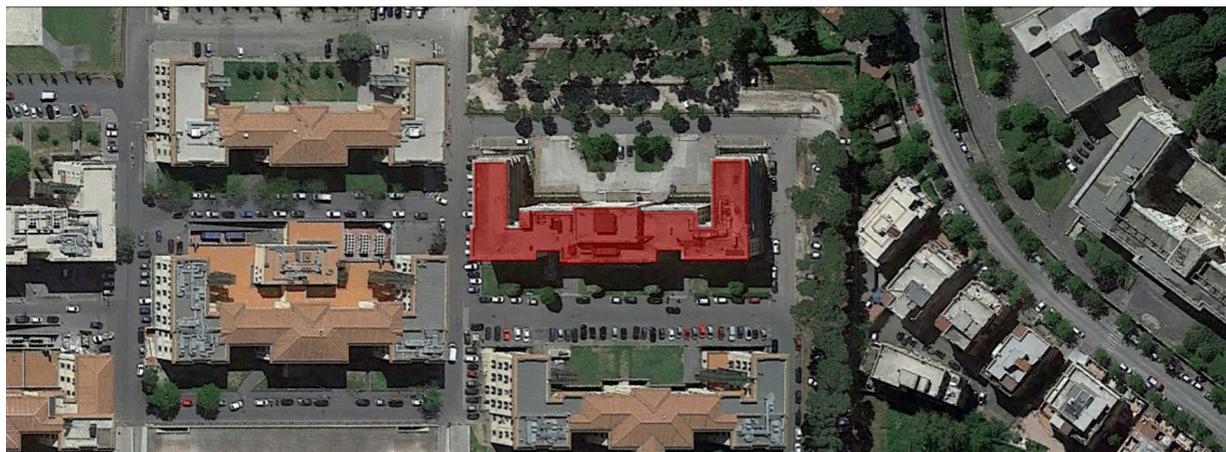


REGIONE LAZIO
COMUNE DI ROMA
A. O. SAN CAMILLO FORLANINI



**Responsabile del
Procedimento
Ing. Paolo D'Aprile**

**PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE
DEL PIANO TERZO DEL PADIGLIONE
"SALA" DELL'AZIENDA OSPEDALIERA
"SAN CAMILLO FORLANINI" DI ROMA**

PROGETTISTA

Ing. Ferone Ferdinando

REL OS-RT

**RELAZIONE TECNICA
SPECIALISTICA**

DATA:

GIU. 2018

REGIONE LAZIO
COMUNE DI SUBIACO
A. O. SAN CAMILLO FORNALINI

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DEL PIANO TERZO DEL PADIGLIONE “SALA”
DELL’AZIENDA OSPEDALIERA “SAN CAMILLO FORLANINI” DI ROMA

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

SOMMARIO

Descrizione Generale.....	4
Scopo del documento	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
NORME SULLA STIMA DEI CARICHI TERMICI.....	5
NORME SUL CONDIZIONAMENTO	5
REQUISITI DI PROGETTAZIONE.....	6
Distribuzione.....	7
Gestione pressione positiva	9
Gestione delle condizioni microclimatiche	9
Sistema di supervisione	9
Classificazione dell’edificio in base al DPR 412 del 26/08/1993	10
Condizioni di progetto	10
IMPIANTO IDRAULICO	11
BATTERIA DI POST RISCALDAMENTO	11
VALUTAZIONE CARICHI TERMICI.....	12
Trasmittanza termica delle strutture disperdenti.....	12
Radiazione solare	12
Temperatura dei fluidi	12
Velocità dell’aria	13
Sistema di controllo.....	13

IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI.....	14
Riferimenti normativi	14
Descrizione opere.....	18
Distribuzione Secondaria	18
Impianto di illuminazione normale	18
Impianto di illuminazione di sicurezza.....	19
Impianto F.M	19
Locali ad uso medico gruppo 2.....	19
Impianto di terra.....	19
Impianto di rilevazione fumi.....	20
Rilevatori di fumo	20
Pulsante di emergenza antincendio.....	20
Segnalatori di allarme	20
Barriere passive.....	20
Linee di collegamento	20
Impianto trasmissione fonia-dati	20
Impianto idrico sanitario	22

DESCRIZIONE GENERALE

Le opere oggetto della presente relazione consistono nell’esecuzione di tutti i lavori, delle prestazioni e delle forniture necessarie per la nuova distribuzione del reparto neonatologia e blocco parto comprensivo della realizzazione di 1 camera operatoria di livello ISO5 all’interno di quest’ultimo e posti al terzo piano del Padiglione Sala presso l’Ospedale San Camillo Forlanini di Roma. Gli impianti dovranno essere realizzati con lo scopo di mantenere adeguate le condizioni termo igrometriche indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne. In particolare dovranno essere in grado di:

- Garantire la sicurezza degli occupanti;
- Mantenere i parametri microclimatici entro i limiti successivamente indicati;
- Essere espandibile e facilmente adeguabile
- Garantire le condizioni di salubrità e filtrazione dell’aria

SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento si propone di descrivere i criteri utilizzati per lo sviluppo del progetto esecutivo. Per la realizzazione saranno considerate le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali previsti, che sono riportati nella presente relazione e negli elaborati grafici di progetto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti saranno realizzati a regola d’arte; le loro caratteristiche e quelle dei singoli componenti corrisponderanno alle norme vigenti ed in particolare saranno conformi a:

- Alle prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative;
- Alle prescrizioni applicabili contenute nelle Circolari Ministeriali;
- Alle prescrizioni delle Norme UNI e CEI;
- Alle prescrizioni delle Norme internazionali (ISO, IEC, EN, ecc.) in assenza di norma nazionale corrispondente;* alle raccomandazioni emesse dal PIARC e dal CIE;
- Linee guida ISPESL: Linee guida per la definizione degli standard di sicurezza e di igiene ambientale dei reparti operatori.
- Alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali;
- DLGS 81/08 Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
- DCA U8/2011 e smi Allegato C

- Decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 2012, n. 43 che attua il Regolamento CE 842/2006

L'impianto dovrà inoltre soddisfare i requisiti richiesti dalla normativa vigente in materia di impianti di condizionamento e riscaldamento ed in particolare dovrà essere conforme alle norme sulla stima dei carichi termici.

NORME SULLA STIMA DEI CARICHI TERMICI

- **UNI 7357** 01/12/74 - *Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.*
- **UNI 10344** 30/11/93 - *Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.*
- **UNI 10345** 30/11/93 - *Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.*
- **UNI 10346** 30/11/93 - *Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.*
- **UNI 10347** 30/11/93 - *Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.*
- **UNI 10348** 30/11/93 - *Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.*
- **UNI 10379** 31/05/94 - *Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.*
- **UNI 10412** 31/12/94 - *Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.*

NORME SUL CONDIZIONAMENTO

- **UNI 10202** 30/09/93 - *Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.*
- **UNI 10339** 30/06/95 - *Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalita', classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.*
- **UNI 10381-1** 31/05/1996 - *Impianti aeraulici – Condotte – Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.*
- **UNI 10381-2** 31/05/1996 - *Impianti aeraulici – Componenti di condotte – Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.*

- **UNI ENV 12097** 30/04/99 - *Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte*
- **UNI EN 1505** 31/01/2000 – *Ventilazione negli edifici – Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare – Dimensioni.*
- **UNI EN 1506** 31/01/2000 – *Ventilazione negli edifici – Condotte metalliche e raccordi a sezione circolare – Dimensioni.*
- **UNI 8065** 01/06/89 - *Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.*

REQUISITI DI PROGETTAZIONE

I criteri di base che hanno informato la progettazione degli impianti sono i seguenti:

- Rispetto delle indicazioni della committenza e delle vigenti normative;
- Risparmio energetico;
- Rispondenza ai requisiti relativi al luogo ed alla destinazione finale;
- Sicurezza degli operatori, degli utenti e degli impianti;
- Semplicità ed economia di manutenzione;
- Scelta di apparecchiature improntate a criteri di elevata qualità, semplicità e robustezza, per sostenere le condizioni di lavoro più gravose;
- Affidabilità degli impianti e massima continuità di servizio;
- Cura dei vincoli ambientali e paesaggistici, in modo da non interferire negativamente con il contesto ambientale circostante.

Inoltre l'impianto di ventilazione e climatizzazione è progettato per garantire la seguente condizione

Numero (N) di classificazione ISO	Limiti di concentrazione massima (particelle/m ³ d’aria) per particelle di dimensioni maggiori o uguali alle dimensioni considerate indicate qui di seguito					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
Classe ISO 1	10	2				
Classe ISO 2	100	24	10	4		
Classe ISO 3	1 000	237	102	35	8	
Classe ISO 4	10 000	2370	1 020	352	83	
Classe ISO 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
Classe ISO 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
Classe ISO 7				352 000	83 200	2 930
Classe ISO 8				3 520 000	832 000	29 300
Classe ISO 9				35 200 000	8 320 000	293 000

Impianto di Climatizzazione

Il blocco operatorio composto originariamente da n. 1 sala operatoria era servito da UTA adattate a ventilare e la camera operatoria posta al piano terzo. L’impianto attuale è centralizzato e non idoneo a garantire la realizzazione di nuove camere con caratteristiche di ISO5. Il sistema di seguito presentato è pensato per garantire oltre 60 Vol/h di ricambi aria esterna e circa 50 Vol/h in estrazione. Il flusso è di tipo laminare grazie ad un plafone filtrante di dimensioni 3000x3000 mm. La zona del nuovo blocco operatorio sarà servita da una nuova UTA con filtrazione assoluta condivisa con i locali del reparto.

Il nuovo impianto di ventilazione e condizionamento si compone di:

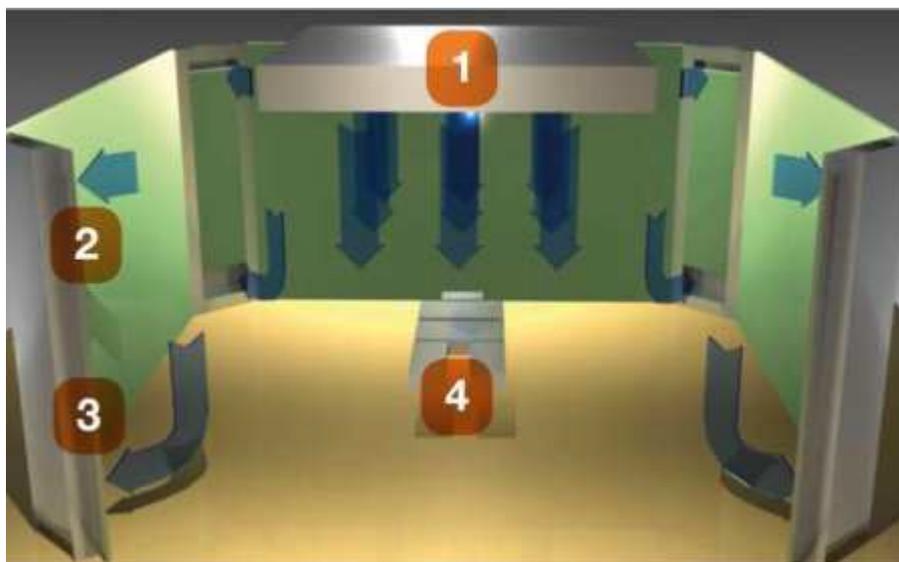
- UTA per il condizionamento degli ambienti sanitari
- Batterie di post riscaldamento per regolare la temperatura negli ambienti
- Plafone filtrante
- Diffusori aria con filtrazione assoluta a lancio elicoidale
- Griglie di aspirazione aria
- Sistema di controllo e supervisione

Distribuzione

L’UTA e l’impianto di distribuzione principale è collocato all’esterno sulla copertura, mentre la distribuzione secondaria avviene nei controsoffitti del reparto. Le canalizzazioni principali e le dorsali idriche discendono tramite gli appositi cavedi posti al centro del reparto. La distribuzione è così suddivisa nei seguenti cavedi verticali

- Cavedio 1
 - Tubazione post riscaldamento
- Cavedio 2 (da realizzare)
 - Canali sala Operatoria 2
 - Canali locali reparto

Le tubazioni delle batterie di post riscaldamento sono collegate alle dorsali esistenti. Le batterie poste a canale sono collegate tramite valvole a 3 vie all’impianto idraulico. Le batterie da canale sono regolate da una sonda di temperatura che comanda l’attuatore. Ogni diramazione dell’impianto aeraulico è regolabile tramite le apposite serrande di taratura. Per le sale operatorie l’unità terminale di mandata è un plafone filtrante con dimensione 3x3 m per garantire il flusso laminare all’interno del campo operatorio. Per tutti gli altri locali è prevista l’installazione di diffusori a lancio elicoidale con filtrazione H14.



Dalla precedente immagine si evince lo schema concettuale di funzionamento della sala operatoria.

1. Plafone filtrante H14
2. Griglia aspirazione alta
3. Griglia di aspirazione bassa
4. Letto operatorio

Il plafone di mandata e le griglie di ripresa ed estrazione sono, ai fini della pulizia e disinfezione, facili da montare e smontare, realizzate in modo da non consentire inavvertiti spostamenti dei regolatori di portata e direzione dell’aria ed essere resistenti all’abrasione e corrosione dei detergenti e disinfettanti programmati per l’uso. I terminali di ventilazione sono conformi alle esigenze dei livelli di pulizia scelti per i vari ambienti e del livello di pressione sonora considerato accettabile a livello del tavolo operatorio (1,20m) in centro stanza. Le Norme europee indicano 48 dB(A) a 1,7 m di altezza. Le griglie di ripresa all’interno di ciascuna sala operatoria sono posizionate in modo da garantire un buon lavaggio di tutta la sala al fine di evitare accumuli locali di inquinanti chimici e di particolato ai quattro angoli, con portata suddivisa: 2/3 a 30 cm dal pavimento e 1/3 in alto (o a soffitto o a parete) in funzione della migliore distribuzione interna e dotate di griglia a maglia fine (< 0,8 mm) per trattenere fibre di tessuto, facilmente smontabile e pulibile.

I canali d’aria sono in lamiera zincata 8/10, materiale avente resistenza meccanica idonea all’impiego previsto, non degradabile e non infiammabile con perdite d’aria definite nella UNI 10381/1 classe C per i canali metallici. I canali sono internamente resistenti all’abrasione, alla corrosione, con giunzioni siliconate in opera o garantite a tenuta, privi di lati taglienti, ispezionabili e lisci per essere facilmente pulibili manualmente o meccanicamente. In prossimità di organi non smontabili quali serrande di regolazione, valvole, serrande tagliafuoco, batterie di scambio sono situati sportelli di ispezione a tenuta.

I canali sono dimensionati per garantire una velocità mediamente inferiore ai 5m/s sia in mandata

che in ripresa. Nelle camere operatorie sono estratti 1300 mc/h da ciascun angolo di cui 900 mc/h in basso e 400 in alto.

Gestione pressione positiva

Le camere operatorie sono in sovrappressione con un DP pari a +10 Pa rispetto al corridoio. Il sistema di controllo è di tipo automatico e manuale. Il sistema manuale consente di selezionare lo stato di funzionamento della sala. Quando la camera operatoria non è in funzione è possibile mantenere solo la ventilazione in mandata al 30% per l’igiene dell’ambiente. Quando il sistema è in automatico il pressostato differenziale comanda il motore dell’UTA per gestire proporzionalmente alla pressione differenziale rilevata la corretta portata. Il sistema di controllo e supervisione rendono disponibili le informazioni su apposito monitor ambiente.

Gestione delle condizioni microclimatiche

Ciascuna camera operatoria è normalmente mantenuta alla temperatura di 21°C con una UR% 40%/50%. In ambiente sono presenti una sonda di temperatura e di UR e un crono termostato con regolazione +/-2 °C che consente all’operatore di regolare le batterie di post riscaldamento da canale.

Una sonda da canale posta sull’aspirazione regola le condizioni di immissione dell’aria ambiente.

Sistema di supervisione

L’impianto è gestito da un sistema di telecontrollo da integrare con le UTA e la loro regolazione che agirà sia sul circuito idronico che aeraulico.

Il sistema centralizzato consente di regolare e supervisionare da remoto:

- temperatura,
- portata
 - Aria
 - Acqua
- pressione differenziale
- UR della camera e dell’aria immessa.

Nella zona preparazione chirurghi sarà presente un monitor che consente di visualizzare le principali informazioni sulla sala:

- Temperatura
- UR
- Pressione differenziale ambiente
- Intasamento filtri
- Stato della sala

CLASSIFICAZIONE DELL’EDIFICIO IN BASE AL DPR 412 DEL 26/08/1993:

Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l’assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

Gradi Giorno	1.415
Zona Climatic a	D

Condizioni esterne	Temperatura	Umidità
Periodo Estivo	34°C	50%
Periodo Invernale	0°C	50%

Per scelta delle condizioni di progetto interne si è tenuto conto delle normative regionali per le strutture ospedaliere e delle linee guida ISPESL

CONDIZIONI DI PROGETTO

Il progetto è stato sviluppato seguendo le linee guida regionali attualmente in vigore. L’impianto di condizionamento è progettato per assicurare, limitatamente ai locali adibiti a degenze e sala parto:

- Periodo estivo:21°C con 50% U.R.
- Periodo invernale:20°C con 50%U.R.

IMPIANTO IDRAULICO

L’impianto idraulico per l’adduzione del fluido termo vettore è stato dimensionato seguendo il seguente schema di calcolo

Tubazione	Velocità (m/s)
Collettori	0.7
Colonne / Dorsali principali	1.2/2
Diramazioni secondarie	0.5/0.7

La rete di distribuzione dell’acqua calda e refrigerata sarà realizzata in acciaio nero senza saldatura del tipo UNI 8863 o UNI 7287 e/o rame ricotto con isolamento in polietilene espanso a cellule chiuse a bassissima densità senza CFC a finitura esterna corrugata colorata, conformi alla norma EN 1057 e Legge 10/91, resistenza al fuoco classe 1, temperatura d’impiego da -30 °C a +95 °C. Gli scarichi della condensa saranno realizzati in PeAd. Nella zona bagni è prevista l’installazione di radiatori che dovranno essere allacciati alle reti esistenti. La potenza di questi radiatori è di 800 W le cui specifiche sono espresse nell’apposito elaborato. Sarà cura dell’installatore intercettare la linea esistente.

BATTERIA DI POST RISCALDAMENTO

Le batterie di post riscaldamento sono installate a canale in prossimità di ciascun diffusore dei seguenti ambienti:

- Preparazione/Scrub 2
- Connettivo
- Sala Travaglio 1
- Sala Travaglio 2
- Sala Travaglio 3
- Sala Travaglio 4
- Sala Travaglio Emergenza
- Patologia Neonatale
- TSIN
- TIN

La tubazione di adduzione del fluido caldo e le valvole associate hanno diametro di 3/8" con una potenza media di circa 1 kW. Ogni ambiente è dotato di un termostato capace e di un selettore di temperatura per aumentare di +3°C la temperatura ambiente. Il sistema di controllo provvederà, quando superato il valore di set point, a regolare automaticamente la portata d’acqua calda alla batteria. Ogni batteria è installata tramite una valvola a tre vie.

VALUTAZIONE CARICHI TERMICI

Per la valutazione delle potenze impiegate sono stati presi come riferimento i seguenti parametri:

Trasmittanza delle strutture disperdenti

Radiazione solare

Temperatura dei fluidi termo vettori

Si darà maggiore dettaglio nella relazione di calcolo

Trasmittanza termica delle strutture disperdenti

I valori delle trasmittanze termiche dei componenti dell’involucro assunti per un primo dimensionamento sono di seguito confrontati con i limiti in vigore dal 1 gennaio 2008 secondo il D.L. 311 del 26/12/2006.

Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Valore limite di legge 0,370 W/m²K

Valore di progetto 0,34 W/m²K

Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite di legge 0,320 W/m²K

Valore di progetto 0,3 W/m²K

Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite di legge 0,38 W/m²K

Valore di progetto 0,33 W/m²K

Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti comprensive di infissi

Valore limite di legge 2,4 W/m²K

Valore di progetto 2,2 W/m²K

Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Valore limite di legge 1,9 W/m²K

Valore di progetto 1,7 W/m²K

Radiazione solare

Per il calcolo estivo del massimo carico contemporaneo sono state considerate le condizioni di soleggiamento dei mesi di giugno e luglio, tenuto conto dell’orientamento e delle ombre portate

Temperatura dei fluidi

Circuito acqua calda per batterie UTA max 50°C

Circuito acqua fredda per batteria UTA 7/12°C

Condizioni termiche

interne Ambienti

riscaldati/raffrescati

Estate T_{int} (test 5) °C ; UR non controllata

puntualmente Inverno T_{int} 20 °C ; UR

umidificazione locale

Velocità dell’aria

Rilevata a 1.5 m dal pavimento 0.12-0.15

m/s Nei canali verticali < 7 m/s

Nei canali orizzontali < 3,5 m/s

SISTEMA DI CONTROLLO

Per regolare l'impianto è stato previsto un sistema di controllo e supervisione capace di gestire ogni aspetto. Esso sarà capace di regolare i valori di set point impostati l'analisi dei dati provenienti dall'ambiente e dalle sonde installate. L'elaborazione dei dati è affidata ad una CPU. Nel sistema sono stati previsti i seguenti punti di controllo:

- Sonde di temperatura ambiente
- Sonde di UR ambiente
- Valvole a 3vie
- Termostati ambiente
- Pressostato differenziale a diffusore
- Pressostato differenziale ambiente
- Monitor parametri climatici ambiente nelle camere operatorie
- Supervisore e accentratore

IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI

Riferimenti normativi

L'impianto elettrico è stato progettato in conformità alle norme CEI, e alle Leggi in vigore, delle quali si riporta un elenco indicativo generale non completo. Il limite di interesse del presente documento è dal quadro generale di (si intende la riqualificazione dello stesso esclusi i cavi di arrivo delle 3 alimentazioni).

Normative e regole tecniche di riferimento per impianti elettrici e speciali

Normativa / Regola Tecnica	Oggetto
GUIDA CEI 0-2	Guida definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 11-8	Impianti di messa a terra.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
CEI 23-8	Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori.
CEI 23-14	Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.
CEI 23-25	Tubi per installazioni elettriche - Parte 1°: Prescrizioni generali.
CEI 23-26	Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori.
CEI 23-28	Tubi per installazioni elettriche - Parte 2°: Norme particolari per tubi – Sezione uno – Tubi metallici.
CEI 23-29	Cavidotti in materiale plastico rigido.
CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi.
CEI 23-32	Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi per soffitto e parete.
CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.
CEI 20-20	Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750V.
CEI 64-8 – Sezione 710	Impianti elettrici nei locali ad uso medico.
CEI 96-16	Sicurezza dei trasformatori di isolamento per alimentazione di locali ad uso medico
EN 61558-1 CEI 96-3	Sicurezza dei trasformatori delle Unità di Alimentazione e similari. Parte prima - Prescrizioni generali e prove.
CEI 20-21	Calcolo delle portate dei cavi elettrici - Parte 1° in regime permanente.
CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio.
CEI 20-32	Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilenpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione nominale non superiore a 1kV.
CEI 23-12	Prese a spine per usi industriali.

Normativa / Regola Tecnica	Oggetto
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione - Parte 1° Prescrizioni generali e prove.
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione - Parte 2° requisiti particolari - Apparecchi di illuminazione di emergenza.
CEI 34-23	Apparecchi di illuminazione - Parte 2°: requisiti particolari Apparecchi fissi per uso generale.
CEI 110-2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche delle lampade fluorescenti e degli apparecchi di illuminazione relative ai radiodisturbi.
CEI 34-31	Apparecchi di illuminazione - Parte 2°: requisiti particolari. Apparecchi di illuminazione da incasso.
CEI 17-13/1	Apparecchiature assemblate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri 8.T.) - Parte 1° Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie fANSt
CEI 85-311	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori.
CEI 13-12	Strumenti di misura elettrici ad azione indiretta.
CEI 17-3	Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1200V in corrente continua.
CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 100V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200V.
CEI 17-11	Interruttori di manovra sezionatori, interruttori sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200V.
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari.
CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari.
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.
CEI 20-37	Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione.
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti il incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi - Parte 1° Tensione nominale U ₀ /U non superiore a 0.6/1kV.
D.P.R. n. 447 del 6/12/91	Regolamento di attuazione della Legge 46/90
D.M. 37108	Norme sicurezza impianti
UNI EN 12464-1	Illuminotecnica - Illuminazione di interni con luce artificiale
D.Lgs.81/08	Sicurezza negli ambienti di Lavoro

Il progetto offerto prevede il rifacimento degli impianti elettrici come di seguito indicato:

- impianto di forza motrice;
- impianto di illuminazione;
- sistema di canaline metalliche e in PVC per la distribuzione di tutte le dorsali;
- impianto di terra ed equipotenziale;
- impianto di rivelazione incendio;
- impianto trasmissione fonia-dati;

dati di progetto presi a base per la stesura degli elaborati sono:

- tensione concentrata tra le fasi 380V;
- tensione tra fase e neutro 220V;
- frequenza 50Hz;
- tensione circuiti ausiliari 220V, 24 V
- sistema di distribuzione TN-S/IT-M.

Per il calcolo della potenza elettrica ai fini del dimensionamento delle linee e delle potenze totale impiegata, si è tenuto conto dei seguenti coefficienti di contemporaneità e utilizzo, salvo diversi valori giustificati da casi o esigenze particolari:

Utenze	Ku	Kc
Luce	1	0.9
Utenze fisse	1	0.8
Prese FM interbloccate	1	0.7
Prese FM ordinarie	1	0.4

Il calcolo illuminotecnico è stato effettuato in conformità alle Norme UNI EN 12464-1. I valori presi a riferimento sono:

Locale	Lux
Preparazione pazienti	500
Scrub	500
Sala Operatoria	1000

Le temperature di progetto sono le seguenti:

- Quadri 40°C
- Cavi aerei 30°C
- Cavi interrati 20°C
- Altre apparecchiature e materiali 40°C
- Macchine e apparecchiature destinate all'esterno saranno progettate anche per temperatura minima di meno 20°C

Le cadute di tensione ammesse sono:

- Caduta di tensione sulle dorsali 1% di Vn
- Caduta di tensione distribuzione secondaria 1,5 % di Vn
- massima c.di t. sul punto più lontano 4 % di Vn
- massima c. di t. durante l'avviamento dei motori 15 % di Vn

Le sezioni dei cavi sono state determinate in modo da garantire la minima caduta di tensione, che è determinata con la seguente formula:

$$\Delta V = K x (R x \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi) x I$$

dove:

- k = 1,73 per sistemi trifasi

- $K = 2$ per linee monofasi
- I = valore della corrente transitante in Ampere
- X = Resistenza elettrica della linea Ω/Km
- ΔV = Caduta di tensione in V/Km
- $\cos \varphi$ = fattore di potenza assunto convenzionalmente pari a 0,9

I materiali impiegati avranno le seguenti caratteristiche:

- I tubi protettivi saranno in PVC pesante, resistenti alla fiamma e recanti il contrassegno de Marchio Italiano di Qualità (IMQ). Saranno del tipo flessibile, posati sotto traccia, e rigido installati in vista, con un diametro interno almeno 1.3 volte maggiore al fascio dei conduttori contenuti con un minimo nominale di 10 mm. Saranno disposti orizzontalmente o verticalmente evitando percorsi obliqui;
- I conduttori da installare nei tubi saranno flessibili di tipo FG 70R, solo per i circuiti di segnalazione saranno impiegati conduttori di tipo NO5V-K. Tutti i conduttori saranno in rame e contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722 in particolare il neutro “blu chiaro” e quello di protezione “giallo-verde”;
- La sezione del conduttore di fase non sarà inferiore a 1.5 mmq quello del neutro dovrà essere uguale a quello di fase fino a 16 mmq e pari alla sua metà per valori superiori ma con sezione minima di 16 mmq. Gli stessi valori saranno rispettati per il conduttore di protezione se contenuto nel medesimo tubo o facente parte dello stesso cavo del conduttore di fase;
- la massima densità di corrente dovrà essere quello indicato nella tabella CEI-UNEL 35024-70 e la caduta di tensione sulle linee, mirata con l’impianto a pieno carico non sarà superiore al 5% della tensione nominale;
- Le derivazioni dei conduttori saranno eseguite con morsetti volanti a cappuccino in resina termoindurente. I morsetti dovranno essere contenuti in apposite cassette di derivazione con coperchi rimovibili solamente mediante l’uso di un attrezzo;
- Le cassette di derivazione saranno completamente in resina; del tipo per installazione in ambienti ordinari e del tipo da parete per l’impiego in ambienti speciali (umidi-bagnati o esposti alle temperature);
- Tutti i circuiti elettrici saranno protetti dai corto circuiti e delle sovracorrenti impiegando interruttori magnetotermici aventi poteri di interruzione non inferiore a 6 KA;

Detti interruttori dovranno essere correttamente dimensionati secondo la condizione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove

- I_b = corrente di impiego del circuito
- I_n = corrente nominale dell’apparecchio di protezione
- I_z = portata delle condutture

Nei percorsi delle linee che vanno dai quadri fino agli interruttori automatici differenziali, la protezione dei contatti indiretti sarà assicurata con condutture ed apparecchiature a doppio isolamento. Il conduttore di protezione, avrà tubazioni, cassette di derivazione e di ammarro, separate da tutte le altre condutture.

Descrizione opere

Il progetto prevede l’allacciamento degli impianti elettrici delle S.O. esistenti ai quadri di piano esistenti opportunamente riqualificati. I quadri elettrici delle sale operatorie sono dotati di trasformatori di isolamento e apparecchiature di protezione e comando delle singole linee elettriche che vanno ad alimentare le sale operatorie. Mediante canalina in acciaio zincato fissata a soffitto, le linee elettriche costituite da cavi FG070M dai quadri raggiungeranno le rispettive utenze. Il quadro di piano QGR2 è dotato di tre sezioni normale, privilegiata e di continuità assoluta. I corridoi, depositi e zona infermieri e capo sala sono alimentati da un quadro esistente nei pressi del quadro generale definito negli elaborati QSG (quadro dei servizi generali).

Distribuzione Secondaria

La rete di distribuzione secondaria distribuisce la potenza a tutte le sale operatorie e locali preparazione. La modalità di esecuzione dell’impianto secondario è legata alla destinazione d’uso dei locali. Infatti in presenza di locali ad uso medico, la norma CEI 64-8 sezione 710 alla quale faremo riferimento, classifica i locali in gruppo 0, gruppo 1 e gruppo 2. Ad ogni gruppo omogeneo, la norma prescrive una tipologia di esecuzione dell’impianto elettrico. Nel nostro caso i locali oggetto di intervento secondo la norma CEI 64-8 sezione 710 vengono così di seguito classificati:

- Locale preparaz. Pazienti Locale di gruppo 2
- Sala operatoria Locale di gruppo 2

La distribuzione secondaria è composta dalle seguenti linee:

- 1) Linea illuminazione ordinaria
- 2) Linea luce emergenza
- 3) Linea FM ordinaria

La distribuzione avviene mediante cavo tipo FG70R posato in canalina porta cavi in lamiera zincata, e/o sfilabile in tubo PVC serie pesante flessibile per passaggi incassati, e rigidi per installazioni a vista.

Impianto di illuminazione

Dai quadri di S.O. vengono derivate le alimentazioni all’impianto di illuminazione. Le linee dorsali sono contenute all’interno del sistema di canalizzazioni in acciaio zincato e in PVC. Le linee dorsali saranno realizzate con cavi a doppio isolamento tipo FG7M1, multipolari. Le derivazioni dalle canaline metalliche alle singole utenze saranno realizzate:

- per i locali tecnici con tubazioni a vista in PVC di tipo pesante, complete di curve, raccordi;
- scatole di derivazione, grado di protezione IP 40 e IP65;
- per le stanze e aree equipaggiate di controsoffitto con tubazioni a vista in PVC flessibile (sopra controsoffitto) e con tubazioni incassate in PVC flessibile per i tratti in discesa;

Le sezioni da adottarsi sono le seguenti:

derivazione a singolo gruppo di accensione: $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 + T$

stacco per singolo corpo illuminante: $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 + T$

Le accensioni saranno:

- centralizzate su quadro di zona all’interno delle S.O.
- comandate da interruttori, pulsanti o deviatori unipolari posti in loco.

I comandi saranno del tipo da incasso con placca in resina. L’altezza dei comandi sarà di 1.20 m dal piano di calpestio. I corpi illuminanti da adottarsi per i vari ambienti dovranno essere in possesso di marchio di qualità IMQ e certificato di conformità alle vigenti normative.

Per i locali **sale operatorie** dovranno essere adottati corpi illuminanti da incasso in controsoffitto LED a settica realizzati con corpo in lamiera di acciaio verniciata a fuoco a polveri epossidiche,

schermo in policarbonato con guarnizione di tenuta. Delle tre linee di alimentazione due saranno alimentate da UPS mentre la terza sarà alimentata dalla linea privilegiata.

Per la **zona preparazione paziente e lavaggio chirurgo** dovranno essere adottati corpi illuminanti a soffitto e/o da incasso in controsoffitto 60x60 cm realizzati con corpo in lamiera di acciaio verniciata a fuoco a polveri epossidiche, ottica in alluminio purissimo con lampade LED aseptica.

Impianto di illuminazione di sicurezza

Saranno installati, in corrispondenza dei percorsi di esodo apparecchi illuminanti di emergenza, del tutto indipendenti da quelli dell’impianto di illuminazione normale e forniti completamente equipaggiati, cablati e certificati direttamente dal Costruttore.

Saranno adottate plafoniere provviste di gruppo per l’alimentazione autonoma formato da batterie Ni-Cd ed inverter, autonomia minima 2 ore, che in condizioni normali vengono alimentati da linea ordinaria, mentre in condizioni di emergenza l’inverter commuta sulle batterie.

Impianto F.M.

L’impianto si svilupperà dal settore del quadro Sala Operatoria e tramite cavo posato in canaline di acciaio zincato o tubazioni in PVC e raggiungerà i terminali, costituiti da prese bipasso 10/16A, quadri elettrici o utenze fisse.

Particolare cura è stata riservata alla scelta degli interruttori di alimentazione delle singole utenze al fine di garantire il coordinamento delle protezioni con l’interruttore generale del quadro.

Le linee saranno realizzate con cavo tipo FG70R posato in canalina metallica e sfilabile in tubo PVC serie pesante.

Le unità terminali saranno prevalentemente prese bipasso 10/16A o prese SHUCO, fissate su telai in resina e incassate nella parete, protette singolarmente, nel numero di 12 prese a parete per ogni S.O.

Locali ad uso medico gruppo 2

In accordo con le Norme CEI 64-8 Fascicolo 710 “impianti elettrici nei locali ad uso medico” sono definiti come locali di tipo 2, i seguenti locali:

- 1) Locale preparazione pazienti
- 2) Sale operatorie

In essi la protezione contro i contatti indiretti avviene mediante separazione elettrica, con controllo permanente della resistenza di isolamento, il sistema viene indicato dalla Norma come IT-M. Lo stato di fatto sono presenti nei quadri elettrici con trasformatori di isolamento che alimentano le utenze dei locali di gruppo 2 sopra indicati.

I circuiti alimentati dai trasformatori di isolamento saranno separati dagli altri circuiti mediante protezione meccanica.

Ogni trasformatore di isolamento avrà un dispositivo di controllo di isolamento installato in luogo presidiato per poter essere sorvegliato in permanenza dal personale, oltre alla ripetizione dei segnali sul quadro elettrico. Per garantire la massima sicurezza è stato prevista l’installazione di un quadro elettrico nella sala risveglio.

Impianto di terra

L’impianto di terra è finalizzato alla protezione dai contatti indiretti ed alla equalizzazione del potenziale come previsto dalle norme CEI 64-8 fascicolo 710 per cui saranno realizzati una serie di nodi equipotenziali per ogni locale di gruppo 1 e 2 e collegati al nodo generale del quadro di piano, mediante cavo di sezione pari a 50 mmq., e da questo all’anello disperdente del Presidio Ospedaliero.

Sui disegni di progetto sono riportati i principi e le metodologie per la esecuzione di tale impianto, in fase esecutiva dovranno essere prese particolari precauzioni al fine di realizzare un impianto conformemente a quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 Sezione 710 e CEI 11-8.

IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

Il progetto prevede l'integrazione dell'impianto di rivelazione fumi in grado di coprire le aree interessate utilizzando rivelatori di tipo puntiforme e facente capo ad una centrale antincendio esistente del presidio ospedaliero.

Rilevatori di fumo

Essi saranno del tipo rivelatori ottici di fumo, a diffusione di luce, sensibile al fumo visibile, con alimentazione a 24 V c.c., indicazione ottica di allarme a mezzo led, massima temperatura ammissibile 60 °C collegati alla centrale di rilevazione tramite cavo antifiamma 4x0,22 mmq con percorso in parte in canaline ed in parte in tubazioni di PVC come da disegni del progetto

Pulsante di emergenza antincendio

I pulsanti di emergenza saranno a rottura di vetro con pressione, completi di telaio da incasso e martelletto per rottura vetro, compreso il collegamento alla centrale di gestione antincendio mediante cavo 2x0,5 mmq.

Segnalatori di allarme

I segnalatori ottico-acustici di allarme antincendio saranno del tipo da esterno IP 65 con lampada alla Xenon, luce rossa, e campana di allarme, compreso il collegamento alla centrale di gestione mediante cavo 2x0,5 mmq.

Barriere passive

E' prevista la realizzazione di tamponamenti antifiamma in corrispondenza degli attraversamenti degli impianti sulle murature di confine delle compartimentazioni costituiti da: profili di materiale intumescente intorno al tubo o alle canaline per la profondità necessaria, sigillatura con stucco intumescente, in modo da ottenere le caratteristiche di resistenza al fuoco \geq REI 120.

Linee di collegamento

Le linee di collegamento e alimentazione tra centrale e apparecchiatura su campo sono posate sulla passerella comunicazione e segnalazione" e in tubazione protettiva (derivazioni).

IMPIANTO TRASMISSIONE FONIA-DATI

Il progetto prevede la realizzazione di una rete locale di comunicazione (LAN) in grado di trasmettere, ricevere e condividere informazioni di fonia e dati tra tutti gli utenti collegati. La rete dovrà anche consentire la condivisione dei dispositivi informatici quali calcolatori centrali, personal computer, stampanti, fax, modem, ecc..

La rete informatica con cablaggio strutturato deve supportare applicazioni per dati ad altissima velocità (almeno fino a 100MHz – cat. 6). Si dovrà posare nel sistema di canaline e tubazioni evidenziato nelle tavole grafiche i cavi UTP non schermati a 4 coppie twistate 24AWG dal quadro di distribuzione fonia dati alle postazioni utente. I cavi dovranno essere terminati su jack modulari a 8 pin in corrispondenza di ogni presa con connessione ad incisione di isolante (ciascuna presa potrà essere cioè configurata successivamente mediante l'utilizzo dei cordoni di permutazione come presa telefonica, presa dati o in alternativa essere lasciata disattivata). Tutti i componenti compresi i cavi UTP dovranno essere in categoria 6 o superiore.

Per garantire la comunicazione sia tra ambienti limitrofi (sala operatoria- preparazione paziente) che locali distanti (es. comunicazione tra sale operatorie) è prevista l'installazione di un sistema interfono su linea IP. Per garantire la massima libertà di comunicazione e la riduzione dei costi di esercizio e di installazione, il sistema consente sia il collegamento alla chiamata infermieri che alla rete telefonica aziendale.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il progetto prevede la realizzazione di 15 WC, 2 vuote e 1 allacci per gli scrub della zona di preparazione risveglio. La tubazione di adduzione principale è intercettata dal connettivo centrale in prossimità del cavedio 1.

I vari servizi igienici devono avere caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle norme vigenti.

In ogni caso devono essere:

- resistenti alle sollecitazioni (meccaniche e termiche) previste,
- idrorepellenti,
- facili da pulire.

Inoltre non devono:

- assorbire sostanze coloranti (per evitare che si macchino)
- trattenere odori.

Le portate di progetto sono quelle massime previste nei periodi di maggior utilizzo dell'impianto e sono le portate in base a cui vanno dimensionate le reti di distribuzione e l'installatore verificherà la possibilità di riutilizzo delle linee preesistenti. Il loro valore dipende essenzialmente dalle seguenti grandezze e caratteristiche:

- portate nominali dei rubinetti,
- numero dei rubinetti,
- tipo utenza,
- frequenze d'uso dei rubinetti,
- durate di utilizzo nei periodi di punta.

e sono state dimensionate attraverso l'uso di apposite tabelle derivanti dalla EN 806.