
AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA DI CAGLIARI

Sede Legale: Via Ospedale, 54 - 09124 Cagliari



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



**Lavori di completamento del Padiglione "Q" del
Presidio Ospedaliero di Monserrato**

PROGETTO PRELIMINARE



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Valter Cossellu

PROGETTISTA OPERE

ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI:

Ing. Luca Demontis

PROGETTISTA OPERE IMPIANTISTICHE:

Ing. Carlo Bernardini

CONSULENTE PROGETTAZIONE

STRUTTURALE:

Ing. Erica Ciapini

CONSULENTE PROGETTAZIONE

ANTINCENDIO:

Ing. Paola Murgia

MAGGIO 2011

C_RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

(art. 20 D.P.R. 554/1999 Art. 3 allegato XXI D.Lgs. 163/06)

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

I lavori per il completamento degli impianti tecnologici attualmente previsti per poter arrivare al collaudo funzionale e la messa in servizio del nuovo “Blocco Q” del Policlinico della Azienda Sanitario Universitaria di Cagliari, in località Monserrato, prevedono il completamento, la revisione e la messa in servizio degli impianti in parte già realizzati ma mai completati, parzialmente collaudati o messi in servizio, compreso in particolare il collegamento ai restanti impianti ed alle centrali tecnologiche al servizio degli altri blocchi del Policlinico, in funzione già da diversi anni.

Pertanto l'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva e la realizzazione di tutti i lavori impiantistici, sia riferiti ad impianti nuovi che al completamento e la messa a norma di quelli totalmente o parzialmente già installati, per la messa in funzione del “ Blocco Q “ del nuovo Policlinico della Azienda Ospedaliero Universitaria di Cagliari in località Monserrato.

La sopra menzionata progettazione, fornitura, eventuale sostituzione di parti difettose, il completamento di tutte quelle opere impiantistiche e la messa in funzione di tutti gli impianti necessari per il normale funzionamento della struttura ospedaliera deve avvenire nel completo rispetto di tutta la normativa tecnica e legislativa **attualmente** vigente in materia.

Poiché gran parte di detti impianti sono già stati realizzati e pertanto sono attualmente esistenti presso il blocco Q del Nuovo Policlinico Universitario di Monserrato, l'appalto prevede anche, oltre alla realizzazione di quanto espressamente previsto nel progetto preliminare posto a base di gara, la verifica, sostituzione delle parti difettose, il completamento, e la certificazione necessaria per la messa in esercizio di tutti gli impianti previsti nel blocco Q e di tutte le opere impiantistiche necessarie per il collegamento degli impianti del blocco Q con i restanti impianti del policlinico Universitario, con particolare riferimento alle centrali tecnologiche che si trovano in corpo separato, al fine di ottenere un unico sistema impiantistico e di gestione dell'intero presidio ospedaliero.

Più dettagliatamente tutti gli impianti tecnologici possono essere così suddivisi:

- 1) Impianti di termici e di climatizzazione
- 2) Impianto idrico sanitario
- 3) Impianto di scarico delle acque bianche e nere
- 4) Impianto elettrico
- 5) Rete telematica e telefonica
- 6) Impianto Tv e TVCC
- 7) Impianto ascensori (limitatamente a tre ascensori)
- 8) Impianto di ventilazione

- 9) Impianto rilevamento fumi e chiamate
- 10) Sistema di supervisione e controllo
- 11) Impianto antincendio

Impianti elettrici

Linee di distribuzione

L'impianto elettrico, in parte già esistente, ha origine da una cabina dell'ENEL dalla quale parte una linea che giunge alla cabina elettrica posta nei locali tecnici adiacenti al complesso del Policlinico. In questa cabina sono presenti tre trasformatori due da 1000 kVA (in parallelo) ed uno della potenza di 630 kVA. Nei locali tecnici è anche presente un gruppo elettrogeno di potenza adeguata, che alimenta tutte le utenze privilegiate dei cinque blocchi del Policlinico, con esclusione attualmente del "Blocco Q". Per l'alimentazione delle utenze privilegiate del "Blocco Q" è previsto un nuovo gruppo elettrogeno della potenza adeguata. Dalla cabina di trasformazione della centrale tecnologica si estende un anello MT passante all'interno del cunicolo che interconnette quest'ultima cabina alle due esistenti ubicate nel piano tecnico a quota -2,50. All'interno delle cabine di quota -2,50 esistenti, sono presenti complessivamente 5 trasformatori da 630 kVA, uno per ogni blocco che servono le utenze normali del policlinico. La nuova soluzione progettuale prevede che nella cabina elettrica più vicina al nuovo blocco (Q) vengano posizionati nuovi trasformatori da che andranno a servire le utenze del nuovo blocco. Come per l'impianto esistente, nel locale tecnico del nuovo blocco, sarà ubicato il quadro generale di blocco al quale arriveranno, passando all'interno di un cavedio orizzontale, le linee elettriche che partiranno dalla cabina di quota -3,50 e dal gruppo elettrogeno. Oltre alle linee privilegiata e normale vi sarà una linea di emergenza che farà capo a due gruppi di continuità, della potenza di 60 kVA. Dal quadro di blocco partiranno le linee (normale, privilegiata, d'emergenza) che alimentano i vari quadri di piano. Dai quadri di piano si dirameranno le linee che alimentano le varie utenze del policlinico. L'impianto elettrico dell'ospedale garantisce continuità e affidabilità del servizio in quanto molte delle utenze sono alimentate con circuiti di tipo privilegiato.

All'interno delle utenze normali rientrano l'illuminazione normale e tutte le apparecchiature per le quali una mancanza di tensione non ha conseguenze vitali (es. apparecchiature per radiografie). Nelle utenze privilegiate (servite dal gruppo elettrogeno) invece rientrano parte dei corpi illuminanti degli anditi, le luci di emergenza, impianti di allarme, gli ascensori, le apparecchiature di monitoraggio. Nell'ambito delle utenze privilegiate sono distinte le utenze d'emergenza e tutte quelle legate alla sicurezza per cui l'interruzione dell'alimentazione può portare a danni per il personale, per i pazienti e alla perdita di dati o informazioni importanti per le quali è necessaria la continuità assoluta ottenuta con gruppi statici di continuità

Impianto d'illuminazione

La presente relazione riguarda esclusivamente l'impianto illuminotecnico con esclusione del relativo impianto elettrico che sarà oggetto della specifica relazione sugli impianti elettrici.

Per la progettazione dell'impianto di illuminazione si devono osservare sia le raccomandazioni sui valori di illuminamento e i tipi di lampade riportati nelle UNI 10380 sia la C.M. del 22-11-1974 N.13011 sia le specifiche riguardanti i "Requisiti e procedure per l'accreditamento delle strutture sanitarie pubbliche e private" riportate nel Decreto dell'Assessore Dell'Igiene e Sanità del 29/06/1998 n°1957/3° della Regione Sardegna in attuazione al D.P.R. 14/01/1997. Si è inoltre tenuto conto dell'importanza che l'illuminazione riveste nella percezione attraverso gli occhi della maggior parte delle informazioni.

La luce, infatti, è uno dei fattori più importanti nell'interazione con l'ambiente, pertanto una corretta illuminazione non si limita a fornire un sufficiente livello di luminosità ma anche a creare un ambiente con la luce.

Particolare attenzione è stata dedicata al risparmio energetico prevedendo l'uso di lampade a basso assorbimento, caratterizzate da un'ottima resa luminosa, un'ottima resa del colore e rispettose dell'ambiente in quanto riciclabili e a basso contenuto di mercurio, e fluorescenti compatte unitamente all'uso dei reattori elettronici a basso consumo energetico e con una incidenza sulla maggior durata delle lampade fluorescenti del 50% (durata sino a circa 20.000 h).

Ciò consente di avere una minor potenza elettrica impegnata, pertanto un miglior regime termico e un conseguente risparmio energetico per l'impianto di climatizzazione.

Sulla base di tali criteri progettuali, si è proceduto nella progettazione individuando le diverse tipologie di corpi illuminanti in base alle esigenze illuminotecniche dei diversi ambienti come appresso descritto:

Sala operatoria:

Nelle sale operatorie non si può trascurare nemmeno il più piccolo dettaglio, i medici e gli infermieri hanno bisogno di un illuminamento elevato, oltre ovviamente che sul tavolo operatorio, dell'ambiente circostante non inferiore a 1000 lx e di resa del colore in classe 1, una classe di limitazione dell'abbagliamento diretto 1 e una colorazione nw. Alla stesso tempo i sistemi di illuminazione devono garantire una perfetta sterilità.

Si è pertanto scelto un corpo illuminante e dimensionato l'impianto con caratteristiche rispondenti a tutti questi requisiti come si evince dalle specifiche tecniche riportate nel capitolato.

Terapia intensiva e subintensiva

Per quanto riguarda le sale di terapia intensiva, dato il massiccio uso di apparecchiature è fondamentale che gli operatori abbiano perfette condizioni visive e di lavoro e senza fenomeni di abbagliamento. Nel rispetto di tali caratteristiche è

stato scelto un corpo illuminante ad incasso, specifico per ambienti sterili come riscontrabile nelle specifiche tecniche di capitolato, dimensionato per garantire un valore di illuminamento diversificato, in particolare:

un valore di 100 lx per l'illuminazione generale del locale con resa del colore 1e classe di abbagliamento 1 e una colorazione da 3000 a 4000 K

un valore di illuminazione nella zona letto pari a 300lx, con resa del colore 1e classe di abbagliamento 1 e una colorazione da 3000 a 4000 K

Degenza

Poiché un livello di illuminazione generale sufficiente trasmette sicurezza e tranquillità, ne deriva un'atmosfera piacevole e una luminosità uniforme, è inoltre necessario poter disporre di una illuminazione di lettura ed una per le visite mediche.

Per soddisfare queste esigenze è stato scelto un sistema di alimentazione in grado di fornire i tre tipi di illuminazione:

Illuminazione generale indiretta con illuminamento pari a 100 lx, illuminazione di lettura con 200 lx di illuminamento ed un illuminamento di 300 lx per le visite mediche con colorazione ww, resa del colore 1 e classe di limitazione dell'abbagliamento 1, illuminazione notturna pari a 5 lx

Questo sistema è costituito da una trave testatetto completo oltre che del sistema di illuminazione di tutti i gli elementi necessari come corrente, gas medicali, tecnica di comunicazione

Ambulatori, Terapia Intensiva e affini

Nelle sale terapia e visite mediche specialistiche, poiché il lavoro è caratterizzato principalmente dall'uso di apparecchiature, l'illuminazione deve garantire un ottimo livello di luce e assenza di abbagliamento, pertanto l'illuminazione generale avrà un valore di illuminamento medio di 500 lux con resa del colore in classe 1A ed una colorazione bianca o neutra.

Locali Di Servizio,

Nei locali di servizio e del personale è garantito un illuminamento medio di 300 lux.

Percorsi orizzontali e verticali

Nei percorsi orizzontali e verticali, la luce ha soprattutto un funzione di guida, pertanto una illuminazione uniforme garantisce sicurezza ed orientamento il che richiede un illuminamento di 200 lux nelle scale, nei corridoi e nelle corsie con attenuazione notturna sino a 50 lux, mentre nei corridoi annessi alle sale operatorie verrà garantito un illuminamento medio di 300 lux di giorno e 100 lux la notte .

Un discorso a parte meritano le corsie delle degenze, in questo caso la scelta progettuale oltre che tecnica è stata dettata anche dalla particolare disposizione degli ingressi alle camere di degenza. Questa particolarità è stata sottolineata con una illuminazione tale da marcare gli ingressi alle camere con un raddoppio dei corpi illuminanti, creando in questo modo un ritmo luminoso di "chiaro scuro"

Laboratori,

Nei laboratori viene assicurato un illuminamento medio di 500 lux con resa del colore in classe 1,

Segnaletica di sicurezza

Viene inoltre garantita l'illuminazione con segnaletica di sicurezza in tutti i percorsi con un minimo di 5 lux così come richiesto dalla normativa vigente.

Locali tecnici e magazzini

Nei vani tecnici e nei magazzini saranno utilizzati apparecchi stagni ed un'adeguato valore di illuminamento medio pari a 200lx.

Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

Sarà predisposto un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche conforme alle norme CEI 81/1 e 81/4, costituito da una gabbia di Faraday similmente a quello esistente. I captatori della gabbia realizzano la rete magliata, le calate sono ottenute dai ferri d'armatura dei pilastri perimetrali della struttura, mentre il dispersore è costituito da un anello interrato che corre lungo i lati del nuovo blocco. Oltre alla gabbia sono presenti anche dagli scaricatori posti sui quadri di edificio.

Tutti gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte, secondo la prescrizione della legge 186 dell'1 marzo 1968.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché, dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VV.FF;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

In ogni caso devono essere rispettate tutte le normative tecniche vigenti e valide per i locali tipo quelli oggetto del presente progetto.

Rete telematica

Descrizione Rete

L'impianto dovrà essere realizzato mediante l'utilizzo di un cablaggio per la distribuzione delle linee di utenza, garantendo così la massima flessibilità ed apertura a tutti i tipi di tecnologia trasmissiva (come da descrizione nei capitoli precedenti).

Trattandosi di un'azienda ospedaliera sarà importante non sottovalutare la "criticità" della rete e quindi saranno privilegiati i criteri di sicurezza, velocità, flessibilità della rete.

Lo scopo di questo progetto, è quello di estendere al blocco di nuova costruzione la rete dati che già interconnetteva i blocchi C,D,G,M,N. Tale estensione dovrà avere le stesse caratteristiche tecniche della rete preesistente. La rete dati dunque dovrà essere ad alta velocità, in grado di supportare i protocolli di trasmissione più diffusi e deve rispondere agli standard attuali, dettati dagli enti internazionali che regolano le norme nel campo dell'internetworking.

La rete in oggetto, servirà alla connessione dei clients, distribuiti sul nuovo "blocco", con i servers situati presso il CED. La connessione del blocco allo switch centrale

(centro stella), dovrà avvenire attraverso una dorsale in fibra ottica con protocollo ATM con topologia a stella. In ogni blocco si prevede la presenza di uno switch di building, al quale si collegano gli switches di piano.

Dall'analisi di quanto precedentemente scritto, si identificano tre livelli di connessione:

Dorsali verticali tra gli switches di building e lo switch "Centro Stella".

Dorsali verticali tra gli switches di building e gli switches di piano.

Collegamento degli utenti agli switches di distribuzione

Tutti gli switches previsti in questo progetto, dovranno essere in grado di provvedere anche alla connessione degli utenti, attraverso una infrastruttura passiva, che si basa su cablaggi strutturati.. Le dorsali ottiche verticali, verranno realizzate con cavi in fibra Multimodale.

In analogia con quanto già attualmente realizzato, i percorsi distributivi dell'impianto telematico vengono ricavati sia all'interno del cunicolo che mette in comunicazione tra loro i vari blocchi del complesso ospedaliero sia in cavedi verticali per il collegamento dei vari piani del nuovo blocco (vedi schema progettuale allegato). Infatti il nuovo switch di building viene collocato al piano tecnico del nuovo blocco (quota -3.50 m) e il collegamento fino al "Centro stella" esistente viene realizzato attraverso il cunicolo anch'esso esistente che verrà quindi ampliato, mentre i collegamenti ai vari switches di piano avvengono attraverso gli opportuni cavedi verticali che vengono realizzati per il passaggio di tutti gli impianti tecnologici all'interno del singolo blocco.

Tutti gli switches previsti in questo progetto, dovranno essere in grado di provvedere anche alla connessione degli utenti, attraverso dei link dedicati a 10/100Mbps (10BaseT/100BaseTX). La distribuzione degli utenti, avverrà attraverso una infrastruttura passiva, che si basa su cablaggi strutturati, che verranno realizzati con cavo in esecuzione UTP di Categoria 5. Le dorsali ottiche verticali, verranno realizzate con cavi in fibra Multirimodale.

Dovrà inoltre essere previsto, anche se non espressamente indicato nelle tavole progettuali, l'installazione del Router e firewall, per garantire sia la connessione verso la sede del Policlinico della fossa di San Guglielmo (Clinica Aresu) per la trasmissione sia di telefonia e dati, sia per l'accesso ad Internet. Le due sedi saranno quindi connesse con un unico flusso a 2 Mbit da partizionare su telefonia e dati.

Router con uplink 100 Mbit da connettere allo switch di backbone deve disporre di almeno 2 interfacce seriali in modo da garantire la possibilità di effettuare subnetting.

Il problema del controllo degli accessi impone alcune scelte architettureali del sistema che impongono dei vincoli sulla configurazione delle parti attive della rete ed in particolare del router. Dovrà essere prevista quindi o la fornitura di un bastion host sul quale far girare un prodotto di firewall, oppure un prodotto HW appositamente studiato per fare da firewall integrato col Router.

-Switch Centro Stella

In questo progetto, sono state previste due schede aggiuntive per supportare i nodi

in ampliamento dell'edificio Q, da posizionare nel Centro Stella ubicato nel blocco D a quota 0.00 m. E' previsto che uno switch centrale, realizzi un collapsed backbone in ATM a 622Mbps (OC-12), al quale vengano collegati lo switches di distribuzione, dislocati nel nuovo blocco (building). Inoltre si provvederà anche alla connessione degli switches di piano del "blocco" in cui è situato e alla connessione degli utenti attraverso il cablaggio strutturato.

- Switch di Building

Gli switches di building verranno collegati allo switch centrale, attraverso delle dorsali verticali a 622Mbps, più un link ATM a 155Mbps di Backup (ridondato). Inoltre dovranno provvedere alla connessione degli switches di piano attraverso due links per ciascuno switch ATM a 155Mbps e della connessione degli utenti di piano. Il secondo link ATM viene previsto come ridondanza.

- Switch di piano

Gli switches di piano verranno collegati allo switch di building, attraverso delle dorsali verticali a 155Mbps, più un link ATM a 155Mbps di Backup (ridondato). Per tanto tutti gli apparati sono equipaggiati con una o più porte di uplink a 155Mbps (OC3). Inoltre dovranno provvedere alla connessione degli utenti di piano attraverso il cablaggio strutturato.

Inoltre i moduli utilizzati nelle varie topologie di switches, dovranno essere intercambiabili fra loro, fornendo la massima flessibilità e scalabilità

Impianto telefonico

Sarà realizzato in analogia con quanto già esistente conformemente alle norme vigenti e prevede che tutte le nuove stanze di degenza e vari ambienti siano dotati di apparecchi telefonici; l'impianto sarà strutturato con un centralino generale a cui fanno capo i vari centralini di edificio e di piano a cui sono collegati poi i vari interni per le diverse utenze che nelle degenze arrivano fino ai testatello.

La distribuzione della rete ricalca in maniera precisa la distribuzione telematica (fibre ottiche) seguendo gli stessi percorsi all'interno del cunicolo e nei cavedi verticali fino ai testatello delle camere di degenza:

Impianto TV

Tutte le nuove degenze saranno dotate di impianto TV realizzato conformemente alla normativa vigente, del tipo centralizzato in grado di garantire agli apparecchi utilizzatori, la ricezione dei segnali via etere dei canali nazionali, canali da satellite e interni per programmi a diffusione locale

Impianto centralizzato per ricezione TV dei canali nazionali e canali digitali da satelliti, composto da punti presa tipo Ticino Light o similare completi di scatole da incasso telaio e mostrina in alluminio pressofuso a colore a scelta della D.L., cavo coassiale a basse perdite tipo Sat entro tubazione in pvc pesante del diametro di mm.25, scatole di derivazione e comprensivo inoltre delle seguenti apparecchiature:

- n.1 antenna L.B VHF/banda 3-6 elementi
- n.1 antenna parabolica in alluminio
- n.1 convertitore universale 4 uscite con VCR

- n.1 antenna UHF direttiva L.B.-42elementi
- n.20 amplificatori selettivi 21-33
- n.7 ricevitori digitali
- n.1 alimentatore
- n.1 programmatore universale
- n.1 partitore di linea

Impianto ascensori e montalettighe

Poiché l'edificio in esame è un ospedale gli ascensori sono di classe 1. Per quanto riguarda i montalettighe poiché l'ospedale è sede di locali frequentati oltre che da personale medico e paramedico anche da studenti si è preferito dimensionare anche il montalettighe come un ascensore di classe 1. L'esatta ubicazione e tutte le caratteristiche tecniche relative all'impianto sono rilevabili nello stabile già realizzato.

Sia il locale macchine che il vano corsa sono realizzati con strutture con grado di resistenza al fuoco REI 120, essendo le pareti realizzate in calcestruzzo armato. La porta di accesso al locale macchine è metallica e apre verso l'esterno. Le aperture di areazione sia del locale macchine che del vano corsa sono realizzate nel rispetto del D.M. 16/05/1987 n° 246.

Impianto idrico fognario

Impianto di scarico delle acque nere

L'impianto di scarico delle **acque nere**, come richiesto dalle norme vigenti, è dotato di ventilazione primaria e secondaria. La colonna montante di ciascun bagno è in comunicazione con l'esterno attraverso il suo prolungamento verso l'alto, fino al relativo esalatore, posto sulla copertura. Ogni colonna montante è affiancata dalla condotta di ventilazione secondaria, con la quale è in comunicazione sia in sommità, poco prima dell'esalatore, sia alla base, poco prima dell'attacco al collettore principale di raccolta nel vano tecnico. Ogni apparecchio sanitario è dotato della propria tubazione di ventilazione che, ovviamente, si raccorda alla colonna di ventilazione secondaria.

Tutte le colonne discendono verso il basso (all'occorrenza in opportuni cavedi) fino a convogliare in un collettore di raccolta, corrente a soffitto nel vano tecnico di quota -3,50 m. Quest'ultimo trasporta i liquami a due pozzetti di raccolta dai quali attraverso un impianto di sollevamento per acque nere, viene assicurato il loro smaltimento verso la rete fognaria principale.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle **acque bianche** esso avviene attraverso un congruo numero di pluviali che, attraversando (in opportuni cavedi) verticalmente tutto l'edificio, convogliano le acque meteoriche dai canali di gronda sulla copertura verso il collettore principale di raccolta delle acque bianche, anch'esso, come quello delle acque nere, posto a soffitto del vano tecnico a quota -3,50 m. Tale collettore trasporta le acque meteoriche a due pozzetti di raccolta dai quali attraverso un impianto di sollevamento per acque nere, viene assicurato il loro smaltimento verso la rete fognaria principale.

I due collettori di raccolta posti nel vano tecnico, consentono di mantenere separato,

come impone la normativa vigente, l'impianto di smaltimento delle acque nere da quello per le acque bianche.

Impianto di adduzione dell'acqua fredda

L'impianto di adduzione dell'acqua fredda è costituito da una tubazione di adduzione che, derivandosi dalla rete principale che attualmente serve i 5 blocchi esistenti del Policlinico, arriva al vano tecnico di quota -3,50 m. del nuovo blocco "Q". La tubazione principale corre attraverso tutto l'edificio nel vano tecnico, staccandosi, quando necessario, in un congruo numero di colonne montanti di adduzione, dalle quali, in corrispondenza di ogni piano, si staccano le derivazioni che trasportano l'acqua fredda fino ai vari collettori complanari di ogni ambiente destinato a Servizi. Ad un altro collettore arriva anche la tubazione che trasporta l'acqua calda sanitaria. In uscita dai due collettori vi sono poi le varie tubazioni che portano l'acqua fredda (e calda) ai singoli apparecchi sanitari.

Impianto produzione acqua calda

L'impianto di produzione di acqua calda si riallaccia a quello esistente costituito da due caldaie a vapore alimentate a gasolio della potenza ciascuna di 4186 kW. Attraverso delle tubazioni opportunamente coibentate correnti all'interno del cunicolo il vapore raggiungerà il piano tecnico del nuovo blocco Q ubicato a quota -3.50 nel quale saranno ubicati gli scambiatori di calore ad accumulo e istantanei per la produzione dell'acqua calda sanitaria o del riscaldamento ambienti (UTA ecc.) All'ingresso del vano tecnico è presente un sistema di riduzione di pressione da 12 a 5 bar, al quale sono collegati due scambiatori ad accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria dalla capacità di 2000 litri e la potenza di 116 kW ciascuno e altri due scambiatori istantanei per la produzione di acqua calda per le UTA, ventilconvettori, induttori, ecc. ciascuno della potenza di 407 kW.

Tutto l'impianto termico sarà controllato da apposito sistema di regolazione elettronica gestito poi dal sistema elettronico di supervisione centrale per il controllo puntuale di tutti i parametri progettuali e garantire una gestione ottimale dell'impianto. Il tutto conformemente alle prescrizioni dei VVF, ISPESL, norme UNI e legislazione vigente.

Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione risulta in parte già realizzato ed il presente appalto prevede la fornitura ed installazione di tutte le apparecchiature e componenti necessari per dare l'impianto perfettamente finito e funzionante.

Impianto di ventilazione

Tutti i nuovi ambienti saranno dotati di un sistema di ventilazione meccanica controllata conformemente a quanto prescritto dalle seguenti norme:

- UNI 10339/95
- Decreto dell'Assessore dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza sociale 29/06/1998 in attuazione del DPR 14/01/1997

In un ambiente ospedaliero è fondamentale realizzare una portata di aria esterna

tele da garantire sempre il benessere delle persone presenti evitando il proliferare di microbi e muffe o l'insorgere di irritazioni e fenomeni infiammatori. Infatti è importante mantenere un livello di contaminazione accettabile in ambiente e quindi utilizzare tanta aria esterna di rinnovo quanta imposta delle suddette norme per la diluizione, a un livello di accettabilità prefissato, degli inquinanti chimici più pericolosi.

Per il condizionamento di tutte le degenze, , l'aria esterna trattata delle apposite U.T.A. e recuperatori di calore, sarà inviata in ambiente attraverso una rete di canali e diffusori a soffitto a raffreddamento integrato con lo scopo realizzare la ottimale climatizzazione ambiente o i ricambi d'aria esterna necessari previsti per legge.

In tutti gli ambienti destinati ad accogliere ambulatori, studi medici, e laboratori è stato previsto o un sistema a tutt'aria esterna con bocchette e diffusori in ambiente e un sistema o un sistema integrato con aria primaria.

In tutte le parti restanti come depositi, anditi, zone comuni di passaggio viene è previsto un sistema integrato con unità interne ed ed aria primaria.

I reparti speciali come le sale operatorie, le terapie intensive sono condizionati con un sistema a tutt'aria esterna con diffusori elicoidali laterali con filtri assoluti collegati a cassette per la regolazione automatica della portata.

Sono previsti dei cavedi verticali attraverso i quali viene realizzata la presa d'aria esterna e l'espulsione dell'aria inquinata, mentre la distribuzione ai piani avviene attraverso altri cavedi verticali e in controsoffitto (vedi schemi progettuali allegati). Tutti gli elementi principali dell'impianto (U.T.A. ventilatori di estrazione, recuperatori di calore), sono situati all'interno del piano tecnico in modo da rendere il più agevole possibile gli interventi di sorveglianza e manutenzione che si rendessero necessari.

Impianto antincendio

Come previsto dalla normativa vigente (Bozza Regola Tecnica prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio di ospedali, case di cura e simili) e in analogia con quanto già realizzato, l'impianto antincendio per il blocco di nuova edificazione, sarà costituito da una rete di idranti a norma UNI 10779, sia interni che esterni all'edificio (UNI 9485), alimentati dalla nuova centrale di pompaggio, attraverso una rete di distribuzione ad anello in acciaio zincato che, staccandosi dell'anello attualmente esistente nel blocco M, correrà nel cunicolo e servirà i vari piani dell'edificio attraverso apposite colonne montanti. Ad ogni piano saranno poi presenti degli estintori portatili per la gestione più immediata delle emergenze. Verranno ancora organizzate tutte le vie di esodo, le compartimentazioni verticali e orizzontali e i subcompartimenti orizzontali ai piani per consentire l'evacuazione dei pazienti attraverso percorsi con livelli di sicurezza sempre crescenti e in perfetta sicurezza. Infine è bene evidenziare il fatto che tutto l'intero sistema antincendio di allarmi e rilevamento fumi è gestito dal sistema di supervisione e controllo del complesso ospedaliero

Impianto rilevazione incendio

In conformità alle norme vigenti UNI EN 54/5 54/6 54/7 54/8 sarà presente un

impianto di rilevamento fumi collegato alle apposite centraline ubicate al piano che in caso di incendio attivano un segnale sonoro e visivo di allarme ed azionano automaticamente la chiusura delle porte tagliafuoco dei vari compartimenti per garantire la massima sicurezza per l'evacuazione dei pazienti e del personale medico

I rilevatori sono del tipo termico e ottico di fumo e sono posizionati in tutti gli ambienti con esclusione dei servizi igienici (vedi tavole allegate)

Impianto Tvcc.

Per il controllo e la sicurezza del nuovo blocchi ospedalieri, sarà presente un impianto TV a circuito chiuso che andrà ad integrarsi con quello esistente e che ha il compito di sorvegliare e monitorare 24 ore su 24 tutti gli accessi al Policlinico e alcune zone interne di particolare interesse dove possono gravitare molte persone. Sarà quindi costituito da una serie di telecamere esterne e interne collegate ad una centrale di controllo presidiata dove vengono inviate tutte le immagini visibili in appositi monitor e registrate poi su alcuni videoregistratori. In questo modo è possibile avere sempre sotto controllo i luoghi e le zone più a rischio per evitare e individuare l'azione di eventuali malintenzionati. Lo schema dell'impianto è riportato nelle tavole grafiche allegate.

Sistema di supervisione e controllo

Il sistema di supervisione e controllo costituisce l'elemento centrale per la gestione dell'automazione degli impianti tecnologici e di sicurezza delle nuove zone del complesso ospedaliero.

Lo schema rappresentativo e le caratteristiche tecniche sono fornite in allegato.

Si riporta di seguito una descrizione riguardante l'integrazione e l'ampliamento del sistema di Building Automation da installare nel nuovo edificio Q dedicato al controllo del condizionamento, riscaldamento, produzione di fluidi caldi e freddi, quadri elettrici generali atti alla distribuzione dell'energia elettrica del Complesso Universitario del Policlinico di Cagliari

Il controllo si baserà, come nella realtà esistente su una architettura ad intelligenza altamente distribuita che si integrerà a livello di Corpo di Fabbricato, tramite controllori di network (NCU), alle centrali di supervisione esistenti. Alle NCU di fabbricato faranno capo i dispositivi autonomi dislocati nei relativi quadri di Sottostazione (DX9100 - DC9100 - XT - XP), che acquisiranno le informazioni distribuendole in base alla loro tipologia alle due Postazioni di controllo esistenti OWS (di cui una collegata a distanza via modem tramite linea telefonica commutata o dedicata).

Gli apparati previsti, come nella precedente realizzazione, non si limiteranno alla sola raccolta delle informazioni, alla generazione degli allarmi e alla loro visualizzazione in forma grafica, bensì nella sua globalità la "porzione" di Metasys che si andrà ad installare, sarà in grado di realizzare funzioni di risparmio energetico, controllo e comando. Tra l'altro potrà garantire l'interazione fra vari sistemi di automazione anche di altri fornitori, tramite l'utilizzo di appropriati Drivers di comunicazione, come ad es. la sicurezza o il controllo accessi.

Un sistema Aperto

Il sistema installato e i componenti Hardware previsti per l'attuale ampliamento offrono diverse possibilità di interfacciamento verso altri apparati siano essi di livello gerarchico inferiore, paritetico o superiore. Nel layout di massima allegato sono indicate le capacità di integrazione del sistema e la distribuzione degli apparati esistenti e futuri (quantità indicative).

Come precedentemente indicato, si è previsto un sistema con intelligenza decentrata realizzato con filosofia "object-oriented" e funzionante come applicativi di WINDOWS. Il sistema può integrare tutti e tre gli aspetti fondamentali nell'automazione degli edifici: il tecnologico, l'antincendio e il controllo degli accessi; mettendo a disposizione dell'utente uno strumento unico per il monitoraggio e la gestione di impianti sollevandolo da problemi di comunicazione tra i differenti sistemi.

La rete di supervisione tra i vari edifici (che comprenderà anche l'ampliamento in oggetto) continuerà a gestire la comunicazione con gli apparati in campo, tramite il livello di NCU installate in ogni corpo di fabbrica e di eseguire i processi di controllo globale, di reazione in base agli eventi e registrare andamenti (Trend) e totalizzazioni. Le NCU renderanno disponibili, a livello di OWS e quindi all'operatore, tutte le opportune informazioni attraverso: la messaggistica di allarme, le variazioni di stato, le registrazioni di trend e le totalizzazioni.

Le informazioni saranno dirottate sempre verso gli stessi dispositivi di output, schermi, stampanti e file di archivio, a seconda della loro tipologia, come già avviene.

In pratica ciascuna OWS continuerà ad essere specializzata a ricevere informazioni ed inviare comandi riconoscendo, in base alla password, l'autorità e le competenze dell'operatore al momento presente.

Impianti speciali (sale operatorie)

Impianto elettrico

Premessa

Ai sensi delle leggi 1 marzo 1968 n° 186 e 5 marzo 1990 n° 46 gli impianti realizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 64-8 e 64-4 si considerano realizzati a regola d'arte. Di seguito si richiamano le prescrizioni più importanti riportate in quelle norme. E' di per se evidente che nel caso di dubbi o di diversità, per aggiornamento delle norme CEI, i testi di riferimento normativo restano le norme CEI.

Caratteristiche generali

Per il dimensionamento degli impianti elettrici del reparto operatorio occorre fare riferimento alla regola dell'arte e per esso alla norma CEI 64-8.

In ogni sala operatoria deve essere presente un impianto elettrico a soffitto per la alimentazione della lampada scialitica e per la distribuzione di energia elettrica alle prese a parete.

All'interno delle camere operatorie le condutture devono essere annegate nella muratura. E' consentito utilizzare condutture a vista purché vengano presi provvedimenti per garantire la loro pulizia nelle condizioni di ordinario servizio.

Caratteristiche elettriche particolari

La caduta di tensione massima ammessa, quando sono inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente, non deve superare il 4% della tensione misurata nel punto di consegna dell'impianto utilizzatore. Fanno eccezione i circuiti che alimentano apparecchi medicali speciali (Röntgendiagnostica, ecc.) che assorbono carichi rilevanti di breve durata: per essi, nei limiti previsti dai costruttori, sono ammessi valori superiori al 4%.

Provvedimenti contro contatti indiretti

L'impianto elettrico deve essere protetto esclusivamente mediante un idoneo trasformatore di isolamento con controllo permanente dell'isolamento e con tensione nominale del circuito separato non superiore a 230V. Il trasformatore non può alimentare più di due sale operatorie purché contigue.

Inoltre:

- le condutture del circuito separato devono essere distinte da quelle degli altri circuiti (anche all'interno delle cassette di derivazione e dei quadri elettrici).

Il trasformatore deve avere una schermatura metallica tra gli avvolgimenti per ridurre le correnti di dispersione. Lo schermo deve essere collegato al nodo equipotenziale;

- i circuiti alimentati dal secondario del trasformatore devono essere realizzati con cavi multipolari sotto guaina o comunque con cavi avvolti a spirale;

- non è consentita la messa a terra di nessun punto del circuito separato. E' tuttavia consentito installare protezioni contro le sovratensioni e, tra circuito secondario e terra, di strumenti di misura o apparecchi di segnalazione;

- deve essere installato un dispositivo di controllo dell'isolamento con indicatore automatico di allarme in posto presidiato. Tale dispositivo non deve poter essere disinserito e deve indicare otticamente ed acusticamente se la resistenza d'isolamento dell'impianto è scesa sotto 50k Ω . Non deve essere possibile spegnere il segnale ottico, mentre quello acustico può essere tacitabile;

- in ogni momento deve essere possibile controllare lo stato di efficienza del dispositivo di allarme;

- la tensione del circuito di allarme deve essere non superiore a 25V, il circuito di allarme deve essere tale che la corrente che circola in caso di guasto a terra del sistema sotto controllo non sia superiore a 1mA;

- la corrente di primo guasto del circuito secondario con apparecchi scollegati deve essere non superiore a 2mA;

- il segnale ottico ed acustico ed il pulsante di controllo dell'impianto separato devono essere riuniti in una unica custodia collocata in posizione ben accessibile.

I circuiti che alimentano apparecchi radiologici ed in generale le grosse apparecchiature con potenze assorbite superiori a 5kVA possono essere alimentati direttamente dalla rete purché a tensione non superiore a 400V. In questo caso la

protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata mediante interruttori differenziali con corrente di intervento non superiori a 30mA e tensione di contatto limite convenzionale non superiore a 25 V.

Quanto sopra si applica anche ai circuiti che alimentano apparecchi di illuminazione generale, se posti ad altezza superiore a 2,5 m e non alimentati tramite prese a spina.

Equalizzazione del potenziale

In ciascun locale per interventi chirurgici deve essere posizionato un nodo equipotenziale. Al nodo devono essere collegati in modo visibile, con possibilità di disinserzione individuale e permanente accessibilità:

- i conduttori equipotenziali per il collegamento a terra di tutte le masse estranee che presentano un valore di resistenza verso terra non superiore a 0,5M²;
- i conduttori di protezione collegati alle masse;
- le eventuali schermature contro i campi elettrici perturbatori;
- l'eventuale rete metallica di dispersione del pavimento conduttore;
- le strutture metalliche ed i ferri di armatura del fabbricato, per quanto possibile;
- gli eventuali morsetti di equipotenzialità degli apparecchi elettromedicali.

I singoli conduttori equipotenziali devono essere chiaramente contraddistinti per funzione e provenienza.

La resistenza dei conduttori, tenuto conto delle resistenze di contatto alle connessioni, non deve superare 0,15 Ohm.

E' consentito un nodo intermedio per apparecchi elettromedicali, per prese a spina alimentate da trasformatore di isolamento e per le masse estranee vicine. Il nodo intermedio deve essere collegato al nodo equipotenziale con un conduttore di sezione non inferiore a quella più elevata tra i conduttori di protezione ed equipotenziali che confluiscono ad esso.

Prese a spina

Le prese a spina sotto trasformatore di isolamento:

- devono essere protette singolarmente contro le sovracorrenti;
- non devono essere intercambiabili con quelle non alimentate da trasformatore;
- devono avere il conduttore di protezione collegato al nodo o ad un sub nodo.

Le prese a spina alimentate direttamente da rete:

- devono essere protette da interruttore differenziale con corrente nominale di intervento non superiore a 30mA;
- non devono essere intercambiabili con quelle alimentate da trasformatore di isolamento;
- devono essere dotate di protezione singola contro le sovracorrenti.

Nelle camere operatorie è opportuno non utilizzare prolunghe, adattatori e prese multiple.

Alimentazione di sicurezza

Nelle camere operatorie deve essere assicurata la continuità di esercizio, anche in caso di mancanza di rete, a mezzo di alimentazione di sicurezza per tutte le apparecchiature strettamente indispensabili per l'incolumità del paziente secondo le

indicazioni del Direttore Sanitario.

Il tempo di intervento della sorgente deve essere non superiore a 15s. Per le lampade di tipo scialitico il tempo di intervento deve essere non superiore a 0,5s. Il tempo di funzionamento garantito deve essere di almeno 3 h ed il tempo di ricarica deve essere non superiore a 6 h. Il tempo di funzionamento garantito può essere ridotto ad 1 h se è possibile la commutazione almeno manuale sull'alimentazione di riserva.

La messa fuori servizio di una lampada nell'apparecchio di tipo scialitico non deve compromettere la prosecuzione del lavoro.

La sorgente di sicurezza deve essere in grado di alimentare tutte le utenze ad essa collegate.

Non possono essere usate come sorgenti batterie per auto o per trazione.

Protezione contro gli incendi

Gli ambienti operatori devono essere considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio e l'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alle indicazioni fornite dalla norma CEI 64-8 per questi ambienti.

Impianti di sicurezza e riserva

E' indispensabile prevedere un impianto di sicurezza per illuminazione e la distribuzione di energia nei seguenti locali:

- lavaggio strumentario
- sterilizzazione
- con apparecchi RX
- con erogazione gas medicali
- con frigo - emoteca
- con TV a circuito chiuso per chirurgia endoscopica
- con centraline telefoniche

(c) Verifiche

Gli uffici tecnici devono conservare una documentazione delle verifiche effettuate sull'impianto elettrico. In particolare prima di mettere in esercizio le camere operatorie oltre alle verifiche previste dalla norma CEI 64-8 sulla funzionalità e sicurezza dell'impianto occorre procedere alla effettuazione delle seguenti verifiche:

- 1 - verifica del dispositivo automatico di allarme e di sicurezza per il controllo permanente della resistenza di isolamento nella separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento;
- 2 - misura del valore della corrente di primo guasto del circuito secondario del trasformatore di isolamento;
- 3 - verifica dell'egualizzazione del potenziale;
- 4 - misura della resistenza del pavimento (solo se si usano anestetici infiammabili);
- 5 - verifica della corretta installazione e funzionamento delle apparecchiature per l'alimentazione di sicurezza.

Durante l'esercizio dell'impianto deve essere messo a punto un registro, o una documentazione equivalente, che riporti l'esito delle verifiche periodiche effettuate sugli impianti ed in particolare l'esito delle seguenti verifiche:

- 1 - funzionamento dei dispositivi di allarme e sicurezza (mensile);
- 2 - collegamento al nodo equipotenziale dello schermo di separazione degli avvolgimenti del trasformatore d'isolamento (semestrale);
- 3 - funzionamento degli interruttori differenziali (semestrale o di periodo temporale inferiore secondo le indicazioni del costruttore);
- 4 - misura della resistenza del pavimento (se si usano anestetici infiammabili) dopo il primo anno dall'installazione del pavimento e successivamente con cadenza quinquennale;
- 5 - funzionamento dell'impianto di emergenza (annuale o di periodo temporale minore secondo le indicazioni del costruttore);
- 6 - efficienza dell'impianto di terra (biennale);
- 7 - egualizzazione del potenziale (biennale);
- 8 - resistenza di isolamento (biennale).

Impianto idrico sanitario

Le caratteristiche ottimali dell'impianto idrico sanitario del reparto operatorio sono le seguenti:

Deve essere presente:

- 1) impianto distribuzione acqua potabile fredda e calda
- 2) impianto sezionabile per blocchi di utenze
- 3) deposito acqua potabile di riserva
- 4) sistema potabilizzazione di emergenza
- 5) rubinetteria inox smontabile e sterilizzabile
- 6) comando non manuale per i lavabi
- 7) acqua di raffreddamento per laser in sala operatoria (almeno in 1 sala operatoria del gruppo operatorio)
- 8) servizi igienici posti fuori zona filtro

Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata.

L'impianto ha la funzione di mantenere adeguate condizioni igienico-ambientali in sala operatoria. In particolare, deve essere in grado di:

- a. mantenere condizioni termoigrometriche corrette per l'utente ed il personale
- b. mantenere una "idonea" areazione dell'ambiente, in grado di contenere le concentrazioni ambientali di gas anestetici e/o di altri inquinanti gassosi, anche nel caso di emissioni anomale
- c. mantenere una concentrazione di agenti biologici e di particolato totale aeroportato al di sotto di limiti prefissabili, mediante adeguata filtrazione dell'aria immessa e il mantenimento di stabili e misurabili sovrappressioni, stabilite in modo tale che l'aria passi dagli ambienti più puliti a quelli meno puliti. La differenza minima di pressione tra due locali collegati deve essere almeno di 5 Pa (Rif. ISO14644).

Le caratteristiche minime che l'impianto deve avere sono le seguenti:

In sala operatoria:

N. ricambi con aria esterna (senza ricircolo): 15/h

Filtrazione dell'aria: η = Efficienza $\geq 99,97\%$ (Rif. UNI EN 1822)

Carica microbica totale: $C_t = <1$ CFU/m³ (nell'aria immessa)

Pressione differenziale verso ambienti limitrofi ed esterni: P_a = Positiva e stabile a porte chiuse

Canalizzazioni: Realizzate con materiali anticorrosione, coibentazioni esterne e perdite d'aria inferiori al 5% quando provati a 1,5 volte la pressione nominale di esercizio

Bocchette e griglie diffusione aria: Di tipo smontabile e lavabile

Geometria della diffusione dell'aria:

- Flusso turbolento: Chirurgia generale o specialità
- Flusso unidirezionale o misto: A seconda del tipo di chirurgia e del modello organizzativo del reparto operatorio

In altri locali del reparto operatorio:

- pre-post intervento, lavaggio - preparazione chirurgici

N° ricambi con aria esterna: 6/h

Pressione differenziale verso sala/e operatoria/e: Negativa

Canalizzazioni: Realizzate come sale operatorie

Bocchette e griglie: Di tipo smontabile e lavabile

- lavaggio strumentario chirurgico, substerilizzazione

N° ricambi con aria esterna: $N \geq 15$ /h

Pressione differenziale verso

sala/e operatoria/e: Negativa

Canalizzazioni: Realizzate come sala operatoria

Bocchette e griglie: Di tipo smontabile e lavabile

- nei rimanenti locali

N° ricambi con aria esterna: N° 2/h

Canalizzazioni: Realizzate come sala operatoria

Bocchette e griglie: Di tipo smontabile e lavabile

L'architettura del reparto operatorio, inoltre, deve essere strutturata in modo tale che non sia possibile, come già precedentemente menzionato, passare direttamente da un locale con caratteristiche igienico-ambientali non controllate ad uno controllato.

A questo scopo, si sottolinea la necessità delle zone filtro per il personale, per il materiale e per gli operandi il cui uso deve essere regolamentato.

Il progetto degli impianti di ventilazione deve essere tale da garantire nel tempo le prestazioni, per mezzo di interventi programmati di gestione e manutenzione.

(Vedere Nota 1)

In particolare occorre:

- ☐ facile ispezionabilità degli impianti;
- ☐ introduzione di dispositivi d'allarme acustici/ottici che avvertano immediatamente se alcuni parametri critici sono al di sotto dei limiti di sicurezza (ad es. dispositivi con allarme di minima per la misura delle portate immesse e delle pressioni);

- ☐ che i filtri ad altissima efficienza siano l'ultimo elemento della distribuzione dell'aria e siano montati direttamente nei soffitti o controsoffitti dei locali ventilati;
- ☐ che esista nel progetto una procedura programmata di gestione per verificare la funzionalità degli impianti ed il perdurare delle condizioni ambientali ritenute accettabili;
- ☐ che esista nel progetto una procedura programmata di manutenzione che assicuri nel tempo la funzionalità degli impianti ai valori nominali di accettazione;
- ☐ che ogni sala operatoria sia isolabile per permetterne la sanificazione con altre in funzione;
- ☐ che sia possibile effettuare la riduzione, in condizioni non operative, delle quantità di aria in ciclo, al fine di contenere i consumi energetici, fermo restando il mantenimento delle pressioni differenziali ambientali.