati "impossibili". Va considerato che un edificio Ospedaliero di nuova costruzione potrebbe rimanere attivo per i prossimi cento o più anni! Pertanto sono stati introdotti accorgimenti vari che consentano una protezione da allagamenti (collocazione delle principali componenti elettriche), terremoti (intercettazioni sismiche sulle reti gas, alimentazione a gasolio in emergenza, staffaggio delle apparecchiature, tubazioni e canali, giunti sismici), siccità (è prevista la alimentazione in emergenza da cisterna interrata esistente e da autobotti), attentati (vedi il posizionamento della medicina nucleare e della radioterapia) e protezione dei sistemi in transito in aree meno controllate (canali e tubi nei parcheggi devono essere confinati con strutture pesanti). Le tubazioni reti primarie di distribuzione e le pompe sono ridondate. Le Unità di trattamento Aria sono dotate di doppie sezioni ventilanti per garantire un funzionamento H24 (a meno dei transitori comunque accettabili per le attività di cambio filtro e pulizia interna). Inoltre la centrale di produzione vapore di umidificazione sterile è stata dotata di riserva a gas metano (terzo generatore) e di ulteriore riserva alimentata elettricamente (quarto generatore).
La riserva idrica prevede la costruzione di tre vasche di accumulo da 180 mc/cad, ciò garantisce sempre la necessaria riserva idrica per uso potabile e antincendio anche durante le fasi di manutenzioni. La presente ipotesi progettuale preliminare prevede che la manutenzione delle vasche avvenga con la tecnica della rotazione. A tale scopo le vasche sono collegate tra di loro in modo tale da formare un'unica riserva idrica e allo stesso tempo sono intercettabili per consentire la manutenzione differenziata in sicurezza.

2.2 EFFICIENZA ENERGETICA

Prima che preoccuparsi molto sul come produrre una elevata quantità di energia in modo efficiente bisogna chiedersi se una così cospicua quantità di energia sia indispensabile. Una serie di accorgimenti efficaci sul versante del contenimento passivo (l'edificio) e attivo (gli impianti di consumo) dell'energia dissipata consente infatti di conseguire interessanti prospettive di contenimento delle potenze installate e delle energie da erogare.
Nel progetto sono state integrate tutte le più moderne applicazioni edilizie in materia di **risparmio energetico passivo** (involucro opaco e trasparente, protezione solare, tetti verdi, utilizzo di volumi ipogei, etc.).
Si è adottata una strategia di **sezionamento dei reparti** tali da escludere o ridurre le portate d'aria nelle ore di ridotto affollamento o chiusura dei singoli reparti. A tale scopo ogni diramazione dei canali d'aria di reparto è dotata di regolatore di portata con motorizzazione on off per la esclusione di piano. Allo stesso modo ogni terminale impianti terminali fluidi è dotata di valvola motorizzata a due vie per la completa esclusione del condizionamento locale (oltre alla funzione di regolazione temperatura ambiente). Tali componenti consentono anche tempi più rapidi di start up (minori opere di bilanciamento) e di riattivazione impianti.
Sono state analizzate in particolare le possibilità di **recupero termico del calore contenuto sull'aria espulsa** (che rappresenta la prima fonte di consumo energetico in un moderno ospedale) e si è deciso di adottare dei recuperatori a flussi incrociati con rendimento sensibile del 70%, per applicazioni ospedaliere (certificati secondo VDI6022 e DIN 1946-4),

opportunamente sigillati, che riescono a ridurre del 50% la spesa energetica per il riscaldamento dell'aria esterna rispetto ad ospedali di riferimento.
Tutti i circuiti fluidici ed aeraulici sono stati dotati di sistemi di spinta (ventilatori e pompe) a **portata variabile** ad inverter in grado di adattarsi alle richieste riducendo cospicuamente i consumi energetici nei transitori stagionali e nelle ore serali o notturne quando le singole zone impiantistiche sono in stand-by o addirittura chiuse.
A valle di tale attività primaria è stata definita quindi la **strategia di soddisfacimento dei carichi** simultanei evitando sovra-dimensionamenti che comportano poi difficoltà gestionali ed inefficienza e cercando di spostare le energie di segno contrapposto da una zona all'altra (es. in diagnostica fa troppo caldo e in degenza serve riscaldamento!).
Sono stati studiati i **livelli energetici** di funzionamento impianti terminali riducendoli al minimo possibile per aumentare l'efficienza e i rendimenti di generazione. Le sottocentrali sono congegnate per consentire un ritorno in centrale alla più bassa temperatura possibile, in particolare mediante il passaggio in serie del fluido termovettore attraverso i vari impianti a diverso grado termico (prima attraverso gli impianti ad alta temperatura come i radiatori e batterie e poi attraverso i pannelli radianti). La soluzione comporta la alimentazione dei cogeneratori in parallelo rispetto alle caldaie.
Per consentire un sufficiente grado di condensazione dei generatori di calore ad acqua calda le reti primarie hanno un **elevato salto termico** (55-80°C); questo garantirà risparmio sui costi di costruzione (tubi minore diametro), di pompaggio e sul rendimento dei generatori. Anche per le centrali frigorifere si ipotizza l'esercizio dei gruppi con salto termico incrementato dai consueti 5°C a 7°C (7-14°C) riducendo spesa elettrica di pompaggio e dimensioni dei tubi, ingombri, inerzia di messa a regime etc.
Si è ridotta al massimo la richiesta di vapore della struttura (fonte di problemi gestionali, manutentivi e inefficienze energetiche) fornendo **umidificazione dell'aria con acqua pura atomizzata**. La sterilizzazione e la cucina (quest' ultima esclusa dal presente appalto) saranno elettriche ri bilanciando gli squilibri tra potenze termiche ed elettriche proprie degli ospedali e potendo sfruttare appieno la energia erogata dalla centrale di Trigenerazione. Il vapore sarà usato solo per la umidificazione dell'aria per i reparti sterili.
Il progetto prevede inoltre un innovativo sistema di **recupero energetico del calore** normalmente dissipato negli ospedali dalle apparecchiature tecnologiche e diagnostiche da raffreddare a liquido (TAC, RNM, PET, PET/CT, Simulatore, LINAC, etc.), i Data Center, Celle frigo sanitarie e alimentari e Celle Morgue; si sarà pertanto in grado di recuperare tale calore e trasferirlo alle utenze (attraverso unità Energy Raiser) che necessitano di riscaldamento. Il sistema è a doppio anello ridondato.
Il Progetto integra una centrale di **Trigenerazione** alimentata a gas metano con usuali motori endotermici in grado di produrre efficacemente acqua calda, energia elettrica ed energia frigorifera però con l'uso innovativo di frigo ad assorbimento ad alto rendimento (doppio effetto fumi/ acqua calda).
Il Progetto integra un sistema **solare termico** in copertura di potenza tale da soddisfare non solo il 50% della produzione di acqua calda sanitaria ma anche parte del riscaldamento dei volumi e condizionamento.
Questo è reso possibile dalla applicazione di un sistema **Solar Cooling** che conta su di un assorbitore a singolo effetto alimentato dal sistema solare. Si riuscirà pertanto a sfruttare il sole estivo per fare condizionamento.
Alcune soluzioni sono state scartate nel processo di definizione progettuale.
Sono state scartate applicazioni di tipo geotermico in quanto la tipologia del suolo non garantiva efficaci coefficienti di scambio termico con le sonde geotermiche (sia orizzontali che verticali). L'analisi di fattibilità economica operata ha provato la mancata convenienza economica nel proporre tale soluzione (TR 18 anni).
La soluzione di adottare un sistema geotermico ad acqua di mare è stata scartata per problemi di natura economica (TR 14 anni), di natura tecnologica e pratica in quanto le opere di presa a mare e restituzione avrebbero richiesto iter autorizzativi "imprevedibili" in tale fase

(autorizzazione al prelievo, servitù di passaggio, etc.) e sarebbero state "invasive" (interruzione del traffico viario a meno di non procedere con tecnologie costose quale "microtunneling", etc.).

2.3 VAPORE

Attraverso la eliminazione di grossi generatori di vapore e di grandi linee di distribuzione vapore e condensa si possono conseguire vari benefici quale migliore efficienza energetica (minori dispersioni di rete e maggiore rendimento di generazione termica), riduzione degli oneri gestionali (eliminazione degli oneri di manutenzione e di quelli di gestione legati alla presenza di fuochisti patentati che possono essere ora impiegati più efficacemente nella manutenzione). Pertanto si è optato per la identificazione accurata delle Unità di Trattamento Aria per le quali è richiesta da normativa o da Linee Guida una umidificazione a vapore (esclusivamente sale operatorie) o per le quali sia ritenuto buona prassi comunque adottare una umidificazione "sterile" (farmacia, sterilizzazione, blocco operatorio, radiologia interventistica, blocco parto, terapia intensiva).
Ne deriva che il fabbisogno di vapore pulito complessiva è ridotta a circa 1300 kg/h da produrre con due generatori esonerati ISPESL. Le ulteriori Unità di trattamento Aria saranno invece dotate di sistema di umidificazione ad acqua atomizzata ad alta pressione con separatori di gocce certificati igienici secondo VDI 6022. Le caratteristiche dell'acqua di alimentazione di tali impianti di umificazione (interamente trattata ad osmosi inversa) sono tali da scongiurare l'apporto di sostanze o sporcizia, germi o batteri da parte dell'acqua di umificazione. A valle di tale soluzione si è anche considerato che data la presenza di un impianto di cogenerazione per la autoproduzione di energia elettrica sarebbe risultato conveniente trasformare cucina **(esclusa dal presente appalto)** e sterilizzazione con sola alimentazione elettrica. In effetti (come verificabile nell'analisi energetica di dettaglio) tale opzione ha consentito di equilibrare gli squilibri tra termico e elettrico normalmente presenti in un Ospedale.

2.4 COMPONENTISTICA

Si è valutata una inversione di tendenza rispetto alla massima frammentazione impiantistica che sta dilagando in ambito impiantistico. Infatti si è considerato che generalmente le apparecchiature di grossa dimensione (normalmente di origine industriale) sono usualmente più durature e più performanti. Pertanto si è previsto un accorpamento di reti distributive diminuendo razionalmente il numero di ventilatori e elettropompe distribuite preferendo sistemi di spinta con portata variabile ed utilizzo di sistemi locali in grado di ridurre o escludere i singoli reparti o locali (per i fluidi valvole di zona a due vie e per l'aria regolatori di portata costante auto azionati con servomotore on/off per l'esclusione).
Questo consentirà di contenere:

- i costi di costruzione (minori componenti),
- i consumi (grazie al sezionamento temporizzato dei reparti chiusi o in regime di stand-by)
- il numero di componenti da comandare, da mantenere, pulire, sostituire, etc..
- la durabilità.

Inoltre dal punto di vista energetico la catena dei rendimenti risulterà più favorevole.

2.5 COLLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI

La decentralizzazione delle grandi attività manutentive al di fuori delle attività mediche attraverso la costruzione di un Polo Tecnologico in posizione perimetrale consentirà di ridurre i rumori e eliminare le grandi interferenze tra attività tecnica e attività sanitaria.

3 RIASSUNTO DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

CARATTERISTICHE DEL FABBRICATO		
Portata d'aria esterna TOTALE complessiva ca.	600.000	mc/h
Fattore riduzione notturna aria esterna reparti specialistici (escl. EAS)	75	%
Dispersioni invernali stima	1.000	kW
Carico estivo sensibile stima	1.800	kW
Carico estivo totale stima	2.100	kW

POTENZE INVERNALI		
Riscaldamento aria (con recupero e della tipo umidificazione)	4.700	kW
Potenza termica max riscaldamento (escluso apporto vapore)	5.700	kW
Potenza termica produzione acqua sanitaria max	850	kW
Potenza da installare (tenuto conto delle perdite)	6.650	kW
Potenza Totale installata compl. inclusa cogenerazione e riserva	14.060	kW
Potenza Totale simultanea escluse ridondanze e solare termico	10.260	kW

POTENZE SERVIZI A VAPORE		
Portata Vapore umidificazione sterile (1,5 bar)	1.300	kg/h
Portata Vapore umidificazione contemporaneo	1.000	Kg/h
Portata Vapore da generatori esonerati perdite incluese (3 bar)	1.300	kg/h
Potenza Totale installata complessiva	1.980	kW
Potenza Totale erogata simultanea generatori gas (2+1)	1.000	kW
Potenza elettrica assorbita emergenza (no metano)	480	kWe

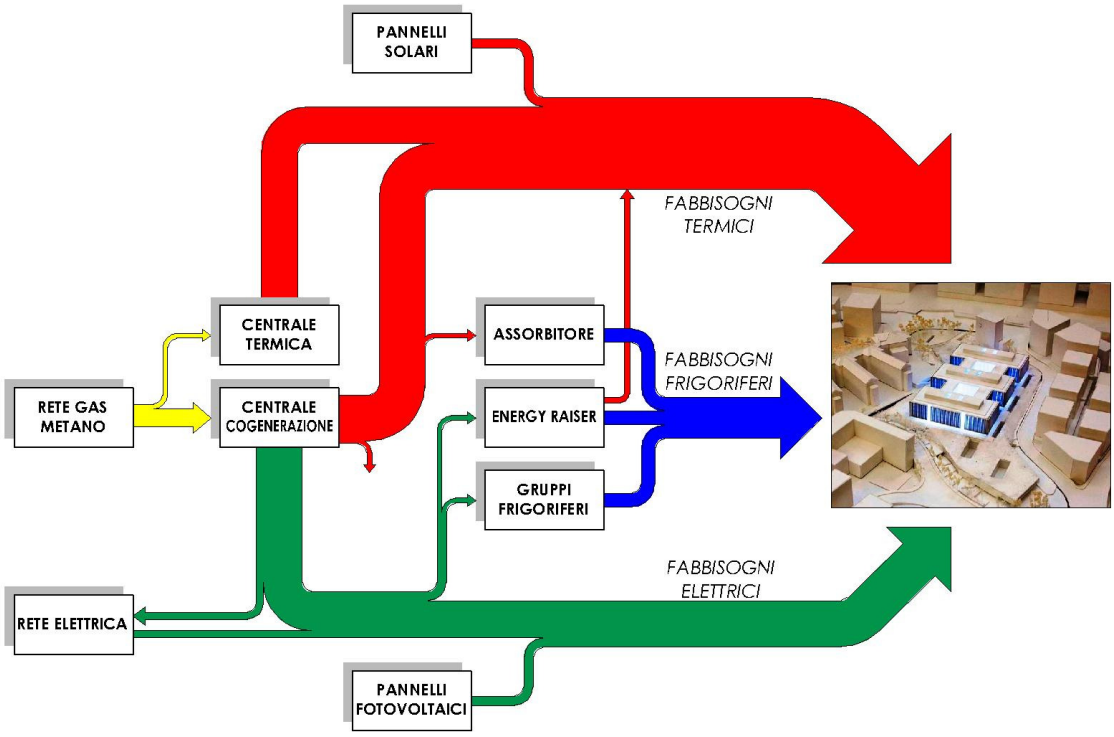
POTENZE ESTIVE		
Potenza frigo per l'aria esterna (da AE a saturazione)	6.900	kW
Potenza recuperata aria espulsa	-600	kW
Potenza frigo per aria esterna (da recupero a saturazione)	6.300	kW
Contributo dell'aria al carico (tutt'aria)	1.200	kW
Rimanente carico terminali ambienti freddi (soffitti e pavimenti)	600	kW
Potenza frigorifera totale richiesta (al netto di tecnologico)	6.300	kW
Potenza frigorifera totale installata (esclusi ER)	9.820	kW
Potenza frigorifera erogabile simultanea (esclusi ER)	8.060	kW
Stima calore recuperabile tecnologico (diagnostiche, CED, frigo) simultaneo estivo (centrale ER)	500	kW

4 APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

Le centrali termo-frigorifere verranno collocate in un edificio a due piani, che risulterà decentrato rispetto alla attività ospedaliera vera e propria ma sarà connesso, attraverso un cunicolo tecnologico a livello -2, con il presidio ospedaliero.
Il Polo Tecnologico ospiterà i seguenti sistemi:

POLO TECNOLOGICO	
CT CENTRALE TERMICA	Acqua calda (80-60°C) con tre generatori di calore ad acqua calda (uno di riserva) alimentati a gas e gasolio in emergenza;
CHP CENTRALE DI COGENERAZIONE	Per la produzione acqua calda ed energia elettrica con due cogeneratori a gas metano e relativi dissipatori di protezione esterni (DIS)
CF CENTRALE FRIGORIFERA	Per la produzione di acqua refrigerata con tre gruppi elettrici con torri evaporative, di cui due con compressore centrifugo ed uno minore con compressore a vite o centrifugo;
ASS ASSORBITORI TRIGENERAZIONE	Per la produzione di acqua refrigerata alimentati da fumi e acqua calda dei cogeneratori

Le scelte operate sul polo tecnologico (collocazione decentrata, layout distributivo, sistema di accessi) rendono agevoli e sicure le operazioni di gestione, manutenzione e accesso, e consentono di allontanare le emissioni inquinanti (scarichi combusti) ed acustiche dalle aree di degenza.



4.1 GAS METANO

Per la produzione del calore è previsto come combustibile principale il gas metano. La fornitura dalla rete pubblica verrà potenziata e dovrà essere riposizionata e collocata una nuova stazione di pressurizzazione gas metano monoblocco.
Nel nuovo punto di consegna verrà realizzata una cabina misura in acciaio inox, dimensionata per un consumo di progetto omnicomprensivo (vecchio e nuovo Galliera di 1800/ 2000 Nmc/h). La pressione alla quale saranno alimentati sia i generatori di calore e vapore che i cogeneratori sarà di 0,4 bar. Ogni utenza sarà dotata delle necessarie valvole di regolazione, rampe di alimentazione secondo EN ed inoltre di valvole sismiche per la interruzione del flusso di gas in caso di scossa sismica. Il riarmo dell'alimentazione gas metano sarà di tipo manuale.
Ad uso dei cogeneratori verranno installati contatori dedicati ad uso fiscale UTIF per la defalcazione delle accise sul gas consumato in rapporto alla energia termica e elettrica collocata.

4.2 GASOLIO

Trattandosi di una utenza ospedaliera caratterizzata da funzioni strategiche si è considerato di equipaggiare tutti i generatori di calore di bruciatori a doppio combustibile per poter far fronte a possibili interruzioni del servizio di fornitura del gas metano. La scorta di gasolio predisposta sarà tale da garantire il funzionamento di tutti i generatori di progetto alimentati alla massima potenza per almeno 24 ore senza rifornimento (in condizioni normali di utilizzo la scorta potrà durare almeno 60 ore consecutive).
Esternamente alla centrale saranno interrate, pertanto, le cisterne del gasolio, complete dei sistemi di sicurezza in conformità al DM 28/04/2005.
Le cisterne saranno del tipo con intercapedine d'aria e provviste di sistema di rilevamento perdite riportato alla control room ed avranno una capacità di 15 mc cadauna.

4.3 CENTRALE TERMICA (CT)

La centrale termica, essendo alimentata sia a gas metano sia, in emergenza, a gasolio, soddisferà ai requisiti previsti sia dal DM 12/04/1996 che dal DM 28/04/2005. La centrale costituirà compartimento a se stante rispetto ai locali attigui, sarà dotata di idonee aperture di ventilazione. Su tali aperture saranno apposte adeguate griglie afoniche (garantendo comunque la superficie netta minima) onde evitare il propagarsi del rumore, generato in particolar modo dai bruciatori verso, l'ospedale.

Se necessario i camini saranno dotati di silenziatori. Tutti i bruciatori verranno dotati (se necessario) di cuffie afoniche per ridurre al minimo il rumore prodotto.

Rispondendo a criteri di garanzia e sicurezza impiantistica nel tempo, di ottenimento di elevati rendimenti stagionali, di ridotta manutenzione e tempi di ammortamento accettabili (anche a scapito di un maggior costo iniziale di realizzazione), nella Centrale Termica saranno previsti per la produzione acqua calda di riscaldamento a 80°C:

Cod.	Descrizione	Potenza Termica kWt	Rend.	Portata termica Gas kWep	Portata termica Gasolio kWep	Note
GE1	Generatore di calore a gas/ gasolio e condensatore fumi	3.500	103%	3.400	3.400	
GE2	Generatore di calore a gas/ gasolio e condensatore fumi	3.500	103%	3.400	3.400	
GE3	Generatore di calore a gas/ gasolio e condensatore fumi	3.500	103%	3.400	3.400	Riserva

I generatori saranno tutti a 3 giri di fumo, del tipo a temperatura scorrevole, con temperatura minima sulla mandata di 70°C e 60°C sul ritorno. Ogni generatore sarà dotato di economizzatore/ condensatore sul lato fumi atto ad aumentare il rendimento complessivo del generatore. La temperatura minima di ritorno prevista, in condizioni di progetto, sarà pari a 55°C. Ciascun generatore sarà comunque dotato di propria pompa anticondensa per evitare che nel generatore vero e proprio la temperatura di ingresso non scenda sotto al valore prescritto. Tutti i generatori saranno dotati di bruciatori modulanti policombustibile (gasolio e metano) ad alta efficienza e tali da sviluppare bassi tenori di ossidi di azoto. I generatori di calore saranno corredati di camini in acciaio inox a doppia parete, costituiti da elementi modulari autoportanti con parete interna in acciaio inox austenitico AISI 316, coibentazione in fiocchi di lana minerale e parete esterna in acciaio inox austenitico AISI 304 sfocianti oltre quota copertura edifici vecchio Galliera. I bruciatori saranno dimensionati per garantire una certa pressione residua ai fumi in uscita dal generatore (data la presenza dell'economizzatore la temperatura di uscita dei fumi sarà dell'ordine dei 100°C) e i camini saranno tali da sopportare tali pressioni positive.
All'interno della centrale troveranno posto anche le ulteriori apparecchiature necessarie per il perfetto funzionamento dell'impianto quali:

- le elettropompe centrifughe a portata variabile ad inseguimento temperatura di ritorno per il doppio circuito sottocentrali, regolate da inverter, capaci di adeguarsi alle diverse e variabili condizioni stagionali;
- le elettropompe ad ingranaggi per il circuito gasolio, per l'alimentazione della centrale nel caso di mancanza temporanea dell'alimentazione da parte della rete metano;
- un sistema di espansione per i circuiti caldi costituito da serbatoi uniti ed assemblati in modo da costituire un unico "insieme" ISPESL, già collaudato in fabbrica;
- collettori principali acqua calda di mandata (80°C) e ritorno (55°C) alle sottocentrali.

4.4 CENTRALE DI TRIGENERAZIONE (CHP)

Come motivato nella relazione energetica il Nuovo Galliera sarà dotato di una centrale di cogenerazione a gas metano con due unità:

Cod.	Descrizione	Potenza Termica kWt	Potenza Elettrica resa kWe	Rend.	Portata termica Gas kWep
CG1	Cogeneratore gas metano Motore endotermico	1.300	1.000	85%	2.750
CG2	Cogeneratore gas metano Motore endotermico	1.300	1.000	85%	2.750

Come sopra indicato, per poter sfruttare il cogeneratore al suo massimo carico in tutte le stagioni, essi verranno accoppiati a due assorbitori a bromuro di litio a doppio effetto tali da essere alimentati direttamente a fumi e ad acqua calda di recupero (ASS).
Il recupero termico del calore prodotto dal motore a combustione interna verrà effettuato su quattro livelli differenti:

- recupero del calore del primo stadio dell'intercooler del turbocompressore;
- recupero sul circuito dell'olio motore;
- recupero sull'acqua di raffreddamento delle camicie;
- recupero sui fumi di scarico.

Il gruppo verrà fornito dal costruttore già corredato di tutte le apparecchiature per il recupero del calore, ed il trattamento dei fumi di scarico (NOx < 100 mg/Nm³ e CO < 200 mg/Nm³) disporrà di una pompa propria di circolazione per il recupero termico, di proprie pompe per i circuiti di dissipazione verso gli elettroradiatori DIS esterni e disporrà di un sistema di ventilazione interna del locale per la dissipazione del calore emesso per irraggiamento dalle parti calde del motore (per 60.000 mc/h cad. ca.). Il sistema di cogenerazione verrà realizzato in modo da assicurare una rumorosità complessiva non superiore a 50 db(A) a 10 m dalla centrale.

L'acqua verrà prodotta dal cogeneratore a 90°C e dovrà essere restituita allo stesso a 70°C, nel caso di una temperatura di ritorno più alta di 70°C il sistema di regolazione del cogeneratore provvederà autonomamente a smaltire il calore in eccesso mediante l'azionamento degli elettroradiatori in copertura della centrale di cogenerazione.

Per graduare l'intervento dell'assorbitore nel prelievo della potenza termica il circuito freddo dell'assorbitore verrà dotato di una valvola a tre vie che consentirà di modulare la temperatura di ingresso all'assorbitore stesso e quindi, indirettamente, il suo prelievo di calore.

4.4.1 COGENERATORE A CICLO OTTO A GAS METANO

Il sistema di cogenerazione sarà completo di motore, alternatore, circuito recupero di calore, dissipazione di calore di emergenza e ventilazione del locale di installazione, per una rumorosità massima trasmessa all'esterno pari a 50 db(A) a 10 m, impianto elettrico e sistema di supervisione.
Si intende compresa la fornitura e posa in opera di tutti i componenti elencati, oltre che la realizzazione di tutte le linee termiche realizzate in tubo nero della serie UNI 10216 interne alla centrale di cogenerazione e relative ai circuiti interni del sistema di cogenerazione. Saranno comprese la realizzazione del camino, le apparecchiature (pompe e tubazioni del circuito utente) e gli allacciamenti elettrici sul campo delle apparecchiature fornite dal costruttore del modulo di cogenerazione.

4.5 CENTRALE FRIGORIFERA (CF + ASS)

Per quanto concerne la produzione frigorifera sono stati privilegiati, i seguenti aspetti

- elevata standardizzazione delle apparecchiature;
- flessibilità impiantistica al variare dei carichi e delle stagioni.
- elevato rendimento di produzione.
- risparmio gestionale (manutenzione e acquisto energia).

La produzione di acqua refrigerata nel Polo Tecnologico sarà pertanto garantita dai seguenti gruppi frigoriferi:

Cod.	Descrizione	Potenza Frigorifera resa kWf	Rendimento COP	Potenza Elettrica ass. kWe
AS1	Assorbitore doppio stadio fumi/ acqua calda	1.560	120%	
AS2	Assorbitore doppio stadio fumi/ acqua calda	1.560	120%	
GF1	Gruppo frigo H2O/H2O centrifugo	2.500	5,50	450
GF2	Gruppo frigo H2O/H2O centrifugo	2.500	5,50	450
GF3	Gruppo frigo H2O/H2O centrifugo	1.500	5,50	270

Nella centrale frigorifera troveranno posto inoltre le pompe di circolazione acqua refrigerata primari ai gruppi frigo e secondari alle utenze (queste ultime a portata variabile) con adeguata riserva nonché le pompe di spinta in sequenza verso le torri evaporative.
All'interno della centrale frigorifera troveranno posto anche i trattamenti dell'acqua di alimentazione delle torri, dotate di sistema di spurgo automatico blid-off e controllo continuo di salinità. Il sistema così composto è pienamente in grado di garantire sicurezza da fenomeni di proliferazione di colonie batteriche all'interno del bacino (vedi prevenzione antilegionella).
Il circuito acqua refrigerata sarà dotato un sistema di espansione a pressione costante e volume varabile in grado di consentire la variazione di volume dell'acqua refrigerata.

4.6 RETI PRIMARIE FLUIDI TERMOVETTORI

La distribuzione dei fluidi termovettori, è concettualmente divisa in "primaria" (dalle centrali alle sottocentrali SCT e SCC) e in "secondaria" (dalle sottocentrali ai terminali).
I fluidi termovettori "primari" saranno i seguenti:

- Reti primarie acqua calda;
- Reti primarie acqua refrigerata;
- Reti locali vapore sterile di umidificazione 3 bar;

Per sicurezza (revisione impianti futura o rottura di alcune saldature o dilatatori) le reti acqua calda e quelle d'acqua refrigerata saranno sviluppate, con due reti parallele. Si prevede comunque di mantenere la possibilità di alimentare parte delle sottocentrali con un by-pass terminale. Le due reti sono composte ciascuna da due tubazioni di mandata e due tubazioni di ritorno sia per l'acqua calda che per l'acqua refrigerata.

Ognuna delle due linee generali (sia acqua calda che refrigerata) saranno dimensionate in modo da supportare almeno il 70% del carico complessivo (inteso come valore di massimo di carico contemporaneo), in modo tale da consentire un'adeguata riserva di potenza distribuita anche in caso di manutenzione di uno dei due circuiti.
A tal fine le tubazioni saranno dotate di valvole di intercettazione e di scarico nelle sottocentrali, nella centrale di pompaggio ed in linea, in alcuni punti strategici.
L'intera rete primaria sarà posata in vani dedicati e agevolmente ispezionabile per manutenzione.
Lo spazio disponibile per eventuali integrazioni e/o sostituzioni sarà pari al doppio dell'ingombro iniziale.
Tutte le reti primarie saranno dotate di isolamenti con finitura esterna in alluminio.

4.7 SOTTOCENTRALI TERMOFRIGORIFERE (SCT-SCC)

Le sottocentrali per la distribuzione secondaria dei fluidi termovettori saranno essenzialmente 2:
SCC a servizio delle utenze economali;
SCT a servizio delle utenze ospedaliere.
Nelle stesse sono presenti tutti i pompaggi e le eventuali miscele dei circuiti idronici (pannelli radianti, soffitti radianti, batterie di post, circuiti alimentazione UTA e radiatori).
In sottocentrale troveranno posto le apparecchiature necessarie per:

- la circolazione dei circuiti secondari utenze calde e fredde (batterie calde e fredde delle UTA, batterie calde fan coils, radiatori, pavimenti radianti, soffitti radianti caldi e freddi, batterie ventilconvettori e batterie fredde UTA).
- l'espansione ed il caricamento dei circuiti secondari caldi e freddi.
- la termoregolazione dei fluidi alle utenze (vedi es. compensazione temperatura esterna circuiti) e alla contabilizzazione dell'energia assorbita separatamente delle varie utenze termiche e frigorifere.

Tutte le elettropompe nelle sottocentrali saranno preferibilmente dotate di regolazione con inverter (verranno usati estesamente impianti con valvole a 2 vie di regolazione terminale) e sarà previste diffusamente l'installazione di apparecchiature in riserva garantendo la continuità di servizio. Tutte le tubazioni dei circuiti acqua calda e refrigerata, saranno del tipo in acciaio nero con isolamento termico di spessore variabile in funzione del tipo di fluido e secondo quanto dettato dalle disposizioni delle normative vigenti e preferibilmente a crimpare senza saldatura.
I materiali utilizzati per la coibentazione delle linee saranno, in generale: la lana minerale per i circuiti caldi il neoprene (guaina elastomerica con classe di reazione al fuoco al massimo 1) per i circuiti di acqua refrigerata o fredda potabile (o comunque dove esista il pericolo di formazione di condensa).

4.8 CENTRALE PRODUZIONE VAPORE UMIDIFICAZIONE (CVU)

Per quanto riguarda la produzione del vapore per l'umidificazione dell'aria "sterile" saranno installati generatori di vapore a passaggio meccanico a basso contenuto di acqua esonerati ISEPSL che risponderanno, pertanto, a quanto previsto nella direttiva europea per il funzionamento senza necessità di fuochista e saranno dotati dei necessari corredi di sicurezza intrinseca. La loro collocazione è prevista in adeguato locale ricavato in copertura degli edifici (prossimo pertanto alle UTA da alimentare).
Le apparecchiature installate, nel dettaglio, saranno quelle di seguito riportate.

Cod.	Descrizione	Potenza Termica kWt	Rend.	Potenza Elettrica ass. kWe	Portata termica Gas kWep	Note
GV1	Generatore di vapore pulito a gas metano 650 kg/h	500	95%		550	
GV2	Generatore di vapore pulito a gas metano 650 kg/h	500	95%		550	
GV3	Generatore di vapore pulito a gas metano 650 kg/h	500	95%		550	Riserva
GV4	Generatore di vapore pulito elettrico 650 kg/h			480		Riserva

Il vapore sterile prodotto a 4 bar confluirà in un primo collettore ed un volume di accumulo inerziale in grado di proteggere i generatori (assai sensibili a fenomeni di produzione on/off repentini); il vapore verrà quindi ridotto alla pressione di 3 bar, a questa pressione il vapore verrà inviato alle Centrali di Trattamento Aria dove sono presenti le Unità di Trattamento Aria dei seguenti reparti:

- Farmacia,
- Pronto soccorso,
- Radiologia interventistica,
- Blocco parto,
- Sterilizzazione,
- SSOO, B.O., blocco operatorio,
- T.I., terapia intensiva.

I bruciatori di metano saranno di tipo pressurizzato, con funzionamento modulante.

4.9 ALIMENTAZIONE VAPORE PULITO UMIDIFICAZIONE

La rete di alimentazione del vapore pulito per umidificazione dell'aria delle UTA definite Sterili sarà realizzata totalmente in acciaio inox AISI 316 L con opportuno rivestimento isolante esterno in lana minerale e finitura in alluminio. La rete condensa (assai ridotta in portata dato il redimento di umidificazione prevista) sarà parallela alla linea vapore realizzata in acciaio inox.
Le due reti saranno dotate degli adeguati compensatori di dilatazione a soffietto metallico ovvero di dilatatori ad omega e collegati ai sistemi di scarico condensa delle linee vapore (drenaggio di linea previsto nei cunicoli orizzontali e in locali tecnici ogni 50 metri).
Le coibentazioni delle reti vapore saranno in lana di roccia con finitura in lamiera di alluminio.

4.10 PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (SCC-SCT)

La produzione dell'acqua calda sanitaria verrà concentrata all'interno dell'Ospedale in due sottocentrali idriche:

- SCC a servizio delle utenze economali;
- SCT a servizio delle utenze ospedaliere.

La distribuzione ai reparti potrà essere effettuata ad alta temperatura (60°C), come garanzia per la prevenzione della proliferazione di colonie di legionella pneumophila. La riduzione della temperatura al valore di distribuzione finale di 48°C viene comunque garantita da miscelatori termostatici presenti nei locali WC mediante appositi miscelatori antiscottatura (by-passabili con sistema motorizzato controllato da remoto per poter effettuare le campagne di shock termico notturno programmate).
Le reti idriche potabili saranno tutte in acciaio inox a saldare e a crimpare.

4.11 SOLARE PER PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (ST)

In ottemperanza alle norme sul risparmio energetico la produzione di acqua calda sanitaria verrà congegnata in modo tale da garantire che almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria provenga da fonte rinnovabile.
Le fonti rinnovabili ammesse dalla legislazione comprendono l'energia solare, l'energia geotermica, le biomasse etc.…
Il fabbisogno giornaliero stimato è di 70 mc di acqua calda sanitaria a 40°C, pari a circa 45 mc di acqua calda sanitaria a 60 °C. Per gli ospedali è possibile considerare una durata del periodo di punta di 2 ore con un periodo di preriscaldamento sempre di 2 ore. Il riscaldamento dell'acqua sanitaria verrà effettuato secondo la seguente sequenza:

- preriscaldamento dell'acqua sanitaria mediante recupero da secondo stadio intercooler dei cogeneratori (da 15 fino a 30 °C);
- riscaldamento ulteriore mediante un impianto solare termico (in questo caso la temperatura di uscita varierà stagionalmente: circa 60°C nella stagione estiva 40-45° in inverno o nelle giornate con scarsa insolazione delle mezze stagioni)
- stoccaggio in serbatoi di accumulo ed ulteriore riscaldamento fino alla temperatura di accumulo di progetto di 60°C.
- L'impianto solare previsto sarà del tipo a collettori sottovuoto per circa 300 kWt, avrà una superficie netta captante di circa 375 mq (2.32 x 159 pannelli) e sarà installato in copertura, con pannelli inclinati a circa 30°, per aumentarne il rendimento specialmente nella stagione estiva.
- L'acqua destinata alla produzione di A.C.S verrà addolcita localmente con un impianto a doppia colonna fino al valore di 15°F. L'impianto sarà dotato di inversione automatica e di controlavaggio con disinfezione delle resine temporizzato.

4.12 SOLAR COOLING (SOC)

L'esubero di energia derivante da produzione solare (essendo comunque da privilegiare la collocazione del calore del cogeneratore per la defiscalizzazione) potrà essere collocato altrimenti nel sistema di riscaldamento o post riscaldo aria o infine nell'assorbitore AS3

dedicato per Solar Cooling (collocato in sottosistema SOC) in grado di produrre ulteriori 200 kW frigoriferi con COP indicativo 0,65.

Cod.	Descrizione	Potenza Termica kWt	Potenza Frigorifera resa kWf	COP	Potenza Elettrica ass. kWe
AS3	Assorbitore singolo effetto acqua calda solar cooling	300	200	65%	4

4.13 ENERGY RAISER (ER)

Il progetto prevede inoltre un innovativo sistema di recupero energetico del calore normalmente dissipato dalle apparecchiature diagnostiche da raffreddare a liquido (TAC, RNM, PET, PET/CT, Simulatore, LINAC, etc.), i Data Center, Celle frigo sanitarie e alimentari e Celle Morgue.
Si occuperà del recupero energetico delle energie termiche normalmente dissipate dalle apparecchiature e dotazioni tecnologiche attraverso la creazione di un doppio anello ridondato di acqua glicolata in grado di raffreddare direttamente (scambio H2O / apparecchiatura) o indirettamente (usando l'anello come rete di condensazione per le moto condensanti di celle o altre macchine sottoraffreddate). La produzione frigorifera invernale per i reparti e le utenze che non possano essere dotati di "free cooling" ad aria viene affidata agli Energy Raiser ER in copertura pertanto in grado di alimentare anche la sottocentrale frigorifera con acqua refrigerata attraverso uno scambio (H2O glicolata/ H2O refrigerata).
Da una stima preliminare si è valutata la posa di due unità polivalenti Energy raiser aventi le seguenti caratteristiche.

Cod.	Descrizione	Potenza Termica kWt	Potenza Frigorifera resa kWf	COP	Potenza Elettrica ass. kWe	Note
ER1	Energy Raiser recupero calore tecnologico	660	500	3,20	156	
ER2	Energy Raiser recupero calore tecnologico	660	500	3,20	156	Riserva

5 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

5.1 CENTRALE IDRICA E TRATTAMENTO ACQUE (CI)

L'acqua potabile viene derivata in pressione dall'acquedotto urbano per una portata massima di circa 30 mc/h. In caso di insufficienza della rete nei periodi di punta si è previsto il rincalzo da parte di un accumulo a pelo libero collocato nella parte posteriore del polo tecnologico. Le tre vasche di accumulo da 180 mc/cad garantiscono sia l'alimentazione idrica che antincendio e consentono di effettuare in sicurezza la manutenzione a rotazione delle vasche stesse.
Le tre cisterne saranno unite a formarne una sola ed intercettate singolarmente nel rispetto delle prescrizioni antincendio (vedi UNI 12845) ed igienico sanitarie di legge.
In condizioni di punta pertanto l'alimentazione del Nuovo Galliera viene affidata al sistema di pressurizzazione con adescamento da cisterne.
In condizioni di emergenza invece il rincalzo della cisterna viene affidato ad autobotti che sempre attraverso il sistema di pressurizzazione idrica alimenterà l'ospedale.
La stazione di pompaggio a portata variabile inox e collettore che provvede rispettivamente:
ad alimentare la rete delle acque potabili verso le sottocentrali sanitarie collocate nei locali SCC (servizi economali) e SCT (ospedale)
ad alimentare la rete delle acque grezze (impianti tecnologici, irrigazione ecc)
a caricare la riserva antincendio.
Il primo trattamento dell'acqua avviene attraverso l'installazione di una stazione di filtrazione con un gruppo di filtri micrometrici autopulenti posti in parallelo, con magliatura inox per la filtrazione di particelle sospese sino a 100 micron. Per il carico della vasca antincendio verrà allestito infine un gruppo con pompe centrifughe a portata fissa comandato da ivello stati montati nella vasca antincendio.
I dati di consumo sono stati derivati dai seguenti parametri statistici:

CARATTERISTICHE CENTRALE IDRICA	Progetto
Consumo giornaliero acqua MIN. per posto letto	600 l/gg p.l.
Consumo giornaliero acqua MAX. per posto letto	1.000 l/gg p.l.
Consumo giornaliero acqua sanitaria per posto letto	250 l/gg p.l.
Consumo giornaliero complessivo medio acquedotto	400 mc/gg
Consumo giornaliero acqua calda sanitaria	150 l/gg
Consumo giornaliero complessivo medio sanitario	70 mc/gg
Durata periodo di punta preparazione sanitaria	4 h
Portata acqua fredda sanitaria max.	100 mc/h
Portata acqua calda sanitaria max.	20 mc/h
Portata di punta stimata di consumo impianto idrico (sanitario, tecnologico, torri ed conomale)	150 mc/h

A valle di questi filtri sarà posizionato il collettore di distribuzione e riduzione/controllo della pressione ai vari circuiti idrici potabili.
Le linee tecnologiche di carico impianti Polo Tecnologico sono predisposte per l'eventuale inserimento di armadiatura con sistema di iperclorazione continua attraverso dosaggio di biossido di cloro.

UTENZE IDRICHE ACQUA POTABILE
Linea acqua fredda potabile ospedale
Linea di sotto produzione acqua calda sanitaria
Sterilizzazione
Cucine

Laboratori

UTENZE IDRICHE ACQUE GREZZE
Acqua grezza ospedale
Alimentazione tecnologici;
Alimentazione torri evaporative
Alimentazione riserva antincendio

Le reti idriche potabili saranno tutte in acciaio inox a saldare e a crimpare.

5.2 RETI PRIMARIE DELL'ACQUA PER USI TECNICI E SANITARI

La distribuzione dalla centrale idrica seguirà un percorso parallelo a quello delle reti primarie acqua calda e refrigerata con percorso nel cunicolo tecnologico.
Sarà realizzata:

- con tubazioni in acciaio zincato filettato per l'acqua grezza;
- in acciaio inox per l'acqua sanitaria e potabile.

L'isolamento anticondensa sarà realizzato con guaina elastomerica in neoprene.

5.3 TRATTAMENTI ACQUA PER USO TECNOLOGICO

L'acqua destinata agli impianti tecnologici verrà addolcita a 0°F con un addolcitore dedicato, a doppia colonna. L'acqua così addolcita verrà utilizzata:

- per il carico degli impianti termici, ad eccezione dell'acqua di torre;
- come pretrattamento per la produzione di acqua osmotizzata.

Per il carico dell'acqua di torre verrà dedicata unaa linea di acqua grezza anch'essa corredata di un proprio addolcitore a doppia colonna.
L'impianto di osmosi inversa verrà usato per la produzione di acqua demineralizzata a servizio di tutti i servizi ospedalieri che la richiedono in particolare:

- produzione di vapore pulito, a servizio dell'umidificazione nelle centrali di trattamento aria;
- a servizio del reparto di sterilizzazione centralizzata e delle autoclavi del blocco operatorio;
- carico dell'acqua nell'impianto di produzione vapore in centrale termica.

L'impianto utilizzerà acqua addolcita, sarà dotato di un filtro decloratore a carboni attivi ed infine di un impianto di dosaggio di antincrostante specifico.

5.4 IMPIANTI SECONDARI FLUIDI TERMOVETTORI

I fluidi termovettori secondari, distribuiti a partire dalle sottocentrali termiche saranno, con le relative temperature di mandata/ritorno:

- Acqua calda radiatori (RA) 70/55°C
- Acqua calda preriscaldamento UTA (BC) 70/55°C
- Acqua calda postriscaldamento UTA ed ambienti (BP) 70/55°C
- Acqua calda ventilconvettori (FC) 47/37°C
- Acqua calda controsoffitti radianti (CR) 40/37°C

- Acqua refrigerata UTA (BF) 7/13°C;
- Acqua refrigerata ventilconvettori (FR) 10/15°C.
- Acqua refrigerata controsoffitti radianti (CR) 15/18°C
- Vapore sterile per umidificazione (VS) 1,5 BAR

Per quanto concerne l'alimentazione UTA a partire dalle sottocentrali saranno derivate le tubazioni che, attraverso percorsi verticali raggiungeranno le varie Centrali di trattamento aria (nei sottotetti a parte le due unità di ricircolo aria SSOO ISO 5).
Dalle medesime sottocentrali i vari circuiti di distribuzione ai terminali ambiente e a canale saranno dotati di montanti principali verticali nei medesimi cavedi e distribuzione di piano orizzontale in controsoffitto.
Dai montanti principali verranno derivati anche i tratti di distribuzione ai piani, le cui tubazioni verranno distribuite ai vari livelli dell'edificio in orizzontale con percorso in controsoffitto fino ai singoli terminali di scambio.
Le tubazioni di distribuzione secondaria dell'acqua calda e refrigerata saranno in acciaio nero crimpate e coibentate con guaine elastomeriche classe 1 di resistenza al fuoco finite esternamente in PVC per le tratte installate in cavedio o nei locali tecnici.
Ad ogni stacco del piano per ogni linea dei fluidi termovettori sono state previste valvole di bilanciamento ed esclusione di piano.
Allo scopo di agevolare le operazioni di regolazione e manutenzione, per quanto riguarda i fluidi di alimentazione dei terminali ambiente (in particolare i soffitti caldi/freddi delle degenze) gli organi di intercettazione, regolazione e controllo verranno installati a controsoffitto e raggiungibili con botole.
La rete del vapore pulito sterile per umidificazione sarà realizzata in acciaio inox AISI 316L a partire dai generatori posti nella centrale CVU in copertura.

6 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

La climatizzazione del Nuovo Galliera coniugherà al meglio le esigenze di economia ed affidabilità di esercizio con i canoni dettati dallo stato attuale dell'arte nella tecnica ospedaliera.
Le tipologie delle singole zone da trattare, molto diverse tra loro, necessitano di un opportuno frazionamento degli impianti, in modo da garantirne la flessibilità operativa, la facilità di manutenzione e il controllo dei costi di gestione.
Inoltre, anche in considerazione del Decreto Legislativo n. 81 per la tutela dei lavoratori, è stato previsto anche il raffrescamento estivo di aree operative quali magazzini ed altri ambienti di lavoro.
Le richieste termoigrometriche dei vari reparti e l'elevato numero di volumi d'aria di rinnovo, hanno imposto scelte impiantistiche tese al contenimento energetico.
A tale scopo si ritiene opportuno adottare le seguenti soluzioni tecniche, che rappresentano il compromesso ottimale tra semplicità impiantistica, costo e benefici gestionali:
recupero di energia dall'aria espulsa dagli ambienti;
riduzione delle operazioni di manutenzione ai piani e creazione di spazi tecnici ed accessi riservati alla manutenzione;
ispezionabilità degli impianti riducendo al mimino indispensabile gli impianti "sottotraccia";
frazionamento della produzione su più macchine uguali per garantire un'adeguata riserva senza incidere eccessivamente sui costi di costruzione ed esercizio;
possibilità di intercettare o frazionare le zone in assenza del personale o a regime notturno in modo da limitare i consumi nelle ore di basso utilizzo;
massimo sfruttamento del free-cooling;
elevata standardizzazione dei componenti in modo da ridurre al minimo le scorte di parti di ricambio e semplificare le procedure di manutenzione;
utilizzo di regolatori digitali a microprocessore interfacciati all'impianto di supervisione e tele-gestione centralizzato computerizzato per ottimizzazione di tutti i parametri di funzionamento e gestione con supervisione BACNET/IP.
Nell'ideare il sistema di condizionamento le linee guida di progettazione sono dettate dalle normative attualmente in vigore ed in particolare Circolare Ministero dei Lavori Pubblici 22 novembre 1974 n° 13011, D.P.R 14 gennaio 97 (decreto "Bindi"), UNI EN 13779 e anche in considerazione delle Linee Guida ISPESL disponibili. Per le situazioni non contemplate si è fatto riferimento alle prescrizioni di accreditamento sanitario Regionali, a normative in vigore in altri paesi europei (con esplicito riferimento alla tedesca DIN 1946: 2008), e alla buona tecnica di progettazione ospedaliera che in alcuni casi è più cautelativa della norma stessa.
Per quanto concerne la distribuzione aria (necessaria ai fini della diluizione degli inquinanti, controllo del livello di asetticità o al condizionamento – temperatura/ umidità- in relazione alle varie destinazioni d'uso dei reparti) sarà servito da varie Unità di Trattamento Aria posizionate sopra gli edifici in locali confinati denominati CTA (al fine di garantirne maggiore durata e minore dispersione termica).
Gli impianti aeraulici si distinguono essenzialmente in:

- impianti di distribuzione aria primaria reparti spogliatori, degenze bassa e media intensità di cura, ingresso, commerciale, studi ed uffici,
- impianto di distribuzione a tutt'aria (portata variabile o costante) nei reparti specialistici (Medicina Nucleare, Radioterapia, Terapia Metabolica, Diagnostiche, SSOO, Pronto soccorso, Poli ambulatori, Terapie intensive, degenze protette per infettivi ed immunodepressi, farmacia, laboratori);
- impianti di termoventilazione locali di deposito, magazzini, archivi.

- i locali collocati nei reparti dotati di sola aria primaria (in grado di garantire ricambio con aria neutra anche al fine del controllo igrometrico) saranno dotati di impianto terminale ambiente per il controllo della temperatura locale per locale:
- soffitti radianti caldi/freddi degenze e uffici;
- radiatori servizi e depositi, magazzini e spogliatoi;
- gli impianti a tutt'aria (CAV o VAV) saranno invece dotati di:
- impianto distribuzione fluidi termovettori – batterie di post riscaldamento
- a garanzia del controllo della temperatura individuale locale per locale.

6.1 TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI PREVISTI

I singoli reparti saranno dotati dei seguenti impianti di condizionamento poste a controllo delle temperature invernali e/o estive e della umidità ambiente (se controllata) ai fini di garantire le prestazioni richieste dal contratto (vedi Capitolato Speciale Prestazionale impianti meccanici).

Cod	Descrizione
TAE	Tutt'aria esterna
AP	Aria primaria
PR	Pavimento radiante caldo/freddo
SR	Soffitto radiante caldo freddo
TER	Termoventilazione
SPL	Impianto ad espansione diretta
RAD	Radiatori o scaldasalviette
VAV	Tutt'aria esterna portata variabile
RIC	Ricircolatori ISO 5
CDZ	Condizionatori di precisione E/I

NUOVO GALLIERA	
Descrizione	Tipo
Cabine elettriche	SPL
Angiografia	TAE+I
TAC	TAE+I
RM	TAE+I
Endoscopia	TAE
Mensa	TAE
Cucina (esclusa dal presente appalto)	TAE
Farmacia	AP+R
Spogliatoi	AP+R
Morgue servizi	TAE
Morgue salme	TAE
Laboratori	TAE
Pronto soccorso	TAE
Sterilizzazione	TAE
Diagnostiche 1 Rx	TAE+I
Ingresso	PR+R
Degenze bassa e media intensità	AP+SR

NUOVO GALLIERA	
Degenze psichiatriche	AP+SR
Degenze infettivi immunodepressi	TAE
Ambulatori	TAE
Riabilitazione	TAE VAV
Bar	TAE
Prelievi	TAE
CUP	AP+SR
SSOO ISO 7	TAE
SSOO ISO 5 (n°2 unità)	TAE+RIC
Annessi Blocco operatorio	TAE
Rianimazione e T.I.	TAE
Studi medici	AP+PR
Sale parto	TAE
Parti Cesarei	TAE
Nido	TAE
Annessi blocco parto	TAE
Uffici	AP+PR
Direzione	AP+PR
CED	CDZ (x2)

6.2 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PREVISTE

Di seguito sono indicate le centrali di trattamento aria previste classificate nelle seguenti tipologie (vedi schemi UTA fascicolo tecnico grafico):

- A Tutt'aria esterna + post di zona + HEPA
- B Tutt'aria esterna+ post di zona
- C Tutt'aria esterna+VAV+Post
- D Aria primaria + free cooling
- E Aria primaria + free cooling+ric. Notturno
- F Locali sterili HEPA
- G Per locali a rischio contaminazione

Gli impianti sono stati codificati secondo la tipologia:

TIPO impianto	
TA	Tutt'aria
AP1	Aria primaria 20°C
AP2	Aria primaria 22°C
TASter	Tutt'aria umidificazione vapore

Riepilogando le potenze generali necessarie per il trattamento dell'aria esterna al netto dei recuperi termici sensibili dei recuperatori a flussi incrociati e in considerazione dei vari tipi di umidificazione (adiabatica o a vapore) presenti risultano essere:

RIEPILOGO CDZ	
Portata aria totale mc/h	**625.100,00**
Potenza aria caldo kWc	**4.835.271,09**
Potenza aria freddo kWf	**6.403.836,95**
Potenza CVU kW	**940.996,98**

La potenza della Centrale Vapore Umidificazione qui rappresentata è relativa alla sola produzione del vapore di umidificazione per le UTA sterili. Le altre UTA saranno dotate di umidificazione ad acqua atomizzata ad elevata pressione.

Le Unità di Trattamento Aria (UTA) collocate nelle varie Centrali per il Trattamento Aria (CTA) collocate a vari livelli dei corpi di fabbrica (Lx) o in copertura degli edifici B7, B8 ed U (esclusi dal presente appalto), sono così previste a livello di dimensionamento preliminare:

Posizione	Denominazione	Installazione	Livello	Ricambi	Portata Aria
		UTA	Reparto	Orari	mc/h
UTA 01 SM	UTA M+R Servizi Mortuari	Chiusa CTA L7 B	Livello -1	6,0	13.200
UTA 02 SP	TER M+R Spogliatoi	Chiusa CTA L7 B	Livello -1	3,0	6.400
UTA 03 MC	TER M+R Magazzini centrali	Chiusa CTA L7 C	Livello -1	3,0	7.900
UTA 04 FA	**UTA M+R Farmacia**	**Chiusa CTA L7 A**	**Livello -1**	**10,0**	**12.300**
UTA 05 ST	**UTA M+R Sterilizzazione**	**Chiusa CTA L7 B**	**Livello -1**	**10,0**	**8.900**
UTA 06 L1	UTA M+R Laboratori 1	Chiusa CTA L7 A	Livello -1	6,0	9.700
UTA 07 L2	UTA M+R Laboratori 2	Chiusa CTA L7 C	Livello -1	6,0	29.700
UTA 08 DI	UTA M+R Diagnostica	Chiusa CTA L7 B	Livello 0	6,0	20.900
UTA 09 G1	Pred Grezzo	Chiusa CTA L7 C	Livello 0	6,0	6.600
UTA 10 G2	Pred Grezzo	Chiusa CTA L7 C	Livello 0	6,0	18.700
UTA 11 PS	**UTA M+R Pronto soccorso**	**Chiusa CTA L7 B**	**Livello 0**	**6,0**	**29.000**
UTA 12 AS	TER M+R Archivi sanitari	Chiusa CTA L7 B	Livello 0	3,0	3.600
UTA 13 SO	**UTA M+R A.E. SSOO (2 pz)**	**Chiusa CTA L7 A**	**Livello 1**	**20,0**	**16.500**
UTA 14 BO	**UTA M+R Annessi SSOO**	**Chiusa CTA L7 B**	**Livello 1**	**6,0**	**13.300**
UTA 15 S1	UTA Ric SSOO Iso 5 n°1	Chiusa CTA L1	Livello 1	40,0	5.000
UTA 16 S2	UTA Ric SSOO Iso 5 n°2	Chiusa CTA L1	Livello 1	40,0	5.000
UTA 17 G3	Pred Grezzo	Chiusa CTA L7 C	Livello 1	6,0	7.700
UTA 18 P1	UTA M+R Poliambulatorio L1	Chiusa CTA L7 B	Livello 1	6,0	16.500
UTA 19 RI	**UTA M+R Rad. Interventistica**	**Chiusa CTA L1**	**Livello 1**	**10,0**	**14.800**
UTA 20 SU	UTA M+R Studi medici	Chiusa CTA L1	Livello 1	3,0	5.000
UTA 21 TI	**UTA M+R Terapia intensiva**	**Chiusa CTA L1**	**Livello 1**	**10,0**	**40.900**
UTA 22 P2	UTA M+R Poliambulatorio L2	Chiusa CTA L7 C	Livello 2	6,0	45.900
UTA 23 PC	UTA M+R Psichiatria	Chiusa CTA L7 A	Livello 2	3,0	6.000
UTA 24 CT	UTA M+R Centro trasfusionale	Chiusa CTA L7 B	Livello 2	6,0	3.700
UTA 25 AR	UTA M+R Ambul. Riabil.	Chiusa CTA L7 B	Livello 3	6,0	18.100
UTA 26 DH	UTA M+R Day Hospital	Chiusa CTA L7 C	Livello 3	3,0	6.200
UTA 27 IN	UTA M+R Ingresso	Chiusa CTA L7 C	Livello 3	2,0	5.700
UTA 28 CO	UTA M+R Commerciale	Chiusa CTA L7 C	Livello 3	3,0	37.000
UTA 29 D1	UTA M+R Degenze D1	Chiusa CTA L7 C	Livello 4	3,0	32.700
UTA 30 BP	**UTA M+R Blocco parto**	**Chiusa CTA L7 A**	**Livello 5**	**10,0**	**23.300**
UTA 31 D2	UTA M+R Degenze D2	Chiusa CTA L7 C	Livello 5	3,0	26.500
UTA 32 IS	UTA M+R Isolati	Chiusa CTA L7 C	Livello 6	6,0	8.800
UTA 33 D3	UTA M+R Degenze D3	Chiusa CTA L7 B	Livello 6	3,0	29.100
UTA 34 MN	UTA M+R Medicina Nucleare	Chiusa CTA L-1	Livello 0	10,0	27.900
UTA 35 RT	UTA M+R Radioterapia	Chiusa CTA L-1	Livello 0	10,0	23.000
UTA 36 TM	UTA M+R Terapia metabolica	Chiusa CTA L-1	Livello 0	10,0	6.600
UTA 37 CU	TER Cucina (escluso dal presente appalto)	Chiusa CTA L3	Livello 1	4,0	3.300
UTA 38 RS	UTA M+R Ristorante (escluso dal presente appalto)	Chiusa CTA L3	Livello 2	6,0	11.500
	TOTALI				**606.900,00**

A seconda dei reparti serviti le tipologie di impianto di distribuzione aria, riscaldamento o condizionamento terminale variano come di seguito descritto. Inoltre nella tabella seguente viene identificato lo schema tipologico da adottare per la immissione e estrazione dell'aria (vedi elaborato grafico Fascicolo Tecnico schemi UTA).

Posizione	Denominazione	Tipologia	Schema
UTA 01 SM	UTA M+R Servizi Mortuari	TA	B
UTA 02 SP	TER M+R Spogliatoi	AP1	E
UTA 03 MC	TER M+R Magazzini centrali	AP1	E
UTA 04 FA	**UTA M+R Farmacia**	TASter	**A**
UTA 05 ST	**UTA M+R Sterilizzazione**	TASter	**A**
UTA 06 L1	UTA M+R Laboratori 1	TA	C
UTA 07 L2	UTA M+R Laboratori 2	TA	C
UTA 08 DI	UTA M+R Diagnostica per immagini	TA	A
UTA 09 G1	Pred Grezzo	TA	FUTURA
UTA 10 G2	Pred Grezzo	TA	FUTURA
UTA 11 PS	**UTA M+R Pronto soccorso**	TASter	**A**
UTA 12 AS	TER M+R Archivi sanitari	AP1	E
UTA 13 SO	**UTA M+R A.E. SSOO (2 pz)**	TASter	**F**
UTA 14 BO	**UTA M+R Annessi SSOO**	TASter	**F**
UTA 15 S1	UTA Ric SSOO Iso 5 n°1	RIC	RIC
UTA 16 S2	UTA Ric SSOO Iso 5 n°2	RIC	RIC
UTA 17 G3	Pred Grezzo	AP1	FUTURA
UTA 18 P1	UTA M+R Poliambulatorio L1	TA	C
UTA 19 RI	**UTA M+R Rad. Interventistica**	TASter	**A**
UTA 20 SU	UTA M+R Studi medici	AP2	D
UTA 21 TI	**UTA M+R Terapia intensiva**	TASter	**F**
UTA 22 P2	UTA M+R Poliambulatorio L2	TA	C
UTA 23 PC	UTA M+R Psichiatria	AP2	D
UTA 24 CT	UTA M+R Centro trasfusionale	TA	C
UTA 25 AR	UTA M+R Ambul. Riabil.	TA	C
UTA 26 DH	UTA M+R Day Hospital	AP2	D
UTA 27 IN	UTA M+R Ingresso	AP1	E
UTA 28 CO	UTA M+R Commerciale	AP2	D
UTA 29 D1	UTA M+R Degenze D1	AP2	D
UTA 30 BP	**UTA M+R Blocco parto**	TASter	**F**
UTA 31 D2	UTA M+R Degenze D2	AP2	D
UTA 32 IS	UTA M+R Isolati	TA	G
UTA 33 D3	UTA M+R Degenze D3	AP2	D
UTA 34 MN	UTA M+R Medicina Nucleare	TA	G
UTA 35 RT	UTA M+R Radioterapia	TA	G
UTA 36 TM	UTA M+R Terapia metabolica	TA	G
UTA 37 CU	TER Cucina (escluso dal presente appalto)	TA	E
UTA 38 RS	UTA M+R Ristorante (escluso dal presente appalto)	TA	C
	TOTALI		

Nella scelta del sistema di distribuzione dell'aria è stata tenuta in massima considerazione la necessità di ridurre il numero e razionalizzare il più possibile la manutenzione delle apparecchiature.

Pertanto la dislocazione delle unità di trattamento aria è stata definita in modo razionale, con spazi tecnici dedicati a tale scopo, aventi accessi riservati e dedicati al solo personale e suddivisi per blocchi architettonici e funzionali, agevolando così anche le esigenze di compartimentazione dei diversi settori.
Si è inoltre provveduto ad accorpare reparti con caratteristiche di trattamento e orari di funzionamento similari. Di fondamentale interesse risulta il concetto di "attenuazione notturna" per tutti quei reparti che vengono utilizzati a regime solo diurno (quali officine, reparti operatori, laboratori, ambulatori, uffici, studi ecc..), per il quale si prevede un comando orario programmabile e collegato al sistema centralizzato con possibilità di esclusione locale in emergenza.
La conformazione architettonica del complesso e le caratteristiche delle sua copertura hanno consentito la massima utilizzazione dei volumi tecnici disponibili all'ultimo livello edificato per ogni zona servita dagli impianti, con ciò semplificando i prelievi di aria esterna e le espulsioni di aria viziata.

6.2.1 CARATTERISTICHE UNITÀ TRATTAMENTO ARIA

Le Unità di Trattamento dell'Aria saranno in generale di tipo componibile.
Le centrali di trattamento aria saranno dotate di struttura autoportante con pannelli modulari,telaio base in acciaio zincato integrato nell'unità da ancorare antisismico e struttura con profilati in alluminio; pannello a doppia parete con isolamento in poliuretano di spessore 50 mm anche se disposto dentro a locali non riscaldati.
Il telaio sarà in alluminio, avranno cerniere regolabili, guarnizione in gomma saldata sugli angoli, chiusure di sicurezza con maniglie esterne estraibili.
Le centrali avranno un pannello esterno da 0,7 mm acciaio zincato con ulteriore plastofilmatura 2/10 in materiale antigraffio.
Il pannello interno sarà in acciaio zincato per i reparti normali ed in acciaio inox per i reparti speciali (sterili), con spigoli interni arrotondati, elementi tutti estraibili, pannelli di fondo della sezione fredda e dell'umidificazione in forma di vasca inclinata.
Tutte le macchine per i reparti speciali saranno rivestite interamente in acciaio inox AISI 304 senza spigoli vivi.
Per motivi di pulizia comunque tutte le UTA saranno sempre dotate di ventilatori plug fan sia in mandata che in ripresa (singoli o doppi a seconda dei tipi individuati) a coclea aperta senza cinghie sia in mandata che in ripresa.
Tutte le UTA saranno comunque dotate o di comando "pressostatico" o "a portata costante" attraverso attivazione di inverter per soddisfare i vari requisiti specifici quali a titolo di esempio la compensazione del progressivo intasamento dei filtri, della chiusura di serrande di zona, ri-taratura o futuro cambio utilizzo di locali ai piani, modulazione portata ridotta ad orario, etc.

6.2.2 CLIMATIZZAZIONE DELLE DEGENZE

Il comfort ambientale, particolarmente importante nel caso di degenti in stato di sofferenza o comunque in convalescenza, dipende principalmente dalla rapidità con cui i terminali di climatizzazione sono in grado di rispondere alle mutanti esigenze oltre che dalla capacità di conservare omogeneità delle condizioni di microclima. In considerazione di ciò, nelle degenze è prevista una climatizzazione con aria primaria e pannelli radianti caldi/freddi a soffitto.
Questa tipologia di sistema di condizionamento si compone di un sistema di distribuzione aria primaria con bocchette lineari a soffitto e di un controsoffitto radiante metallico C/F.
Trattasi di un controsoffitto in pannelli metallici asportabili ed ispezionabili (tali da poter garantirne il lavaggio e/o la sterilizzazione che esclude qualsiasi presenza di elementi in gesso) con serpentine realizzate in rame o materiali plastici sui quali far transitare acqua calda o refrigerata per riscaldare o raffrescare il locale. Il comando della immissione d'acqua nel serpentino è operato da valvole a due vie comandate da una sonda posta in ambiente,

dislocate in ciascun locale e anche in grado di escludere l'immissione dell'acqua refrigerata in avvicinamento di condizioni di condensazione superficiale. I pannelli radianti caldi/freddi metallici consentono rese termiche molto alte (se confrontati con altri tipi di pannelli) che possono arrivare anche a 100 W/m² in inverno e 75-80 W/m² in estate.
Queste rese consentono per molti ambienti, dalle degenze, agli uffici, alle attese, sale colloquio e studio ecc di soddisfare completamente il carico sensibile in tutte le stagioni affidando il controllo dell'umidità all'aria esterna che può essere limitata ai minimi di legge.
L'aria primaria viene immessa direttamente in ambiente attraverso una bocchetta che in generale sarà di tipo lineare e ubicata lungo le pareti finestrate (per attenuare, sia in inverno che in estate, lo sgradevole effetto di parete fredda o calda).
L'aria primaria è immessa nei locali a temperatura neutra (20/21°C) in inverno ed a temperatura raffrescante (18/19°C) nelle mezze stagioni ed in estate (compensata climaticamente).
L'aria trattata (tutta esterna) è esclusivamente quella commisurata alle necessità di ventilazione, e quindi una quantità decisamente piccola rispetto a quella degli altri impianti.
Il tempo di messa a regime di questo sistema si attesta sui 30 minuti (molto più lento dei sistemi a tutt'aria), ma questo non costituisce di per sé un problema dati i regimi di funzionamento continuo delle attività ospedaliere.
Il sistema consente ottime condizioni di riscaldamento e raffrescamento anche ad aria primaria spenta. Eventualmente nei locali più soggetti a rientranze termiche estive o con maggiori carichi endogeni sensibili, quota parte del carico frigorifero deve essere smaltito da una maggiore quantità d'aria rispetto al minimo richiesto per ventilazione. Per evitare ad ogni costo il pericolo di formazione di condense superficiali dei pannelli verranno installati dei regolatori di locale appositamente studiati per le applicazioni con pannelli radianti in grado di regolare in ogni circostanza la immissione dell'acqua ai pannelli ed eventualmente arrestarne il flusso al fine di prevenire la condensazione.
La temperatura ambiente viene regolata per ogni singolo locale tramite sonda di temperatura ambiente cieca o liberamente settabile +/-3 °C.
Il pericolo di condensazione in fase di raffrescamento sui pannelli viene evitata posizionando su ogni singolo locale delle sonde del dew point a contatto.
Rispetto ad altre soluzioni applicabili in tali situazioni, l'impianto con pannelli radianti a soffitto presenta indiscutibili vantaggi, quali:

- un soffitto fonoassorbente;
- una temperatura operativa omogenea;
- una rapida risposta alle variazioni di carico termico;
- un rinnovo dell'aria adeguato;
- nessuna sorgente di rumore dovuta ad apparecchiature di climatizzazione;
- nessun ingombro in ambiente;
- nessun punto di manutenzione in ambiente;

per effetto della bassa inerzia termica del pannello sono consentite rapide risposte alle variazioni di carico;
numerose prove di laboratorio hanno dimostrato che, in rapporto a locali climatizzati esclusivamente ad aria, la temperatura dell'aria in locali provvisti di soffitti radianti può essere mantenuta ad un valore superiore di 2°C in estate ed inferiore di 2°C in inverno rispetto alle condizioni di progetto perchè la sensazione di comfort provata sia la stessa;
le ridotte portate d'aria comportano, oltre che minori costi impiantistici di investimento e gestione, anche minori ingombri in termini di centrali tecnologiche e di distribuzioni ai piani;
il fatto di essere un sistema impiantistico composto da due agenti (l'aria ed il controsoffitto) ne assicura una migliore garanzia di servizio minimo anche in caso di avaria di uno dei due.

Il controsoffitto è del tipo con tubazioni in acciaio e piastra controsoffitto in acciaio verniciato di dimensione da definire.

6.2.3 CLIMATIZZAZIONE SALE OPERATORIE E TERAPIE INTENSIVE

Per le sale operatorie particolare attenzione sarà posta al micro-ambiente delimitato dal paziente sul tavolo operatorio sino alla lampada scialitica.
Le sale operatorie saranno attrezzate per un grado di asepsi ponderato in base agli interventi previsti. Per bassi gradi di asepsi la distribuzione dell'aria potrà essere di tipo turbolento, conformemente al grado di pulizia ISO 7 della ISO 14644.
Le sale operatorie per gradi di asepsi superiori (n°2 sale operatorie del blocco operatorio) potranno ospitare anche scenari di media ed alta criticità (il flusso dell'aria sarà di tipo laminare da plafone filtrante inox a flusso differenziato, conformemente al grado di pulizia ISO 5 della ISO 14644 sul letto operatorio).
La diffusione dell'aria asettica sul teatro garantirà la necessaria diluizione dei gas anestetici e l'allontanamento di polveri germi e batteri. Le SS.OO. a flusso laminare saranno in grado di creare, nel microambiente intorno al tavolo operatorio (Clean zone) ricambi/ora all'interno di tale micro-ambiente che possono arrivare anche a 100. Tali sale saranno dotate di ricircolatori d'aria a filtrazione assoluta in grado di integrare progressivamente ulteriori 40 V/h di aria ricircolata (per sala) e filtrata HEPA.
Tutte avranno comunque garanzia di almeno 20 Volumi/ora di aria esterna nel macro-ambiente costituito dall'intera sala operatoria.
Le UTA ed il relativo impianto saranno adeguati rispetto ai regimi richiesti dalle norme ISPESL per i reparti operatori e prevedono regimi di:

- spegnimento per sterilizzazione a tenuta di aerosol sterilizzante,
- regime di stand by caldo diurno (30 % della portata esterna),
- regime di stand by freddo notturno (30% della portata con trattamenti spenti di riscaldamento, raffreddamento ed umidificazione),
- Recovery room in meno di 15 minuti (da stand by a sala disponibile),
- Regime di operatività.
- I regimi di attività saranno selezionabili in loco (nella SSOO) da selettori operatore mentre il regime freddo o caldo sarà subordinato a regime orario.
- Il controllo della sovrappressioni della SSOO è demandato alla regolazione della portata di ripresa con sonde di pressione differenziali tra sala e corridoio.

E' previsto inoltre l'uso di apparecchiature di diffusione dell'aria al servizio di ogni S.O. e di ogni ambiente di T. I., in grado di creare il flusso e il livello di filtrazione richiesto sul terminale. I condizionatori a servizio dei reparti a tutt'aria saranno dotati tutti di doppio motore in doppia cassa ventilante escludibile, in modo da evitare l'interruzione del servizio in caso di guasti.
E' prevista invece l'installazione di doppia macchina ridondata a servizio delle sale operatorie, in modo di assicurare che, anche in caso di guasti, solo una delle sale o dei locali sia non servita dall'impianto di condizionamento.
La filtrazione sulla mandata del condizionatore sarà effettuata sui seguenti livelli:
prefiltro piano con efficienza G4 sulla presa d'aria.
filtro a tasche con efficienza F8 in uscita dall'unità di trattamento a valle dei silenziatori.
I distributori d'aria saranno a flusso laminare (con filtri assoluti H14 incorporati) a profilo di velocità variabile in base alla tipologia di interventi chirurgici previsti.
Le riprese ubicate ai quattro angoli (1/3 alto e 2/3 basso) della Sala saranno facilmente accessibili e quindi pulibili con particolari griglie inox.

Le terapie intensive saranno dotate di diffusori inox ad alta induzione a soffitto con plenum a tenuta per contenimento dei filtri assoluti incorporati nei diffusori stessi.

6.2.4 DIAGNOSTICHE PER IMMAGINI

Le diagnostiche per immagini sono caratterizzate in genere da altissimi carichi endogeni che rendono molto difficile garantire il mantenimento delle temperatura con normali impianti di trattamento aria se non con un altissimo numero di ricambi d'aria. Dovendo usare solo aria esterna questo si tradurrebbe in un forte spreco energetico. Per questa ragione i ricambi d'aria saranno limitato a valori accettabili (10-12 volumi al massimo) e l'impianto ad aria sarà affiancato da un impianto idronico ad acqua refrigerata glicolata per integrare la potenza frigorifera che non è possibile fornire con il solo apporto dell'aria. L'impianto idronico funzionerà in raffreddamento durante tutto l'arco dell'anno. La diffusione dell'aria, dato l'elevato ricambio orario sarà generalmente realizzata con diffusori di mandata a controsoffitto ad effetto elicoidale ad elevata induzione con deflettori regolabili manualmente, adatti alla tipologia specifica di diffusione.
Nei locali a minor ricambio si prevede l'uso di bocchette a doppio ordine di alette o quadrangolari in alluminio.
Sarà posta particolare cura nella scelta del loro posizionamento al fine di evitare flussi d'aria non controllati che potrebbero comportare disturbo a personale e pazienti, contenendo la velocità dell'aria nei locali occupati inferiore a 0,20 m/s (nel volume occupato).

6.2.5 REPARTI SPECIALI

Tutti i reparti speciali necessitano in genere di ricambi d'aria elevati.
Tali reparti verranno climatizzati con impianto a tutt'aria a portata costante abbinato a batterie di postriscaldamento per il controllo delle condizioni termoigrometriche nei diversi ambienti.
La diffusione dell'aria nella maggior parte degli ambienti specialistici, dato l'elevato ricambio orario (6 Vol/h e oltre) sarà generalmente realizzata con diffusori di mandata e ripresa rettangolari ad alta induzione a controsoffitto e, a seconda dei casi con diffusori ad effetto elicoidale con deflettori regolabili manualmente, adatti alla tipologia specifica di diffusione.
Sarà comunque posta una particolare cura nella scelta del loro posizionamento al fine di evitare flussi d'aria non controllati che potrebbero comportare disturbo a personale e pazienti, contenendo la velocità dell'aria nei locali occupati inferiore a 0,20 m/s (nel volume occupato).

6.2.6 LABORATORI

I laboratori saranno dotati di cassette regolatrici di portata in mandata, con funzione di compensazione delle portate (dalla minima a laboratorio non utilizzato alla massima in caso di utilizzo delle cappe), e in ripresa, con funzione di controllo sovra-pressioni e/o depressioni ambiente (con sonda pressione all'interno del locale e negli annessi) attraverso logiche di sequenza subordinate alla regolazione.
Tali sistemi eviteranno lo sbilanciamento delle portate all'avvio delle cappe, consentendo il mantenimento delle necessarie sovra-pressioni/depressioni e velocità frontali sash soprattutto nei laboratori di microbiologia ed anatomia patologica.
I laboratori saranno dotati di canne di aspirazione supplementari in PVC per l'inserimento delle cappe aspiranti.
Nei reparti di lavorazione farmacia (clean room antiblastici, miscele parenterali, , nei laboratori BL2 e BL3, e nella Radio farmacia) dove sia necessario garantire effetto pistone sulle polveri contaminanti/ contaminate saranno preferiti diffusori a plafone filtrante microforati per dislocare le polveri verso le riprese a terra.

6.2.7 UFFICI E STUDI MEDICI

Saranno dotati di impianti con aria primaria e soffitti radianti in analogia con quanto visto per le degenze. In questo caso il numero di ricambi di aria esterna sarà maggiore rispetto alle degenze (almeno 3 vol/h) e l'impianto sarà realizzato per consentire una attenuazione notturna dell'aria esterna e l'uso del free cooling estivo.

6.2.8 CUCINA (ESCLUSA DAL PRESENTE APPALTO)

La cucina sarà dotata di un sistema di distribuzione aria comprendente canali di mandata aria dalla UTA cucina, canali di estrazione aria locale cottura, canale di immissione aria zona cottura in compensazione del sistema di estrazione aria fumane, composto da ventilatore centrifugo con girante flangiata direttamente calettata al canale, con carcassa inox e motore esterno, sezione di trattamento fumane. L'espulsione avverrà al di sopra della copertura dello stesso fabbricato e verrà realizzata in modo da arrecare il minor fastidio possibile alle utenze più prossime.
Tutte le canalizzazioni di aspirazione ed estrazione aria dalla cucina saranno installate con una pendenza dello 0,1 % nel senso del moto dell'aria per consentire lo spurgo (con piccole tubazioni di scarico opportunamente posizionate) dei condensati e con percorso il più rettilineo possibile. Il terminale di espulsione sarà del tipo a Venturi per aumentarne la velocità di uscita e pertanto allontanare la ricaduta degli odori residui.

6.2.9 SPOGLIATOI, MAGAZZINI E DEPOSITI

Gli ambienti di servizio sono riscaldati con un impianto costituito da un'unità centrale di trattamento di aria primaria affiancata da un impianto a radiatori.

6.2.10 SERVIZI IGIENICI

In tutti i servizi igienici è prevista l'estrazione continua dell'aria viziata dal locale, in un quantitativo pari ad almeno 8 V/h. Il riscaldamento è effettuato mediante l'impianto a radiatori (che saranno di tipo scaldasalviette nei locali degenze).

6.2.11 CAMERA CALDA

Il riscaldamento della camera calda EAS è affidato ad un impianto di riscaldamento inerziale a pavimento, è anche prevista l'estrazione forzata e filtrata dell'aria (sincronizzata con sosta ambulanze).

6.2.12 CABINE ELETTRICHE

Le cabine elettriche saranno dotate di impianto di ventilazione termostata e raffreddamento con sistema ad espansione diretta per i picchi estivi.

6.2.13 VENTILAZIONE FUMI PARCHEGGIO

Il parcheggio interrato sarà ventilato con un impianto di estrazione che utilizzerà dei ventilatori assiali di grande portata, l'azionamento dei ventilatori potrà essere temporizzato o pilotato da sensori in grado di rilevate la presenza di gas inquinanti nell'aria, opacimetrico nonché ossimetrico/ CO2. L'espulsione avverrà da bocche di lupo poste lungo tutto il perimetro del parcheggio.
In sede di progetto andrà dimensionato con sistemi di verifica CFD.

6.2.14 DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Generalmente la distribuzione dell'aria sarà realizzata con canali di mandata e ripresa costruiti pannello preisolato sandwich a sezione rettangolare. Tale soluzione è stata operata al fine di:

- ottimizzare lo sfruttamento degli spazi tecnici disponibili in cavedii verticali e in contro-soffitto
- avere certezza di tenuta e di isolamento;
- migliorare le prestazioni acustiche dei sistemi di ventilazione;
- ridurre le problematiche di sicurezza in caso di sisma grazie alla leggerezza.

7 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Come già descritto l'acqua calda sanitaria verrà prodotta ad una temperatura di 60°C e potrà essere distribuita a tale temperatura sino alle utenze. La rete calda sanitaria sarà dotata di ricircolo dotato di particolari valvole ad azionamento automatico per l'eventuale ciclo di shock termico da concordarsi con l'amministrazione.
A partire dalle sottocentrali le linee sanitarie raggiungeranno i vari piani di pertinenza con percorsi verticali in cavedio ispezionabile e distribuzione orizzontale a controsoffitto. Alla base delle colonne montanti saranno previste valvole a sfera con rubinetti di scarico incorporati, per poter sezionare solo i tratti di circuito interessati alle operazioni di manutenzione.
La distribuzione dei reparti sarà totalmente installata a controsoffitto con calate agli apparecchi: in generale verranno usati collettori posti in controsoffitto con calate ai singoli sanitari. Nessuna tubazione sarà posta sotto massetto e pertanto eventuali revisioni del lay-out architettonico interno saranno facilmente effettuabili.
All'interno di ogni blocco bagno verrà installata un miscelatore termostatico dotato di valvola motorizzata di by-pass; la cassetta sarà posta all'interno del controsoffitto.
Le reti di acqua calda, ricircolo e fredda sanitaria saranno interamente realizzate con tubazioni in acciaio inox. Le reti secondarie di distribuzione a controsoffitto dei singoli servizi igienici, a valle della valvola termostatica, saranno in tubazioni multistrato PEX –AL preisolato, adeguatamente staffate nel controsoffitto e a controparete.
Tutte le tubazioni calde saranno isolate a norma di legge, quelle fredde con guaine aventi funzione anticondensa.
Tutti i sanitari saranno dotati di valvole di sezionamento con filtro sottolavabo. I servizi saranno sempre dotati di valvole di intercettazione "blocco servizi" disposte nel controsoffitto a monte della valvola miscelatrice. Nel caso una stessa valvola misceli l'acqua destinata a più unità saranno inserite valvole di intercettazione in controsoffitto in più punti.
Gli apparecchi sanitari saranno in ceramica ed adatti per l'applicazione in "comunità" (serie sospesa per motivi di igienicità), di solida costruzione, con superfici completamente lisce prive di angoli difficilmente accessibili nei quali si possa accumulare sporcizia.
I lavabi clinici per ambulatori e all'ingresso delle degenze, etc., saranno privi di intercapedine, del troppo pieno e tappo di scarico.
I bidet saranno anch'essi privi di intercapedine, del troppo pieno e tappo di scarico. Il sistema di erogazione sarà tale da permettere l'impiego dell'apparecchio senza il riempimento del bacino.
Al fine di garantire un razionale uso dell'acqua potabile, si predisporrà una rete idrica non potabile per l'alimentazione delle cassette di risciacquo dei vasi, che sarà alimentata da acqua grezza.
Tutti i sanitari, in particolare WC e bidet sospesi, saranno installati con sistemi di montaggio prefabbricati, al fine di garantirne un adeguato sostegno indipendentemente dalla parete sulla quale verranno installati. I vasi sospesi saranno del tipo a cacciata e potranno essere risciacquati completamente con 6 litri d'acqua. Le strutture di sostegno dei WC incorporeranno una cassetta di risciacquo del tipo a doppia erogazione (3 e 6 litri), il comando delle cassette sarà a pulsante o di tipo pneumatico a muro.
I piatti doccia saranno in vetroresina ed adatti all'accesso con carrozzina per disabili.
La rubinetteria in generale sarà del tipo a miscelazione monocomando, con cartucce a norma CEN, che garantisce i valori di tenuta, resistenza, durata, pressione e rumorosità imposti dall'attuale normativa. L'apertura del flusso d'acqua negli apparecchi ad uso esclusivo di medici ed infermieri negli ambulatori e sale di trattamento verrà realizzata con leva a braccio.
I lavabi clinici (blocco operatorio e parto, radio farmacia, farmacia, sterilizzazione e disinfezione) avranno invece domandi a fotocellula.
I sanitari nel reparto psichiatria dovranno essere particolarmente selezionati per evitare fenomeni di autolesionismo. In tale reparto non saranno presenti docce con saliscendi ma erogatori ad incasso a filo soffitto.

I lavabi disabili saranno di tipo fisso (soluzione antivandalismi) con sifone e tubazioni tali da permettere l'avvicinamento con la sedia a rotelle.
I vasi disabili saranno di tipo sospeso, con catino allungato (80 cm dalla parete di testa); apertura frontale necessaria all'impiego della prevista doccetta/bidet esterna; la cassetta di scarico potrà essere ad incasso ovvero del tipo anatomico in condizioni particolari per l'appoggio della schiena. Il comando di risciacquo avviene con tasto pneumatico remoto.
Nei locali vuotatoi saranno previsti gli attacchi per la installazione di apparecchi lavapadelle automatici per il lavaggio e la disinfezione di contenitori sanitari.
Per i locali tecnici delle unità di trattamento aria è prevista una rete di adduzione acqua potabile a servizio degli idrantini di lavaggio. Sono anche previste pilette di scarico a pavimento collegate alla rete generale dove saranno convogliati gli scarichi condensa delle unità di trattamento aria.

7.1 STRATEGIA ANTI LEGIONELLA

7.1.1 GENERALITÀ

Come noto, la Legionellosi o "Malattia del Legionario" consiste in una malattia infettiva, causata dalla Legionella, un gruppo di 35 batteri, il cui più noto è la Legionella Pneumophila, che può dar luogo a forme di polmonite gravi o addirittura letali, anche perché reagisce solo ad una limitata gamma di antibiotici.
Il periodo di incubazione non supera di solito una decina di giorni ed i suoi sintomi consistono in febbre, dolori al torace e brividi. L'infezione si contrae per aerosol inalando acqua nebulizzata che contenga una sufficiente quantità di batteri ed entri in contatto profondo con i polmoni.
Pertanto le installazioni sanitarie che producono acqua nebulizzata, come gli impianti di condizionamento (bacini delle sezioni di umidificazione e torri evaporative), vasche di idromassaggio, costituiscono dei siti favorevoli per la diffusione del batterio.
La Legionella è una tipica forma di contaminazione dell'acqua causata da batteri aerobi e la si riscontra sovente nelle sorgenti, comprese quelle termali, nei fiumi, laghi, vapori, terreni. Da questi ambienti naturali essa risale a quelli artificiali come condotte cittadine e impianti idrici degli edifici, quali serbatoi, tubature, fontane e piscine.
Il comportamento tipico della Legionella evidenzia una proliferazione trascurabile a temperature inferiori ai 20°. Infatti la temperatura ottimale per la sua proliferazione è di 35-40°, mentre la Legionella non resiste, nel 90% dei casi, quando si superino i 60° e i 70°C in modo istantaneo.
I batteri residui possono però sopravvivere se riescono a penetrare nel biofilm (una concentrazione di micro-organismi che si raggruppano sulla superficie di un materiale) dove assumono una resistenza più accentuata ai trattamenti di disinfezione.
La presenza del biofilm nell'impianto può quindi svolgere un ruolo importante come ambiente di rifugio e di favore per lo sviluppo del batterio. In questo senso è rilevante la dotazione di particolari precauzioni nella scelta dei materiali per la realizzazione delle tubazioni.
Purtroppo la Legionella esiste e "se la si cerca quasi sempre la si trova". La circostanza che i casi di Legionellosi recentemente riscontrati riguardino soprattutto le strutture ospedaliere, dipende evidentemente dalla spiegabile preoccupazione da parte di tali enti, ovvero dalla sempre maggiore attenzione che le viene riservata e, quindi, dalle indagini e ricerche di cui è fatta oggetto.
Il primo riferimento riferimento normativo da considerare riguarda ovviamente la Conferenza permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Provincie Autonome di Trento e Bolzano" che in data 4 Aprile 2000 ha ratificato le "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi", pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale del 5 Maggio 2000, n.103. Più recentemente sono state emanate le linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettrice (13.01.2005) che non sono direttamente applicabili al caso ospedaliero ma possono essere prese in considerazione per le ovvie analogie.

Le Linee Guida costituiscono ovviamente il documento base con le indicazioni per l'accertamento dei casi di Legionella e per la messa in atto delle misure preventive e di controllo, così come si rileva dai contenuti del documento stesso.
Su iniziativa dell'Osservatorio Sanità dell'AICARR è stato anche pubblicato il "Libro Bianco sulla Legionella" che contiene i testi delle citate Linee Guida (G.U. 5.5.2000) e delle Linee Guida ASHRAE 12-2000, preceduti da " Alcune considerazioni sulle linee guida e sul controllo delle contaminazioni da Legionella negli impianti idrici e di climatizzazione" a cura dei proff. Cesare Maria Joppolo e Maria Antonia Sanvito.

7.1.2 TUBAZIONI ADEGUATE

Il progetto prevede la realizzazione di reti idrico sanitarie espandibili (e pertanto non dotate di rami morti di futura espansione dove maggiore è la proliferazione per stasi dell'acqua interna) e l'adozione di tubazioni tali da garantirne la sterilizzazione chimica (da operarsi saltuariamente qualora si verificasse proliferazione incontrollata).

7.1.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA

La temperatura della rete dell'acqua calda e del ricircolo verrà mantenuta sempre ed ovunque a temperature superiori ai 60 °C mediante l'uso di elevati spessori di isolamento. Si eviteranno le deviazioni morte e gli ammortizzatori ad aria sulle colonne di distribuzione (preferendo ammortizzatori a molla da porsi sui collettori di distribuzione). Le reti di alimentazione e ricircolo saranno dimensionate a velocità elevate (per evitare le formazione del biofilm) e le reti di ricircolo saranno dimensionate con piccoli salti termici con regolatori termostatici.

7.1.4 MANCANZA DI RISTAGNI

Oltre che evitare tratti morti di tubazioni sarà evitata anche la proliferazione batterica in cisterne difficilmente pulibili. Si eviterà la costruzione di una cisterna giornaliera di accumulo e la sicurezza sarà invece affidata alla doppia alimentazione idrica dall'acquedotto (che come detto è da considerarsi molto sicuro) nonché dalla dotazione del collettore principale di attacchi da autopompa di emergenza.

7.1.5 DISINFEZIONE CHIMICA

Si propone la predisposizione per un trattamento di iperclorazione continua a biossido di cloro con spazio disponibile per apparecchiatura monoblocco certificata ad armadio (comprese sicurezze e antincendio) in centrale idrica. Il trattamento consiste, come noto, nell'applicazione di consistenti dosaggi di cloro che, rilevato insufficiente l'insieme di altre tecniche utilizzate (lampade UV, gli accumuli con temperatura maggiore di 60°C, e i sistemi localizzati) contribuiscono a scongiurare la proliferazione di colonie dei batteri della legionella.

7.1.6 DISINFEZIONE TERMICA

Sarà utilizzata abbinata agli altri provvedimenti. Per evitare la proliferazione della Legionella, nel caso dell'acqua fredda la temperatura deve essere mantenuta sotto i 20°C. Per l'acqua calda, invece, essa verrà stoccato ad un minimo di 70°C al bollitore e verrà distribuita a 60°C nella rete di distribuzione. Come detto ogni blocco bagno sarà dotato di cassetta con miscelatore termostatico dotato di valvola di by-pass motorizzata. La valvola motorizzata potrà essere comandata periodicamente dal personale dell'ospedale, mediante comando a chiave, per effettuare uno shock termico, consistente in un flussaggio di acqua molto calda (non miscelata) per un tempo programmato (con l'apertura, da parte dell'addetto di tutte le bocche di erogazione); un timer provvederà al riposizionamento della valvola per evitare il pericolo di scottature degli utenti in caso di dimenticanze da parte dell'operatore.

7.1.7 LAMPADE UV

Sarà utilizzata abbinata agli altri provvedimenti.
L'uso della radiazione ultravioletta tramite l'installazione di apposite lampade sulla rete di ricircolo sanitario con funzionamento continuo: la particolare lunghezza d'onda della luce è in grado di danneggiare il DNA della legionella. Questo sistema non ha effetti sulle tubature, non influisce sulla qualità dell'acqua e non dà sottoprodotti; ma il flusso di acqua sottoposto al trattamento non deve avere uno spessore maggiore di 3 cm.

8 IMPIANTO DI SCARICO INTERNO DELLE ACQUE USATE

Le tubazioni di scarico saranno realizzate in PP multistrato silenziato a bicchiere per le parti in cavedio o orizzontali a vista, e PEHD per le parti in massetto a pavimento.
La compartimentazione dei cavedi sanitari e delle intercapedini tecniche dei bagni saranno da realizzarsi orizzontali con sistemi omologati (preferibilmente sacchetti).
Si sono previste reti distinte per i reparti speciali (laboratori, cucina, ecc.) al fine di realizzare un pre-trattamento o la raccolta separata (in vasche di inertizzazione) prima di confluire nella rete generale.
Le colonne montanti di scarico saranno in PP multistrato silenziato con giunzioni a bicchiere per tutti i tratti in cavedio transitanti in locali abitati, valutato il miglior comportamento acustico degli stessi.
Non sono in alcun modo permessi trasferimenti con percorsi sub orizzontali nei locali elettrici e informatici, locali ad alta asepsi e/o diagnostici.
Le colonne di scarico saranno dotate di un sistema di ventilazione parallelo che sfocerà al di sopra della copertura del fabbricato con torrino di esalazione installato sulla sommità della colonna o valvole di ventilazione. Le colonne di ventilazione che non sarà possibile portare in copertura saranno collegate a quelle più vicine o dotate di valvole di ventilazione in nicchia.

9 REGOLAZIONE AUTOMATICA IMPIANTI MECCANICI

9.1 SCOPI PRINCIPALI

La regolazione automatica costituisce l'aspetto fondamentale per la buona conduzione dell'impiantistica del complesso ospedaliero.
Il centro di controllo rappresenta il sistema nervoso di governo e comando di tutte le installazioni tecnologiche meccanico-elettriche, essendo sia strumento di comando che di diagnosi del sistema edificio-impianto.
La scelta del sistema di supervisione e controllo è subordinato ai seguenti scopi:
Consentire il controllo continuo, 24 ore su 24, della sicurezza ambientale delle aree del complesso.
Effettuare manovre automatiche di messa in sicurezza degli impianti tecnologici (in particolare ventilazione ed impianti elettrici).
Realizzare l'automazione degli impianti idrotermici ed elettrici (regolazioni automatiche, avviamenti/spegnimenti, sequenze a tempo e ad evento, ecc.).
Consentire il telecontrollo e/o il telecomando degli impianti tecnologici e la gestione della manutenzione programmata.
Permettere l'integrazione di sottosistemi autonomi (rivelazione incendio, controllo accessi ed antintrusione).
Il complesso della BMS per il Sistema di Supervisione e Controllo del Nuovo Galliera prevede la copertura di diverse aree applicative, cui corrispondono specifici sottosistemi:

- Area "Safety & Security": (vedi impianto elettrico)
- Area Automation (qui dettagliata) che comprende ·
- Sottosistema Automazione HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning).
- Sottosistema Regolazione Ambientale.
- Sottosistema Impianti Idraulici elettrici e di Illuminazione distriuita.
- Risparmio energetico.
- Aree specializzate: (vedi impianto elettrico)

Il Sistema dovrà essere realizzato garantendo totale integrazione delle diverse aree funzionali ("security", "safety", "automation") che non dovranno essere viste come sottosistemi indipendenti dotati di interfacce di connessione ed assoggettati ad un controllo centralizzato comune, bensì come aree applicative del medesimo sistema complessivo.

Il sistema dovrà prevedere inoltre la gestione delle attività di manutenzione, time scheduling, report di intervento, statistiche di rottura, possibilità di effettuare notifiche di allarme via email, sms, personalizzabili, per l'attivazione dei servizi di assistenza per la risoluzione, nonché il tracciamento di tutti gli eventi e di tutte le attività correttive, l'analisi delle prestazioni nel tempo.

9.2 REGISTRAZIONE / CONTROLLO COMBUSTIONE

Per il controllo della combustione, ai sensi del D.Lgs 03/04/2006, verrà utilizzato un sistema di controllo per di tutti i generatori e bruciatori. Tutti i focolari presenti superanti il valore di 1.000.000 di kcal/h saranno dotati di un apparecchio di controllo e registrazione continua della temperatura dei fumi, di controllo e registrazione delle pressioni in camera di combustione e alla base del camino, un apparecchio di misura e registrazione della concentrazione volumetrica percentuale dell'anidride carbonica (CO2) nonché di un apparecchio misuratore

delle miscele esplosive in camera di combustione ed infine di un apparecchio misuratore dell'ossigeno in eccesso con di sonde all'ossido di zirconio e sonde a raggi infrarossi per la misura del CO. Gli apparecchi di controllo e misura verranno installati in prossimità di ciascun camino e integreranno tutti i sistemi di prelievo, analisi e misura necessari al funzionamento del sistema, nonché la indicazione visiva, la registrazione e la stampa dei dati . Tutte le unità del sistema (satelliti) saranno collegate via rete LAN ad una stazione di gestione e controllo che raggruppi registratori delle misure e in grado di raccogliere i dati di tutti i bruciatori. Tale stazione di controllo sarà installata nella control room.

9.3 CONTROL ROOM

Il Polo Tecnologico sarà dotato della stazione PC del sistema di supervisione tecnologica BMS a regolazione digitale diretto per il controllo di tutte le apparecchiature in campo. Il sistema di regolazione sarà in grado sia di raccogliere i segnali dal campo sia di interfacciarsi con i microprocessori delle apparecchiature più importanti, a loro volta dotate di controllori digitali diretti, quali i generatori di calore e di vapore, il controllo della combustione, il cogeneratore, i gruppi frigoriferi nonché sarà collegata alla rete ethernet di supervisione dei sistemi collocati all'interno dell'Ospedale.
La stazione oltre a svolgere la funzione di regolazione e supervisione sarà in grado di graficizzare e storicizzare i principali valori di consumo e repertori are l'andamento storico del consumo energetico e di rendimento dell'Impianto.

9.4 ARCHITETTURA SISTEMA

9.4.1 GENERALITÀ

Il sistema di supervisione e controllo degli edifici offrirà, con la sua struttura modulare, una vasta gamma di funzioni per la gestione degli impianti. La scalabilità del sistema sarà in grado di soddisfare tutte le necessità di qualsiasi edificio. Il sistema supporterà le più moderne architetture 'aperte', rendendo possibile l'integrazione di sistemi di terzi in tutti i livelli del sistema, anche per lo scambio di informazioni tra componenti del sistema.
In particolare il sistema utilizzerà i più moderni e diffusi protocolli standard, adottati in tutto il mondo: lo standard BACnet/IP, sia per la comunicazione tra le stazioni di supervisione e le periferiche di automazione, sia per la comunicazione tra le stesse periferiche di automazione, e LONMARK per l'automazione degli ambienti integrati.
I sistemi di regolazione si possono suddividere su quattro livelli: il campo, il livello di regolazione di campo, il livello di automazione e quello di supervisione.
Il campo è costituito da sonde e servocomandi.
Le apparecchiature di regolazione di campo sono essenzialmente costituite dai regolatori ambiente (esempio quelle dei pannelli radianti) e dai moduli di I/O intelligenti.
Il livello di automazione comprende le DDC da quadro,
Il livello di supervisione è invece costituito dagli apparecchi accentratori e dai software di supervisione (le postazioni SCADA: System Control and Data Acquisition).
I regolatori di campo saranno collegati gli uni con gli altri da un bus di campo, con limitate possibilità di comunicazione (< 100 kbit/s); le DDC saranno invece le une alle altre con un bus di automazione, più performante rispetto al precedente (> 1 Mbit/s), infine le apparecchiature di supervisione sono collegate alla rete LAN con i limiti di collegamento della stessa.
Ognuno dei livelli citati funziona contemporaneamente, in completa autonomia stand alone ed in rete, scambiando informazioni con tutte le altre periferiche. Gli utenti del sistema avranno a disposizione differenti strumenti che consentiranno loro di accedere al sistema nelle modalità più opportune e agevoli per gestire gli impianti, essenzialmente le modalità di interazione saranno 3:

- livello si supervisione: una postazione di supervisione fornirà una potente e intuitiva interfaccia su tutto il sistema, si tratta di una postazione SCADA con software di tipo client server;
- livello di automazione: una unità operatore con display grafico sarà collegabile a qualsiasi controllore o direttamente sul bus, visualizzerà con testi in chiaro tutte le informazioni disponibili;
- il sistema userà inoltre inoltre la tecnologia Web per visualizzare le stesse informazioni tramite un Web browser da qualsiasi PC con accesso alla rete di comunicazione previa autenticazione;

Nel caso specifico la rete sarà strutturata nel seguente modo:

- nel polo tecnologico saranno installati i vari sistemi proprietari per la gestione dei generatori di calore, i gruppi frigoriferi ed i cogeneratori, l'integrazione avverrà direttamente a livello di gestione;
- nelle sottocentrali (pompaggi e CTA) verranno installate delle stazioni di controllo che si occuperanno della regolazione di tutti gli impianti, l'interfaccia con la rete

superiore verrà fatta utilizzando dei Router che instraderanno i dati su rete LAN (BACNet over LAN)

- nei quadri di piano o di reparto saranno installati dei regolatori/Router che si occuperanno del controllo dei regolatori di campo per i regolatori ambiente (pannelli radianti installati, post, VAV e CAV, pavimenti radianti, ventilconvettori etc.); questi regolatori di campo funzioneranno indipendentemente dal controllo superiore ma potranno essere impostati direttamente dalla postazione di supervisione o essere usati per il monitoraggio delle condizioni termoigrometriche; i regolatori nei quadri si occuperanno anche del monitoraggio dello stato degli interruttori;
- in una postazione di controllo che sarà concordata con l'amministrazione verranno installate le postazioni di supervisione dell'utente che saranno interfacciate le une alle altre, consentendo l'interfacciamento anche di sistemi diversi quali controllo accessi, TVCC, rilevazione incendi ecc; in una postazione centrale verrà installata una postazione server con una base di dati tipo SQL per la storicizzazione dei dati di funzionamento e di consumo.

10 IMPIANTO GAS MEDICALI

La CGT prevede al suo interno le centrali di produzione o stoccaggio gas tecnici di laboratorio e gas medicinali;

- ACM centrali di accumulo Aria Compressa medicale 8bar;
- ACT centrale di accumulo Aria Compressa strumentale 10bar;
- VU centrali di aspirazione Vuoto endocavitario;
- O2 centrale di accumulo Ossigeno;
- CO2 centrale di accumulo Anidride Carbonica;
- N2O centrale di accumulo Protossido d'Azoto;
- predisposizioni n° 5 linee gas tecnici di laboratorio in inox.

A partire dalla CGT viene alimentato l'anello perimetrale all'edificio in cunicolo ventilato da quale sono derivate e distribuite le linee degli impianti di distribuzione gas tecnici di laboratorio e gas medicali secondo UNI EN 7396.

- EGA impianti di evacuazione gas anestetici;
- impianto di rilevazione e segnalazione/ registrazione concentrazione inquinanti SS.OO.;

10.1 CENTRALE GAS TECNICI E MEDICALI (CGT)

Nella centrale saranno presenti:

- il serbatoio criogenico dell'ossigeno per lo stoccaggio di ossigeno liquido (fonte primaria per l'impianto), di capacità adeguata a contenere l'ossigeno necessario per circa 15 gg. di erogazione, il serbatoio sarà ovviamente corredato di evaporatore per la produzione di ossigeno gassoso alla pressione di 10 bar.
- il serbatoio criogenico dell'azoto per lo stoccaggio di azoto liquido per la produzione di aria medicale (fonte primaria per l'impianto), di capacità adeguata a contenere l'azoto necessario per circa 15 gg. di erogazione, il serbatoio sarà ovviamente corredato di evaporatore per la produzione di azoto gassoso alla pressione di 10 bar;
- il miscelatore per la produzione di aria medicale sintetica: l'aria sintetica miscelata sarà la fonte primaria per l'impianto dell'aria medicale; il miscelatore utilizzerà i due gas forniti dai rispettivi evaporatori alla pressione di 10 bar ed un gas campione per la taratura (in bombola), il miscelatore sarà corredato di doppio analizzatore in continuo (i due analizzatori per sicurezza lavoreranno in modo totalmente indipendente) della composizione prodotta; gli analizzatori saranno composti da una cella di ossigeno ed una unità di controllo, con possibilità di prelevare l'aria sintetica sia a valle del miscelatore che dal polmone
- il polmone per l'aria miscelata: l'aria proveniente dal miscelatore verrà stoccata in un polmone a 10 bar
- una centrale di ossigeno compresso, costituita da una centrale di decompressione a due rampe con pacchi-bombole; il sistema permette di utilizzare lo scambio automatico in situazioni di fermo prolungato della fonte primaria, la centrale; la

riserva (seconda fonte) sarà costituita da due rampe con pacchi di bombole cadauna; la centrale sarà dotata di quadro "terza fonte" per una ulteriore alimentazione di emergenza;

- una centrale di aria medicale compressa, costituita da una centrale di decompressione a due rampe con pacchi-bombole; il sistema permetterà di utilizzare lo scambio automatico in situazioni di fermo prolungato della fonte primaria (serbatoi criogenici e miscelatore), la centrale; la riserva (seconda fonte) sarà costituita da due rampe con pacchi di bombole cadauna; la centrale sarà dotata di quadro "terza fonte" per una ulteriore alimentazione di emergenza;
- una centrale protossido compresso; in questo caso sia la prima che la seconda fonte saranno realizzati con gas compresso in bombole: la fonte primaria sarà costituita da una centrale di decompressione a due rampe con bombole cadauna, con scambio automatico, la seconda fonte sarà realizzata con una rampa con bombole con gruppo di riduzione manuale; la centrale sarà dotata, infine, di quadro "terza fonte" per una ulteriore alimentazione di emergenza;
- una centrale di CO2 compressa; anche in questo caso sia la prima che la seconda fonte saranno realizzati con gas compresso in bombole: la fonte primaria sarà costituita da una centrale di decompressione a due rampe con 3 bombole cadauna, con scambio automatico, la seconda fonte sarà realizzata con una rampa con 3 bombole con gruppo di riduzione manuale; la centrale sarà dotata, infine, di quadro "terza fonte" per una ulteriore alimentazione di emergenza;

Le pressioni di linea e di rampa e gli allarmi di blocco delle varie pompe, vengono convogliati in un sistema di controllo che elabora i dati e restituisce allarmi locali e un segnale in uscita che può essere ripetuto a distanza in rete locale.
Nella centrale gas medicali verranno installati pacchi di bombole per la produzione di aria destinata sia agli usi tecnologici che per azionare gli strumenti chirurgici (aria strumentale).
La centrale di aspirazione e vuoto endocavitario, con centrale di aspirazione con pompa di emergenza integrata verrà realizzata al piano terzo nel vano tecnico (per ridurre i percorsi delle tubazioni del vuoto evitando quindi di perdere troppa aspirazione). La centrale sarà completata da una trappola per condensa, gruppo filtro in grado di trattenere microrganismi utilizzato per evitare emissioni inquinate dal sistema di aspirazione e preservare le pompe da eventuali intrusioni, da un serbatoio polmone per il vuoto (da 3000 litri) e da tre soffianti, di cui una sempre in riserva.
Le tubazioni in centrale saranno tutte in rame crudo o ricotto, idonee all'utilizzo per gas medicali dalla centrale partiranno due linee per formare un anello di distribuzione che comprenderà i seguenti gas:

- Ossigeno compresso a 10 bar;
- Aria compressa medicale a 10 bar
- Aria compressa strumentale a 10 bar
- Protossido compresso a 10 bar;

- Azoto compresso a 10 bar;
- Vuoto a -0.5 bar;
- CO2 a 10 bar

10.2 EVACUAZIONE GAS ANESTETICI (EGA)

Per quanto riguarda l'impianto di evacuazione dei gas anestetici si prevede di portare all'atmosfera a mezzo di pompe soffianti poste nel reparto servito, l'espirato del paziente mettendo in depressione la rete di distribuzione e di conseguenza le prese.
Le centrali saranno comandabili da pannello di segnalazione e controllo disposti in prossimità di ogni singola presa a servizio degli operatori e supervisionato dalle caposala.
Le tubazioni saranno in rame crudo o ricotto, idonee all'utilizzo per gas medicali
Tra la presa e l'apparecchio di anestesia sarà interposta una valvola compensatrice con vite di regolazione di portata, che garantirà il giusto grado di aspirazione e permetterà all'anestesista di controllare agevolmente lo stato del paziente.
Si prevede quindi un allarme a distanza di tipo acustico – luminoso con tacita suoneria, tasto di test funzionalità, pulsante di marcia, pulsante di arresto e vari leds di segnalazioni delle varie anomalie o situazioni di funzionamento dell'impianto.
L'evacuazione sarà adeguatamente distanziata dalle griglie di presa aria esterna (almeno 20 metri).

10.3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE GAS MEDICALI

Ai sensi del D.Lgs. 46/97 (recepimento della direttiva 93/42/CEE "Dispositivi Medici" in vigore dal 14 giugno 1998) tutti gli impianti di distribuzione gas medicinali, gli impianti di aspirazione endocavitaria – "vuoto", di evacuazione gas anestetici e parte delle apparecchiature degli impianti stessi, essendo considerati dispositivi medici, per poter essere messi in servizio devono recare la marcatura CE.
Inoltre essi devono rispettare, nelle caratteristiche tecniche e di installazione, le normative tecniche di riferimento e/o altri requisiti di sicurezza.
Non solo i fabbricanti dei Dispositivi medici ma anche gli utilizzatori sono obbligati al rispetto della Direttiva ed alle norme correlate.
Tali norme danno indicazioni per la progettazione, l'installazione, la sicurezza di impiego, il collaudo e l'avviamento, la manutenzione preventiva e la riparazione degli impianti o dei componenti installati.
Inoltre per gli impianti ed i componenti considerati dispositivi medici è necessario poter verificare il rispetto di tutti i requisiti previsti da tali normative europee; secondo l'allegato II del D.Lgs. citato, è necessario che il Fabbricante del Dispositivo Medico sia dotato di un sistema di qualità, approvato da un Organismo di Certificazione, secondo le norme ISO 9001, EN 46001 e relativo certificato CE per la marcatura CE degli impianti.
La norma armonizzata attualmente in vigore a cui si dovrà far riferimento per il dimensionamento dei sistemi di distribuzione per la certificazione CE dell'impianto è la UNI EN 7396 Impianti di distribuzione di gas medicali.
L'impiantistica gas medicali è inoltre soggetta al D.P.R. 14/1/97 "Approvazione in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private " (Accreditamento).
Infine gli impianti di gas medicali devono rispettare per motivi di sicurezza anche l'andamento delle compartimentazioni antincendio della struttura ove l'impianto deve essere installato.
Inoltre si è preso in considerazione anche la "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private", approvata con Decreto del 18 settembre 2002 dal Ministero dell'interno dove vengono indicati

alcuni requisiti minimi che gli impianti di gas medicali devono soddisfare rispetto alle compartimentazioni ed alle esigenze dell'antincendio.
La fornitura dei gas medicali si svilupperà dalle centrale precedentemente descritta con una rete esterna perimetrale in cunicolo tecnico. Una seconda alimentazione dell'anello sarà prevista in posizione contrapposta al fine di rendere possibile una alimentazione dell'anello alternativa con rampe provvisorie come richiesto dalla norma di prevenzione incendi.
Per l'asservimento dei piani si sfrutteranno cavedi dedicati, ventilati sopra e sotto e compartimentati REI 120 presenti nell'ospedale. In generale le tubazioni della rete principale (che come visto sarà a 10 bar per ossigeno, aria compressa e protossido) non entreranno mai nei reparti ma arriveranno solo fino ai filtri antincendio di accesso ai reparti stessi. Nei filtri di reparto saranno posizionate

- le valvole di intercettazione della rete di alta pressione, a comando manuale, ubicate in apposito quadro e complete di segnalazione dello stato di servizio;
- i quadri di riduzione di secondo stadio che alimenteranno le prese terminali;
- i quadretti di allarme per il monitoraggio delle pressioni;
- le valvole di blocco area per il sezionamento delle reti VVF;

Il tratto terminale di distribuzione dai quadri di riduzione di secondo stadio ai terminali sarà posato in controsoffitto dei corridoi; dal controsoffitto alla presa gas posizionata a muro o sul testaletto il percorso sarà effettuato in traccia in apposita guaina di protezione.

- Nei filtri antincendio di accesso ad un reparto ma nei quali non è in transito l'impianto saranno posizionati quadri di stato dell'impianto atti ad indicare se le valvole di intercettazione poste sul quadro VVF siano aperte o chiuse.

Di seguito si riporta una tabella esplicativa delle prese dei gas considerate per ogni tipologia di utenza.

Si utilizza a tal fine la seguente simbologia:
O2 = Ossigeno
N20 = Protossido d'azoto
AM4 = Aria medicale a 4 bar
AS7 = Aria Strumentale
Vuoto = Vuoto Endocavitario
Co2 = Anidride Carbonica
EGA = Evacuazione gas anestetici

	Coefficiente per il calcolo della contemporaneità*						
	O2	**N2O**	**AM4**	**AS7**	**VUOTO**	**CO2**	**EGA**
Degenze	2		3,3		0		
Ambulatori	2		20		10		
Sala gessi	2		10		0		
Terapie intensive	10	6	40		10		0
Sala operatoria	20	6	10	90	40		50
Sala anestesia-preparazione	6	6	10		20		50
Sala di risveglio	6		10		10		
Unità neonatale	6		10		10		
Sale parto	3	6	10		10		0
Sale parto emergenza	20	6	10	90	40		50
Trattamenti importanti	20	6	10	90	10		50
Attese - bagno assistito	2				10		
Utenza singola AS7				90			
Preparazione chirurghi				90	0		
S.O. con laparoscopia	20	6	10	90	40	20	50

(*) portata di un gruppo di locali o utenze = Q + (N-1)A

dove Q è la portata di una unità (letto o locale tipo), A è la portata da attribuire alle altre unità

	Portate al terminale (l/m)						
	O2	**N2O**	**AM4**	**AS7**	**VUOTO**	**CO2**	**EGA**
Degenze	10		20		40		
Ambulatori	10		20		40		
Sala gessi	10		40		40		
Terapie intensive	15	15	80		40		50
Sala operatoria	100	30	40	350	40		50
Sala anestesia-preparazione	10	30	40		40		50
Sala di risveglio	10		40		40		
Unità neonatale	10		40		40		
Sale parto	10	15	40		40		50
Sale parto emergenza	100	15	40	350	40		50
Trattamenti importanti	100	15	40	350	40		50
Attese - bagno assistito	10				40		
Utenza singola AS7				350			
Preparazione chirurghi				350	40		
S.O. con laparoscopia	100	30	40	350	40	100	50

Press. ass. a valle del regolatore [KPa] (nominale)	**400**	**400**	**400**	**700**	**48**	**400**	**84**
Pressione a monte del regolatore [KPa]	800	800	800	800	48	800	84
Velocità massime ammesse a valle del regolatore [m/s]	10	10	20	20	5	10	5
Velocità massime ammesse a monte del regolatore [m/s	10	10	20	20	7	10	7
Coefficiente di correzione	0,8	0,85	1,05	1,05	0,75	0,8	0,75

11 IMPIANTO ANTINCENDIO

11.1 CENTRALE ANTINCENDIO (CA)

La centrale di pompaggio antincendio a servizio di tutto il presidio ospedaliero verrà ubicata in un locale al piano interrato del nuovo polo tecnologico. Il locale costituirà compartimento antincendio. Il locale avrà un accesso diretto dall'esterno (accessibile direttamente dalla strada pubblica dai VVF) ed un secondo ingresso dal piano interrato di grandi dimensioni (attraverso un filtro aerato) per poter movimentare facilmente i gruppi in caso di manutenzione.
La centrale disporrà di una vasca in cemento armato destinata contemporaneamente alla reti idranti dell'ospedale ed alla rete sprinkler del parcheggio interrato. La capacità sarà data dalla somma dei due usi. Tale vasca sarà alimentata con acqua di pozzo. Nella centrale di pompaggio è installata la stazione di pompaggio, realizzata a norma UNI EN 12845, per la rete idranti e per la rete sprinkler.
In particolare la stazione di pompaggio sarà dotata di 3 pompe di cui una pompa di servizio elettrica, una pilota ed una motopompa, l'allestimento del gruppo sarà tale da essere considerato una alimentazione di tipo "superiore" e seguirà tutte le prescrizioni della citata norma. I comandi di accensione e spegnimento delle pompe saranno tutti indipendenti e con relè separati.
Le pompe di servizio saranno dotate, ognuna, di pannello di segnalazione controllo e comando che mostrerà:

- tutti i parametri di funzionamento;
- l'indicazione delle prestazioni nette utili;
- le condizioni operative;
- gli allarmi operativi (come il livello di carburante per la motopompa).

11.2 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Per i sistemi di spegnimento e in generale per la sicurezza antincendio, la progettazione è stata sviluppata seguendo la normativa sull'attività ospedaliera (D.M. 18/09/2002). La norma prevede per un ospedale di capacità superiore a 300 posti letto l'installazione di un impianto ad idranti UNI 45 interni e UNI 70 esterni. Si distingue una rete di idranti per la protezione interna e una per la protezione esterna. Fanno eccezione i padiglioni B7 e B8 in cui è prevista una rete a naspi.
Le prestazioni garantite dal sistema sono dettagliate nel Capitolato Speciale Prestazionale Impianti Meccanici.

11.3 IMPIANTO DI ESTINZIONE A SATURAZIONE

A protezione di CED e Cabine elettriche saranno installati impianti di estinzione a saturazione.
Saranno installati sistemi di spegnimento a saturazione con gas inerte IG01 a 300 bar in accordo alle norme UNI EN 12094 ed EN 15004.
Saranno previsti locali opportuni dove collocare le bombole, collettore ad altissima pressione, dal quale si diramano le linee con altrettante valvole di smistamento pneumatiche ad attuazione elettrica, dedicate a ciascuno dei locali da proteggere.
In caso d'incendio verrà comandata la valvola di smistamento del locale interessato, che pneumaticamente aprirà un numero di bombole adeguato allo spegnimento per quel volume specifico.
Non è prevista la possibilità di scarica contemporanea o consequenziale per più zone: pertanto un singolo evento esclude la successiva protezione del sistema fino a ricarica delle bombole.
Sarà previsto kit di collegamento per ricarica bombole in loco, raggiungibile da zona con accessibilità carrabile.

Le sovrappressioni che si creeranno durante la fase di scarica del gas negli ambienti serviti dall'impianto, dovranno essere sfiatate attraverso idonee serrande automatiche. Queste potranno sfogare solo nei canali del sistema di ventilazione data l'impossibilità di farlo lungo le pareti perimetrali interne o esterne. La dimensione delle serrande di sovrappressione sarà determinata da calcolo idraulico integrale ed a seguito di Door Fan Test per le prove di tenuta.
Il sistema di distribuzione gas sarà realizzato con tubazioni per alta pressione e raccorderia in acciaio forgiato zincati, il tutto adeguatamente staffato in funzione delle caratteristiche strutturali.
L'impianto di rilevazione fumi sarà concepito su doppia soglia di intervento: il primo genera una condizione di allarme, il secondo innesca il processo di scarica che può essere temporizzato per consentire l'evacuazione dei locali o bloccato dal locale presidiato.
Ogni locale protetto sarà dotato di almeno due rilevatori ottici di fumo ed altrettanti negli spazi nascosti da controsoffitti e integrato da sistemi di rilevazione a aspirazione. Inoltre in prossimità degli accessi vi saranno le targhe ottico/acustiche di allarme, pulsanti di allarme per comando scarica, ed pulsanti locali a chiave per l'inibizione della stessa. I cavi di collegamento previsti secondo Direttive CEI EN 50200 e secondo la norma UNI 9795 edizione 2010.
Tutto il sistema fa capo ad una centrale analogica di comando e controllo degli eventi, posta all'interno del locale bombole. Il tutto sarà poi convogliato al sistema di rilevazione incendi generale per la verifica e l'eventuale comando remoto.

12 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Il principale obbiettivo dell'impianto di irrigazione previsto nelle superfici alberate ed erbose esterne e nei pozzi luce a verde, nonché puntualmente nelle vasche interne ed esterne previste, è comunque di sopperire alle esigenze idriche del tappeto erboso. Tale esigenza si soddisfa distribuendo l'acqua nel modo più omogeneo possibile, posizionando gli irrigatori a una distanza ben determinata l'uno dall'altro.
Il posizionamento deve tenere in considerazione la pluviometria degli irrigatori, che nella loro normale distribuzione "disegnano" una curva, nella quale l'acqua cade in modo non uniforme e cioè man mano che ci si allontana dall'erogatore l'intensità di pioggia diminuisce.
Questo aspetto funzionale che si verifica in ogni tipo di irrigatore ci costringe a posizionarli a una distanza pari alla loro gittata, per ottenere un'uniformità di caduta.
Il secondo aspetto, ma per questo non meno importante, è la settorizzazione, cioè la divisione dei vari tipi di irrigatore in gruppi omogenei sia dal punto di vista pluviometrico che di portata idrica, sia di caratteristiche dell'area geomorfologica (zone in ombra, pieno sole, presenza piante, in pendenza ecc.).
Tenendo in considerazione quanto detto, si otterrà come risultato finale un impianto di facile gestione, perché permetterà all'utente finale, di gestire i tempi di irrigazione dei vari settori nel modo più semplice e corretto possibile nonché del tutto automatico.
In generale l'impianto farà capo capo ad un sistema di spinta idrico installato al piano interrato del polo tecnologico, con comando a portata variabile e controllo di pressione, che aspirerà l'acqua dalle vasche di accumulo dell'acqua di pozzo già descritte.
Strutturalmente l'impianto di irrigazione prevede l'utilizzo di una rete di distribuzione idrica in tubazione di polietilene ad alta densità, con pressione nominale di 12 atmosfere (PEAD PN12).
Il diametro assegnato a ogni tronco di tubo è calcolato per far sì che la velocità dell'acqua non superi velocità di 1,5 - 1,6 m/sec (tranne pezzi di lunghezza irrilevante) e le perdite di carico si mantengano su livelli accettabili.
La programmazione dei tempi d'irrigazione dei singoli settori sarà gestita da due satelliti per il comando di 40 settori ciascuno, modulare fino a 64 settori.
Il satellite di campo fornisce tutta la potenzialità e flessibilità per l'intero impianto, con diverse possibilità di programmazione del ciclo irriguo.
L'intero sistema sarà comunque ottimizzato con l'inserimento del sistema di controllo centralizzato dotato di un più sofisticato software per il controllo dei satelliti.

13 TRASPORTI VERTICALI

Il sistema che è stato preso in considerazione in questa fase preliminare dispone di tre tipi d'impianti elevatori:

- per i visitatori, (ascensori per il pubblico),
- per il sistema logistico (montacarichi)
- e per il personale e le barelle (monta lettighe).

Comunque in funzione della corsa e di esigenze architettoniche, si è optato per impianti a fune ad azionamento elettrico privi di locale macchine.
Di seguito vengono descritti brevemente le diverse tipologie di impianti di sollevamento scelti, e la loro identificazione nel nuovo complesso ospedaliero.

- **N°9 ascensori a fune senza locale macchina (ASC)** con portata 1000 kg/cad. e capacità di trasporto di 13 persone, porte REI 120.
- **N°6 montalettighe a fune senza locale macchina (ML)** con portata 1600 kg/cad, e capacità di trasporto di 21 persone, porte REI 120 da 1300 mm.
- **N°1 montalettighe a fune senza locale macchina dedicato ai VVF (ML)** con portata 1600 kg/cad, e capacità di trasporto di 21 persone, porte REI 120 da 1300 mm.
- **N°10 montacarichi a fune senza locale macchina (MC)** con portata 1000 kg, porte REI 120 da 1300 mm.
- **N° 1 impianto scala mobile zona ingresso.**

RIEPILOGO TRASPORTI VERTICALI	OSPEDALE	PADIGLIONE U (escluso dal presente appalto)
ASCENSORI PUBBLICO	9	0
MONTA LETTIGHE	6	0
MONTA CARICHI	8	2
ASCENSORE DI EMERGENZA	1	0
SCALE MOBILI	1	0

13.1 ASCENSORI

Gli ascensori, i montacarichi ed i monta lettighe ipotizzati sono tutti del tipo a fune privi di locale tecnico macchina.
In tal modo si è massimizzata praticità, economicità ed efficienza; il vantaggio principale consiste quindi nel fatto che l'ascensore non necessita di altro spazio oltre a quello del vano di corsa in cui si muove la cabina.
L'eliminazione della sala macchina ha comportato due grandi vantaggi:
- l'ottimizzazione dello spazio disponibile grazie a impieghi alternativi dei volumi liberati
- l'annullamento dell'impatto estetico della sala macchina sul profilo degli edifici; ciò rende anche molto più facile posizionare l'ascensore all'interno dell'edificio.

La fase progettuale è inoltre decisamente semplificata dal fatto che tutti i carichi gravano sul fondo fossa, eliminando quindi onerosi calcoli sulle caratteristiche di solette e pareti.
La nuova ampia scelta di finiture, sia per la cabina sia per le porte di piano, consente infine una perfetta integrazione estetica con l'architettura di insieme.
Gli ascensori consentono significativi tagli ai costi di costruzione garantendo:

- minori costi complessivi: l'assenza della sala macchina e il minore dimensionamento dell'impianto elettrico semplificano l'interfaccia con l'edificio (fossa, testata, dimensioni del vano, sistema di aerazione, accessi alla sala macchina)
- massimizzazione degli spazi.

Un processo di installazione governato da un preciso metodo di montaggio, che offre diversi vantaggi:
1. tempi di montaggio brevissimi
2. nessuna interferenza con le altre attività di cantiere
3. nessuna manovalanza richiesta in aiuto
4. assenza di ponteggi
5. illuminazione del vano e scala di sicurezza sempre incluse nella fornitura
6. minori costi di impiantistica richiesti
7. squadre di montaggio professionali che operano con un metodo ampiamente sperimentato, efficace e affidabile, sempre nel massimo rispetto degli standard di sicurezza

I consumi energetici e l'affidabilità sono inoltre più conteuti rispetto agli analoghi impianti tradizionali..
Il funzionamento degli impianti è inoltre particolarmente silenzioso.

13.2 SCALE MOBILI

L'impianto di scale mobili collega l'ingresso principale al livello 3 fino al livello 0 della medicina nucleare, passando per la zona degli ambulatori, del centro prelievi e del centro trasfusionale.
La capacità teorica massima di trasporto della scala mobile (numero massimo di persone che possono essere trasportate in un'ora di funzionamento) dovrà essere di 9.000 persone all'ora.
Sarà conforme a tutti i requisiti di sicurezza della Normativa Europea EN115 nella nuova versione del Luglio 2005, con dispositivo di bloccaggio meccanico in caso di rottura catena di trasmissione principale e appoggio antisismico.
Per gli impianti scelti e a progetto, si è optato per una soluzione costituita da apparecchi senza locale macchine con azionamento di tipo gear-less a magneti permanenti, con macchina prevista all'interno del vano corsa montata sulle guide, particolarmente compatta. Tale soluzione è stata preferita a soluzioni tradizionali quali impianti a fune con locale argano posizionato sulla copertura al fine di evitarne l'ingombro. D'altronde le apparecchiature scelte sono oramai del tutto conformi alle più recenti normative europee (tra cui Normativa Europea EN81-72 per gli apparecchi dedicati ai VVF in caso di incendio), nonché prodotte dalla grande

maggioranza delle case produttrici leader nel mercato europeo e mondiale. Tutti gli apparecchi sono stati previsti con grado di protezione REI 120 e con porte ad apertura telescopica.
Qualche apparecchio sarà previsto con chiave di riservazione al piano che consentirà di portare ai diversi livelli copertura al fine di consentire il trasporto in tali aree di carichi pesanti.
Tutti gli impianti infine sono stati previsti con impianto citofonico al loro interno di tipo bidirezionale conforme alla Normativa 95/16/CE, incorporato nel pannello di cabina, collegato con apparecchio posto nel quadro di manovra.
Tutti gli impianti saranno supervisionati da sistema supervisione in pagina grafica da BMS con segnalazione dello stato di funzionamento, blocco manutentore o allarme generico.

14 IMPIANTO DI TRASPORTO PNEUMATICO LEGGERO

L'adozione di un sistema di automazione dei trasporti interni leggeri, contribuisce notevolmente alla riduzione dei costi di manodopera e all'ottimizzazione di questo tipo di servizi richiesti 24 h al giorno.
In particolare il sistema di trasporto pneumatico è previsto al giorno d'oggi in tutte le strutture sanitarie di nuova realizzazione ed è in crescente diffusione in quelle esistenti, in quanto se confrontato ad impianti alternativi consente:

- Una maggiore velocità di trasporto e di conseguenza un maggiore contributo alla riduzione del Turn Around Time del Laboratorio Analisi
- La possibilità di eseguire delle spedizioni con priorità massima, a cui è riservata una precedenza assoluta rispetto a tutti gli altri invii, e pertanto un'ottimale gestione delle urgenze
- Minori costi di investimento iniziale, di manutenzione, di consumo elettrico e quindi tempi più rapidi di ammortamento dell'investimento.

14.1.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema progettato prevede un impianto in grado di garantire una minima capacità di flusso adeguata a circa 450 posti letto.
Il sistema è composto dai seguenti componenti principali:

- Bossoli di trasporto: contenitori all'interno dei quali viene inserita la merce da trasportare riconosciuti da trasponder e con caratteristiche adeguate al trasporto (tenuta liquidi, etc). In grado di portare fino a 50 provette di sangue e fino a quattro sacche di sangue a bossolo.
- Stazioni di invio e ricezione: postazioni da dove partono e dove arrivano i bossoli
- Sistema di gestione: l'apparecchiatura dedicata alla gestione e al controllo di tutto il sistema L'intero sistema è gestito da una centrale di comando a PC, dotata di monitor a colori di tipo "Touch Screen" piatto da 17". L'accesso ai menù del sistema, non richiede quindi l'utilizzo di mouse o tastiera semplificando notevolmente l'operatività dell'utente.
- Apparecchio motore: composto da una o più soffianti che consentono l'introduzione in linea di un flusso d'aria necessario al trasporto dei bossoli
- Rete di tubazioni e deviatori: la linea di trasporto che connette tra loro tutte le stazioni
- Impianto di trasmissione dati e alimentazione: composto da alimentatori, linea cavi elettrici e di segnale che connette tutte le apparecchiature

Tutta l'elettronica del sistema dovrà essere prodotta nel rispetto della Direttiva 2002/95/CE del 27 gennaio 2003 (c.d. ROHS COMPLIANCE)

14.1.2 SISTEMA PER IL CONTROLLO DELLA VELOCITÁ

Uno degli aspetti più importanti in un sistema di trasporto pneumatico per la sanità è il controllo della velocità per la protezione dei campioni da analizzare, da fenomeni quali emolisi.
La soffiante nell'impianto, infatti, dovrà essere dotata di un inverter per il controllo elettronico della velocità dei bossoli. In impianti similari la stessa funzione è spesso realizzata con una semplice valvola motorizzata.
In questo modo, la velocità dei bossoli che trasportano campioni biologici potrà essere regolata in modo attivo in base al percorso. In generale il sistema consentirà velocità maggiori lungo i tratti rettilinei e velocità minori in fase di partenza, arrivo in stazione ed in prossimità delle curve.
L'attivazione del sistema di controllo della velocità durante una spedizione può avvenire in uno dei seguenti modi:

- Richiesta dell'utente;
- Impostazione predefinita nella stazione mittente;
- Impostazione predefinita nella stazione destinataria;
- Impostazione predefinita in base all'associazione bossolo/stazione mittente.