

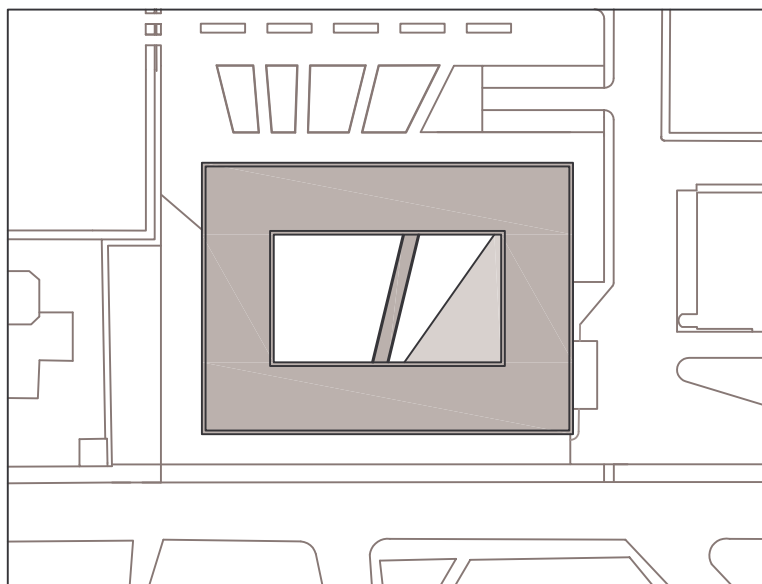


SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE
REGIONE SICILIANA

AZIENDA DI RILIEVO NAZIONALE
E DI ALTA SPECIALIZZAZIONE OSPEDALE CIVICO
E BENFRATELLI G. DI CRISTINA E M. ASCOLI
PALERMO



Programma di finanziamenti
(art. 20 L. 67/88)
Accordo di Programma
Quadro in Sanità 23/12/2003



Oggetto:

NUOVO OSPEDALE AD ALTA TECNOLOGIA NELL'AMBITO DELLA SEDE DEL P. O. CIVICO

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA COSTRUZIONE NUOVO PADIGLIONE	codice elab.: B-2.1	scala: data: 30/11/2005
Progettazione: AREA TECNICA PATRIMONIALE U.O. PROGETTAZIONE OPERE EDILI Progettista Responsabile: Arch. Vincenzo Campo Responsabile del Servizio di Ingegneria Clinica: Ing. Ernesto Basilico	Supporto alla Progettazione: <i>Consulenza Sanitaria:</i> Prof. E. Guzzanti <i>Architettonica:</i> Prof. Ing. Gianfranco Carrara; Prof. Ing. Donato Maria Fontana <i>Ingegneria Clinica:</i> Ing. Valerio Di Virgilio <i>Impiantistica e Tecnologica:</i> Ing. Antonino Di Bella <i>Strutturale:</i> Ing. Ruggero Cassata <i>Geologica:</i> Dott. Geol. Nunzio Crimi <i>Geotecnica:</i> Dott. Ing. Andrea Valenti	
Attività supporto al R.U.P.: Dirigente U.O. Sistema Qualità Aziendale, Accreditamento: Dott. Domenico Colimberti Dirigente U.O. Gestione Amministrativa Edilizia Ospedaliera, Servizi Connessi: D.ssa Rosaria Di Fresco		
Resp. Unico del Procedimento: Ing. Salvatore Caronia <i>Direttore dell'Area Tecnica e Patrimoniale</i>	Direttore Generale: Dott. Francesco Licata di Baucina	

RELAZIONE TECNICA**INDICE**

1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	2
	Generalità	2
	Caratteri Tipologici generali	2
	Caratteri costruttivi principali.....	4
	Calcolo delle Superfici e Aree Funzionali.....	5
	La Sicurezza	7
2	TECNOLOGIA E MATERIALI DELLE OPERE EDILI	8
	L'involucro edilizio.....	8
	Le partizioni interne	12
	Le opere di finitura	12
	I colori	13
	Infissi interni.....	14
	Ascensori	14
	I trasporti meccanizzati.....	14
	Il corridoio di servizio interrato (quota -6,00m)	15
3	LE STRUTTURE PORTANTI	16
	Tipologia	16
	Definizione dei carichi.....	17
4	GLI IMPIANTI MECCANICI	19
	4.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	19
	Premessa.....	19
	Tipologia d'impianti	21
	Premessa.....	21
	Condizionamento Complesso Operatorio e Terapie Intensive.....	21
	Condizionamento Degenze	23
	Sale di riunione e hall ingresso.....	24
	Estrazione Aria: Servizi e depositi	25
	Recuperatori	25
	La legionella.....	26
	Cos'è la legionella.....	26
	Riferimenti normativi	27
	Dati di progetto	28
	Interventi da realizzare	29
	Premessa.....	29

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 1/110
--	-------------------	--------------------	-----------------

Centrali di produzione fluidi freddi e caldi.....	29
Centrali di Trattamento Aria ed estrattori.....	31
Rete aeraulica di distribuzione	32
Distribuzione fluido termovettore	32
Sistema di regolazione e controllo.....	33
Terminali impianto di condizionamento	35
Terminali impianto termico.....	37
4.2 IMPIANTOGAS MEDICALI	50
Premessa.....	50
Riferimenti Normativi	50
Descrizione Degli Interventi	51
Considerazioni di progetto:.....	52
Reti Di Distribuzione	53
Sistema attivo per lo scarico all'esterno dei gas anestetici	53
Cassette Di Compartimento Contenenti Valvole D'intercettazione	54
Quadri multipli di riduzione di 2° stadio.	54
Quadri multipli di riduzione di 2° stadio in esecuzione by-pass.....	55
Prese55	
Trave Testaletto.....	56
Cassetta Murale.....	56
Calcolo Delle Reti	57
Verifiche delle Reti e Elementi Costitutivi	57
Tubazioni	57
4.3 IMPIANTO SANITARIO	58
Caratteristiche Generali.....	58
Progetto	59
Centrale Autoclave	59
Rete di Distribuzione Idrica.....	61
Componenti delle distribuzioni.....	62
Installazione delle reti di distribuzione	62
IMPIANTO ANTINCENDIO.....	62
Collocazione degli idranti.....	63
Collocazione della rete antincendio.....	63
ACQUE NERE	63
Caratteristiche Generali	63
Progetto	64
ACQUE BIANCHE	65

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 2/110
--	-------------------	--------------------	-----------------

Progetto	65
5 GLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	67
5.1 IMPIANTO ELETTRICO.....	67
Introduzione	67
Riferimenti Normativi	68
Schema Generale Dell'impianto	69
Stima Dei Carichi Principali E Dimensionamento Di Massima Delle Apparecchiature	71
Componenti Principali Dell'impianto	71
Cabina Di Trasformazione	71
Gruppo Elettrogeno	72
Ups73	
Quadro Generale E Quadri Di Zona	74
Quadri Elettrici Per Blocco Operatorio.....	75
Cavi E Condutture	76
Apparecchiature Di Comando E Prese.....	77
Corpi Illuminanti E Testaletto.....	77
Illuminazione Di Sicurezza.....	78
TIPOLOGIA DI IMPIANTI PER DESTINAZIONE D'USO.....	79
AREE AD ALTA TECNOLOGIA: SALE OPERATORIE, DI PREPARAZIONE E RISVEGLIO, TERAPIA INTENSIVA	79
AREE A MEDIA TECNOLOGIA: CAMERE DI DEGENZA E AMBULATORI.....	79
AREE A BASSA TECNOLOGIA: DEPOSITI, SPOGLIATOI E LOCALI TECNICI	81
CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	81
PREMESSA.....	81
DATI DI IMPIANTO.....	82
VALORI MEDI D'ILLUMINAMENTO.....	82
CALCOLI LINEE	83
CADUTE DI TENSIONE.....	84
PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	84
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	84
Generalità	84
Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione	85
Protezione dai contatti indiretti per locali ad uso medico di gruppo 2	86
SELETTIVITÀ	87
IMPIANTO DI MESSA A TERRA ED EGUALIZZAZIONE	87
5.2 IMPIANTI SPECIALI	90

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 3/110
--	-------------------	--------------------	-----------------

GENERALITÀ	90
NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE	90
SISTEMA CHIAMATA INFERMIERA CON FONIA: CARATTERISTICHE GENERALI	92
Caratteristiche generali di funzionamento:	93
SISTEMA INTERFONICO	94
CABLAGGIO STRUTTURATO.....	94
IMPIANTO TELEFONICO	94
RETE INFORMATICA	95
MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DEL CABLAGGIO STRUTTURATO	96
Riferimenti normativi	96
Compatibilità con standard, prodotti e protocolli	96
Architettura del sistema	97
Cablaggio dorsale.....	97
Nodi 97	
Cablaggio orizzontale	98
Postazioni di lavoro (prese utente)	98
Prese utente	98
Composizione delle prese dei posti utente.....	98
REQUISITI DEI MATERIALI, CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E ISTRUZIONI OPERATIVE	98
IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.....	98
IMPIANTO DI RICHIESTA UDIENZA.....	100
IMPIANTO DI SEGNALAZIONE OPERAZIONE IN CORSO.....	101
IMPIANTO DI VIDEOCONTROLLO	101
IMPIANTO ANTENNA TV.....	102
IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA.....	102
IMPIANTO SONORIZZAZIONE SALA CONFERENZE	103
SISTEMA CONTROLLO ACCESSI MEDIANTE BADGE	103
SISTEMA DI TRASPORTI LEGGERI.....	103
GENERALITÀ.....	103
SCOPO DEL SISTEMA	103
CARATTERISTICHE DEL SISTEMA.....	104
IMPIANTI ELEVATORI.....	105
6 LA SICUREZZA AL FUOCO E LA PREVENZIONE INCENDI.....	106
Normativa adottata	106

1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Generalità

L'intervento relativo al nuovo Padiglione ad alta tecnologia all'interno dell'ospedale Civico di Palermo, destinato ad accogliere 162 posti letto (134 ordinari, 28 a ciclo diurno) + 6 per attività libero professionali (ai sensi dell'allegato C del Decreto dell'Assessorato della Sanità della Regione Siciliana del 27/03/2003 (Piano di rimodulazione della rete ospedaliera) non vengono ricompresi nel numero dei posti letto regionali i posti letto per l'attività intramoenia e i riuniti odontoiatrici).

L'intervento consiste in un corpo di fabbrica unico di geometri regolare, forma rettangolare con corte interna.

Questo si sviluppa per 4 piani fuori terra e un piano interrato.

La superficie lorda complessiva è di 21.760 mq.

L'altezza massima fuori terra è di m 16,00 ala gronda, e di 19,00 m considerando il proseguimento della sola facciata a copertura degli impianti in copertura.

Caratteri Tipologici generali

L'edificio ha un'altezza rispetto alla linea di terra di 16 m (4 piani fuori terra) a cui bisogna aggiungere 3 m di facciata ulteriore in copertura al fine di schermare la dotazione impiantistica posta in copertura. Complessivamente quindi la facciata risulta alta 19 m sopra la linea di terra.

Le dimensioni dell'edificio in pianta sono di circa m 60x80.

Le caratteristiche fondamentali del progetto sono state:

- l'utilizzazione della struttura funzionale a corpo triplo
- la conformazione geometrica regolare, rettangolare, con corte interna
- l'apertura dell'edificio ai piani terra e primo per consentire l'accesso tramite la corte interna
- facciate di elevata tecnologia

La scelta di un edificio regolare

La caratterizzazione architettonica è molto chiara sia nelle geometrie che nella scelta dei materiali. L'edificio è perfettamente rettangolare, le sue geometrie sono molto semplici, le facciate sono superfici anch'esse regolari il tutto al fine di ottenere un edificio semplice ma estremamente raffinato sotto tutti i punti di vista: le specialità mediche ospitate, le tecnologie

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 5/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	-----------------

utilizzate, i materiali architettonici previsti etc. l'edificio, inserito in un contesto di un vecchio ospedale a padiglioni con caratteristiche architettoniche di inizio secolo scorso, si configura come un elemento geometrico molto regolare e raffinato che stacchi rispetto al contesto ma riprenda sebbene con stile conforme alle attuali avanguardie architettoniche, i materiali utilizzati negli edifici limitrofi, con particolare riferimento al laterizio, cotto etc, dedicando particolare attenzione agli aspetti cromatici.

L'edificio si presenta con 4 facciate estremamente regolari con dimensione orizzontale prevalente.

La scelta è quella di evidenziare la dimensione prevalente tramite l'utilizzo di elementi di cotto orizzontali sorretti da struttura metallica (tipo facciata ventilata).

Sulle facciate di tipo opaco le finestre saranno a nastro.

L'utilizzo del corpo triplo

L'utilizzo del corpo triplo al contrario di altre soluzioni (corpo quintuplo etc.) consente di avere una maggiore illuminazione degli spazi interni in quanto tutti illuminati direttamente, a vantaggio di una maggiore vivibilità interna sia per i pazienti ma soprattutto per il personale. Inoltre è possibile posizionare tutte le stanze sui lati esposti sui lati nord ed est, utilizzando i lati sud ed ovest per le funzioni sanitarie di supporto.

Questa scelta appare importante in una città come Palermo in cui l'irraggiamento solare, sia come intensità che come direzione, risulta particolarmente incisivo e quindi vincolante nelle scelte di benessere termoisometrico degli ambienti ospedalieri con particolare riferimento alle camere di degenza.

Per questo motivo le camere sono state tutte orientate a nord e ad est dove l'irraggiamento solare risulta meno incisivo.

La corte interna

Elemento fondante del progetto è la corte interna tramite la quale si accede all'atrio di ingresso principale. Questa scelta deriva da differenti motivazioni: la prima è quella di creare uno spazio pedonale particolarmente curato che possa avere funzione di accoglienza a integrazione delle funzioni già presenti nell'atrio di ingresso. Dato il clima particolarmente favorevole questo spazio potrà essere utilizzato per molti mesi come giardino e come spazio adibito per esempio a caffetteria all'aperto. In secondo luogo uno spazio curato e reso vitale dalla presenza continua di persone risulta elemento qualificante per gli ambienti che si affacciano su tale corte. Questa tipologia di edificio richiama inoltre le tipiche costruzioni Palermitane di molti palazzi di pregio presenti in città in cui l'elemento architettonico della corte interna risulta assai diffuso e particolarmente gradevole.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 6/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-----------------

Il campo cromatico dell'architettura si gioca pertanto su pochi colori, l'avorio, il cotto e il vetro naturale, colori tenui e di basso impatto col paesaggio.

All'interno dell'ospedale particolare significato è stato attribuito agli spazi di vita collettiva, l'atrio di ingresso a tutta altezza, trattati con grandi vetrate a costituire superfici inclinate, irregolari, per evitare di riproporre rigidi schemi spaziali troppo legati, nella memoria degli utenti, alla ricorrente architettura ospedaliera.

In tutta la progettazione dell'ospedale infatti si è tenuto in massimo conto l'obiettivo di umanizzazione, da conseguire con la forma e l'articolazione degli spazi, ma anche con il trattamento dei materiali, della luce e dei colori.

Tale principio è stato seguito pertanto anche nella scelta dei materiali di finitura interni, oltre che quelli esterni dei quali si è già detto. Pavimenti in pietra naturale nei percorsi generali dell'atrio; pavimenti in materiale resiliente di alta qualità nelle degenze, nei servizi di diagnosi e cura e nei servizi generali tecnici e amministrativi oltre che nei percorsi principali; grès porcellanato ancora nella farmacia, nella cucina, nei laboratori, negli spogliatoi; pavimenti industriali nei magazzini, nelle centrali e sottocentrali tecnologiche.

Rivestimenti in gomma o vinile nelle degenze, negli uffici, studi, servizi igienici e nei percorsi sanitari; in pannelli di metallo smaltato nell'atrio; in legno nella sala conferenze.

Nello studio esecutivo dell'architettura degli interni particolare attenzione dovrà essere dedicata all'uso appropriato dei materiali, della luce, dei colori, come già sopra enunciato.

Caratteri costruttivi principali

Griglia strutturale di riferimento

Il corpo di fabbrica è realizzato con ossatura portante puntiforme a telaio in calcestruzzo armato e con noccioli di irrigidimento posti in corrispondenza dei percorsi verticali.

La struttura è impostata su una griglia costante di riferimento di passo 7,50x7,50 m.

Questa scelta deriva dall'esperienza progettuale maturata e dalle tendenze attuali che portano verso la progettazione di stanze di degenza sempre più adatte ai pazienti e alle tecnologie impiegate. In particolare la maglia da 7,50x7,50 m consente di disporre di stanze larghe 3,60 m circa potendo in questo modo disporre di uno spazio adeguato sia per il malato, sia per i visitatori che per il personale nonché adatto ad ospitare le attrezzature e le tecnologie opportune in particolar modo in un padiglione ad alta tecnologia.

Tale maglia consente inoltre una ottima flessibilità di utilizzazione, tant'è che risulta adatta ad ospitare gli ambulatori al piano terra, compresi quelli chirurgici, gli spazi per la formazione, nonché le sale operatorie e quelle per la diagnostica per immagini al piano interrato.

Le travi dovranno essere tutte a spessore per evitare ostacoli nella distribuzione dell'impiantistica nei controsoffitti.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 7/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-----------------

Lo spazio dell'atrio principale, è coperto da una struttura portante a travi d'acciaio, con rivestimento in vetro opportunamente schermato da lamelle frangisole della stessa fattura delle facciate.

Le altezze di piano sono state progettate per garantire la massima facilità nella distribuzione dell'impiantistica, nonché la massima facilità nella flessibilità di utilizzo e manutenzione. L'altezza interpiano è di 4 m per i piani fuori terra

L'interpiano tecnico

Fra il piano terra e il piano interrato è stato previsto un interpiano tecnico di altezza interna netta di 2,00 m. Questo spazio consente la massima flessibilità nella disposizione degli impianti nonché una facile manutenzione degli stessi senza interferire con le attività mediche. Infatti la gran parte della distribuzione degli impianti è impostata a livello interrato da cui poi risale ai vari piani o in copertura.

Calcolo delle Superfici e Aree Funzionali

Nella tabella seguente sono riportate le articolazioni delle aree funzionali suddivise per piano con il computo delle relative superfici utili lorde; per ciascuna area funzionale vengono anche indicate le dotazioni di ambienti più significative.

La superficie lorda complessiva risulta pertanto di mq. 21760.

LIVELLO INTERRATO <i>quota -6,00m</i>		
AREE FUNZIONALI	DOTAZIONI	MQ
BLOCCO OPERATORIO	8 sale operatorie 1 angiografia	2245
DIAGNOSTICA PER IMMAGINI	2 rmn (1,5 tesla;3 tesla) 1 tac 1 radio multifunzionale 2 sale a disposizione 4 ecografie	1492
LABORATORI DIAGNOSTICI	1 sala estemporanea 1 sala macroscopia 2 laboratori	345
SERVIZI GENERALI	magazzini e depositi spogliatoi personale deposito e manutenzione carrelli	2558
CONNETTIVO		1170
IMPIANTI		2420

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 8/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-----------------

TOTALE	10230
---------------	--------------

LIVELLO TERRA	quota 0,00m
----------------------	--------------------

AREE FUNZIONALI	DOTAZIONI	MQ
AREA DIPARTIMENTALE	4 aule formazione 1 biblioteca 1 sala conferenze (80 posti)	611
AMBULATORI	12 ambulatori generici 8 ambulatori chirurgici 2 ambulatori pediatrici 2 box prelievi	1318
ATRIO E SERVIZI PER IL PUBBLICO	spazi commerciali caffetteria informazioni atrio	454
CONNETTIVO		187

TOTALE	2570
---------------	-------------

LIVELLO PRIMO	quota +4,00m
----------------------	---------------------

AREE FUNZIONALI	DOTAZIONI	MQ
SERVIZI DI RIABILITAZIONE	5 box 2 terapia occupazionale 1 palestra	686
STUDI MEDICI	20 studi medici	335
DAY HOSPITAL	28 pl 5 camere da 4 pl; 4 camere da 2 pl	894
CONNETTIVO		245

TOTALE	2160
---------------	-------------

LIVELLO SECONDO	quota +8,00m
------------------------	---------------------

AREE FUNZIONALI	DOTAZIONI	MQ
-----------------	-----------	----

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 9/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-----------------

NEUROCHIRURGIA- CHIRURGIA MAXILLO FACCIALE	44 pl 20 camere da 2 pl; 4 camere da 1 pl	1589
CHIRURGIA VASCOLARE, OTORINO, OCULISTICA	34 pl 15 camere da 2 pl; 4 camere da 1 pl	1173
CONNETTIVO		638

TOTALE	3400
---------------	-------------

LIVELLO TERZO *quota +12,00m*

AREE FUNZIONALI	DOTAZIONI	MQ
NEURORIANIMAZIONE	10 intensivi; 6 stroke unit	632
NEURORIABILITAZIONE	20 pl 8 camere da 2 pl; 4 camere da 1 pl	788,5
NEUROFISIOPATOLOGIA E NEUROLOGIA	20 pl 8 camere da 2 pl; 4 camere da 1 pl	743
AREA FLESSIBILE	6 pl da camere da 1 pl	440
CONNETTIVO		796,5

TOTALE	3400
---------------	-------------

TOTALE	21760
---------------	--------------

La Sicurezza

Il progetto è stato studiato, per quanto di pertinenza alla fase preliminare per ottemperare ai criteri generali di sicurezza. Per quanto attiene alla sicurezza, alla evacuazione e agli incendi sono state previste compartimentazioni, uscite e vie di fuga in numero e misura adeguata alla vigente normativa, nonché la predisposizione degli accorgimenti da applicare alla progettazione definitiva.

E' stata curata la eliminazione delle barriere architettoniche in ogni accesso e percorrenza interna ed esterna dell'ospedale.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 10/110
--	-------------------	--------------------	------------------

E' stato garantito il rispetto della L. 626 sulla sicurezza dei luoghi di lavoro per quanto attiene al rapporto di superficie illuminante e areata nei luoghi di lavoro continuativo, sempre superiore a 1/8 del pavimento.

Sono state considerate le tecniche costruttive nella definizione delle scelte architettoniche, per valutare la realizzabilità dell'intervento ai sensi della L. 494/94.

Sono stati considerati i materiali previsti nei confronti della compatibilità ambientale e della riciclabilità a discarica.

2 TECNOLOGIA E MATERIALI DELLE OPERE EDILI

L'involucro edilizio

Il volume edilizio del Nuovo Padiglione di Neuroscienze presenta superfici di chiusura verticale caratterizzate da tecnologie costruttive diversificate, in base ad esigenze interne di confort termo-igrometrico.

La caratterizzazione materica delle facciate presenta una metodologia progettuale omogenea basata sull'utilizzo di materiale laterizio secondo il procedimento costruttivo della *parete ventilata* (per le facciate orientate a sud-ovest e a nord-ovest) oppure secondo il criterio della doppia pelle (per le facciate orientate a sud-est e a nord-est) costituita da una facciata vetrata continua schermata dal rivestimento in laterizio a maglie larghe (per consentire l'illuminazione diffusa negli ambienti interni) che assume la funzione di pelle esterna.

La parete ventilata (facciate orientate a sud-ovest e a nord-ovest)

La parete ventilata in cotto viene utilizzata sui fronti sud ed ovest, maggiormente esposti all'irraggiamento solare. La facciata sarà sostanzialmente opaca con finestre a nastro e dotate di frangisole. Lungo questi fronti sono disposti quasi esclusivamente locali di lavoro del personale o di servizi di supporto all'attività dello stesso, prevedendo le degenze invece sui fronti nord ed est dove si ha una condizione di esposizione alla luce più favorevole ad un soggiorno prolungato dei malati.

La parete ventilata è costituita da una "struttura muraria interna" (tamponatura) su cui viene agganciata la "struttura di ancoraggio" del materiale di finitura detto "strato di tenuta". In mezzo rimane una intercapedine di alcuni cm in trova spazio anche uno strato di isolamento termico. Di seguito sono descritti in modo più approfondito i vari elementi che compongono la facciata ventilata.

La struttura muraria interna

Tale elemento tecnico individua la superficie continua bidimensionale - nella direzione orizzontale e verticale - utile all'ancoraggio meccanico dello strato esterno di rivestimento. La

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 11/110
--	-------------------	--------------------	------------------

costituzione specifica del supporto murario è uno dei fattori che influenza la scelta della tipologia dei dispositivi di ancoraggio.

In linea generale tra le soluzioni più ricorrenti delle strutture di elevazione si possono adottare pareti di tamponamento in blocchetti di cls alleggerito, poste a chiusura delle specchiature individuate da strutture intelaiate in c.a.; per quanto riguarda l'ancoraggio dei dispositivi meccanici di sostegno del rivestimento esterno si farà affidamento alle travi e ai pilastri dell'intelaiatura in c.a.

In successione, sul supporto murario, viene steso uno strato di regolarizzazione (intonaco di malta dello spessore di 1-2 centimetri al fine di solidarizzare e rendere complanare la superficie estradossale su cui poter applicare in continuità lo strato di materiale isolante normalmente presente nella soluzione tecnica della parete ventilata.

Lo strato di coibentazione adeguatamente fissato al supporto murario mediante collanti ed eventuali tasselli plastici in forma puntuale, deve presentare caratteristiche non idrofile (al fine di evitare l'assorbimento di acqua eventualmente passante attraverso i giunti del rivestimento esterno che ne pregiudicherebbe le qualità) unitamente a sufficiente traspirabilità e resistenza al fuoco, tale strato (dello spessore variabile dai 4 ai 6 cm) può essere realizzato attraverso materiali molto diversificati fra loro per caratteristiche e costi, applicati direttamente al supporto murario mediante colle e/o elementi meccanici.

Lo strato di isolamento trova dei punti di discontinuità in corrispondenza dell'orditura strutturale metallica (indispensabile al sostegno e al trasferimento dei carichi del rivestimento esterno al supporto murario); in questi punti, chiaramente, si creano dei ponti termici con trasmissione di calore fra interno ed esterno, per cui è necessario porre molta attenzione nella scelta di soluzioni che riducano al minimo il numero di interruzioni dello strato isolante.

L'intercapedine

L'intercapedine è individuata da un "diaframma" cavo, interposto fra il supporto murario portante e il rivestimento, in comunicazione con l'esterno sia al "piede" che nella zona terminale in alto.

Si tratta di uno "spazio" vuoto di non grande spessore (in genere 3-5 cm) anche se, in previsione di eventuali alloggiamenti impiantistici, tale spessore può crescere ulteriormente. Ai fini di un'efficace ventilazione è fondamentale che mantenga uno spessore costante dalla base fino alla conclusione superiore ed inoltre presenti una configurazione regolare e continua; soprattutto è importante che risulti privo di elementi che, interrompendone la continuità orizzontale, possano creare moti convettivi locali in contrasto con il principale moto ascensionale dell'aria.

Il ruolo fondamentale dell'intercapedine attivante il riciclo dell'aria è quello di offrire un contributo al comfort termico; ma ad esso si associa anche la capacità di un attutimento

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 12/110
--	-------------------	--------------------	------------------

acustico.

In estate il moto ascensionale dell'aria riduce, all'interno dell'edificio, l'ingresso dell'energia radiante solare; in inverno il moto dell'aria sommandosi alla funzione di smorzamento offerta dalla intercapedine cava, amplifica l'effetto di scarsa dispersione termica interno-esterno dovuta all'assenza di ponti termici.

Inoltre, sempre in inverno, il moto ascensionale dell'aria favorisce l'evacuazione del vapore acqueo proveniente sia dagli spazi interni della costruzione che dall'esterno, riducendo sensibilmente i fenomeni di accumulo della condensa sulle superfici libere.

La lama d'aria ventilata riesce infine a migliorare le caratteristiche d'impermeabilità all'aria della facciata grazie alla notevole riduzione della differenza di pressione tra ambiente interno ed esterno dovuta all'azione del vento.

Se tutte queste condizioni sono rispettate, la presenza dell'intercapedine d'aria comporta indubbi benefici quali l'evaporazione dell'acqua depositatasi nella muratura in fase di costruzione, la costante evacuazione del vapore acqueo proveniente dall'interno degli ambienti nel periodo invernale, ed il rinfrescamento dell'involucro edilizio nel periodo estivo per effetto del moto ascensionale d'aria che si sviluppa al suo interno (oltre che per l'effetto della schematura alle radiazioni solari offerta dal rivestimento esterno).

Struttura di ancoraggio

Le tecniche applicative degli strati di rivestimento esterno al supporto murario prevedono l'adozione di dispositivi di fissaggio nella fattispecie di ancoraggi metallici capaci di assicurare:

- duratura stabilità statica del rivestimento;
- montaggio a secco semplificato e flessibile a compensare le irregolarità del supporto murario;

Al sistema complessivo della parete ventilata, sotto il profilo delle economie più generali, è da imputare:

- un risparmio dei consumi energetici grazie alla minore dispersione termica delle pareti perimetrali
- una riduzione di spessori nelle pareti di chiusura che induce ad un minore dimensionamento delle strutture portanti.

Il sistema di fissaggio dovrebbe, sempre, prevedere la possibilità di sostituire un componente danneggiato senza che si renda necessario procedere allo smontaggio di un elevato numero di elementi ad esso adiacenti.

Lo strato di tenuta

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 13/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Lo strato esterno, definito tecnicamente anche “strato di tenuta”, svolge sia il ruolo funzionale di protezione degli elementi interni dalle precipitazioni meteoriche che quello rappresentativo e caratterizzante sotto il profilo architettonico degli edifici. Il principio progettuale della facciata ventilata risiede sull'autonomia statica di ogni singolo elemento del parametro e sull'eliminazione dell'imbottitura in malta. Non aderendo direttamente al supporto strutturale, gli elementi di rivestimento sono liberi di muoversi secondo il proprio coefficiente di dilatazione e di seguire, inoltre, gli assestamenti e le oscillazioni delle strutture portanti grazie all'elasticità degli ancoraggi. L'assorbimento dei movimenti elastici tra supporto strutturale e rivestimento è generalmente risolto mediante la previsione di giunti, che consentono libere dilatazioni senza che gli elementi si trovino ad interferire tra loro.

Il laterizio cotto in tutta la sua variegata gamma di elementi standard e speciali presenta diverse caratteristiche:

- è un materiale stabile e durevole che, correttamente e intelligentemente impiegato, offre nell'architettura di esterni elevata resa estetica e ottime prestazioni con ridotti (se non nulli) costi di manutenzione anche nella lunga durata temporale (30-50 anni);
- è un materiale tradizionalmente impiegato nell'edilizia e nell'architettura di larga parte del mondo e in particolare in Sicilia e a Palermo e tale condizione di familiarità all'uso consente di ottenere un livello (più o meno cosciente e consapevole) di continuità del nuovo rispetto all'esistente;
- è un materiale che, sia pur “antico” e “storicizzato”, è stato sempre in grado (e lo è tuttora) di esprimere una innovazione morfologica e costruttiva tale da consentirgli sia una evoluzione interna allo stile tecnologico di riferimento (ovvero l'architettura del laterizio) che di dialogare ed interfacciarsi con i linguaggi degli altri materiali da costruzione sia tradizionali che contemporanei.

Il laterizio nei rivestimenti per esterni, da un lato, rappresenta visivamente la continuità rispetto al passato, dall'altro esprime una flessibilità evolutiva del materiale capace di rispondere alle nuove e più articolate aspettative tecnologiche del costruire del nostro tempo che spingono, spesso, verso prodotti innovati, “leggeri” a spessori contenuti.

La facciata continua con rivestimento in laterizio (facciate orientate a sud-est e a nord-est)

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 14/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Sui fronti sud-est e nord-est, meno esposti all'irraggiamento solare, le facciate sono realizzate con pareti vetrate continue con vetri a bassa emissività schermate da un rivestimento in lamelle di cotto distanziate tra loro 15÷20 cm circa, che si interrompono in corrispondenza delle specchiature apribili.

Per la schermatura dall'irraggiamento solare delle prime ore del giorno è previsto in corrispondenza delle aperture un frangisole in alluminio elettrocolorato sporgente circa 1 metro rispetto al filo della vetrata.

Il sistema di rivestimento in lamelle di cotto offre la possibilità di garantire adeguate condizioni di confort interno sia dal punto di vista della privacy che delle condizioni di luminosità all'interno degli ambienti.

Gli elementi di cotto utilizzati per il rivestimento presentano le stesse caratteristiche chimico-fisiche di quelli che compongono le facciate ventilate, così da garantire formalmente un'uniformità materica complessiva dell'intero involucro edilizio, cambiano tuttavia nella forma e nelle dimensioni per consentire di realizzare un'adeguata schermatura della superficie vetrata, al fine di preservare adeguate caratteristiche di trasparenza complessiva della facciata. Per rinforzare questo concetto di uniformità della facciata, il rivestimento in lamelle di cotto prosegue anche al di sopra dell'ultimo solaio per circa 3 metri al fine di schermare le necessarie attrezzature impiantistiche.

Le partizioni interne

Le partizioni interne saranno realizzate secondo le seguenti principali tipologie costruttive: pareti divisorie in doppia o tripla lastra di cartongesso da 12,5 mm con intercapedine pari mm 70 per un totale di mm 120;

- semipareti in doppia lastra di cartongesso;
- controtamponamenti in doppia lastra di cartongesso.

Negli ambienti nei quali il soddisfacimento dei requisiti acustici lo richieda, all'interno delle pareti divisorie in gesso fibro-rinforzato componibili prefabbricate composte da lastre di spessore non inferiore a mm. 12,5 sarà interposto un pannello di lana minerale dello spessore di mm 50 fissato alla struttura metallica in lamiera di acciaio zincato, con profili di almeno mm 70.

Le opere di finitura

Le opere di finitura per l'estradosso delle partizioni orizzontali hanno le seguenti caratteristiche:

- pavimento in lastre di materiale lapideo di grande formato nell'atrio; pavimento in gres fine porcellanato con stuccatura antiacida, nei bagni; pavimento in teli di gomma o in PVC di alta qualità nelle camere di degenza, nelle sale operatorie, nei locali di

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 15/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

radiodiagnostica, nei laboratori, nei connettivi e nei locali in genere che richiedono condizioni di igiene e asetticità;

- pavimentazione industriale nei magazzini e nei locali al piano seminterrato ove non sono richiesti requisiti di asetticità;

Le opere di finitura per l'intradosso delle partizioni orizzontali hanno le seguenti caratteristiche:

- controsoffitto in cartongesso liscio a tenuta e smaltato, nelle sale operatorie nei locali di radiodiagnostica;
- controsoffitto in pannelli 60x60 in fibre minerali e rivestimento in lamina di alluminio politenato, nelle degenze, nei bagni, nei locali di radiodiagnostica e nei locali a media intensità di asepsi;
- controsoffitto in pannelli cm. 60x60 di cartongesso alleggerito "classe 0" nei connettivi.

Le opere di rivestimento per le pareti hanno le seguenti caratteristiche:

- rivestimento in piastrelle smaltate con stuccatura antiacida fino ad altezza di mt. 2,20, nei bagni;
- rivestimento in teli di gomma o in PVC di alta qualità con spessore mm. 1,5, per le sale operatorie, per i laboratori, per i connettivi e per i locali in genere che richiedono condizioni di igiene e asetticità;
- tinteggiatura a smalto sintetico lavabile nelle degenze e in tutti i locali non richiedono particolari trattamenti igienici.

I colori

Il campo cromatico dell'architettura si gioca sull'utilizzo di un colore principale legato agli elementi in cotto, che richiama il trattamento superficiale degli edifici circostanti all'interno del recinto urbano dell'Ospedale Civico, così da aumentare la contestualizzazione del nuovo intervento; gli altri elementi cromatici legati all'utilizzo del vetro e del metallo degli elementi di frangisole costituiscono un sobrio arricchimento nell'immagine cromatica complessiva.

All'interno dell'ospedale particolare significato è stato attribuito agli spazi di vita collettiva, l'atrio di ingresso a tutta altezza, trattati con grandi vetrate a costituire superfici inclinate, irregolari, per evitare di riproporre rigidi schemi spaziali troppo legati, nella memoria degli utenti, alla ricorrente architettura ospedaliera.

In tutta la progettazione dell'ospedale infatti si è tenuto in massimo conto l'obiettivo di umanizzazione, da conseguire con la forma e l'articolazione degli spazi, ma anche con il trattamento dei materiali, della luce e dei colori.

Tale principio è stato seguito pertanto anche nella scelta dei materiali di finitura interni, oltre che quelli esterni dei quali si è già detto.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 16/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Infissi interni

Gli infissi interni ordinari ad ante battenti o scorrevoli sono realizzati in lamiera d'acciaio zincato, scelti per la loro resistenza agli urti e alle abrasioni, oltre che per la gradevolezza dei colori e delle finiture.

I Serramenti interni tagliafuoco ad ante battenti sono in lamiera d'acciaio zincato, scelti per la loro resistenza agli urti e alle abrasioni, oltre che per la gradevolezza dei colori e delle finiture.

I Serramenti interni vetrati tagliafuoco ad ante battenti , con telaio in lamiera d'acciaio e vetri antincendio certificati, scelti per la loro resistenza agli urti e alle abrasioni, oltre che per la gradevolezza dei colori e delle finiture.

Ascensori

Gli ascensori saranno di tipo elettrico a fune. L'unità di trazione sarà costituita da un motore sincrono assiale a magneti permanenti posizionato nel vano corsa ed ancorato alle guide di cabina (assenza sala macchina).

La tipologia di ascensori sopra descritta è prevista in due varianti a seconda del carico e quindi delle dimensioni della cabina.

Si prevedono infatti in totale 16 ascensori di cui 8 montalettighe della portata di 2000 kg, 2 ascensori della portata di 1000 kg e 6 montacarichi da 2000 Kg.

La tipologia da 2000 kg è a servizio del personale e dei pazienti interni.

La tipologia da 1000 kg è a servizio dei visitatori e dei pazienti esterni.

Tutti gli ascensori sono dotati di porte con caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120.

Uno dei montalettighe da 2000 kg è fornito delle caratteristiche previste dalle normative per essere idoneo all'utilizzo in caso di incendio

I trasporti meccanizzati

Al fine di ottimizzare le risorse umane dell'ospedale ed ottimizzare il lavoro da essi fornito si prevede la realizzazione di un sistema di trasporto meccanizzato delle merci. Questo consiste nella realizzazione di un cunicolo interrato che consenta di porre in collegamento il padiglione ad alta tecnologia con altri padiglioni del Civico ed in particolare quelli in cui sono alloggiati i servizi generali quali cucina, sterilizzazione, farmacia etc. Il sistema prevede l'utilizzo di carrelli robotizzati controllati a distanza.

Questi, una volta arrivati all'interno del padiglione ad alta tecnologia, procedono alla distribuzione delle merci ai vari piani e nelle varie zone di competenza tramite alcuni nuclei di risalita formati da appositi montacarichi.

Ad ogni piano, adiacenti allo sbarco di detti montacarichi, vi sono le zone di carico e scarico delle merci differenziate in sporco e pulito.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 17/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Tutti gli approvvigionamenti e gli smaltimenti tra le aree di servizio (stazioni di partenza) quali farmacia, magazzino e i reparti di degenza (stazioni di arrivo) vengono eseguiti dal sistema automatizzato.

I trasporti sono concepiti per susseguirsi in base ad una tabella oraria prestabilita.

I piani di trasporto saranno elaborati e gestiti nella centrale di comando. È possibile creare per ogni singolo giorno un diverso piano di trasporto.

Oltre a controllare l'esecuzione degli ordini di trasporto la centrale monitorizzerà costantemente tutti gli elementi collegati al sistema e fornisce informazioni, in forma di grafici, a disposizione del gestore.

Tutti i dati presenti nel sistema possono essere analizzati secondo criteri diversi e possono essere riassunti in tabelle statistiche.

La Centrale è collegata mediante onde radio con tutti i veicoli, la comunicazione degli ordini di carico e il controllo del traffico avviene mediante questo sistema ad onde radio.

Il sistema compie autonomamente il trasporto assegnatogli, in quanto nel computer di cui è dotato sono memorizzate tutte le informazioni relative al percorso da effettuare per giungere alla stazione di destinazione.

L'uso degli ascensori e il passaggio attraverso le porte vengono via via concordati tra il sistema e il computer della centrale.

La navigazione del veicolo avviene mediante un lettore laser che rileva le sagome dell'edificio (pareti, spigoli, porte etc.) e le confronta con il percorso virtuale memorizzato nella memoria del suo computer. Questa interazione consente al veicolo di verificare la sua posizione, di riconoscere eventuali deviazioni dal percorso virtuale e di correggere automaticamente la rotta. Non sono pertanto necessarie installazioni sul pavimento.

Il sensore laser agisce contemporaneamente anche come dispositivo di sicurezza per l'arresto anticollisione.

Quando viene rilevato un ostacolo nella zona di sicurezza la velocità viene ridotta.

Se l'ostacolo viene rilevato nella zona di emergenza il veicolo si arresta immediatamente.

Se l'ostacolo viene rimosso il veicolo riprende automaticamente il suo viaggio.

Ciò consente tranquillamente un uso comune dei percorsi sia da parte delle persone che dei veicoli.

Il corridoio di servizio interrato (quota -6,00m)

Il sistema di trasporto meccanizzato utilizzato all'interno del Nuovo Padiglione di Neuroscienze è collegato ai servizi generali centralizzati, comuni all'intero Presidio Ospedaliero dell'Ospedale Civico, tramite un corridoio di servizio posto alla quota -6,00m dove sono collocati i depositi ed i magazzini del padiglione.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 18/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Attraverso questo corridoio giunge all'edificio tutto l'approvvigionamento di materiali (farmaci, pasti, biancheria, ecc.) per il quotidiano funzionamento della struttura e attraverso il medesimo percorso arrivano ai servizi centralizzati tutti i materiali in uscita dal nuovo padiglione.

Per evitare ogni interferenza tra il percorso meccanizzato e il sistema dei flussi del personale, nonché degli utenti diretti alla Diagnostica per immagini e al Blocco Operatorio (con particolare riferimento al trasporto in urgenza dall'adiacente edificio del Pronto soccorso), è stato previsto un corridoio di servizio alla quota -9,50m esclusivamente a connessione dei tre nuclei di montacarichi destinati al trasporto meccanizzato.

3 LE STRUTTURE PORTANTI

Tipologia

L'edificio, per le ragioni che si chiariranno nel seguito, è suddiviso in diversi corpi di fabbrica fra loro opportunamente giuntati. Il corpo fondamentale è quello corrispondente alla parte in elevazione, mentre gli altri riguardano soltanto zone diverse del piano seminterrato destinate fondamentalmente agli impianti tecnologici.

Il territorio del Comune di Palermo è classificato come sismico in zona 2. D'altro canto la struttura che ci occupa è certamente fra quelle che, in occasione di eventi sismici, devono garantire la piena funzionalità per assolvere ai compiti cui è destinata nel quadro generale delle strutture a servizio della protezione civile (edificio di la categoria).

Si farà quindi ricorso alla protezione dal sisma mediante la tecnica dell'isolamento utilizzando isolatori del tipo elastomerico o a scorrimento. Tale soluzione sarà limitata al corpo principale e dovranno quindi prevedersi giunti al piano terra con gli altri corpi, di dimensione e tipologia adeguata.

Le azioni sismiche saranno definite sulla base degli spettri di risposta di cui all'Ordinanza 3274 per suolo di categoria B, zona 2 e fattore di importanza 1,4 per i diversi stati limite da considerare.

Per l'analisi del corpo centrale isolato dal sisma, dovranno adottarsi i criteri di cui al Cap. 10 della citata Ordinanza 3274.

La struttura è del tipo intelaiata con passo fra le colonne di 7.50 x 7.50 m. Oltre alle colonne, si hanno elementi verticali formati da nuclei in c.a. in corrispondenza delle strutture di collegamento verticale.

L'organismo, nonostante le dimensioni decisamente importanti, si presenta con una forma compatta e con una sufficiente distribuzione delle rigidità.

In corrispondenza dello spigolo superiore sinistro, è prevista la formazione di un portico di accesso alla corte interna mediante l'eliminazione di una porzione del solaio e delle travi di piano primo.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 19/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Gli interpiani della parte in elevazione sono limitati a 4.00 m in modo da uniformare il nuovo corpo alle altezze dei corpi esistenti nel complesso ospedaliero. Ciò pone dei limiti all'altezza delle travi di piano interne in funzione degli spazi necessari agli impianti ed alle canalizzazioni a controsoffitto; lo spessore disponibile per la struttura è di soli 40 cm e dovranno quindi prevedersi soluzioni o di solaio in c.a. a piastra o di travi con piattabanda inferiore in acciaio tipo "REP".

Le fondazioni del corpo principale potranno realizzarsi mediante plinti di dimensioni 3.75x3.75 m e spessore di almeno 1.20 m (il massimo carico sui plinti dei pilastri centrali è di circa 450 t) collegati fra loro da travi pastoia.

Sopra tali plinti si disporranno i dissipatori e sopra questi ultimi la trave a sostegno del solaio di calpestio del piano seminterrato alla quale può assegnarsi un'altezza di 150 cm in modo da fornire l'adeguato grado di incastro per le colonne che da essa spiccheranno.

Considerando che il piano di calpestio del seminterrato è posto a quota -6.00 m, con 10 cm di spessore delle pavimentazione, 150 cm di trave, 40 cm per l'isolatore, 120 cm per il plinto ed ulteriori 10 cm di magrone, il piano d'imposta delle fondazioni risulta a quota -9.30 m rispetto alla quota di piano terra.

Le fondazioni degli altri corpi saranno del tipo a trave rovescia con spessori massimi prevedibili di 80 cm.

Definizione dei carichi

Così come concordato con l'Ente committente, la struttura appartiene alla Classe 2 di importanza e per essa si assegna una vita utile di 100 anni con periodo di ritorno, per i fenomeni naturali (neve e vento) coinvolti nella determinazione delle azioni sulla struttura stessa, di 1000 anni.

Si farà riferimento ai seguenti carichi elementari:

Peso proprio c.l.s.:	25 KN/mc
Tompagni esterni	9 KN/ml

Solaio tipo

Peso proprio dipendente dalla tipologia di solaio adottato.

Pavimentazione comprensiva di massetto	1.30	KN/mq
Carico per incidenza tramezzi	1.50	KN/mq
Sovraccarico accidentale	3.00	KN/mq

Solaio di copertura (impianti)

Peso proprio dipendente dalla tipologia di solaio adottato.

Pavimentazione comprensiva di massetto	1.50	KN/mq
--	------	-------

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 20/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Sovraccarico permanente (impianti trattamento aria)	2.50	KN/mq
Sovraccarico accidentale	1.00	KN/mq

Zone a parcheggio (autovetture) del piano terra

Pavimentazione comprensiva di massetto	3.00	KN/mq
Sovraccarico accidentale	5.00	KN/mq

Piano tecnico a seminterrato

Struttura portante in profilati metallici	78.50	KN/mc
Calpestio in grigliato metallico	0.40	KN/mq
Sovraccarico permanente	0.60	KN/mq
Sovraccarico accidentale (calpestabilità)	1.00	KN/mq

Piano seminterrato

Peso proprio dipendente dalla tipologia di solaio adottato.

Pavimentazione comprensiva di massetto	1.30	KN/mq
Carico per incidenza tramezzi	1.50	KN/mq
Sovraccarico accidentale	3.00	KN/mq

A seminterrato dovranno tenersi in conto i pesi delle attrezzature mediche e dei relativi impianti.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 21/110
--	-------------------	--------------------	------------------

4 GLI IMPIANTI MECCANICI

4.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Premessa

In materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private è stato pubblicato il DPR 14.01.1997 (meglio conosciuto come decreto Bindi) che si limita a fornire indicazioni generali e solo alcuni requisiti tecnologici specifici.

La lacuna di una normativa specifica della sanità, nel settore dell'impiantistica termomeccanica e del microclima, è colmata dal ricorso alla Bozza di regola tecnica redatta dal Ministero della Sanità (datata 19.10.1994) e alle "linee guida per la definizione degli standard di sicurezza e d'igiene ambientale dei reparti operatori" redatte dal gruppo di lavoro dell'I.S.P.E.S.L. istituito su incarico dell'allora Ministro della Sanità, On. Bindi.

Tali direttive, pur non avendo rango legislativo, costituiscono strumenti oggettivi codificati, messi a disposizione degli addetti ai lavori sia per la verifica sia per la progettazione delle strutture sanitarie ed attività ad esse connesse.

Per soddisfare le esigenze termiche diversificate di una struttura ospedaliera, s'impiegano in genere sistemi misti di riscaldamento e di climatizzazione, limitando quest'ultima solo agli ambienti nei quali, per la loro destinazione, devono essere assicurate condizioni ambientali controllate.

Il confort per un individuo non è dato solo dal controllo delle condizioni termoigrometriche ma anche dal grado di purezza dell'aria e dalla sua velocità d'immissione e distribuzione in ambiente. Tale controllo va anche inquadrato con quanto richiesto dalla normativa sulla sicurezza sul lavoro, che impone ai Datori di Lavoro il miglioramento e il mantenimento delle condizioni di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, con il controllo anche del rumore prodotto dall'impianto in ambiente.

All'interno dell'Ospedale sono individuabili aree a rischio differente, che per effetto degli spostamenti degli occupanti interagiscono, rendendo spesso problematica la soluzione e il controllo del rischio d'inquinamento.

Il progetto degli impianti di condizionamento dell'aria agisce su tre principali parametri che caratterizzano l'aria nell'ambiente:

- la temperatura;
- la filtrazione;
- l'umidificazione.

Per variare **la temperatura** dell'aria esterna o di ricircolo gli impianti utilizzano le batterie di

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 22/110
--	-------------------	--------------------	------------------

scambio termico; in esse l'aria subisce le variazioni necessarie prima di essere inviata in ambiente. Esse sono normalmente contenute nelle unità di trattamento aria e sono normalmente costituite da tubi in rame e alette d'alluminio. Per evitare la formazione di sporcizia con conseguente formazione di potenziale pericolo d'infezioni, occorre dotare il condizionatore centrale di adeguati sistemi di filtraggio posti a monte delle batterie. Anche le temperature di lavoro scelte per le trasformazioni risultano determinanti per ridurre al minimo la possibilità di trascinalenti di goccioline d'acqua nell'aria, che poi costituiscono le cause d'inquinamento e d'infezione.

La filtrazione è quindi il primo punto da prendere in esame nella composizione delle apparecchiature. Generalmente deve eseguirsi una prefiltrazione dell'aria subito dopo l'ingresso nell'unità di trattamento; ciò consente di ottenere a basso costo la salvaguardia dei successivi filtri che costituiscono il secondo grado di filtrazione e che generalmente sono più costosi. Nei locali dove il rischio da inquinamento è elevato (Sale Operatorie), in cui è necessario assicurare al massimo la purezza dell'aria da immettere in ambiente, si procederà con l'installazione di un terzo grado di filtrazione che può avvenire o all'interno della stessa unità o in posizione immediatamente a monte dell'immissione dell'aria in ambiente. Ciò comporterà l'aumento del costo d'impianto, ma è l'ultimo baluardo utilizzabile nei confronti degli elementi inquinanti.

Stabilito che, oltre al controllo della temperatura, occorre procedere anche al controllo dell'**umidità relativa** dell'aria, specie nel periodo invernale, occorre trovare il sistema di umidificazione più efficace e meno pericoloso per la possibilità di trasferimento d'inquinanti, per raggiungere lo scopo con la minima spesa e la minima. Il sistema migliore e più sicuro è l'umidificazione a vapore. Questo è il sistema che si prevede sia adottato dai concorrenti, sia negli ambienti ad alto rischio dei locali (Complessi Operatori e terapie intensive), che negli ambienti a rischio normale quali degenze.

La scelta del tipo d'impianto dipende non solo dalle caratteristiche costruttive dell'edificio ospedaliero e dalla destinazione d'uso dei locali, ma anche dalle esigenze strutturali e di esercizio, quali, ad esempio, la flessibilità di utilizzazione e la possibilità d'intervenire per manutenzioni ordinarie e straordinarie senza inaccettabili interferenze e disturbi per la delicata e complessa vita dell'ospedale.

Nel seguito si descrivono gli impianti che meglio si prestano al controllo delle condizioni termoigrometriche e della purezza dell'aria negli ambienti in oggetto.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 23/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Tipologia d'impianti

Premessa

La Legge 10/91 ed il suo Decreto Attuativo D.P.R. 412/93 (aggiornato dal 551/99) hanno previsto una serie di obblighi, adempimenti e responsabilità che devono essere rispettati dai proprietari degli immobili per l'esercizio degli impianti di climatizzazione in sicurezza e con il massimo risparmio energetico compatibile con l'evoluzione tecnologica acquisita.

Le scelte progettuali d'impianto devono essere fatte nel rispetto dell'art. 26 della Legge 10/91 "Gli edifici pubblici e privati, qualunque ne sia la destinazione d'uso, e gli impianti non di processo ad essi associati, devono essere progettati e messi in opera in modo tale da contenere al massimo, in relazione al progresso della tecnica, i consumi di energia termica ed elettrica".

Inoltre la scelta della tipologia impiantistica deve essere effettuata considerato quanto riportato successivamente circa il problema della legionella e in funzione della destinazione degli ambienti serviti.

In sostanza le linee guida del progetto dell'impianto, la cui descrizione è riportata nel seguito, devono essere:

- Ricorso alle tecnologie più avanzate nel campo del risparmio energetico;
- Massima flessibilità dell'impianto con possibilità di adeguare la propria potenza erogata al reale fabbisogno termico espresso dall'utenza;
- Impianto di climatizzazione conforme alle normative vigenti e conforme alle linee guida del Ministero della Sanità sul rischio di contaminazione da legionella;

Gli impianti richiesti e la loro ubicazione è la seguente:

Condizionamento Complesso Operatorio e Terapie Intensive

Nelle sale operatorie e terapie intensive assume particolare importanza il controllo della temperatura e del grado di purezza dell'aria (filtrazione, diluizione degli odori, trattamento germicida), nel senso che queste caratteristiche hanno la massima influenza sulla sensazione di benessere. Per tali ambienti le linee guida impongono sia caratteristiche di temperature che di qualità dell'aria.

Alla luce di ciò si prevede di realizzare un impianto di trattamento a tutt'aria esterna; la distribuzione dell'aria dovrà essere particolarmente curata sia per quanto riguarda il flusso nell'intorno del teatro operatorio sia per la scelta del sistema di filtrazione e di sterilizzazione dell'aria immessa.

L'aria, prelevata dall'esterno, sarà trattata centralmente e distribuita nel locale da servire mediante una canalizzazione ben coibentata esternamente, in modo da ridurre al minimo le perdite passive d'energia.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 24/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Con tale tipologia d'impianto vengono individuate tante zone quante sono le sale operatorie da servire, oltre ai locali annessi. Tale tipologia d'impianto consente di ottenere:

- il massimo controllo delle condizioni termoigrometriche in ambiente;
- l'ottimizzazione dei costi d'esercizio;
- minimo costo d'installazione.

Ogni unità di trattamento aria, dovrà essere costituita da:

- una serranda frontale in alluminio per la presa aria esterna con alette contrapposte completa di rete antivolatile;
- una sezione filtri piani ondulati con efficienza 80% e spessore delle celle 100 mm, per il preliminare filtraggio;
- una sezione con recuperatore di calore a doppie batterie;
- una sezione con filtri a tasche rigide aventi efficienza 85%;
- tre batterie in tubi di rame ed alette in alluminio, per il riscaldamento invernale e il raffreddamento estivo e il post-riscaldamento estivo e invernale;
- una sezione di umidificazione a vapore, costituente una prima grossolana sterilizzazione dell'aria, con separatore di gocce in acciaio inox 4 pieghe;
- una sezione ventilante di mandata;
- una sezione silenziatore di lunghezza minima di 1.000 mm.

Ogni unità di trattamento aria sarà corredata di giunti antivibranti per il collegamento elastico dei canali alla macchina. Ciò servirà ad evitare la trasmissione di vibrazioni dal ventilatore alla canalizzazione e quindi agli ambienti. Il silenziatore sulla macchina provvederà ad attenuare il rumore negli ambienti da condizionare.

Il vapore necessario al funzionamento dell'umidificatore sarà fornito da un produttore di vapore sterile posto in centrale termica.

Al fine di ottenere una corretta distribuzione delle portate d'aria, si prevede l'utilizzo di regolatori di portata da canale. Essi dovranno consentire il controllo e il mantenimento della portata nel canale al variare delle perdite di carico, per effetto dell'intasamento dei filtri, durante il funzionamento dell'impianto. Si prevede altresì l'utilizzo di adeguati sistemi di segnalazione del grado d'intasamento dei filtri, affinché si possa provvedere per tempo alla sostituzione degli stessi.

I canali per la distribuzione dell'aria, sia di mandata sia di ripresa saranno di tipo alleggerito in poliesacianato con alluminio groffato all'esterno e con lamina d'acciaio inox all'interno. La distribuzione dell'aria sarà a bassa velocità, con valore massimo nei condotti principali di 5 m/s e di 3 m/s nelle derivazioni secondarie.

Per l'immissione dell'aria nei locali si prevede l'adozione di cassonetti o di tetti di distribuzione tipo Weiss, con filtri assoluti. Essi consentiranno una filtrazione spinta dell'aria, con resa di

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 25/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

separazione del 99,995% nella zona immediatamente a monte dell'ambiente servito, con la massima garanzia sulla possibilità d'inquinamenti.

Dell'aria immessa in ambiente soltanto l'80% sarà espulsa all'esterno, in modo da garantire costantemente una buona sovrappressione sia della sala operatoria rispetto ai locali circostanti.

L'aria da espellere nei locali a rischio elevato, sarà prelevata per i 2/3 dal basso e la parte rimanente dall'alto attraverso griglie di ripresa, poste sui lati.

Per le terapie intensive e i laboratori il condizionamento estivo ed invernale potrà essere effettuato con sistemi a tutt'aria a portata variabile, dotati di regolazione della temperatura sul singolo ambiente e con inverter su condizionatore centrale, per la regolazione della portata totale; per consentire il controllo delle condizioni di microclima alle diverse circostanze che possono verificarsi all'interno degli ambienti. Il sistema richiesto è del tipo ad alta efficienza, considerato che in corrispondenza della riduzione della portata d'aria dei terminali, si verifica anche la riduzione della portata d'aria del ventilatore dell'UTA e quindi dell'assorbimento elettrico.

L'utilizzo combinato d'azionamento delle serrande modulanti per la variazione della portata d'aria in ambiente e della velocità del ventilatore dell'UTA, consente di raggiungere elevati risultati sia in termini di controllo termoigrometrico che energetico del sistema, con notevoli riduzioni sugli assorbimenti elettrici.

Le realizzazioni di tali sistemi hanno dimostrato che per effetto del miglioramento del rendimento, l'accoppiamento di un ventilatore a pale in avanti ad un controllo di portata con inverter, consente risparmi d'energia elettrica dell'ordine del 50%, già con portata ridotta al 75% della portata nominale.

Altro fattore importante per tale tipologia d'impianto è la riduzione della rumorosità contestuale alla riduzione delle portate d'aria immesse in ambiente.

Il presupposto per la presenza di tale impianto è la differente contemporaneità di presenza di carichi termici nei singoli ambienti serviti, dovute a una diversa esposizione e/o una diversa contemporaneità di carichi interni, con conseguenti tempi diversi nella richiesta di portata.

Ciò comporta la necessità della variazione della quantità d'aria immessa in ambiente in modo automatico (mediante sonde di temperatura e di pressione); per tale scopo sono utilizzati regolatori elettronici che confrontano il valore effettivo misurato con quello impostato e inviano un segnale ad un attuatore di zona.

Condizionamento Degenze

Per le stanze di degenza e gli ambulatori, in effetti, un impianto ad aria primaria e ventilconvettori è la soluzione normalmente utilizzata. Tale soluzione comporta la presenza negli ambienti di ventilconvettori, siano essi a pavimento o da controsoffitto. Essi sono

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 26/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

normalmente dotati di una vasca per la raccolta e lo smaltimento della condensa, collegata o meno ad una pompa di rilancio, e quindi comporta la presenza di una certa quantità d'acqua stagnante all'interno degli ambienti, con il conseguente problema della legionella; altro difetto dei terminali a ventilconvettori è la presenza del ventilatore e quindi della rumorosità prodotta in ambiente, problema particolarmente avvertito nelle ore notturne nelle stanze di degenza.

Un impianto a tutt'aria, di contro, elimina completamente entrambi i problemi (se si utilizzano sezioni di umidificazione a vapore) ma comporta la circolazione di enormi quantità d'aria e quindi ha bisogno di canalizzazioni di dimensioni notevoli che spesso si scontrano con le dimensioni degli ambienti e con le altezze dei vani, e non consente la regolazione nei singoli ambienti.

Una soluzione sicuramente percorribile, sia dal punto di vista impiantistico che normativo, è l'impianto ad aria primaria con terminali ad induzione.

Si tratta di terminali idonei per impianti di riscaldamento e climatizzazione a portata costante. L'aria primaria proveniente dalla centrale di trattamento entra nel terminale, attraversa una batteria alimentata con acqua fredda o calda proveniente dalle centrali tecnologiche, supera un boccaglio calibrato che provoca un considerevole effetto induttivo sull'aria ambiente, messa a disposizione da una griglia d'aspirazione, e crea una miscela d'aria omogenea che si diffonde nel locale attraverso un diffusore.

In questo modo si by-passano completamente gli elementi che favoriscono lo sviluppo della legionella.

Sale di riunione e hall ingresso

Per il condizionamento dei locali adibiti a Sale di Riunioni e grandi spazi collettivi, ai fini del mantenimento delle condizioni di benessere, date le particolari condizioni di affollamento e dei carichi esterni, per mantenere le condizioni termoigrometriche desiderate, è necessaria l'immissione di notevoli quantità d'aria.

Al fine di contenere il costo d'installazione e soprattutto quello d'esercizio dell'impianto, si prevede l'impiego di un sistema che utilizza in parte l'aria esterna e in parte aria di ricircolo. Tale impianto assicura in ogni modo il continuo ricambio d'aria necessario ad evitare il ristagno d'odori in ambiente. L'aria, costituita dalla miscela, sarà trattata centralmente e distribuita mediante una canalizzazione ben coibentata in modo da ridurre al minimo le perdite passive d'energia.

L'unità di trattamento, avrà caratteristiche costruttive come le precedenti e sarà costituita da: una sezione ventilante di ripresa; una di miscela tra l'aria esterna e l'aria ambiente ricircolata; una sezione con filtri a celle pieghettate rigenerabili sintetici; due batterie in tubi di rame ed alette in alluminio, per il riscaldamento e raffreddamento nei periodi invernale/estivo o intermedio; una sezione d'umidificazione a vapore completa di separatore di gocce in acciaio

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 27/110
--	-------------------	--------------------	------------------

inox; una terza batteria con le stesse caratteristiche costruttive delle precedenti, per il riscaldamento dell'aria alle condizioni termoigrometriche necessarie per ottenere quanto desiderato in ambiente; una sezione ventilante di mandata; una sezione plenum e un silenziatore.

La regolazione della temperatura e dell'umidità dell'aria ambiente sarà ottenuta mediante l'impiego d'apparecchiature elettroniche, che agiscono sulle motorizzazioni delle valvole a tre vie, in funzione della stagione, e sulla valvola del sistema di umidificazione nel periodo invernale; dette apparecchiature saranno poste nel quadro elettrico di comando e le sonde di rilevamento nell'ambiente da controllare.

I canali di distribuzione saranno come in precedenza descritti.

La distribuzione dell'aria in ambiente sarà effettuata tramite diffusori del tipo anemostatico in alluminio verniciato completi di serrande di regolazione e taratura.

L'impianto sarà completato da un sistema di canalizzazioni per la ripresa dell'aria ambiente che sarà ricondotta all'unità per il successivo trattamento e da uno di espulsione diretta all'esterno, per la quantità di aria necessaria ai ricambi.

Estrazione Aria: Servizi e depositi

Tutti i servizi igienici saranno dotati d'impianto d'estrazione d'aria a mezzo di valvole di aspirazione; il volume d'aria espulsa sarà compreso tra 6 e 10 Vol/h. L'impianto sarà costituito da canali ed estrattori a cassone, se non direttamente convogliata sui recuperatori di calore. L'aria estratta perverrà ai servizi dagli ambienti circostanti con l'interposizione di griglie di transito.

Come prima relazionato, si provvederà al recupero del calore in essa contenuto, prima della definitiva espulsione, in ottemperanza alle norme in vigore in tema di consumo energetico. Tale recupero energetico è ottenuto mediante recuperatori a flusso incrociato o piano, attraverso i quali si farà passare sia l'aria esterna che quella di espulsione.

Recuperatori

Il recupero energetico sarà ottenuto mediante recuperatori a flusso incrociato, attraverso i quali si farà passare sia l'aria esterna che quella di espulsione; in tal modo si ottiene il recupero del calore contenuto nell'aria di espulsione, realizzato mediante l'utilizzo di scambiatori a flusso incrociato aria-aria, con pacchi alettati, posti direttamente sulle unità di trattamento dell'aria.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 28/110
--	-------------------	--------------------	------------------

La legionella

Cos'è la legionella

Ciò che viene chiamato legionella è una famiglia di batteri di cui sono state individuate circa 40 specie. La più nota è la Legionella Pneumophila.

Le patologie che può provocare sono essenzialmente due:

- Febbre di Pontiac che si manifesta come una forma influenzale;
- Malattia del Legionario che si esplica, dopo un incubazione di 2-10 giorni, con polmonite di intensità medio-elevata difficilmente distinguibile da altre forme analoghe.

Questi batteri si trovano normalmente nell'ambiente soprattutto nei bacini idrici, quali laghi, fiumi e pozzi e nel loro stato naturale non destano alcuna preoccupazione. A temperature al di sotto dei 25°C tali batteri sono comunque inibiti nella loro proliferazione e solo in presenza di moderate temperature tipicamente nell'intervallo tra i 25°C-55°C inizia la loro moltiplicazione ed il raggiungimento di concentrazioni che possono destare qualche preoccupazione.

Ma oltre alla temperatura concorrono altri fattori, quali la presenza di depositi, sedimenti, incrostazioni, alghe, biofilms in cui si sviluppano amebe e protozoi.

Negli impianti di condizionamento centralizzato con unità di trattamento aria nelle quali non è presente genericamente una buona filtrazione dell'aria e in cui sono presenti sistemi attivi di umidificazione adiabatica con acque stagnanti, si possono creare le condizioni ideali per la proliferazione del batterio.

Da quanto illustrato si evince che il fenomeno può trovare diffusione laddove ci sono impianti tecnologici di una certa complessità che trattano acque, e presenza di grandi comunità.

Le Linee guida per la prevenzione e controllo della legionellosi per garantire il rispetto dei requisiti igienici dell'aria indoor fanno riferimento alle disposizioni della norma ENV 12097 ("Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte" – Gennaio 1997"); le procedure di prova per i limiti di particolato nelle condotte devono seguire la metodologia descritta nella documentazione predisposta da NADCA – (National Air Duct Cleaners Association).

Nella gestione degli impianti aeraulici, occorre prendere in seria considerazione la possibilità di azioni finalizzate volontariamente alla diffusione di agenti patogeni mediante impianti di climatizzazione a servizio di edifici normalmente soggetti ad elevato affollamento.

La valutazione del rischio di contaminazione, strettamente dipendente dalla pericolosità degli agenti patogeni a trasmissione aerogena, dalla concentrazione degli stessi, delle modalità di diffusione in ambiente mediante la rete aeraulica, costituisce la necessaria premessa per affrontare la problematica in esame; le possibili azioni che possono essere intraprese in relazione al controllo della contaminazione per gli impianti esistenti, ed infine le prevedibili

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 29/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

ripercussioni sulle modalità di progettazione, costruzione e installazione degli impianti aeraulici, possono essere così sintetizzati:

- Le sezioni di umidificazione devono essere con vapore indiretto. Non si prevede per le sezioni di umidificazione un trattamento di clorazione dell'acqua per il motivo che il cloro presente nell'acqua andrebbe a contatto con le batterie di postriscaldamento in rame presenti nel circuito aeraulico, danneggiandole irreversibilmente.
- Bisogna rendere i canali dell'aria ispezionabili e puliti, smontaggio e pulizia di bocchette, griglie e diffusori, sigillatura delle aperture. Qualora dopo la pulizia si fosse riscontrata la presenza di colonie e muffe, o canali con la lamiera rovinata, è prevista l'applicazione di una pellicola, o coating, con prodotti a base d'acqua.
- Bisogna collocare le prese d'aria sopravento dominante e lontano da sorgenti inquinanti, luoghi umidi, torri evaporative e condensatori ad aria.
- Posizionare le U.T.A. in ambienti puliti ed accessibili per la manutenzione, inoltre le U.T.A. devono essere illuminabili internamente.
- Evitare ovunque condense ed evitare batterie di scambio in ambiente.

Riferimenti normativi

La legge 373/76 e i Decreti Attuativi ad essa collegati hanno introdotto diversi obblighi da rispettare nella progettazione dell'involucro degli edifici ed in quella degli impianti di riscaldamento degli ambienti, di ventilazione meccanica controllata e di acqua calda per usi igienici e sanitari. Questo quadro è rimasto immutato fino alla pubblicazione della legge 10 (9/1/1991), che ha introdotto numerose e significative innovazioni sia per gli obblighi relativi alla progettazione che per la relativa realizzazione degli impianti termici.

Occorre, inoltre, tener conto dei diversi fattori che contribuiscono alla definizione del fabbisogno, quali:

- . Dati climatici della località (temperatura dell'aria esterna, radiazione solare incidente, direzione prevalente e velocità del vento);
- . Coefficienti di dispersione termica per trasmissione e ventilazione, come da UNI 7357/74;
- . Caratteristiche solari dell'edificio: orientamento, dimensioni e tipo di componenti vetrati;
- . Apporti energetici interni non provenienti dall'impianto di riscaldamento e dovuti agli occupanti, all'uso di apparecchiature elettriche, luci, ecc.;
- . Caratteristiche dell'impianto di produzione, distribuzione, regolazione ed emissione dell'energia termica.

Le normative coinvolte sono:

- . UNI 8477 Edilizia parte 1, parametri climatici;
- . UNI 7357 e successivi fogli di aggiornamento;

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 30/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

- UNI 7979 edilizia, coefficienti di permeabilità all'aria;
- ISO 7345, isolamento termico;
- CENT TC89 N129.
- UNI 10339: requisiti tecnici
- -UNI 10381-1: condotte
- -UNI ENV 12097: manutenzione della rete delle condotte

Nel seguito, si riporta l'elenco delle Leggi con relativi Regolamenti e Decreti vigenti precedentemente alla approvazione della 10/91. Inoltre si riportano Norme ed adempimenti previsti dalla Legge 10/91, con Decreti Attuativi o l'indicazione degli Enti e Ministeri interessati, nel caso che gli stessi non abbiano ancora provveduto alla relativa emanazione.

- Legge 373 /1976 (abrogata dalla legge 10/91)
- DPR 1052 applicativo della Legge 373
- Decreto 10/3/1977 M.I.C.A. di concerto con M.LL.PP.
- Decreto 26/1/1981 del M.I.C.A. applicativo Legge 373
- Decreto 23/11/1982 del M.I.C.A. applicativo Legge 308/82
- Legge 645/1983 (abrogata dalla Legge 10/91)
- Decreto 7/10/91 M.I.C.A. (norme transitorie contestualmente consumo di energia negli edifici)
- Quadro legislativo precedente l'emanazione della Legge 10/91
- Provvedimento Rifer. Legge 10/91 Note

Dati di progetto

Secondo l'Art. 3 comma 1 del D.P.R. 412/93, nella struttura in oggetto saranno svolte attività, tali da poterla classificare come:

E.3 "edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura" I valori da assumere per la progettazione sono determinati conformemente a quanto previsto dalle vigenti normative (legge 10/91, D.P.R. 412/93, Norme UNI10339, ecc.), tenendo anche conto dei fattori disciplinanti le condizioni ambientali.

1. Località PALERMO
2. Provincia PA
3. Altitudine (m.s.l.m.) 14
4. Latitudine 38° 07' N
5. Longitudine 13° 21' E
6. Gradi Giorno (C°24h) 751
7. Zona Climatica B
8. Temperatura esterna di progetto 5°C

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 31/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

La valutazione dei carichi frigoriferi sarà sviluppata sia sulla base dei parametri riportati nel capitolato prestazionale, che tenendo conto degli usuali carichi sensibili e latenti, dovuti all'involucro e alle condizioni interne d'apparecchi installati.

I ricambi d'aria esterna saranno del tipo forzato per garantire le quantità d'aria esterna prescritte dalla normativa; la velocità dell'aria nella zona occupata, non potrà essere superiore a 0.25 m/s

Per le velocità di immissione dell'aria nei locali si dovranno considerare valori tali da tenere conto sia delle perdite di carico ($\Delta p = 1,5 \div 2,5$ pa/m) che del contenimento del rumore al di sotto dei limiti di norma.

Interventi da realizzare

Premessa

L'impianto di climatizzazione a servizio **del Nuovo Ospedale ad Alta Tecnologia nell'ambito della sede del Plesso Ospedaliero CIVICO di Palermo**, sarà del tipo centralizzato; l'impianto da realizzare può essere suddiviso in sei macro componenti:

- Centrali di produzione fluidi freddi e caldi;
- Centrali di Trattamento Aria ed estrattori;
- Reti di distribuzione Aerauliche;
- Reti di distribuzione fluido termovettore;
- Sistema di regolazione e controllo;
- Terminali impianto di condizionamento;
- Terminali impianto termico.

Di seguito sono descritti i singoli componenti.

Centrali di produzione fluidi freddi e caldi

Si prevede che l'impianto sarà dotato di centrale termica e frigorifera per la produzione dei due fluidi necessari al funzionamento dell'impianto.

La centrale termica sarà costituita da almeno due generatori di calore per acqua del tipo monoblocco, alimentati da combustibile doppio gas/gasolio, per la produzione dell'acqua calda necessaria al funzionamento dell'impianto nel periodo invernale e per il post-riscaldamento nel periodo estivo. Un ulteriore generatore per la produzione del vapore alla pressione di 6 Ate, provvederà ad alimentare un produttore indiretto di vapore sterile, posto pure in centrale, necessario per il funzionamento del sistema d'umidificazione dell'aria, previsto con "sistema a vapore sterile". L'impresa potrà proporre soluzioni che prevedono anche la produzione d'acqua calda sanitaria con sistema misto acqua/vapore e/o con sistemi che utilizzano l'energia solare.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 32/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Si prevede che i bruciatori siano del tipo a doppio combustibile gas/gasolio. Il combustibile necessario al funzionamento dell'impianto sarà stoccato in serbatoi d'accumulo in lamiera d'acciaio del tipo rispondente alla norma in vigore, con sistema d'accumulo in caso di perdite, interrati e dotati di botole d'accesso ed organi di sicurezza.

Lo scarico dei fumi dei generatori avverrà in cinerari distinti, realizzati in acciaio inox dotati di tutti gli accessori di legge. Tutte le apparecchiature installate saranno dotate di dispositivi di sicurezza, secondo quanto previsto dalle norme in vigore. Ogni generatore sarà collegato ad un vaso d'espansione di capacità adeguata, corredato di tutti gli accessori di funzionamento ed alimentato con acqua addolcita per ridurre al minimo i depositi di calcare nell'impianto, aumentandone al massimo la durata. La centrale sarà dotata altresì di gruppi di circolazione e spillamento, dotati di tutti gli organi d'intercettazione, e regolazione. Completa la centrale il quadro elettrico per il comando e la regolazione di tutte le apparecchiature.

La centrale frigorifera sarà costituita da quattro gruppi frigoriferi del tipo con condensatore raffreddato ad aria, da porre sulla copertura dell'edificio. Essi provvederanno alla produzione d'acqua refrigerata necessaria al condizionamento estivo di tutti i locali.

Da ogni collettore principale, previa interposizione di valvole in ghisa, si dipartiranno le diverse tubazioni d'alimentazione dei singoli utilizzatori.

La centrale disporrà di elettropompe per la circolazione dei fluidi, caldo e freddo, e da esse si dipartiranno le tubazioni per la alimentazione delle batterie delle unità di trattamento aria e di tutti i circuiti freddi di alimentazione dei terminali posti in ambiente.

I circuiti avranno origine nella centrale termica e si collegheranno a quelli provenienti dalla centrale frigorifera. In modo da realizzare un'unica centrale di pompaggio in corrispondenza della centrale termica.

L'impianto sarà alimentato da acqua addolcita proveniente dalla centrale idrica.

La tubazione in ferro nero con diametro superiore a 4" sarà posta in opera con saldatura elettrica dopo essere stata verniciata con antiruggine, mentre per i diametri inferiori si farà uso della saldatura ad ossigeno.

Ciascun gruppo frigorifero sarà collegato ad un sistema d'espansione di tipo chiuso, che consentirà di mantenere il carico idrostatico nell'impianto; sarà altresì dotato di tutti gli accessori di funzionamento e di sicurezza previsti dalle norme in vigore.

I collegamenti idraulici ai gruppi ed alle apparecchiature saranno realizzati mediante tubazione in ferro nero Mannesmann, posta in opera con saldatura ad ossigeno fino a 4" e elettrica per quelli superiori. Tutte le tubazioni saranno rivestite con materiale isolante che, per protezione dagli agenti atmosferici e da altre fonti di degrado, sarà rivestito con lamierino d'alluminio. Per assicurare un basso indice di rumorosità trasmessa agli ambienti, i gruppi saranno del tipo silenziato e il collegamento alle tubazioni sarà effettuato mediante l'interposizione d'idoneo sistema antivibrante.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 33/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Centrali di Trattamento Aria ed estrattori

L'aria da inviare negli ambienti deve prodursi in apposite Unità di Trattamento Aria installate all'esterno sulla copertura dell'edificio per le degenze e in locali dedicati per quelli posti al piano scantinato. A servizio di ogni piano devono essere previste più unità.

Tale prescrizione è dettata da una duplice motivazione:

- 1) Parzializzare l'impianto in aree pressoché omogenee;
- 2) Limitare le portate d'aria;

Le Unità di Trattamento Aria dovranno essere del tipo per installazione esterna.

Le soluzioni tecniche per le unità di trattamento aria coinvolgono caratteristiche geometrico-costruttive di pulibilità, ispezionabilità, tipologia di materiali utilizzati e di trafilamento dell'involucro. Pertanto le caratteristiche principali saranno dettagliate nelle specifiche tecniche in modo da assicurare il corretto funzionamento e la qualità d'impianto.

Saranno richieste pannellatura da 50 mm in peraluman/peraluman sottoposto a trattamento antibatterico (PTP) con isolamento intermedio in poliuretano; con telaio in alluminio con taglio termico e basamento in acciaio zincato. Ogni sezione sarà dotata di un'adeguata illuminazione con grado di protezione IP 67. La legislazione vigente, nel caso di macchina funzionante e quindi completa di apparecchiature elettriche ed elettroniche, prevede la marcatura CE secondo le direttive ad essa applicabili.

L'estrazione dell'aria dagli ambienti dovrà essere effettuata per mezzo d'estrattori da installare all'esterno. Ogni estrattore sarà costituito da:

- Telaio in profilati d'alluminio ed angolari in nylon;
- Pannelli a semplice parete di lamiera preverniciata, fissati al telaio con viti autofilettanti.
 - Isolamento interno in poliuretano espanso spessore 20 mm, a cella chiusa antisfaldamento lato aria;
- Serranda di regolazione sulla ripresa aria ambiente.

Il gruppo ventilante sarà con ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, direttamente accoppiato al motore elettrico del tipo chiuso con morsettiera di collegamento posizionata sul gruppo ventilante e dotato d'inverter. La trasmissione di possibili vibrazioni del gruppo motoventilante con l'esterno della struttura sarà evitata con l'installazione d'ammortizzatori in gomma o molla ed un giunto antivibrante sulla bocca del ventilatore, posizionati internamente all'involucro di contenimento.

In corrispondenza di ogni UTA dovranno essere presenti le apparecchiature di regolazione dei circuiti idraulici, nonché le tubazioni e i dispositivi necessari all'impianto per il convogliamento del fluido termovettore.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 34/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Rete aeraulica di distribuzione

Un'adeguata rete di canalizzazioni assicurerà l'immissione forzata d'aria nei singoli ambienti climatizzati, opportunamente trattata nel pieno rispetto delle normative vigenti.

Il dimensionamento delle canalizzazioni sarà sviluppato con i seguenti valori di velocità:

- canalizzazioni principali $V_{media} = 5 \div 6$ m/s

- diramazioni $V_{media} = 3 \div 4$ m/s

Per le velocità d'immissione e di ripresa dai locali si dovranno considerare i valori seguenti, per tenere conto sia delle perdite di carico ($\Delta p = 1,5 \div 2,5$ pa/m) che per il contenimento del rumore prodotto in ambiente:

1. velocità in uscita dai diffusori posti sui cassonetti dei filtri assoluti $V = 0,8 \div 1,4$ m/s

2. velocità in uscita dai diffusori o bocchette $V = 1,5 \div 2$ m/s

3. velocità nella zona occupata $V = 0,15$ m/s

I canali dovranno essere in poliesiacanato come specificato nel capitolato specifiche tecniche e prestazionali, in funzione della destinazione. Ove occorrente saranno previsti dispositivi di assorbimento e smorzamento delle vibrazioni sonore. All'uopo le fondazioni dei macchinari ed i raccordi fra i ventilatori e le canalizzazioni saranno costruite con materiali ammortizzatori delle vibrazioni.

In ultimo è da precisare che, per quanto previsto dalla normativa vigente, i canali di mandata e ripresa che attraversano i compartimenti antincendio saranno dotati di serrande tagliafuoco, con chiusura automatica mediante sgancio termico per mezzo di fusibile tarato a 72 °C, installato in corrispondenza del muro di attraversamento.

Il sistema di chiusura automatica delle serrande sarà collegato anche al sistema di rilevazione e segnalazione di incendio centralizzato. Per evitare la diffusione dei fumi all'interno dei locali serviti, anche il ventilatore dell'unità di trattamento aria sarà collegato al sistema antincendio in modo tale da essere disinserito automaticamente nel caso si verifichi un principio d'incendio.

Distribuzione fluido termovettore

Il fluido termovettore d'alimentazione dei terminali ad induzione è acqua, in estate refrigerata ed in inverno riscaldata.

L'impianto sarà costituito da montanti principali, da cui si staccheranno le distribuzioni di piano orizzontali per l'alimentazione dei singoli terminali. Ogni montante sarà segregata entro apposito cavedio, mentre le diramazioni orizzontali saranno installate all'interno del controsoffitto.

Le tubazioni saranno dimensionate, tenendo conto dei salti di temperatura indicati nel capitolato prestazionale, impostando una velocità dell'acqua non superiore a $1,5$ m/s ed una perdita di carico distribuita di circa $150/200$ Pa/ml.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 35/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Le tubazioni convoglianti l'acqua calda/refrigerata saranno, in acciaio nero, con caratteristiche conformi alla **UNI 3824-68 TUBO FERRO SERIE NORMALE**.

L'isolamento termico sarà realizzato con coppelle di lana di roccia trattata con resine termoindurenti, conformemente alle prescrizioni riportate nell'Allegato B del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412; o con guaine elastomeriche con spessori e caratteristiche termiche equivalenti alle coppelle di lana di roccia.

Il rivestimento esterno sarà realizzato, per i tratti interni, con cartone catramato e rifinitura in isogenopack o similare, per i tratti esterni con cartone catramato e rifinitura con foglio in alluminio di spessore 6/10 mm, bordi sovrapposti e fissati con viti autofilettanti. Per le guaine elastomeriche, il rivestimento è sempre con lamierino da 6/10 mm.

La messa in opera del materiale coibente, sarà effettuata in modo da garantire il mantenimento delle caratteristiche fisiche e funzionali del materiale e di quelli da costruzione.

Per garantire alle varie diramazioni della rete di distribuzione le portate definite in sede di progetto, si prevede l'adozione di organi di taratura, quali valvole di bilanciamento. Esse, oltre a regolare con estrema precisione, consentono, mediante l'uso di manometro differenziale, il rilievo delle effettive quantità di fluido circolante; in questo modo esse svolgono una vera e propria funzione di diagnosi della distribuzione.

Per la raccolta e lo scarico delle condense, ove necessari, si prevede l'adozione di reti di raccolta che saranno installate nei corridoi, all'interno del controsoffitto. Le condense dai singoli terminali, affluiranno alle reti principali direttamente dai terminali, senza interposizione di bacinelle di raccolta. Le reti principali di condense convoglieranno le stesse nei servizi igienici dove saranno scaricate, attraverso idoneo collegamento, nello scarico del lavabo, a monte del sifone.

Sistema di regolazione e controllo

Premessa

La proposta progettuale prevede soluzioni per i seguenti sistemi:

- Distribuzione elettrica MT/BT;
- Protezione antincendio;
- Videosorveglianza TVCC;
- Antintrusione;
- Controllo accessi e rilevazione presenze;
- Regolazione e controllo integrato ambienti (climatizzazione, illuminazione);
- Telefonia e rete dati;
- Controllo, automazione, supervisione impianti.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 36/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

la proposta deve impiegare un elevato know-how per la scelta ed implementazione delle tecnologie più avanzate e consolidate per i diversi settori, costituire l'espressione dell'integrazione ottimizzata tra i differenti sistemi tecnologici presenti all'interno dell'edificio.

La progettazione da adottare per la realizzazione del progetto-offerta dovrà prevedere:

- Utilizzo di tecnologie avanzate sia in termini di singoli componenti sia in termini di soluzioni;
- Massimo know-how consolidato; sistemi di automazione scalabili e di tipo aperto;
- Massimo grado d'integrazione per i differenti sottosistemi;
- Utilizzo di componenti rispondenti alle relative norme tecniche di prodotti nazionali ed internazionali;
- Rispetto delle normative e leggi vigenti.

Il progetto deve prevedere la fornitura dei seguenti sistemi di controllo:

a. Controllo e Supervisione Impianti Climatizzazione;

Altri impianti che possono essere integrati in questa architettura sono:

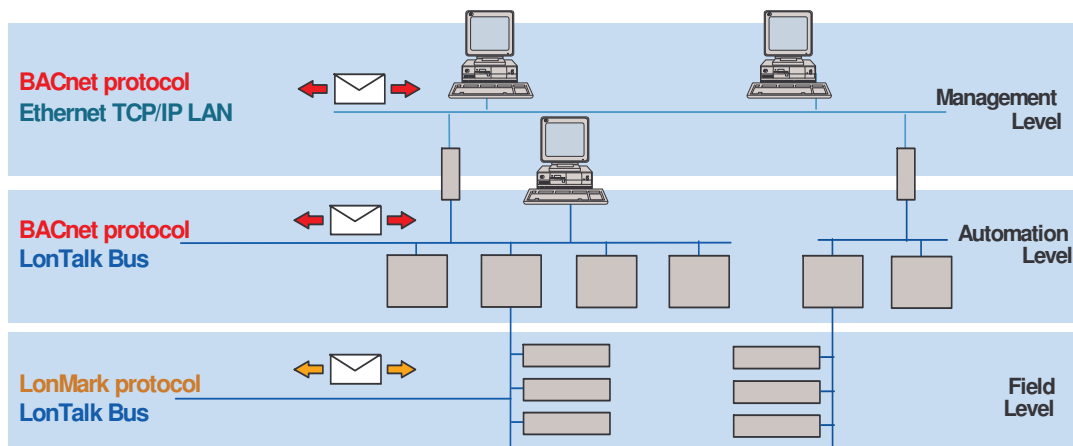
- impianto rilevazione incendio-gas;
- Impianto antintrusione, controllo accessi, Tvcc;
- Controllo Distribuzione elettrica MT-BT.

L'importanza dell'opera, impone nella scelta delle soluzioni tecnologiche, la stretta aderenza a criteri d'alta sicurezza e di tecnologia avanzata, a tutela del patrimonio e a salvaguardia nel tempo del consistente investimento che l'opera richiede.

Le diverse tipologie impiantistiche che concorrono all'implementazione del sistema, prevedono un elevato numero di punti da gestire, tali da richiedere un'architettura sistemistica di tipo aperto, flessibile ed espandibile che sarà in grado di soddisfare le esigenze di sicurezza attuali e future.

La tipologia del sistema di controllo, automazione e supervisione utilizzato si basa su una architettura a tre livelli: il livello di campo, il livello di automazione, il livello di management.

Grazie alla tipologia di intelligenza distribuita, ognuno di questi livelli funziona



Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 37/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

contemporaneamente, in completa autonomia ed in rete, scambiandosi informazioni.

Il sistema di supervisione costituisce l'elemento centrale e caratterizzante per il controllo degli impianti tecnologici, meccanici ed elettrici, degli impianti di sicurezza e protezione incendio, costituendo l'unica interfaccia tra i gestori e gli impianti.

Il sistema di supervisione integrato svolgerà fondamentalmente le seguenti funzioni:

- **Automazione degli impianti**

Le attività di controllo, regolazione e automazione svolte autonomamente, senza interventi da parte dei gestori del sistema.

- **Funzioni di gestione allarmi**

Le attività di controllo e supervisione degli impianti tecnologici e di sicurezza, svolte autonomamente dal livello d'automazione, ivi comprese le interazioni con il sottosistema tecnologico, nonché la gestione dell'impianto TVCC. La supervisione controlla e visualizza informazioni di allarme agli operatori, sia graficamente sia tramite liste allarmi e mantiene la registrazione cronologica degli eventi e delle diverse operazioni effettuate dall'operatore.

- **Funzioni informative**

Supporto alle decisioni e gestione operativa del comprensorio, inteso come stazione e/o come polo di centralizzazione geografica.

L'architettura del sistema di supervisione garantirà la massima flessibilità sia hardware sia software, ferme restando le garanzie di sicurezza, in modo da poter rispondere efficacemente ai cambiamenti.

Terminali impianto di condizionamento

Premessa

La qualità dell'aria degli ambienti interni è fondamentale per la salute ed il benessere delle persone, dal momento che nella società attuale si trascorre oltre il 90% del tempo in ambienti confinati. Nei precedenti paragrafi è già stato ampiamente trattato il problema della legionella negli impianti di benessere ed evidenziati patologie e rimedi.

Vale la pena ricordare che negli impianti tecnici si è appurato che risultano nicchie idonee alla proliferazione del batterio:

- ⇒ . torri di raffreddamento, condensatori e raffreddatori evaporativi;
- ⇒ . umidificatori a spruzzamento (all'interno delle UTA)
- ⇒ . produttori ad accumulo d'acqua calda sanitaria;
- ⇒ . in generale tutte quelle parti dell'impianto in cui è presente ristagno di acqua.

Per la progettazione dell'impianto di condizionamento del Plesso Ospedaliero ad Alta Tecnologia da realizzarsi all'interno dell'area dell'Ospedale CIVICO di PALERMO, dovrà essere scelto quindi un sistema che necessariamente terrà conto del problema della legionella.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 38/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Per tale motivo si prevede l'utilizzo di terminali ad induzione per le degenze e tutt'aria per tutti gli altri ambienti.

Terminali a trave fredda

Il sistema principale si compone di terminali ad aria primaria-induzione idonei per impianti di riscaldamento e climatizzazione a portata costante. L'aria primaria proveniente dalla centrale di trattamento aria entra nel terminale, attraversa una batteria alimentata con acqua fredda o calda (estate o inverno) proveniente dalle centrali tecnologiche, supera la stessa e viene immessa in ambiente attraverso un diffusore lineare, che può essere ad una o più vie, che per effetto di un notevole moto induttivo, crea una miscela d'aria omogenea che si diffonde nel locale. Sarà possibile modulare sia la portata d'aria primaria, che la quantità d'acqua inviata nella batteria, ottenendo le condizioni richieste in ogni singolo ambiente.

Nella maggior parte degli ambienti sarà possibile mantenere la quantità d'aria primaria pari a quella necessaria ai ricambi previsti per la corretta ventilazione (2 Vol/ambxora).

Il regolatore asservito ad ogni terminale, controllerà la temperatura ambiente agendo su una valvola che varierà la portata d'acqua nel terminale stesso.

I vantaggi di questo sistema sono:

- . regolazione individuale della temperatura (manuale o remotizzata)
- . silenziosità (assenza di ventilatori in ambiente)
- . temperatura confortevole, ossigenazione ed aerazione dei locali (aria primaria ed indotta si miscelano prima di entrare nel locale)
- . purezza dell'aria (filtri ad efficienza prescelta installati in centrale anziché celle filtranti in ambiente)
- . pulizia e decontaminazione (parti a contatto con l'aria indotta in acciaio inox)
- . assenza di proliferazione batterica (evacuazione immediata della condensa, continua e sotto pressione)
- . assenza di mobiletti in ambiente (nessun tipo di manutenzione locale con la salvaguardia dell'asepsi degli ambienti).

Cuore del sistema è una batteria cilindrica che costituisce uno scambiatore a piastre acqua/aria interamente in rame stagnato. Questa struttura conferisce alla batteria dei notevoli vantaggi:

- - Lo scambio termico in controcorrente incrociato tra acqua e aria è superiore, a parità di ingombro, a quello di una batteria tradizionale. In raffreddamento la resa specifica non potrà essere inferiore a 300 W/m e la portata d'aria primaria di 50÷60 m³/h per metro lineare.
- - La velocità dell'aria nella batteria è costante: senza accelerazioni, né cambiamenti di direzione, senza turbolenze né zone in depressione. Tutto questo si traduce in mancanza di trascinarsi della condensa fino a 6 m/s di velocità frontale.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 39/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Il funzionamento delle travi fredde prevede che l'aria primaria sia immessa a circa 12÷14 °C sia in estate che in inverno, onde evitare la formazione di condensa superficiale, l'acqua fredda a 14÷16 °C. Qualora le dispersioni in ambiente, dovessero essere superiori a quelle neutralizzabili con la trave, potrà integrarsi il sistema con altri, quali il controsoffitto radiante, che è di completamento al precedente. Trattandosi d'impianto misto aria-acqua la regolazione della temperatura avviene variando la portata sulla batteria mediante l'ausilio di valvole di zona a tre vie, azionate da regolatore asservito al sistema di supervisione.

Terminali a pannelli radianti a soffitto

Comprende un sistema integrato di climatizzazione con controsoffitto radiante, costituito da:

1. . Pannelli o doghe d'alluminio preverniciato o post-verniciato;
2. . Lastre in fibra di cartongesso;
3. . Pannelli per intonacature a finire.

I controsoffitti radianti caldi e freddi scambiano oltre il 60% della potenza refrigerante mediante irraggiamento e circa il 40% per convezione, controbilanciando idealmente la naturale dissipazione del calore umano.

Terminali impianto termico

Nelle zone non climatizzate dovrà essere prevista l'installazione di radiatori ad elementi componibili in alluminio con emissione termica a norma UNI EN 442.

Le piastre radianti in alluminio conferiscono ai terminali le seguenti principali caratteristiche:

1. - Elevata emissione termica
2. - Massimo sfruttamento dell'effetto convettivo
3. - Rapida messa a regime dell'impianto
4. - Ottime possibilità d'utilizzo con bassa temperatura

Il posizionamento dovrà essere studiato preferendo i punti più freddi (in prossimità di porte e finestre) per evitare effetti di stratificazione della temperatura ambiente.

Ogni corpo scaldante dovrà essere provvisto di valvola di intercettazione sulla mandata e di detentori di regolazione ed intercettazione sul ritorno, con possibilità quindi di graduare l'immissione dell'acqua e di escludere e/o rimuovere il corpo scaldante stesso.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 40/110
--	-------------------	--------------------	------------------

RIEPILOGO CARICHI TERMOFRIGORIFERI

LIVELLO:3°																	
ZONA NEURORIANIMAZIONE		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³		Dispersioni kW		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA			TUTT'ARIA			ESTRAZIONE		
				estate	inverno	estate	inverno		(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata
UTA 1	DEGENZE	288	864	45	30	39	26					12	10368	10500	10	8640	8700
UTA 2	LOCALI ANNESSI	261	783	45	30	35	23		2	1966	2000				4	1272	1300
UTA 2	DEPOSITI	106	318												10	480	500
UTA 2	SERVIZI IGIENICI	16	48														
ZONA NEUROFISIOLOGIA- NEUROLOGIA		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³		Dispersioni kW		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA			TUTT'ARIA			ESTRAZIONE		
				estate	inverno	estate	inverno		(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata
UTA 3	DEGENZE, PERSONALE MEDICO	658,6	1975,8	45	30	89	59		2	3951,6	4000				4	480	400
UTA 3	DEPOSITI	40	120												10	2400	2400
UTA 3	SERVIZI IGIENICI	80	240														
ZONA AREA FLESSIBILE		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³		Dispersioni kW		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA			TUTT'ARIA			ESTRAZIONE		
				estate	inverno	estate	inverno		(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata
UTA 4	DEGENZE	332,2	996,6	45	30	45	30		2	1993,2	2000				4	636	700
UTA 4	DEPOSITI	53	159												10	1440	1500
UTA 4	SERVIZI IGIENICI	48	144														
ZONA NEURORIABILITAZIONE		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³		Dispersioni kW		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA			TUTT'ARIA			ESTRAZIONE		
				estate	inverno	estate	inverno		(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata
UTA 5	DEGENZE, STUDI MEDICI	929,8	2789,4	45	30	126	84		2	5578,8	5600				4	1296	1300
UTA 5	DEPOSITI	108	324												10	2250	2300
UTA 5	SERVIZI IGIENICI	75	225														

TOTALI PIANO 3°

333 222

13600

10500

19100

LIVELLO:2°		Area		Volume		Dispersioni W/m³		Dispersioni kW		Volume	ARIA PRIMARIA			TUTT'ARIA			ESTRAZIONE		
ZONA NEUROCHIR.,MAXILLO FACCIALE		(m²)	(m³)	estate	inverno	estate	inverno	estate	inverno	(m³)	(N/h)	(m³/h)	Portata	(N/h)	(m³/h)	Portata	(N/h)	(m³/h)	Portata
UTA 2	DEGENZE	748	2244	35	25	79	56				2	4788	4800						
UTA 2	DEPOSITI	77	231											4	924	900			
UTA 2	SERVIZI IGIENICI	103	309											10	3090	3100			
ZONA CHIR.VASCOLARE, OCULISTICA		(m²)	(m³)	estate	inverno	estate	inverno	estate	inverno	(m³)	(N/h)	(m³/h)	Portata	(N/h)	(m³/h)	Portata	(N/h)	(m³/h)	Portata
UTA 3	DEGENZE, PERSONALE MEDICO	480,6	1441,8	35	25	50	36				2	2883,6	3200						
UTA 3	DEPOSITI	27	81											4	324	300			
UTA 3	SERVIZI IGIENICI	72	216											10	2160	2200			
ZONA CHIR.VASCOLARE, OCULISTICA		(m²)	(m³)	estate	inverno	estate	inverno	estate	inverno	(m³)	(N/h)	(m³/h)	Portata	(N/h)	(m³/h)	Portata	(N/h)	(m³/h)	Portata
UTA 4	DEGENZE, PERSONALE MEDICO	438,2	1314,6	35	25	46	33				2	2629,2	3000						
UTA 4	DEPOSITI	80	240											4	960	1000			
UTA 4	SERVIZI IGIENICI	100	300											10	3000	3000			

ZONA NEUROCHIR.,MAXILLO FACCIALE	Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³		Dispersioni kW		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA			TUTT'ARIA			ESTRAZIONE			
			estate	inverno	estate	inverno		(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata	(N/h)	(m ³ /h)	Portata	
UTA 5 DEGENZE, STUDI MEDICI	652,4	1957,2	35	25	69	49		2	3914,4	4000							
UTA 5 DEPOSITI	101	303												4	1212	1300	
UTA 5 SERVIZI IGIENICI	63	189												10	1890	1900	
TOTALI PIANO 2°					244	174				15000			0			13700	

LIVELLO:1°																	
ZONA DAY HOSPITAL		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
DEGENZE, PERSONALE																	
UTA 3	MEDICO	731	2193	35	25	77	55		2	4386	4400						
UTA 3	DEPOSITI	107	321											4	1284	1300	
UTA 3	SERVIZI IGIENICI	87	261											10	2610	2600	
ZONA STUDI MEDICI		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 4	STUDI MEDICO	355	1065	35	25	37	27		2	2130	2200						
UTA 4	SERVIZI IGIENICI	4	12											10	120	200	
ZONA SERVIZI DI RIABILITAZIONE		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 5	STUDI, RIABILITAZIONE	664	1992	35	25	70	50		2	3984	4000						
UTA 5	PALESTRA, SPOGLIATOI	128	384						2	768	800			5	1920	2000	
UTA 5	DEPOSITI	47	141											4	564	600	
UTA 5	SERVIZI IGIENICI	44	132											10	1320	1400	
TOTALI PIANO 1°						184	131				11400			0			8100

LIVELLO:TERRA																	
ZONA AMBULATORI		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 3	AMBULATORI	394	1182	35	25	41	30		2	2364	2500						
UTA 3	DEPOSITI	83	249											4	996	1000	
UTA 3	SERVIZI IGIENICI	52	156											10	1560	1600	
UTA 6	AMBULATORI CHIRURGICI	81	243	35	25	9	6					15	3645	3600	12	2916	2900
UTA 7	AMBULATORI CHIRURGICI AMB.CHIR.,	70	210	35	25	7	5					15	3150	3200	12	2520	2600
UTA 8	SUBSTERILIZZAZIONE	57	171	35	25	6	4					15	2565	2600	12	2052	2100
ZONA AMBULATORI		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 4	AMBULATORI	403	1209	35	25	42	30		2	2418	2500						
UTA 4	DEPOSITI	15	45											4	180	200	
UTA 4	SERVIZI IGIENICI	64	192											10	1920	2000	
ZONA AREA DIPARTIMENTALE		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 5	AULE, UFFICI	596	1788	35	25	63	45		2	3576	3600						
UTA 5	DEPOSITI	35	105											4	420	500	
UTA 5	SERVIZI IGIENICI	24	72											10	720	800	
UTA 5	ATTESA	144	432	35	25	15	11		3	1296	1300			4	1728	1800	
UTA 9	SALA CONFERENZA	104	312	35	25	11	8					23	7176	7200	21	6552	6500
ZONA ATRIO		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 10	ATRIO	400	2000	35	25	70	50		8	16000	16000			6	12000	13000	

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 46/110
--	-------------------	--------------------	------------------

TOTALI PIANO TERRA		264	189		25900	16600	35000
--------------------	--	-----	-----	--	-------	-------	-------

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 47/110
--	-------------------	--------------------	------------------

LIVELLO:-1																	
ZONA BLOCCO OPERATORIO		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 11	S.O. 1	66	198	20	15	4	3					15	2970	3000	12	2376	2400
UTA 12	S.O. 2	42	126	20	15	3	2					15	1890	2000	12	1512	1600
UTA 13	S.O. 3	42	126	20	15	3	2					15	1890	2000	12	1512	1600
UTA 14	S.O. 4	45	135	20	15	3	2					15	2025	2100	12	1620	1700
UTA 15	S.O. 5	42	126	20	15	3	2					15	1890	2000	12	1512	1600
UTA 16	S.O. 6	42	126	20	15	3	2					15	1890	2000	12	1512	1600
UTA 17	S.O. 7	42	126	20	15	3	2					15	1890	2000	12	1512	1600
UTA 18	S.O. 8	42	126	20	15	3	2					15	1890	2000	12	1512	1600
UTA 19	LOCALI ANNESSI	1002	3006	20	15	60	45					6	18036	18000	5	15030	16000
ZONA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 20	RMN 1	32	96	20	15	2	1					6	576	600	5	480	500
UTA 20	RMN 2	32	96	20	15	2	1					6	576	600	5	480	500
UTA 20	TAC	33	99	20	15	2	1					6	594	600	5	495	500
UTA 21	ECO, STUDI, VISITE	1039	3117	20	15	62	47					5	15585	16000	4	12468	13000
UTA 22	ANGIOGRAFIA	77	231	20	15	5	3					15	3465	3500	12	2772	2800
ZONA ANATOMIA PATOLOGICA		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 23	LABORATORI, SALE	305	915	20	15	18	14					6	5490	5500	6	5490	5000
ZONA SPOGLIATOI		Area (m ²)	Volume (m ³)	Dispersioni W/m ³ estate inverno		Dispersioni kW estate inverno		Volume (m ³)	ARIA PRIMARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			TUTT'ARIA (N/h) (m ³ /h) Portata			ESTRAZIONE (N/h) (m ³ /h) Portata		
UTA 24	SPOGLIATOI	1262	6310	20	15	126	95		2	12620	13000				2	12620	12000

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 48/110
--	-------------------	--------------------	------------------

TOTALI PIANO INTERRATO			299	224		13000	61900	64000
---------------------------	--	--	-----	-----	--	-------	-------	-------

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 49/110
--	-------------------	--------------------	------------------

UTA	PIANO	ZONA	Tipo	Mandata (m³/h)	Espulsione (m³/h)
UTA 1	3	DEGENZE NEURORIANIMAZIONE totale	TAE	10500 10500	8700 8700
UTA 2	3 2	NEURORIANIMAZIONE NEUROCHIR.,MAXILLO FACCIALE totale	AP AP	2000 4800 6800	2800 4000 6800
UTA 3	3 2 1 T	NEUROFISIOLOGIA-NEUROLOGIA NEUROCHIR.,MAXILLO FACCIALE DAY HOSPITAL AMBULATORI totale	AP AP AP AP	4000 3200 4400 2500 14100	2800 2500 3900 2600 11800
UTA 4	3 2 1 T	AREA FLESSIBILE CHIR.VASCOLARE, OCULISTICA STUDI MEDICI AMBULATORI totale	AP AP AP AP	2000 3000 2200 2500 9700	2200 4000 200 2200 8600
UTA 5	3 2 1 T	NEURORIABILITAZIONE NEUROCHIR.,MAXILLO FACCIALE SERVIZI DI RIABILITAZIONE AMBULATORI totale	AP AP AP AP	5600 4000 4800 4900 19300	3600 3200 4000 3100 13900
UTA 6	T	AMBULATORI CHIRURGICI totale	TAE	3600 3600	2900 2900
UTA 7	T	AMBULATORI CHIRURGICI totale	TAE	3200 3200	2600 2600
UTA 8	T	AMB.CHIR., SUBSTERILIZZAZIONE totale	TAE	2600 2600	2100 2100
UTA 9	T	SALA CONFERENZA totale	TAE R	7200 7200	6500 6500
UTA 10	T	ATRIO totale	TAE R	16000 16000	13000 13000
UTA 11	-1	S.O. 1 totale	TAE	3000 3000	2400 2400

RIEPILOGO UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

UTA	PIANO	ZONA	Tipo	Mandata (m ³ /h)	Espulsione (m ³ /h)
UTA 12	-1	S.O. 2 totale	TAE	2000 2000	1600 1600
UTA 13	-1	S.O. 3 totale	TAE	2000 2000	1600 1600
UTA 14	-1	S.O. 4 totale	TAE	2100 2100	1700 1700
UTA 15	-1	S.O. 5 totale	TAE	2000 2000	1600 1600
UTA 16	-1	S.O. 6 totale	TAE	2000 2000	1600 1600
UTA 17	-1	S.O. 7 totale	TAE	2000 2000	1600 1600
UTA 18	-1	S.O. 8 totale	TAE	2000 2000	1600 1600
UTA 19	-1	LOCALI ANNESSI totale	TAE	18000 18000	16000 16000
UTA 20	-1	RMN 1, RMN 2, TAC totale	TAE	1800 1800	500 500
UTA 21	-1	ECO, STUDI, VISITE totale	TAE	16000 16000	13000 13000
UTA 22	-1	ANGIOGRAFIA totale	TAE	3500 3500	2800 2800
UTA 23	-1	ANATOMIA PATOLOGICA totale	TAE	5500 5500	5000 5000
UTA 24	1	SPOGLIATOI totale	AP	13000 13000	12000 12000

RIEPILOGO UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 51/110
--	-------------------	--------------------	------------------

DISPERSIONI kW		
PIANO	estiva	invernale
3		
	333	222
2		
	244	174
1		
	184	131
0		
	264	189
-1		
	299	224
<hr/>		
TOTALE	1.324	941

CARICO TERMICO ARIA ESTERNA kW		
PORTATA	estiva	invernale
167.900	2.519	730

CAPACITA' FRIGO TUTT'ARIA ESTERNA kW		
PORTATA		
105.000	441	

CAPACITA' FRIGO ARIA PRIMARIA kW		
PORTATA		
62.900	252	

POTENZA FRIGO RICHIESTA kW		
3.150		

RIEPILOGO POTENZA FRIGORIFERA

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 52/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

4.2 IMPIANTOGAS MEDICALI

Premessa

La presente relazione si riferisce all'esecuzione di tutte le opere necessarie alla realizzazione dell'impianto dei gas medicali centralizzati.

Gli impianti medicinali centralizzati, nascono dall'esigenza di disporre dei gas nei reparti specialistici e di visita e presso ogni posto letto di degenza; questo evita la pericolosa presenza di bombole nei reparti e negli ambienti specialistici, tutelando quindi igiene e sicurezza, nel rispetto della legge n° 626/94.

La tecnica degli impianti di distribuzione gas medicinali in un ospedale moderno, tiene conto delle normative emanate negli ultimi anni.

Tali norme perseguono obiettivi importanti, quali:

- i requisiti tecnici
- la sicurezza

Nella progettazione si considera, oltre alle necessità tecniche, quanto enunciato dalle principali norme che regolano la materia.

Riferimenti Normativi

elenco delle principali norme di riferimento

1. UNI EN 737/1 – Impianti di distribuzione dei gas medicinali – Unità terminali per gas medicali compressi e per vuoto.
2. UNI EN 737/2 – Impianti di distribuzione dei gas medicinali - Impianti d'evacuazione gas anestetici.
3. UNI EN 737/3 – Impianti di distribuzione dei gas medicinali - Impianti per gas medicali compressi e per il vuoto.
4. UNI EN 737/4 – Impianti di distribuzione dei gas medicinali – Unità terminali per impianti d'evacuazione gas anestetici.
5. UNI EN 738/2 – Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali – Riduttori di pressione di centrale e di linea.
6. UNI EN 793 – Requisiti particolari per la sicurezza delle unità d'alimentazione per uso medico.
7. D.lg. del 24/02/1997 N°46 – Attuazione della Direttiva 93/42/CE, concernente i dispositivi medici.
8. Circolare n°5 del 14/03/1989 - Ministero della Sanità - Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 53/110
--	-------------------	--------------------	------------------

9. MINISTERO DEGLI INTERNI – VV.F C.C.T. Servizio Prevenzione Incendi D.M.: 18 settembre 2002 – Regola Tecnica di prevenzione Incendi “Ospedali”.

- D.Lgs. 46/90: Regole precise in tema di sicurezza degli impianti, che devono essere rispettate dall'impresa installatrice e dal committente.

10. D. Lgs. 46/97: Come prevista dalla EN 93/42 emanato in Italia con D.L. 46/97 sui Dispositivi Medici.

La regola tecnica “VV.F C.C.T. Servizio Prevenzione Incendi 18 settembre 2002” sancisce quelle che sono le misure progettuali ed esecutive da applicare affinché in caso d'incendio si possa circoscrivere il compartimento a rischio, senza dover chiudere la distribuzione dei gas medicinali a tutto l'ospedale.

Inoltre prescrive le distanze minime da rispettare nella stesura delle reti di distribuzione, la divisione dei piani in compartimenti, le caratteristiche dei materiali d'apporto da utilizzare nei processi di saldobrasatura, l'adozione di manuali d'uso e di manutenzione, nonché la programmazione delle operazioni di manutenzione ordinaria degli impianti.

Le norme internazionali ISO 7396 prescrivono inoltre che gli impianti sono realizzati tenendo conto dei gas distribuiti, della conoscenza e valutazione dei rischi e delle precauzioni da prendere per quello che riguarda trattamento, distribuzione, regolazione e controlli.

Descrizione Degli Interventi

L'Amministrazione ha in corso d'avanzata realizzazione le reti centralizzate per i gas medicali a servizio dell'intero ospedale, con distribuzione primaria dei gas principali in cunicolo, quali ossigeno, aria e protossido; sono rimandati alla produzione locale, nei singoli padiglioni, solo gli impianti per il vuoto e per l'evacuazione del respirato.

Pertanto con il progetto deve prevedersi la realizzazione di tali sottocentrali e il collegamento alle reti principali esterne.

La distribuzione principale al piano scantinato sarà eseguita con tubazione omologata e posta in opera da ditta con i requisiti richiesti dalla direttiva.

Le reti saranno con percorso isolato e dedicato.

In corrispondenza dell'ingresso ai singoli compartimenti, nella zona filtro, e quindi prima dell'ingresso al reparto, saranno installati i richiesti blocchi d'area, che consentiranno l'esclusione delle derivazioni, senza dovere bloccare l'intera alimentazione.

A valle dei riduttori di secondo stadio, ovvero sulla bassa pressione dovrà essere installato un quadretto allarme che dovrà tradurre in segnale acustico-luminoso determinati valori assunti dalle pressioni operative nella rete di distribuzione. Il segnale di allarme (acustico-luminoso) dovrà essere emesso quando si verificheranno condizioni anomale che richiederanno l'intervento immediato ed efficace degli operatori. Il pannello dovrà essere dotato di pulsante per il test di verifica del funzionamento dei segnali: di pulsante di tacitazione per silenziare il

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 54/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

segnale acustico per un periodo di tempo (2 – 4 minuti) e trascorso tale tempo il segnale dovrà riprendere senza essere eliminato sino al ripristino delle normali condizioni di funzionamento.

Si dovranno utilizzare prese ad innesto rapido per il prelievo dall'impianto alle varie utenze dei gas posizionate negli alettoni pensili, nelle travi-testaletto e nelle cassette murali.

Le prese gas dovranno rispettare i requisiti di realizzazione ed installazione come specificato nelle norme UNI 9507.

Considerazioni di progetto:

La progettazione tiene conto del primario requisito di evitare ogni possibilità di intercambiabilità nella distribuzione dei gas; tiene in considerazione che la distribuzione dei gas medicinali, al limite delle prestazioni d'erogazione ed in condizioni continue d'emergenza, non solo deve garantire la sicurezza degli operatori e delle cose, ma soprattutto quella dei degenti ai quali deve essere resa disponibile la presenza del gas alle prese di utilizzo.

Le tubazioni saranno identificate con opportune targhette indicanti il nome del gas in transito, la direzione di flusso, il simbolo chimico ed il colore identificativo del gas.

Nei reparti specialistici, in cui il corretto funzionamento e la continuità sono di vitale importanza, gli impianti dei gas medicali sono riprogettati in modo da garantire la non interruzione al primo guasto e comunque la tempestiva attivazione dei sistemi di emergenza. Questo con l'installazione di riduttori doppi di 2° stadio per ogni gas con intercettazione e by-pass, e l'installazione di doppie prese d'utilizzo.

Le tubazioni costituenti le colonne montanti sono riprogettate in base alle compartimentazioni antincendio, nel rispetto della regola tecnica dei VVF.

Gli impianti sono destinati alle alimentazioni delle prese gas medicali:

- nelle sale operatorie, a muro e sui pensili;
- nei locali di anestesia e risveglio a muro e sulle travi;
- nei locali di degenza, sulle travi testaletto;
- nelle medicherie ed ambulatori, a muro.

I gas distribuiti sono:

- Ossigeno
- Protossido D'Azoto
- Aria compressa Medica a 4 bar
- Aria compressa ad 8 bar
- Vuoto
- Evacuazione gas anestetici

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 55/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Reti Di Distribuzione

Le tubazioni per la distribuzione dei gas medicali devono essere in rame crudo o ricotto, essere idonee all'utilizzo per gas medicali in base alle norme UNI 5649 - 6507 DIN 1786 – 1787 - tale dichiarazione deve essere rilasciata dal produttore dei tubi.

In particolare i tubi di rame saranno prodotti con materie prime ricavate da minerale nuovo e non da rottame, in modo da garantire alta qualità e pulizia interna del tubo:

1 60 mg. / m² Residuo non solubile

2 40 mg. / m². Residuo solubile

3 Residuo totale di Carbonio interno inferiore a 20 mg/m², conforme alla norma DIN 8905 e ASTM – B 280, che rendono il tubo di rame idoneo per i gas medicinali.

Le tubazioni devono correre nei corridoi o nei cavedi staffate a muro, saranno poste in opera da personale tecnico specializzato e rispetteranno le distanze di sicurezza dalle tubazioni di altri fluidi o dagli impianti elettrici come previsto dal C.C.T. S.P.I. dei VVF.

Le giunture saranno realizzate utilizzando raccorderia in rame stampato per saldobrasature con temperature di fusione della lega superiori a 450°C e materiale d'apporto ad alto tenore d'argento con cadmio non superiore al 0,025%, questo secondo la EN 737-3.

Le tubazioni installate saranno sottoposte a pressione di collaudo pari ad 1,5 volte la pressione d'esercizio, a verifica di non intercambiabilità tra i gas, a processo di lavaggio delle tubazioni con opportuni solventi ecologici, a processo di relativo strippaggio con Azoto puro ad alta pressione ed infine a carico delle tubazioni con i gas ad essi destinati. Con quest'ultima operazione si verificherà il corretto funzionamento dell'impianto.

La rete generale di distribuzione nei diametri e spessori derivanti dal calcolo esecutivo si dividerà in:

1 Tubazione primaria

2 Tubazione secondaria

3 Stacco dalla secondaria fino al punto presa (calate).

Sistema attivo per lo scarico all'esterno dei gas anestetici

Il sistema centralizzato d'evacuazione dei gas anestetici dal blocco operatorio è un sistema attivo che elimina i gas anestetici convogliandoli direttamente all'esterno.

Esso dovrà essere costituito da:

- un gruppo aspirante;

- quadro di comando con interruttore per comando aspiratore, temporizzatore, interruttore generale con spia luminosa di rete, trasformatore 220 V con fusibili di protezione, predisposizione per segnali d'allarme a distanza;

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 56/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

- quadro d'allarme acustico-luminoso per il controllo del grado di funzionamento del sistema di aspirazione sulla linea di evacuazione primaria con tasto di tacitazione allarme con reinserimento automatico del segnale di allarme;

- valvole regolatrici di flusso che controllano il livello del vuoto nelle condutture e l'indice di flusso in ogni unità terminale automaticamente entro limiti precisi a prescindere dal numero di unità terminali in uso.

Il contatto diretto del sistema con il paziente avviene attraverso il circuito di respirazione collegato con apposita valvola e relativa tubazione ai terminali di utilizzo.

Il sistema d'evacuazione scarica la miscela di gas esausto attraverso l'apparecchio aspiratore nell'atmosfera. Opportune cappette installate a soffitto o a parete garantiranno inoltre l'aspirazione dei gas anestetici con paziente estubato e non più collegato al ventilatore automatico.

Altro sistema che può utilizzarsi è Il Venturi. La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazioni in rame con diametri ridotti – diam. 8x1 mm in arrivo sulla presa d'alimentazione aria compressa e diam. 16x1,0 mm. per il collettore fino all'espulsione dell'immediate vicinanze sull'impianto d'estrazione del condizionamento.

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.

Cassette Di Compartimento Contenenti Valvole D'intercettazione

E' di fondamentale importanza evitare che un incendio sviluppatosi in una zona dell'ospedale comporti la necessità di interrompere l'alimentazione dei gas medicali anche in zone non coinvolte dall'incendio stesso. La rete di distribuzione primaria darà con distribuzione al pèiano scantinato ad anello, da cui si derivano una o più colonne per l'alimentazione ai piani, ad ogni piano le reti di distribuzione secondaria.

Prima di entrare nei compartimenti le tubazioni sono intercettate da opportune valvole a chiusura rapida specifiche per gas medicali. Dette valvole sono contenute in cassette di compartimento antincendio, sistemate in luogo sicuro ad altezza di 175 cm dal pavimento. Il sistema permetterà solo la chiusura volontaria dell'erogazione dei gas, pertanto la parte anteriore della cassetta sarà realizzata con vetro frangibile con i mezzi a disposizione del corpo dei VV.F.

Quadri multipli di riduzione di 2° stadio.

I gruppi di decompressione di secondo stadio hanno lo scopo di ridurre, intercettare e controllare i flussi dei gas prima di essere distribuiti ai punti di utilizzo.

Gli stessi sono così costituiti:

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 57/110
--	-------------------	--------------------	------------------

- 4 Cassetta da semincasso in lamiera verniciata di dimensioni variabili in base al numero di riduttori da contenere.
- 5 Portello di completamento in lamiera verniciata con finestrelle in plexiglass per la lettura dei manometri, dei vuotometri e la posizione delle valvole d'intercettazione; detto portello, dispone di serratura con chiave.
- 6 Riduttori di pressione classe IIB aventi manometro di A.P e di B.P., portata max 15 m³/h, valvola filtro in ingresso, vite di regolazione della pressione da 3 a 5 bar ,valvola di sicurezza regolata a 6 bar.
- 7 Presa di emergenza ad innesto rapido classe IIB.
- 8 Comparto alloggiamento pressostati completo di pressostati di alta e bassa pressione in grado di rilevare incrementi o abbassamenti di pressione nell'ordine del 20% rispetto a quella regolata.
- 9 Allarme di tipo acustico luminoso, montato in zona di reparto presidiato, indicante le anomalie di rete.

Quadri multipli di riduzione di 2° stadio in esecuzione by-pass.

Hanno la stessa funzione dei riduttori di 2° stadio prima descritti, con le stesse caratteristiche tecniche, in pratica sono doppi riduttori serviti da valvole d'intercettazione che permettono di farli funzionare uno per volta. Questo garantisce in caso di guasto di un riduttore la continuità di erogazione del gas intercettando quello guasto ed aprendo quello di riserva.

Sono previsti a servizio del blocco operatorio della Rianimazione e della terapia intensiva, nel rispetto di quanto previsto nel D.P.R. del 14 gennaio 1997 e dalla EN 737-3 del luglio 1994.

Dispongono di presa di emergenza ad innesto rapido classe IIB, di scomparto alloggiamento pressostati in grado di rilevare incrementi o abbassamenti di pressione nell'ordine del 20% rispetto a quella regolata e di allarme di tipo acustico luminoso, montato in zona di reparto presidiato, indicante le anomalie di rete.

Prese

Le prese da installare dovranno essere tali da evitare assolutamente un qualsiasi errore di intercambiabilità di vari innesti. Il sistema deve assicurare una completa tenuta ed essere dotato di dispositivo rompifiamma. I componenti delle prese per tutti i gas dovranno essere realizzati con materiali idonei e compatibili.

Inoltre le prese di utilizzazione dovranno essere provviste di dispositivo automatico antiritorno per permettere l'immediato arresto del flusso del gas all'atto del disinserimento degli apparecchi di utilizzazione. Le prese dovranno essere realizzate in metallo non ossidabile e progettate in modo da poter essere smontate ed ispezionate con estrema facilità e dovranno essere complete di dispositivo atto al filtraggio del gas.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 58/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

In corrispondenza di ogni presa dovrà essere indicato in modo visibile il nome del gas a cui si riferisce e ciascuna presa dovrà avere l'innesto differente dalle prese di utilizzazione di altri gas, in modo da evitare ogni rischio di intercambiabilità tra gas diversi.

Le prese ed i loro componenti principali (blocco di base e presa) dovranno essere marcati in modo permanente con l'indicazione del nome del gas o del suo simbolo, il nome e/o il marchio del costruttore, la pressione di esercizio ed il riferimento della norma UNI 9507. Inoltre per consentire una rapida individuazione a distanza le prese dovranno essere provviste di un elemento colorato con il colore distintivo del gas.

Trave Testaletto

La trave testa letto modulare dovrà essere composta almeno dai seguenti moduli:

- 10 illuminazione con luce ambiente e notturna, luce visita, pulsante di chiamata e accensione, luce lettura, interruttori accensione luci visita e ambiente;
- 11 elettrico adibito al passaggio della linea elettrica corredato con 6 prese 10 A e 15 A più terra modello UNEL;
- 12 gas medicali adibito al passaggio delle tubazioni gas, completamente isolato dal modulo elettrico con alloggiamento delle prese gas.

La trave testaletto dovrà essere conforme alle Norme CEI 62-10.

Dovrà essere installata anche una barra in lega anodizzata (almeno da cm 200) per supportare le attrezzature o eventuali apparecchiature al posto letto (asta flebo, mensola porta monitor, pompe per infusione, aspiratori ecc.) completa di:

- 13 - Flussometro umidificatore di $\varnothing 2$ in macrolon;
- 14 - Gruppo provettoni porta sonda e cateteri in macrolon;
- 15 - Asta portaflebo in acciaio inox telescopica con vari ganci;
- 16 - Gruppo aspirazione a vuoto dotato di vuotometro di controllo, vaso in macrolon con filtro batterico, riduttore dotato di sistema di riduzione del vuoto;
- 17 - Mobiletto alla sbarra di supporto completo di 2 cassette;
- 18 - Sfigmomanometro a mercurio completo di bracciale.

Cassetta Murale

Le cassette murali dovranno essere realizzate in lamiera zincata completa di staffe di ancoraggio alla muratura e punto di messa a terra a nodo equipotenziale, barra di supporto per aggancio blocchetto di supporto, presa medica per Aria Compressa 4 bar a Norme UNI, con pannello in alluminio anodizzato.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 59/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Calcolo Delle Reti

Verifiche delle Reti e Elementi Costituitivi

Durante la progettazione deve calcolarsi il numero di punti di utilizzo dando ad ognuno un peso percentuale che tiene conto della probabilità che quella postazione venga utilizzata contemporaneamente ad altre. Tale valore percentuale è chiamato fattore di contemporaneità; di seguito si riporta il calcolo da porre a servizio del P.O.:

Qui di seguito riportiamo le pressioni d'esercizio al punto di utilizzo:

POSTO DI UTILIZZO	PRESSIONE DI ESERCIZIO
Ossigeno	3,5 bar
Protossido d'Azoto	3,5 bar
Aria medicale	3,5 bar
Aria strumentale	8 bar
Vuoto	500 mm H ₂ O
Evacuazione	150 mm H ₂ O

Tubazioni

I diametri della rete, devono calcolarsi in modo che la perdita di carico in funzione delle portate massime, sia inferiore ad 1 grammo al metro lineare per i gas compressi e di 0,2 mm/Hg al metro lineare per il vuoto.

Le portate si riportano qui di seguito, Dati:

- Aspirazione endocavitaria
- degenze 2 m³/h per presa
- sale operatorie 3 m³/h per presa
- Ossigeno
- degenze 10 l/1' per presa
- sale operatorie 15 l/1' per presa
- Protossido Azoto
- sale operatorie 15 l/1' per presa
- Aria compressa
- degenze 10 l/1' per presa
- sale operatorie 15 l/1' per presa

Le portate di gas nei singoli tratti sono da determinare con il metodo della massima probabilità di funzionamento contemporaneo di prese a monte del tronco considerato, ed assumendo per le percentuali il 100 % nel complesso operatorio e il 50 % negli altri reparti.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 60/110
--	-------------------	--------------------	------------------

4.3 IMPIANTO SANITARIO

Caratteristiche Generali

Secondo la definizione normalizzata, l'impianto idrico sanitario è costituito dall'insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di addurre, distribuire e consentire l'utilizzazione d'acqua nell'ambito degli spazi del sistema edilizio.

L'acqua potabile è l'acqua destinata al consumo umano avente i requisiti indicati nel Dlgs 2 febbraio 2001, n. 31, (Supplemento alla Gazzetta ufficiale 3 marzo 2001 n. 52), Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Conformemente a quanto prescritto dalla norma UNI 9182, i fabbricati con presenza continua di persone, adibiti ad uso abitazione ed in quelli ad uso collettivo quali uffici, alberghi, ospedali, scuole, caserme, servizi generali di industrie, le aree pubbliche o private adibite a centri di ritrovo, ricreazione, attività sportive, devono essere dotati d'acqua potabile.

Una distribuzione d'acqua potabile può essere alimentata attraverso una propria derivazione da una delle seguenti fonti:

- . da un acquedotto distributore d'acqua per uso pubblico;
- . da un sistema di captazione dove l'acqua è riconosciuta potabile dalle Autorità competenti;
- . da qualsiasi altra fonte della quale l'acqua è stata resa potabile con un adatto trattamento ed è stata riconosciuta tale dall'Autorità competente.

L'allacciamento all'acquedotto da parte di una distribuzione utilizzatrice deve garantire l'acquedotto da ogni pericolo di contaminazione. A tale scopo, a valle del misuratore di portata, installato dalla società di gestione, si devono installare degli organi d'intercettazione ed apparecchi per la misura ed il prelievo di campioni.

La distribuzione dell'acqua deve rispettare i seguenti requisiti:

- . garantire l'osservanza delle norme d'igiene;
- . assicurare la corretta pressione e portata a tutte le utenze;
- . essere costituita da componenti realizzati con materiali e caratteristiche idonee;
- . assicurare la tenuta verso l'esterno;
- . limitare la produzione di rumori e vibrazioni entro valori accettabili;
- . avere le parti non a vista facilmente accessibili per la manutenzione periodica e straordinaria.

Le reti sono i sistemi attraverso i quali si realizzano le distribuzioni d'acqua.

Essi sono costituiti in linea essenziale da tubazioni, organi d'intercettazione, dispositivi di regolazione, gruppi d'erogazione che provvedono ad addurre l'acqua ai punti di utilizzazione nelle predeterminate condizioni di portata, pressione e temperatura.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 61/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Dal punto di vista geometrico, s'individuano:

- . Collettori orizzontali;
- . Colonne montanti o discendenti;
- . Diramazioni alle utenze.

Il dimensionamento dovrà essere condotto conformemente a quanto previsto dalla norma UNI 9182 in modo tale da garantire all'apparecchio utilizzatore, posto nelle condizioni più sfavorevoli, il prescritto valore di portata durante i periodi nei quali nella rete si verificheranno le richieste di punta.

Progetto

La progettazione dell'impianto idrico, per la distribuzione dell'acqua fredda e la produzione e distribuzione di acqua calda sanitaria, dovrà consentire il regolare approvvigionamento di tutti i servizi e nello stesso tempo la massima elasticità e sicurezza di funzionamento dell'impianto.

Il progetto esecutivo dovrà tenere conto che nell'ambito dell'attività coesistono sia degenze, sia ambulatori che servizi quali spogliatoi per il personale ed altro ancora, con notevoli differenze nelle richieste, sia per valori di portata che per orari.

Particolare importanza, da un punto di vista progettuale, dovrà essere attribuita alla necessità di:

- 1 realizzare un sistema che non implichi complessi interventi di manutenzione;
- 2 prevedere apparecchi di tipo sospeso;
- 3 separare le reti di scarico normali da quelle dei laboratori in modo da consentire il trattamento dei reflui separatamente;
- 4 controllare preventivamente la rumorosità degli scarichi.

L'impianto sarà essenzialmente composto da una centrale di pressurizzazione ed accumulo e da una rete di distribuzione, nel seguito si descrivono i componenti principali.

Centrale Autoclave

Sia per l'impianto idrico sanitario che per l'impianto antincendio a servizio dell'edificio, si prevede l'utilizzo di centrali costituite da gruppi di pressurizzazione da posizionare all'interno di un locale tecnico ricavato al piano scantinato, nelle immediate vicinanze delle vasche di riserva idrica.

Ogni sezione d'impianto sarà dimensionata e realizzata per poter alimentare ogni apparecchiatura in sicurezza. Il dimensionamento preliminare dell'impianto idrico-sanitario è effettuato considerando i parametri principali quali:

- apparecchiature da installare;
- dotazione giornaliera di acqua potabile e calda;
- durata periodo di punta.

In allegato al capitolato prestazionale si riportano le schede relative ai dati di progetto.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 62/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Le elettropompe che costituiscono l'impianto di pressurizzazione saranno collegate alle tubazioni mediante **giunti di sconnessione** per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture e agli ambienti nei quali saranno collocate le reti.

Ai soli fini esplicativi s'indicano alcuni provvedimenti che s'intendono utilizzare per ridurre i livelli di rumore:

- scelta dei componenti di dilatazione;
- interventi sulle trasmissioni dei rumori per le vie solide con l'interposizione di materiali isolanti;
- interventi sulle trasmissioni dei rumori per via aerea con azione sulle pareti, sui soffitti e sui pavimenti.

La produzione d'acqua calda sanitaria sarà con sistema ad accumulo, concepito per far fronte alle richieste d'acqua calda sia per la produzione diretta, sia con l'aiuto di una riserva d'acqua preriscaldata. Questo sistema consente l'utilizzo di potenze termiche meno impegnative; consente inoltre un funzionamento dell'impianto più continuo e regolare e quindi a maggiore resa termica.

Il riscaldamento dell'acqua all'interno dei bollitori avviene quando il flusso termico passa dal fluido di servizio a temperatura superiore al fluido di processo posto a temperatura minore. Per sistemi di produzione ad accumulo è fondamentale la scelta della temperatura d'accumulo.

Considerato che i fenomeni di corrosione e deposito del calcare, sono molto più rapidi quando l'acqua d'accumulo supera i 60-65 °C, che i batteri resistono bene a temperature fino a 50 °C, la temperatura dell'acqua d'accumulo è fissata di norma intorno ai 60 °C. Tale soluzione è in genere un buon compromesso, compatibilmente anche con i limiti imposti dall'attuale norma UNI 9182.

Le funzioni della miscelazione d'acqua calda con fredda prima dell'invio alle utenze sono molteplici e fondamentali e riguardano:

- Il risparmio energetico. La legge 30.04.76, n. 373 ne rende obbligatorio l'impiego sugli impianti di distribuzione dell'acqua per usi igienico-sanitari con o senza accumulo, non diversamente regolati, per limitare a 48°C, con tolleranza +5°C, la temperatura dell'acqua all'immissione nella rete di distribuzione.
- La sicurezza. L'acqua nel bollitore, in dipendenza del tipo d'impianto, può raggiungere temperature anche molto elevate e tali da provocare scottature a chi inavvertitamente ne usufruisce senza un'opportuna miscelazione, non sempre agevole, all'utilizzazione.
- Il comfort. La possibilità di avere acqua calda alla giusta temperatura senza complicate manovre da parte dell'utente risponde anche ad esigenze di comfort.

In genere nel processo di miscelazione sono unite l'acqua calda, in uscita dal boiler, ed una miscela d'acqua fredda e ricircolo mediante valvola a tre vie.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 63/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Il progetto prevede altresì l'installazione di un sistema di demineralizzazione dell'acqua a servizio dei laboratori e delle sub-sterilizzazioni del complesso operatorio. La produzione dell'acqua pura, e lo stoccaggio avverrà in centrale idrica, da dove avrà origine una distribuzione ad anello adeguata a soddisfare i requisiti di portata e pressione richiesti.

Rete di Distribuzione Idrica

La tubazione principale, che alimenterà i collettori delle varie utenze, si svilupperà fondamentalmente in orizzontale, in corrispondenza d'ogni piano. Ogni piano sarà alimentato da montanti poste in cavedii. Tutti i cavedii saranno adeguatamente compartimentati al fine di consentire la protezione antincendio.

Questa tipologia di distribuzione consentirà di fare futuri interventi di manutenzione al piano, o in una zona di esso, derivare nuove utenze di piano, senza interferire con gli altri piani, che potranno continuare a funzionare, senza risentire dei lavori in corso nelle altre parti di edificio.

L'ingresso ad ogni servizio sarà dotato di collettore modul di distribuzione, intercettabile mediante valvole a sfera. L'alimentazione ad ogni singolo pezzo sanitario sarà eseguita con tubo in rame atossico ad uso alimentare o equivalente, dotato di certificazione. Ogni singolo pezzo sanitario sarà singolarmente intercettabile.

La rete principale sarà con tubazione d'acciaio zincato e raccorderia in ghisa malleabile zincata a cuore bianco. La rete sarà completata da opportune apparecchiature di sezionamento e con staffaggio sospeso a soffitto.

Per il dimensionamento delle condotte di distribuzione fredda, calda e ricircolo, le portate d'erogazione di ciascun tipo d'apparecchio saranno fissate nel rispetto della norma UNI 9182, in modo tale da garantire all'apparecchio utilizzatore, posto nelle condizioni più sfavorevoli, il prescritto valore di portata durante i periodi nei quali nella rete si verificano le richieste di punta. In base alla portata totale erogata da ogni tronco dell'impianto e considerando un idoneo fattore di contemporaneità sarà possibile dimensionare tutti i tratti dell'intero impianto di adduzione di acqua fredda e di acqua calda.

L'acqua calda sanitaria di ricircolo segue l'intero percorso della rete di adduzione. Tale soluzione impiantistica permette anche alle utenze distanti dai bollitori di avere istantaneamente acqua calda nel momento in cui avviene un prelievo.

Il percorso della rete di ricircolo sarà analogo a quello dell'acqua fredda.

La tubazione dell'acqua calda e di ricircolo sarà coibentata con materiale isolante adeguato, sia per qualità sia per spessore, nel pieno rispetto della L. 10/91, in modo da assicurare che il valore della differenza di temperatura fra il sistema in partenza e il punto più lontano, non sia superiore a 2°C.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 64/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Nei singoli ambienti, per i bagni dovrà essere previsto l'allacciamento mediante l'installazione di collettori di distribuzione dotati di valvole di intercettazione ed un idoneo numero di derivazioni.

Le reti saranno dotate di barilotti contro i colpi d'ariete, di valvole di scarico per favorire la manutenzione.

Componenti delle distribuzioni

Tutti i componenti dei circuiti quali tubazioni, accessori, organi d'intercettazione e di regolazione, saranno del tipo normalizzato. Tutti i componenti saranno corredati d'informazione tecnica fornita dai costruttori. Per le reti di distribuzione si fa riferimento ai criteri stabiliti nel D.M. LL.PP. del 12.12.85. Le valvole ed in genere tutti i materiali accessori saranno scelti in funzione della pressione e della temperatura d'esercizio, secondo le norme UNI.

Installazione delle reti di distribuzione

Tutte le tubazioni saranno poste in opera a distanza mutua sufficiente a garantire gli interventi di manutenzione; esse saranno rivestite con materiale isolante.

I percorsi scelti saranno tali da assicurare l'ispezione e comunque in fase di esecutivo, si provvederà ad assicurare che non si verifichino percorsi anomali o incompatibili con altri impianti; come per esempio che non vi siano percorsi all'interno di cabine elettriche; sopra quadri elettrici; in locali deposito con sostanze che si deteriorano velocemente in caso di perdite, o peggio creare situazioni pericolose.

Gli attraversamenti di strutture sia verticali che orizzontali, saranno eseguiti con l'utilizzo di controtubi in p.v.c. preventivamente installati. Lo spazio residuo tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile (lo stesso isolante o lana di vetro o altro), con sigillatura delle estremità con materiale incombustibile durevole nel tempo.

Tutte le tubazioni saranno sistemate su idonee staffe, dimensionate in base al peso delle tubazioni, alle sollecitazioni di tipo dinamiche quali colpo d'ariete o derivanti dalle dilatazioni termiche.

IMPIANTO ANTINCENDIO

Si prevede la realizzazione di un impianto fisso d'estinzione incendi costituito da cassette antincendio UNI45 con manichette da 20 m, poste in posizione ben visibili e facilmente raggiungibili, rispettando il criterio secondo cui ogni punto dell'area protetta, disti al massimo 20 m da esse.

L'impianto a idranti sarà dotato di una rete di distribuzione chiusa ad anello e realizzata con tubazione in acciaio zincato, posta a tetto del piano scantinato. Dall'anello principale, avranno origini tutte le colonne necessarie che vanno ad alimentare gli idranti ai piani.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 65/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

L'impianto avrà origine dalla centrale di pompaggio, coincidente con la centrale idrica a servizio dell'intero edificio e prevista al piano scantinato, nella quale sarà posto il gruppo di pressurizzazione che sarà del tipo omologato UNI 9490 idoneo all'uso.

Collocazione degli idranti

In ogni scala dell'edificio, in corrispondenza di ciascun piano, sarà installata una bocca da incendio da UNI45, esse saranno integrate con altre ai piani, in modo da assicurare che tutte le superfici saranno normalmente raggiungibili e quindi protette in caso d'incendio. La corretta posizione e quantità d'idranti UNI45 saranno oggetto del progetto esecutivo e della preventiva necessaria approvazione del locale comando dei VV.F...

Ogni cassetta UNI45 sarà derivata con tubazione da 1"½ collegata ad una montante avente il diametro minimo almeno 2" ed installata entro una custodia ben visibile con sportello in vetro trasparente, avente le dimensioni di non meno di cm 55x95 con una profondità che consentirà di tenere, a sportello chiuso, il tubo e la lancia permanentemente collegati alla bocca d'incendio.

Ogni custodia conterrà almeno ml 20,00 di tubo di nailon e relativa lancia in modo da consentire il raggiungimento di ogni punto difeso.

Collocazione della rete antincendio

L'impianto idraulico interno d'alimentazione è previsto eseguito con tubazione di ferro zincato e sarà distinto ed indipendente dalla rete dei servizi sanitari, la rete sarà posta in opera con gli stessi accorgimenti descritti per la rete idrica.

ACQUE NERE

Caratteristiche Generali

Il dimensionamento della rete di scarico sarà condotto conformemente a quanto previsto dalla norma UNI 9183 con lo scopo principale dell'allontanamento controllato delle acque usate, ed evitare pericoli per la salute. Le tubazioni ed i relativi raccordi pertanto saranno idonei per garantire nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas ed odori.

I punti d'ispezione delle parti interne del sistema dovranno essere collocati in luoghi separati da quelli abitati e non dovranno contaminare l'ambiente esterno.

Un sistema di scarico in genere è suddivisibile, dal punto di vista funzionale in:

- . rete primaria per il convogliamento delle acque;
- . rete di ventilazione primaria;
- . rete di ventilazione secondaria.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 66/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Il deflusso dell'acqua sarà assicurato per gravità e non potrà occupare l'intera sezione dei tubi, per non generare pressioni e depressioni superiori ai limiti consentiti.

Al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nelle colonne e nei collettori vi provvederà la ventilazione primaria; mentre al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nelle diramazioni interne provvederà la ventilazione secondaria. La ventilazione secondaria potrà assumere configurazioni diverse in relazione alle possibilità di installazione.

Progetto

L'edificio oggetto del progetto preliminare, sarà dotato di una rete per lo smaltimento delle acque nere. Per il dimensionamento delle condotte di scarico si considereranno le portate massime da smaltire adottando il criterio delle unità di scarico fissate nel rispetto della norma **UNI 9183**.

Le colonne di scarico saranno collegate a due collettori principali, che saranno installati a pavimento del piano scantinato, con una pendenza nel senso del movimento tale da mantenere la velocità di deflusso, fino al recapito esterno, nel modo che di seguito si descrive.

La rete verticale scende, dal piano terzo fino al piano scantinato, raccoglie tutte le acque di scarico a questo livello e le convoglierà mediante tubazione sub-orizzontale, che attraverserà l'edificio e che lungo il percorso sarà interrotta da pozzetti di ispezione per le normali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, in un punto di collegamento con la rete esistente nel cunicolo di servizio esterno esistente in prossimità del padiglione di chirurgia plastica, da qui le allontanerà sino alla fognatura comunale.

Le tubazioni che si prevede d'impiegare per l'allontanamento delle acque dei servizi dell'immobile, saranno in PVC pesante, rispondenti alle norme UNI 7441÷7447/85 e successive. Queste condotte hanno il duplice vantaggio di garantire una buona resistenza chimica dovuta alla presenza di acque reflue e un basso coefficiente di scabrezza che permette, specie nei tratti sub-orizzontali, di ridurre gli intasamenti per deposito di residui, con la conseguente migliore efficienza dell'impianto proposto.

Ogni gruppo bagno scaricherà le acque reflue sulla colonna montante relativa posta nei cavedi transitanti in corrispondenza di ogni locale.

Ogni singolo apparecchio sanitario invierà le proprie acque di scarico tramite tubazione indipendente, su un collettore che le immetterà sulla colonna principale; ogni colonna sarà collegata alla base con la rete sub-orizzontale, mediante l'interposizione di sifone con tappo d'ispezione, realizzato sempre con tubo in PVC pesante, rispondente alle norme UNI 7441÷7447/85 e successive, per garantire assenza d'essalazioni nocive, e infine alla rete centrale ospedaliera, tramite pozzetto d'ispezione posto su sede esterna, come descritto precedentemente.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 67/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Il dimensionamento di un sistema di scarico dipende in primo luogo dalla portata massima di acque usate da smaltire. Il metodo da utilizzare è quello delle unità di scarico (US) che consiste nell'assegnare ad ogni apparecchio che scarica un valore definito di US. Poi in base a tale valore calcolato come somma di più apparecchi, mediante tabelle dimensionali, è possibile definire il diametro minimo da assumere. Con questo metodo, usando tabelle specifiche riportate come appendice alla norma UNI 9183 si potrà dimensionare l'intera rete di scarico costituita da diramazioni, colonne di scarico, collettori, colonne di ventilazione primaria e secondaria.

Il dimensionamento delle tubazioni sarà effettuato in funzione delle unità di scarico presenti a monte del tronco considerato, con i dati di progetto riportati nel capitolato prestazionale.

Per evitare che si creino fenomeni di depressione all'interno delle tubazioni dovuti alla velocità di caduta dell'acqua, che potrebbero provocare l'aspirazione dell'acqua dei sifoni con conseguenti rumori e gorgoglii, si doterà l'impianto ai piani di una rete di ventilazione primaria sulle colonne principali e di una secondaria, che collegherà tutti i pezzi sanitari presenti nell'impianto. Ciò non sarà effettuato per i servizi posti al piano scantinato.

L'edificio sarà dotato di reti separate per lo smaltimento delle acque bianche e nere.

Non si prevede alcun trattamento di disinfezione per gli scarichi poichè gli stessi saranno convogliati alla rete principale esistente all'interno dell'ospedale e sottoposta a disinfezione centralizzata, prima dell'immissione nella fognatura comunale.

Lungo il percorso vi saranno dei pozzetti d'ispezione, per le normali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

ACQUE BIANCHE

Progetto

La rete di scarico sarà diretta in fognatura e provvederà allo smaltimento delle acque meteoriche dei tetti, e completata da una seconda che sarà a servizio del piazzale al piano terra. Al piano scantinato vi sarà una ulteriore rete di scarico per le acque di lavaggio dei corridoi e giungerà alla fognatura solo dopo avere attraversato la vasca di sollevamento.

Lo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture avverrà mediante pluviali; essi saranno dimensionati in modo che la superficie scolante interessata non superi i 150 m² d'estensione di tetto.

Ad ogni base colonna saranno inseriti dei pozzetti con sifoni ispezionabili per creare la chiusura idraulica.

Il collettore principale convoglierà anche le acque meteoriche raccolte dalle caditoie a servizio del piazzale antistante l'edificio.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 68/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Il dimensionamento sarà effettuato in funzione della superficie afferente presente a monte del tratto considerato.

Per effettuare le normali operazioni di manutenzione, il collettore sarà provvisto dei pozzetti d'ispezione.

Le tubazioni impiegate, per l'allontanamento delle acque piovane e dei servizi dell'immobile, saranno realizzate in PVC pesante, rispondenti alle norme UNI 7441÷7447/85 e successive. Queste condotte, come detto, hanno il duplice vantaggio di garantire una buona resistenza chimica e un basso coefficiente di scabrezza, con la conseguente migliore efficienza dell'impianto.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 69/110
--	-------------------	--------------------	------------------

5 GLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

5.1 IMPIANTO ELETTRICO

Introduzione

La presente relazione tecnico-illustrativa ha per oggetto gli impianti elettrici del nuovo complesso di Alta Tecnologia da realizzarsi all'interno dell'area dell'Ospedale Civico di Palermo.

L'immobile è costituito da un unico corpo di fabbrica distinto su 4 elevazioni e su un piano interrato.

Il collegamento verticale tra i livelli avviene tramite vani scala, ascensori, montalettighe e montacarichi.

Nel seguito sono riportati: i riferimenti normativi, la descrizione dell'impianto in tutte le sue componenti e i criteri di progettazione da seguire in fase esecutiva. Si fa presente che tutte le scelte progettuali dovranno essere mirate a:

- abbattere le barriere architettoniche;
- ottimizzare le operazioni di utilizzazione e manutenzione degli impianti;
- garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

In particolare, gli impianti elettrici dovranno essere realizzati principalmente secondo le prescrizioni previste per i luoghi a Maggior Rischio in Caso di Incendio (MA.R.C.I.) dalla sezione 751 e di quelle previste per i locali ad uso medico dalla sezione 710 della norma CEI 64-8.

La suddetta norma classifica i locali ad uso medico in 3 gruppi, in base alla tipologia ed uso delle apparecchiature elettromedicali, presenti o previste, ed all'attività medica svolta:

Gruppo 0 - Locale ad uso medico nel quale non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate;

Gruppo 1 - Locale ad uso medico nel quale le parti applicate delle apparecchiature elettromedicali sono destinate ad essere utilizzate esternamente, o invasivamente entro qualsiasi parte del corpo ad eccezione della zona cardiaca;

Gruppo 2 - Locali ad uso medico nei quali le parti applicate delle apparecchiature elettromedicali sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni dove si effettuano interventi intracardiaci ed operazioni chirurgiche con pericolo di microshock, dove il paziente è sottoposto a trattamenti vitali e la mancanza dell'alimentazione elettrica può comportare pericolo per la vita; oppure sono sale di preparazione alle operazioni, sale di risveglio postoperatorio con pazienti che sono stati sottoposti ad anestesia totale.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 70/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Le degenze, gli ambulatori, le sale radiodiagnostiche sono considerate locali di gruppo 1. Le sale operatorie, terapia intensiva, preparazione paziente, risveglio e le sale per esami angiografici, sono considerati locali di gruppo 2.

Riferimenti Normativi

Le modalità e le caratteristiche d'installazione degli impianti elettrici e speciali corrisponderanno a quanto disposto dalla Legge n° 46/90 e dal relativo decreto d'attuazione D.P.R. n° 447/91.

Il progetto degli impianti sarà redatto seguendo le disposizioni dettate dalle norme vigenti in materia, in particolare:

alle prescrizioni dei VV.F. e dell'Autorità locali;

alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Telefonica, per quanto di loro competenza, nei punti di consegna;

alle seguenti disposizioni di legge e Norme CEI:

CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata (La nona edizione del 1999 è armonizzata con la Normativa Europea CENELEC HD637S1, ed include nei capitoli 2 e 9 le prescrizioni relative agli impianti di terra sostituendo di fatto la Norma CEI 11-8);

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali;

CEI 64-8/7 Impianti elettrici in ambienti particolari (locali adibiti ad uso medico);

Guida CEI 64-56: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti elettrici nei locali ad uso medico;

CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;

CEI EN 60439-1 (17-13/1): Quadri elettrici - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) – Parte 1a ; Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750V;

CEI 20-22: Prove d'incendio su cavi elettrici;

CEI 20-35: Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale;

CEI 20-37: Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi;

CEI 20-38/1: Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1a - tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 71/110
--	-------------------	--------------------	------------------

CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari;
 CEI 23-8: Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori;
 CEI 23-14: Tubi flessibili in PVC e loro accessori;
 CEI 23-18: Interruttori differenziali per usi domestici e similari ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
 CEI 11-25: Calcolo delle correnti di cto.cto;
 CEI 96-2: Trasformatori d'isolamento ad uso medicale;
 CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
 CEI 70-1: Classificazione dei gradi di protezione degli involucri;
 CEI 34-2: Apparecchi d'illuminazione;
 UNI 10380: Illuminazione d'interni con luce artificiale;
 D.P.R. 547 del 27/04/1955 : Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
 Legge 186 dell'01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione, di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici;
 Legge 791 del 18/10/1977 : Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n°73/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
 Legge n°46 del 05/03/1990 e relativo decreto d'attuazione, D.P.R. n°447 del 06/12/1991;
 D.P.R. n° 459 del 24/07/1996, direttiva macchine sulla compatibilità elettromagnetica.
 Oltre beninteso ai decreti e circolari emanate dal Ministero degli Interni.

Schema Generale Dell'impianto

Gli impianti elettrici utilizzatori in esame dovranno essere alimentati tramite una cabina di trasformazione media/bassa tensione (MT/BT), posta a valle del punto di consegna dell'energia elettrica ed alimentata dalla rete a media tensione dell'Ente distributore.

Il centro stella degli avvolgimenti secondari di bassa tensione dei trasformatori, presenti in cabina, sarà collegato all'impianto di terra di cabina e da tale centrostella avrà "origine" il conduttore di neutro. Il sistema elettrico di alimentazione in bassa tensione, trifase con neutro, sarà quindi del tipo "TN", perché le "masse" di tali impianti saranno collegate all'impianto di terra della cabina.

I due trasformatori, preferibilmente in resina, per una migliore affidabilità e facilità di manutenzione, funzioneranno in parallelo e saranno dimensionati per soddisfare ad un fabbisogno di almeno il 30% maggiore del richiesto, per far fronte ad eventuali ampliamenti e quindi maggiori richieste di potenza.

Dalla cabina verrà alimentato il quadro generale e da questo i quadri a servizio degli impianti e i quadri di zona e/o di piano.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 72/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Questi ultimi saranno suddivisi in:

- Quadro Blocco Operatorio Piano Interrato
- Quadro Diagnostica P. Interrato
- Quadro Spogliatoi P. Interrato
- Quadro Piano Terra (suddiviso in due scomparti: riabilitazione e day hospital)
- Quadro Piano Primo (suddiviso in due scomparti: riabilitazione e studi medici)
- Quadro Piano Secondo (suddiviso in due scomparti: Neurochirurgia e Chirurgia Vascolare)
- Quadro Piano Terzo (suddiviso in due scomparti: Neuroranimazione + Neuroriabilitaz. e Neurofisiopatologia+area flessibile)

Ogni quadro elettrico di zona sarà costituito da due sezioni:

SEZIONE PRIVILEGIATA

SEZIONE CONTINUITA' ASSOLUTA

La sezione "privilegiata" individua tutti i carichi che tollerano una interruzione dell'alimentazione, ma che però in mancanza della tensione di alimentazione ordinaria devono essere alimentati da una sorgente di riserva (gruppo elettrogeno).

La sezione "continuità assoluta" individua tutti i carichi che non tollerano una interruzione dell'alimentazione, quindi in mancanza della tensione di alimentazione ordinaria devono essere alimentati da una sorgente di sicurezza senza interruzione (gruppo di continuità).

Sarà installato un Gruppo di Continuità per ogni piano in modo da garantire la massima affidabilità e continuità di esercizio in caso di mancanza di energia.

Dai quadri di zona verranno alimentate le singole utenze (corpi illuminanti, prese, travi testaletto, apparecchiature elettromedicali,..).

Dal Quadro Generale in cabina verranno inoltre alimentati i quadri principali degli impianti così suddivisi:

- Quadro Centrale Termica
- Quadro Centrale Idrica
- Quadro Centrale Gas Medicali
- Quadro Centrale UTA 1 P.Interrato
- Quadro Centrale UTA 2 P.Interrato
- Quadro Condizionamento 1 P.Copertura
- Quadro Condizionamento 2 P.Copertura
- Quadri ascensori

In questo progetto si dovrà inoltre prevedere la realizzazione di una cabina di trasformazione e di un gruppo elettrogeno provvisori a servizio del complesso maternità, che si trova a nord del nuovo complesso in oggetto. Andranno a sostituire provvisoriamente quelli esistenti, in attesa di realizzare una nuova cabina e locale gruppo accanto a quelli dell'Alta Tecnologia. La cabina

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 73/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

provvisoria sarà del tipo prefabbricata con due trasformatori in parallelo di potenza ipotizzata 1000 kVA. Il gruppo elettrogeno sarà dimensionato per i fabbisogni dell'ospedale (si ipotizza 800 kVA) e sarà dotato di cofanatura insonorizzante; esso sarà posto a fianco della cabina. Sono ovviamente compresi tutti i collegamenti, cavi ed ogni altro onere per mettere in funzione le apparecchiature consentendo l'alimentazione provvisoria dell'edificio.

Stima Dei Carichi Principali E Dimensionamento Di Massima Delle Apparecchiature

Si fa presente che in questa fase della progettazione i carichi sotto descritti sono stime di massima, che servono per dare un'idea del dimensionamento delle apparecchiature. Premettendo ciò, i carichi principali dell'impianto elettrico sono:

Carichi principali sotto energia normale:

- Impianto di condizionamento (gruppi frigoriferi e pompe di circolazione) \approx 1100 KW

Carichi principali sotto energia privilegiata:

Impianti meccanici (UTA, Centrale termica, idrica) \approx 200 kW

- TAC \approx 90 kVA
- Risonanza Magnetica 1,5 T \approx 65 kVA
- Risonanza Magnetica 3 T \approx 80 kVA
- Luce e F.M \approx 400 kW

Carichi principali sotto energia di continuità:

- Angiografo \approx 150 kVA
- Sale operatorie e terapia intensiva \approx 60 kW
- Ambulatori chirurgici \approx 30 kW
- Prese PC \approx 60 kW

Considerando adeguati coefficienti di contemporaneità, si ipotizza il seguente dimensionamento delle principali apparecchiature:

- Cabina di trasformazione: n°2 trasformatori in parallelo da 1000 kVA
- Gruppo Elettrogeno: n° 2 gruppi in parallelo da 400 kVA;
- Gruppo di Continuità Piano Interrato: 250 kVA (aut. minima 1 ora);
- Gruppi di Continuità ai piani primo e secondo: 30 kVA (aut. minima 10 minuti);
- Gruppi di Continuità ai piani terra e terzo: 40 kVA (aut. minima 1 ora).

Componenti Principali Dell'impianto

Cabina Di Trasformazione

La consegna dell'energia elettrica da parte dell'Ente Distributore avverrà in M.T. 20 kV. La cabina sarà all'esterno, e sarà dotata anche dei locali quadri ENEL e locale misure con possibilità di accesso tanto all'Ente Distributore quanto all'utente.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 74/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

La cabina sarà dotata di un quadro protetto di media tensione isolato in aria composto da una unità ARRIVO LINEA E PROTEZIONE GENERALE, e due unità PROTEZ. TRASFORMATORE.

Sia lo scomparto di media tensione arrivo ENEL e protezione generale, sia quelli di protezione trasformatore conterranno:

-n°1 sezionatore di messa a terra corredato di blocco a chiave terra con chiave libera in aperto, blocco porta con il sezionatore; con blocchi a chiave, divisori capacitivi per la indicazione di presenza tensione, illuminazione interna, resistenze anticondensa e schema sinottico;

-n°1 Interruttore isolato in SF6 Tensione nominale 24 kV..Corrente di breve durata (1 sec) 12,5 kA corredato di sganciatore elettronico tipo PR 521/DK 51/51N + sensore omopolare DK.

TRASFORMATORI

I due trasformatori saranno del tipo trifase, isolati in resina, adatti per installazione all'interno, con nucleo con lamierini a cristalli orientati, avvolgimenti in bassa e media tensione in rame elettrolitico o alluminio, terminali A.T. con isolatori portanti, piastre di attacco per B.T., rulli di scorrimento, golfari di sollevamento, morsetti per presa di terra, n. 3 termosonde PT 100 OhM, cablate entro cassette e riportate fino al quadro di protezione, centralina per controllo e visualizzazione temperature. Caratteristiche:

-Tensione primaria 10-20 KV a scelta della D.L.

-Tensione secondaria 400+/2x2,5V

-Potenza nominale 1000 KVA;

-Tensione di c.c. 6, basse perdite.

I trasformatori dovranno essere installati entro box di protezione.

In cabina sarà installato un anello equipotenziale di terra, realizzato con piatto di rame 30x3 mm sagomato a riquadri da cm 50x50, e treccia piatta flessibile per il collegamento alla terra principale, ai quadri ed alle strutture metalliche.

Una serie di opportuni blocchi meccanici a chiave consentiranno tutte le manovre in sicurezza nel rispetto delle norme vigenti.

In cabina sarà installato, inoltre, un complesso di rifasamento automatico nonché un soccorritore completo di batterie uscita 220 V/50 Hz per la alimentazione dei circuiti ausiliari di allarme e scatto.

Gruppo Elettrogeno

Sono previsti due gruppi elettrogeni in parallelo. I due gruppi elettrogeni saranno dimensionati in base all'effettiva necessità di tutto l'ospedale a meno dei carichi di condizionamento, quali gruppi frigoriferi e pompe di circolazione. In tal modo l'ospedale potrà rimanere in esercizio in assenza di energia da ENEL, a meno dell'impianto di condizionamento. L'impianto di rinnovo aria (UTA) sarà pure alimentato sotto gruppo elettrogeno.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 75/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Ciascun gruppo sarà con cofanatura di silenziamento completo di: Motore diesel a 4 cilindri, 4 tempi, iniezione diretta, sovralimentato, interrefrigerato. Alternatore sincrono trifase, autoventilato ed auto eccitato con eccitatrice a diodi rotanti senza spazzole, dispositivo di autoregolazione statico, completo di gabbia smorzatrice di oscillazioni per consentire il funzionamento in parallelo di più alternatori.

Sarà dotato di serbatoio di gasolio da 1.000 lt per consentire un'autonomia di alcune ore (almeno 8 con un gruppo da 400 kVA) al mancare dell'energia. Sarà in lamiera di acciaio nero completo di passo d'uomo, valvola limitatrice di carico al 90%, valvola di fondo ed accessori, tubazione di collegamento al serbatoio ausiliario, pompa di carico, valvola a chiusura rapida, tubo di sfiato con reticella tagliafiamma, tubo di carico.

Il Quadro Elettrico di comando e parallelo per avviare automaticamente i gruppi al mancare della tensione di rete od al diminuire di questa del 30% od al mancare di una sola delle fasi, dovrà commutare il carico su rete al ritorno di questa ed arrestare i gruppi e dovrà ricaricare le batterie. Il quadro sarà dotato oltre che dei dispositivi elettronici di intervento e di segnalazione allarmi, di voltmetro digitale con commutatore, frequenzimetro, tre amperometri con riduttori, un amperometro per carica batterie commutatori, lampade spia, relè ausiliari, temporizzatori, segnalatore acustico, coppia di contattori tetrapolari con blocco elettrico e meccanico.

Ups

Il gruppo di continuità è necessario negli ospedali in quanto garantisce la cosiddetta alimentazione di sicurezza, che è definita come quella che, in caso di interruzione del servizio della rete di alimentazione, può entrare sicuramente in funzione per garantire la sicurezza delle persone.

Le sale operatorie, preparazione paziente, risveglio, terapia intensiva e in generale i locali di gruppo 2 sono definiti a tal proposito di classe 0,5, cioè l'interruzione dell'alimentazione per questi locali non deve superare 0,5 secondi. Di conseguenza è necessario che tali locali siano alimentati sotto energia di continuità.

Il sistema statico di continuità principale al piano interrato sarà costituito da un gruppo di continuità con ingresso trifase ed uscita trifase dotato di batterie di accumulatori al piombo del tipo ermetiche, in grado di garantire attraverso il sistema erogante potenza nominale con autonomia minima di 60 minuti.

L'autonomia del gruppo è stabilita dalla Norma CEI 64-8 sezione 7 per ambienti a uso medico che dice: "E' richiesta una sorgente di sicurezza che possa alimentare per un periodo minimo di 3 ore e che ripristini l'alimentazione entro un periodo di commutazione non superiore a 0,5 sec....Il periodo minimo di 3 ore può essere ridotto ad 1 ora nel caso che, in tale tempo, l'alimentazione di sicurezza (UPS) possa essere commutata anche manualmente su un'altra alimentazione di sicurezza (gruppo elettrogeno)".

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 76/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Dovrà inoltre essere possibile avere informazioni sui principali componenti del sistema con possibilità di power history.

I gruppi di continuità ai piani, a meno che non alimentino locali di gruppo 2 (v. piano terzo dove c'è una sala rianimazione e piano terra dove ci sono gli ambulatori chirurgici), saranno con autonomia pari a 10 minuti, il tempo sufficiente per far entrare in funzione il gruppo elettrogeno. Ai piani terra e terzo invece i gruppi avranno autonomia 1 ora.

I gruppi di continuità saranno alimentati dalla sezione privilegiata di ogni quadro di piano.

Quadro Generale E Quadri Di Zona

I quadri elettrici saranno realizzati in rispondenza alle norme CEI 17-13/1 e 23-51.

Le carpenterie dei quadri elettrici da realizzare dovranno essere opportunamente dimensionate per garantire il rispetto dei limiti di sovratemperatura all'interno del quadro per una temperatura ambiente media di 40°C, come richiesto dalla Norma CEI EN 60601-1 (CEI 62-5).

I quadri generali di reparto si assembleranno in adeguati e capienti armadi modulari metallici, trattati con polveri epossidiche, dotati di porte con chiusura a chiavi tipo Yale. Nei locali tecnologici ed in genere là dove richiesto un grado di protezione maggiore di IP4X saranno in poliestere rinforzato, dotati di sportelli di chiusura trasparenti in policarbonato autoestinguente od in vetro temperato.

Il cablaggio interno sarà realizzato a mezzo canaline, filerie ed accessori di corredo.

Tutti i circuiti in arrivo ed in partenza si attesteranno ad adeguate morsettiere portanti le identiche numerazioni dei conduttori di cablaggio. Le estremità dei conduttori dovranno essere trattate con idonei terminali o saldature forti.

Tutti i conduttori su di essi installati porteranno chiare indicazioni dei circuiti che alimenteranno.

La logica in base alla quale sono stati progettati i quadri è la seguente:

- sezionatori generali;
- circuiti luce e prese tutti protetti con interruttori differenziali ad alta sensibilità con caratteristica di intervento di tipo C;
- circuiti prese dei locali di gruppo 1 e 2 tutti protetti con interruttori differenziali ad alta sensibilità di tipo A;
- circuiti motori protetti con gruppi fusibile-contattore-relè termico;
- frazionamento dei carichi su più circuiti, per elevare il grado di selettività orizzontale e quindi il grado di affidabilità e continuità di esercizio;

I quadri principali di reparto saranno costituiti da armadi metallici del tipo autoportante con struttura realizzata con telai in profilati di acciaio e pannelli in lamiera di spessore non inferiore a 20/10 mm, adatti per montaggio incassato o sporgente e comprendenti tutti i dispositivi di sezionamento e di interruzione con i relativi sistemi di comando, controllo, ecc.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 77/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Tutti i pannelli frontali, che danno accesso alle apparecchiature ed alle morsettiere, saranno del tipo apribile a cerniera ed ogni portella sarà corredata di serratura a chiave. I quadri saranno corredata di tasca porta schemi con all'interno lo schema di potenza e funzionale relativo.

Sulla portella frontale ogni apparecchiatura riporterà, su targhetta serigrafata, la chiara indicazione del circuito derivato.

Negli ambienti necessitanti di particolari gradi di protezione (sterilizzazione, laboratori, locali tecnologici, ecc.) le carpenterie dei quadri saranno realizzate in poliestere rinforzato, dotate di sportello trasparente in policarbonato, con chiusura a chiave.

Quadri Elettrici Per Blocco Operatorio

Nei quadri elettrici per le sale operatorie saranno installati i trasformatori d'isolamento (due per ogni sala operatoria, per mantenere l'esercizio della sala in caso di guasto ad uno dei due) i collegamenti del circuito d'ingresso ed il cablaggio dovranno essere realizzati con cavi unipolari con guaina, con tensione nominale d'isolamento 0.6/1kV, in modo da realizzare il doppio isolamento.

I trasformatori monofasi d'isolamento 230/230V, dovranno essere installato all'interno dei quadri elettrici del blocco operatorio, e dovranno essere del tipo a doppia schermatura tra primario e secondario e con ridotta corrente di spunto (corrente di spunto massima pari a 12 volte la corrente nominale). Inoltre, il trasformatore di isolamento dovrà essere dotato di presa di terra, prese di schermo e presa centrale sul secondario per l'inserimento dei dispositivi di controllo dell'isolamento.

Dal punto di vista costruttivo il trasformatore dovrà avere un nucleo a colonna in lamierini magnetici a cristalli orientati ed avvolgimenti con isolamento in classe F impregnati con vernici poliestere antimuffa. I dispositivi di controllo dell'isolamento devono essere conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e comprensivi di pannello di controllo remoto, da installare in sala operatoria.

Inoltre, nei quadri elettrici per locali ad uso medico di gruppo 2 dovranno essere installati i sorvegliatori di isolamento, che saranno alimentati tramite trasformatore 230/24V.

I sorvegliatori d'isolamento misurano con continuità la resistenza d'isolamento dell'impianto, avvisando quando essa dovesse scendere sotto la soglia impostata. La segnalazione di guasto è doppia, una ottica ed una acustica, quest'ultima tacitabile per evitare disturbo a chi, per motivi di emergenza, deve continuare ad operare anche in presenza di guasti.

Il collegamento dei sorvegliatori d'isolamento nel circuito del quadro dovrà essere realizzato in modo che non è possibile alimentare il trasformatore di isolamento senza contemporaneamente mettere in funzione il sorvegliatore.

Infine i sorvegliatori devono rispettare tutte le caratteristiche che la Norma CEI 64-8/7 impone oltre quelle della Norma di prodotto CEI EN 61557-8, ossia:

- impedenza interna superiore a 100 k Ω ;

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 78/110
--	-------------------	--------------------	------------------

- tensione del circuito di misura inferiore a 25 V;
- corrente di prova in condizione di guasto non superiore a 1 mA c.c..

Cavi E Conduiture

Linee di alimentazione quadri di distribuzione

Le linee principali e quelle di alimentazione dei quadri secondari saranno realizzate con cavi unipolari flessibili isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7 con guaina protettiva in polivinilcloruro, sigle di designazione FG7R/4 0,6/1 kV per le formazioni unipolari e FG7OR/4 0,6/1 kV per le formazioni multipolari, non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, rispondenti alle Norme C.E.I. 20-13, C.E.I. 20-22 ed a marchio I.M.Q posati entro passerelle portacavi o in cunicoli.

Si è ritenuto opportuno utilizzare cavi del tipo flessibile per consentire, visto il loro minore raggio di curvatura, una più agevole messa in opera degli stessi.

Dorsali di piano

Le dorsali di alimentazione ai piani, le alimentazioni delle utenze sotto trasformatore di isolamento e le alimentazioni delle singole utenze di condizionamento saranno in cavo del tipo FG7R/4, mentre i conduttori di alimentazione delle singole utenze terminali saranno isolati in polivinilcloruro (PVC), non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, sigla di designazione N07V-K, rispondente alla Norma C.E.I. 20-20 ed a marchio I.M.Q.

Per tutti gli impianti alimentati direttamente dalla rete a bassa tensione, la tensione nominale di riferimento minima, ove non diversamente specificato, è $U_0/U = 450/750V$ (ex grado di isolamento 3) conformemente alle norme CEI 20-27.

La sezione minima adottata per i conduttori dovrà essere:

- cavi per dorsali di distribuzioni luce: 2,5mmq.;
- cavi per dorsali di distribuzione prese: 4mmq.;
- cavi per derivazioni utenze luce: 1,5mmq.;
- cavi per distribuzione utenze prese: 2,5mmq.;
- conduttore di protezione (PE) separato da conduttore di fase: 16mmq.;
- conduttore di protezione per collegamenti equipotenziali: 6mmq.

Saranno posati in canale metallico in lamiera di acciaio con coperchio, per le linee dorsali, e tubazioni in PVC, a vista o incassate, per talune dorsali e per tutte le derivazioni alle utenze finali.

Le colorazioni dei conduttori unipolari saranno così distinte:

- conduttori di terra "giallo-verde";
- conduttori di neutro "blu";
- conduttori di fase a scelta "contraddistinti in R-S-T" per tutti i tipi di utenze.

Per i cavi multipolari le colorazioni saranno quelle previste dalle tabelle CEI-UNEL 00721-69. In particolare quelli senza conduttore di protezione hanno la colorazione delle anime conforme

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 79/110
--	-------------------	--------------------	------------------

alle tabelle CEI-UNEL 00722-78 e gli altri, con il conduttore di protezione giallo-verde.

Apparecchiature Di Comando E Prese

Tutta la componentistica utilizzata risulterà conforme a quanto disposto dall'art. 7 del D.P.R. n° 547/55. Sarà dotata di marchio di qualità IMQ, od altro equivalente ugualmente riconosciuto in sede CENELEC-IEC.

L'altezza d'installazione dei comandi, rispetto al livello dei pavimenti, sarà variante da un minimo di cm 90 ad un massimo di cm 110, ciò al fine di garantirne l'utilizzazione anche ai portatori di Handicap.

Le prese di corrente saranno poste con l'asse d'inserzione dell'alveolo centrale distante dal pavimento almeno a cm 45.

Tutte le prese di corrente destinate ad alimentare utenze di potenza superiore ai 1000 Watt saranno singolarmente protette.

Gli apparecchi di comando e gli utilizzatori, saranno del tipo modulare da incasso alloggiati in scatole portafrutto di tipo rettangolare (tipo 503-504-505), i supporti portafrutto del tipo in resina autoestinguente capaci di alloggiare fino a tre, quattro o cinque frutti modulari.

Nei locali ogni circuito prese (si prevede l'utilizzo di prese tipo bi-passo), verrà di norma protetto da un interruttore magnetotermico differenziale bipolare con soglia nominale di intervento Id 0,03 A.

Nei locali dove il prelievo di potenza ipotizzato potrebbe superare i 1200 Watt si adotteranno prese CEE-17 di tipo con interblocco con e senza fusibile che garantiscono tra l'altro un grado di protezione idoneo al tipo di ambiente.

Corpi Illuminanti E Testaletto

La tipologia dei corpi illuminanti varierà in funzione della loro destinazione.

Nei laboratori, sale operatorie, terapia intensiva e radiodiagnostica verrà utilizzata una plafoniera con lampade fluorescenti per montaggio a scomparsa in controsoffitto, grado di protezione IP 65 adatti per ambienti asettici e controsoffitti a tenuta.

Negli uffici e ambulatori plafoniere con lampade fluorescenti con ottica dark 60° simmetrica biparabolica a distribuzione luminosa diretta, caratterizzata da luminanze medie dirette sia longitudinali che trasversali inferiori a 200 cd/m² per angoli di osservazione superiori a 60°/65° rispetto alla verticale.

Nei locali tecnici e depositi plafoniere stagne grado di protezione IP65 con lampade fluorescenti con struttura in lamiera di acciaio presso-piegata, elettrosaldata e schermo in policarbonato autoestinguente.

Nelle degenze verrà utilizzata per l'illuminazione generale una plafoniera con lampada fluorescente grado di protezione IP40 con struttura in lamiera di acciaio e schermo con lastra in

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 80/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

metacrilato prismatico internamente, caratterizzata da ottimizzata diffusione della luce ed attenuazione degli effetti dell'abbagliamento diretto. Inoltre in dotazione di ogni posto letto vi sarà una trave testaleto dotata di corpi illuminanti per la luce indiretta, luce lettura, luce visita, e luce notturna; sarà inoltre dotata di:

- n° 2 prese 2P+T 15A tipo Schuko protette da interruttore magnetotermico unipolare componibile;
- n° 1 presa 2P+T 10/15A protetta con un interruttore c.s.d.;
- n° 1 una spina equipotenziale con presa angolare;
- n° 1 presa telefonica + presa PC;
- n° 1 pulsante di chiamata infermiera a tirante.

Illuminazione Di Sicurezza

In caso di mancanza della illuminazione ordinaria si dovrà ottenere, mediante una sorgente dei servizi di sicurezza, il necessario illuminamento minimo per i seguenti locali:

- vie di esodo e relativa segnalazione di sicurezza
- locali destinati a quadri elettrici e gruppi generatori di emergenza.
- locali nei quali sono previsti servizi essenziali
- locali ad uso medico di gruppo 1 (almeno un apparecchio di illuminazione)
- locali ad uso medico di gruppo 2 (almeno il 50% degli apparecchi di illuminazione)

A tal uopo, anche in osservanza alle norme di prevenzione degli incendi, nonché del D.Lgs. n°626/94, in tutti i locali sopradetti saranno installati degli apparecchi di illuminazione autoalimentati.

Detti apparecchi di illuminazione saranno alimentati con propri ed indipendenti circuiti, in modo da garantire la continua ricarica degli accumulatori incorporati. L'accensione sarà automatica, in un tempo inferiore a 0,5 secondi, al mancare dell'energia di rete.

Avranno autonomia di funzionamento non inferiore a 1,5 h e caratteristiche illuminotecniche tali da garantire livelli d'illuminamento non inferiori a 5 lux in corrispondenza dei passaggi.

Le plafoniere d'emergenza avranno le seguenti caratteristiche:

- elettronica a componenti discreti;
- accumulatori ricaricabili al Ni-Cd per alta temperatura;
- corpo in materiale termoplastico autoestinguento di colore grigio RAL 7035 resistenza agli urti 7J;
- schermo in materiale termoplastico autoestinguento di colore bianco resistenza agli urti 7J;
- diffusore in materiale termoplastico autoestinguento trasparente e stabilizzato ai raggi ultravioletti resistenza agli urti 7J.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 81/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

TIPOLOGIA DI IMPIANTI PER DESTINAZIONE D'USO

AREE AD ALTA TECNOLOGIA: SALE OPERATORIE, DI PREPARAZIONE E RISVEGLIO, TERAPIA INTENSIVA

Le sale operatorie, di preparazione alle operazioni e di risveglio paziente sono classificate dalla sezione 710 della norma CEI 64-8 come locali ad uso medico di gruppo 2, perché le parti applicate degli apparecchi elettromedicali possono interessare anche la zona cardiaca del paziente.

Per i locali ad uso medico di gruppo 2 è di fondamentale importanza la continuità dell'alimentazione elettrica, per tale motivo gli apparecchi utilizzatori che possono entrare nella zona paziente all'interno di tali locali dovranno essere alimentati tramite trasformatore di isolamento ad uso medicale (IT-M) dotato di dispositivo di controllo permanente dell'isolamento ed alimentato dalla sezione "continuità" del quadro elettrico relativo al locale medico di gruppo 2.

In condizioni di emergenza, il trasformatore di isolamento dovrà essere alimentato da un gruppo di continuità statico, in questo modo l'alimentazione non subirà interruzioni e la vita del paziente non sarà messa in pericolo.

Il sistema di alimentazione IT-M non interrompe l'alimentazione al verificarsi di un primo guasto a terra e quest'ultimo dovrà essere opportunamente segnalato al personale medico da un dispositivo ottico-acustico.

Le linee di alimentazione agli apparecchi utilizzatori non alimentati dal sistema IT-M (apparecchiature per radiologia o di potenza apparente superiore a 5kVA) dovranno essere protette da interruttori magnetotermici differenziali (tipo A o B) con corrente differenziale non superiore a 30mA.

L'illuminazione generale dei locali medici di gruppo 2 dovrà essere realizzata con apparecchi di illuminazione con "elevato" indice di resa cromatica (ad esempio 98) ed "alta" temperatura di colore (ad esempio 6500K). Tali corpi illuminanti saranno con grado di protezione IP65 e adatti per ambienti asettici e controsoffitti a tenuta.

Per ogni locale medico di gruppo 2 dovrà essere installato, esternamente al locale, un nodo equipotenziale a cui dovranno essere collegate con conduttori in rame di sezione non inferiore a 6 mm² tutte le parti metalliche che possono entrare nella zona paziente, come previsto dall'art.710.413.1.6.1 della norma CEI 64-8.

AREE A MEDIA TECNOLOGIA: CAMERE DI DEGENZA E AMBULATORI

Le camere di degenza e gli ambulatori sono classificati dalla sezione 710 della norma CEI 64-8 come locali ad uso medico di gruppo 1, perché le parti applicate degli apparecchi elettromedicali non interessano la zona cardiaca del paziente.

I carichi elettrici presenti all'interno delle camere di degenza di piano dovranno essere alimentati dalla sezione "privilegiata" del quadro elettrico di zona, ad eccezione di un pannello

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 82/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

prese a parete alimentato sotto continuità; dal quadro di zona partiranno le dorsali dedicate alle camere di degenza, opportunamente dimensionate in base al numero delle camere.

I circuiti si suddivideranno in: circuito luce, circuito prese, circuito luce testaletto, circuito luce notturna, circuito prese testaletto, circuito prese sotto continuità.

L'alimentazione elettrica di ogni singola camera di degenza dovrà essere del tipo monofase e dovrà essere distribuita a partire da un interruttore magnetotermico differenziale (tipo A o B) di corrente differenziale nominale non superiore a 30mA posto nel quadro di zona, in previsione di un guasto a terra all'interno della camera, come previsto dall'art. 710.413.1.3 della norma CEI 64-8.

L'illuminazione ordinaria e di sicurezza delle camere di degenza dovrà essere realizzata con luce indiretta dalla trave testaletto, mediante lampade lineari fluorescenti aventi gruppo di resa cromatica 1B e temperatura di colore pari a 2700K.

In ausilio dell'illuminazione ordinaria dal testaletto vi saranno opportune plafoniere a incasso nel controsoffitto.

I cavi di distribuzione all'interno delle camere dovranno essere del tipo unipolare senza guaina con sigla di designazione N07V-K non propaganti l'incendio, posati in tubi protettivi sotto traccia a parete oppure a pavimento.

Per ogni camera di degenza dovrà essere installato, internamente alla camera, un nodo equipotenziale, a cui dovranno essere collegate tutte le parti metalliche che possono entrare nella zona paziente con conduttori in rame di sezione nominale non inferiore a 6 mm², come previsto dall'art.710.413.1.6.1 della norma CEI 64-8.

In particolare, tutti i nodi equipotenziali dovranno essere collegati all'impianto di terra generale con conduttori di sezione non inferiore di quella del conduttore di sezione più elevata ad esso collegato.

Gli ambulatori dove non si effettuano operazioni chirurgiche sono classificati dalla sezione 710 della norma CEI 64-8 come locali ad uso medico di gruppo 1, perché le parti applicate degli apparecchi elettromedicali non interessano la zona cardiaca del paziente.

I carichi elettrici presenti all'interno di tali ambulatori di piano dovranno essere alimentati dalla sezione "privilegiata, a meno degli ambulatori chirurgici dove le prese saranno alimentate da gruppo di continuità.

L'alimentazione elettrica degli ambulatori dovrà essere distribuita a partire da un interruttore magnetotermico differenziale (tipo A o B) di corrente differenziale nominale non superiore a 30mA posto nel quadro di zona, eccetto il circuito luce che partirà da un interruttore magnetotermico differenziale di tipo AC.

L'illuminazione ordinaria degli ambulatori dovrà essere realizzata mediante plafoniere installate a incasso nel controsoffitto e l'illuminazione di sicurezza sarà assicurata da plafoniere dotate di lampada autonoma di sicurezza, tali corpi illuminanti saranno del tipo con grado di protezione

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 83/110
--	-------------------	--------------------	------------------

IP40.

I cavi di distribuzione all'interno degli ambulatori dovranno essere del tipo unipolare senza guaina con sigla di designazione N07V-K non propaganti l'incendio, posati in tubi protettivi incassati a parete ed a pavimento.

Così come per le degenze, anche per ogni ambulatorio dovrà essere installato un nodo equipotenziale, a cui saranno collegate tutte le parti metalliche che possono entrare nella zona paziente con conduttori in rame di sezione nominale non inferiore a 6 mm².

AREE A BASSA TECNOLOGIA: DEPOSITI, SPOGLIATOI E LOCALI TECNICI

Le aree suddette saranno sempre alimentate sotto energia privilegiata a partire da interruttori differenziali (tipo AC) di corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Gli impianti saranno realizzati con grado di protezione minimo IP55.

Saranno installate, oltre alle normali prese di servizio bipasso, prese di tipo CEE-17 con interblocco con e senza fusibile che garantiscono tra l'altro un grado di protezione idoneo al tipo di ambiente.

Dal punto di vista dell'illuminazione, saranno utilizzate plafoniere stagne con grado di protezione IP65: tali plafoniere saranno dotate di lampade fluorescenti in numero e potenza tali da soddisfare il fabbisogno illuminotecnico dei locali, così come da tabella allegata in seguito. La plafoniera sarà del tipo con struttura in lamiera di acciaio presso-piegata, elettrosaldata e schermo in policarbonato autoestinguento.

CRITERI DI PROGETTAZIONE

PREMESSA

Nelle scelte progettuali dovranno essere considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- scelta di materiali ed apparecchiature di notevole contenuto tecnologico, rispondenti alla normativa vigente ed al IMQ richiesto.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 84/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

DATI DI IMPIANTO

Tipo di sistema TN-S

Tensione concatenata tra le fasi 400 V

Tensione fase/neutro e fase/terra 230 V

Tensione circuiti ausiliari (con interposizione del
trasformatore di sicurezza) 24 V in c.a.Caduta di tensione a valle del quadro di piano $2,5 \div 3 \% V_n$ Massima caduta di tensione nel punto più lontano 4% V_n Massima caduta di tensione all'avviamento dei motori $15 \div 18\% V_n$ **VALORI MEDI D'ILLUMINAMENTO**

I valori di illuminamento medio presi a riferimento per le diverse tipologie di ambiente, conformemente alle UNI 10380 e misurati a 85 cm dal pavimento, compreso l'indicazione della tonalita' di colore, l'indice di resa del colore e la classe di qualita' per la limitazione dell'abbagliamento, sono riportati nella seguente tabella dove:

- 1 Tonalita' di colore A seconda dell'intervallo interessato viene indicata con:
 - W (warm) luce bianco calda con temperatura colore $<3000^\circ\text{K}$
 - N (intermediate) luce bianco neutra con $3300 < T_c < 5300^\circ\text{K}$
 - D (daylight) luce bianchissima con $T_c > 5300^\circ\text{K}$
- 2 Ra (minimo) Indice di Resa Colore da cui si ricavano le seguenti classi di resa colore:
 - 1A con $R_a > 90$
 - 1B con $80 \leq R_a \leq 90$
 - 2 con $60 \leq R_a \leq 80$
 - 3 con $40 \leq R_a \leq 60$
 - 4 con $20 \leq R_a \leq 40$
- 3 G Classe di qualita' per la limitazione dell'abbagliamento (fare riferimento al grafico di Soellner).

Ambiente	Emed (lux)	Ton. Col. (K)	Ra	G
Bagno, illuminazione generale	150	W	1B	D
Aree di passaggio, corridoi	200	W-N	1B	D
Scale, ascensori	200	W-N	1B	D
Auditori multiuso	200	W-N	1B	B
Magazzini	200	W-N-D	1B	B
Corsie, illuminazione generale	200	N	1B	B

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 85/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Ambiente	Emed (lux)	Ton. Col. (K)	Ra	G
Corsie, esami	200	W	1A	A
Corsie, lettura	300	W	1A	A
Corsie, circolazione notturna	50	W	1B	B
Locali esami, illuminazione generale	500	W	1A	A
Locale esami, ispezioni	1000	W	1A	A
Terapie intensive	1000	W-N	1A	A
Chirurgia, illuminazione generale	1000	W	1A	A
Chirurgia, illuminazione localizzata	10000	N	1A	A
Laboratori, illuminazione generale	500	N-D	1A	A
Locali consulti, illuminazione generale	500	N-D	1A	A
Uffici generali, dattilografia, sale computer	500	W-N	1A	A
Sale riunioni	500	W-N	1A	A
Locali tecnici	300	W-N	1B	B

CALCOLI LINEE

Tutte le linee di alimentazione, tanto quelle in uscita dai quadri quanto le terminazioni saranno dimensionate in conformità alle prescrizioni delle norme C.E.I. 64-8 ed in particolare saranno sempre verificate per ciascuna linea le seguenti relazioni:

$$IB \leq In \leq Iz$$

$$If \leq 1,45 Iz$$

dove:

IB è la corrente di impiego del circuito;

Iz è la portata in regime permanente della conduttura;

In è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

If è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per i dispositivi di protezione regolabili, la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione del dispositivo di protezione.

La portata delle condutture sarà calcolata in armonia con le TABELLE CEI-UNEL 35024/1, assumendo una temperatura ambiente di 30° C e introducendo un coefficiente di riduzione delle portate nominali dei cavi per tenere conto del mutuo riscaldamento dovuto al tipo posa (installazione a fascio).

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 86/110
--	-------------------	--------------------	------------------

CADUTE DI TENSIONE

Le linee di distribuzione saranno dimensionate per contenere entro i limiti sotto esposti le cadute di tensione percentuale DV% in modo da avere una caduta complessiva generale max= 4%:

- a) linee principali tra quadro generale e quadri derivati: DV% max= 1,5-2%
- b) linee terminali luce-F.M. fra quadro elettrico ed utilizzatore periferico: DV% max= 2-2,5%

PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario, adatta per luoghi accessibili a persone non addestrate.

La protezione contro i contatti diretti viene assicurata attraverso:

- isolamento delle parti attive;
- impiego di involucri e barriere.

Saranno prese tutte le cautele necessarie a proteggere le persone contro i pericoli di un contatto con le parti attive dell'impianto elettrico.

Le morsettiere, gli organi di interruzione, protezione e manovra saranno racchiusi in cassette o scatole resistenti alle sollecitazioni di qualsiasi natura alle quali possono essere sottoposti.

I quadri elettrici saranno predisposti con tutti gli interruttori corredati di coprimorsetti isolanti e così anche le morsettiere di ingresso ed uscite cavi.

Il grado di protezione minimo adottato per la componentistica in generale è IP4X o IPXXD per tutte le parti che possono essere toccate come richiesto dagli articoli 412.1 e 412.2 della norma CEI 64-8.

La presenza sui circuiti terminali degli interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA, contribuisce alla sicurezza contro i contatti diretti come misura addizionale.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Generalità

Il sistema di alimentazione elettrica di bassa tensione degli impianti utilizzatori in esame, come detto in precedenza, dovrà essere del tipo TN. L'edificio oggetto di questa relazione è essenzialmente ad uso medico, quindi il modo di collegamento a terra dovrà essere del tipo TN-S a valle dei quadri di distribuzione principali e nei locali ad uso medico di gruppo 1 e 2. Il sistema TN-C è proibito in tutti i luoghi a maggior rischio in caso di incendio, quindi anche nel caso in questione, perché il conduttore PEN costituisce un pericolo di incendio. Pertanto il conduttore di protezione dovrà essere distribuito separatamente dal conduttore di neutro.

In tali sistemi le masse ed il neutro sono collegati allo stesso impianto di terra (impianto di terra della cabina di trasformazione MT/BT). Nel sistema TN, un guasto a terra corrisponde ad un

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 87/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

cortocircuito, la corrente di guasto è, infatti limitata soltanto dall'impedenza dei conduttori di fase e di protezione.

Per la protezione contro i contatti indiretti, nel caso di guasto con impedenza trascurabile, i dispositivi di protezione e le impedenze costituenti l'anello di guasto dovranno rispettare la prescrizione per la sicurezza art. 413.1.3.3 della norma CEI 64-8:

$$Z_s \cdot I_a = U_o$$

Le grandezze presenti nella disequazione hanno i seguenti significati:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che, nel nostro caso, comprende l'impedenza interna del trasformatore (lato 400V), l'impedenza del conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e il centro-stella degli avvolgimenti secondari del trasformatore;
- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo massimo di interruzione in funzione della tensione nominale di fase U_o ; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} ;
- U_o è la tensione nominale di fase in c.a., valore efficace tra fase e terra, pari a 230V.

Nei locali ad uso medico di gruppo 1 e 2, la tensione di contatto limite convenzionale UL non deve essere superiore a 25 V, come prescritto dall'art. 710.413.1.1.1 della variante V2 alla norma CEI 64-8.

Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Nei locali ad uso medico di gruppo 1, i circuiti terminali che alimentano prese a spina con corrente nominale fino a 32 A, dovranno essere protetti con interruttori differenziali, di tipo A, con corrente differenziale nominale non superiore a 30mA per assicurare una protezione addizionale.

Nei locali ad uso medico di gruppo 2, tutti i circuiti non alimentati dal sistema IT-M e non alimentanti soltanto apparecchi posti ad un'altezza superiore a 2,5 m, dovranno essere protetti con interruttori differenziali, di tipo A (interruttori differenziali che assicurano l'interruzione dell'alimentazione sia per correnti verso terra alternate sinusoidali e sia per correnti unidirezionali pulsanti), con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA,. La eventuale scelta di interruttori differenziali di tipo A nei locali ad uso medico di gruppo 1 e 2 dovrà essere motivata dal fatto che gli apparecchi elettromedicali sono spesso dotati di elementi non lineari e quindi la corrente di guasto verso terra potrebbe essere non sinusoidale. Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione(masse).

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 88/110
--	-------------------	--------------------	------------------

Protezione dai contatti indiretti per locali ad uso medico di gruppo 2

Nei locali ad uso medico di gruppo 2 dei blocchi operatori la protezione dai contatti indiretti per i circuiti che alimentano apparecchi elettromedicali, sistemi elettromedicali o altri apparecchi utilizzatori situati o che possono entrare nella "zona paziente" dovrà essere assicurata dal sistema di alimentazione IT-M, che prevede l'alimentazione tramite trasformatore di isolamento. Gli ambienti ospedalieri ed ambulatoriali, nei quali si eseguono trattamenti chirurgici, sorveglianze o cure intensive mediante applicazione di apparecchi elettromedicali, richiedono particolari provvedimenti per la protezione contro il pericolo di contatti accidentali e contro l'interruzione dell'alimentazione elettrica.

Le sale operatorie, di risveglio post-operatorio, di preparazione del paziente all'operazione, sono classificati come locali medici di gruppo 2, in essi si svolgono interventi o attività la cui sospensione accidentale potrebbe compromettere l'esito o la salute dei pazienti, quindi i sistemi di protezione contro i contatti indiretti adottati non prevedono l'interruzione automatica dell'alimentazione elettrica al primo guasto, perché è necessaria la continuità dell'alimentazione elettrica ai fini della sicurezza del paziente. Il trasformatore di isolamento dovrà essere costruito curando particolarmente la simmetria della capacità delle due fasi del circuito secondario verso lo schermo, assicurare la separazione elettrica del circuito utilizzatore dalla rete con neutro a terra ed impedire la fuga verso terra di correnti pericolose in caso di contatto accidentale.

Il trasformatore dovrà essere conforme alla Norma CEI EN 61558-2-15, classificazione CEI 96-16 ("Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari. Parte 2-15: prescrizioni particolari per trasformatori di isolamento per alimentazione di locali ad uso medico"), ed essere dotato di un dispositivo di controllo permanente dell'isolamento.

Quest'ultimo dovrà inoltre soddisfare tutti i requisiti imposti dalla parte 7 della Norma CEI 64-8. L'isolamento dovrà essere costantemente controllato mediante appositi misuratori ad altissima impedenza interna ($=100\text{ k}\Omega$) che azionano, in caso di carenze, dispositivi ottico-acustici di allarme.

Il dispositivo di controllo dell'isolamento dovrà essere installato in posizione idonea per una sorveglianza permanente da parte del personale medico. Il verificarsi di un primo guasto a terra sarà quindi segnalato dal dispositivo suddetto ed il personale dovrà al più presto concludere le attività mediche in corso. Tale necessità è legata al rischio elettrico relativo al verificarsi di un secondo guasto a terra, che può mettere in pericolo la vita del paziente. Infatti un secondo guasto a terra provocherebbe durante il cortocircuito elevate tensioni di contatto sulle masse dei circuiti interessati

dal guasto, oltre all'interruzione dell'alimentazione di tali circuiti.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 89/110
--	-------------------	--------------------	------------------

SELETTIVITÀ

Nell'impianto elettrico in esame, la configurazione del sistema di distribuzione dell'energia elettrica dovrà essere del tipo radiale; in pratica da un quadro elettrico generale di bassa tensione partiranno le linee di alimentazione dei quadri elettrici di piano (sottoquadri) e da questi ultimi le linee di alimentazione degli eventuali quadri elettrici di zona. In una distribuzione radiale, lo scopo della selettività è di far intervenire la sola protezione a monte del circuito interessato dal guasto (sovraccarico, cortocircuito, etc.). La scelta dei dispositivi di protezione degli impianti elettrici dovrà essere fatta tenendo in grande considerazione il problema della selettività, perché in una struttura ad uso medico l'obiettivo più importante da raggiungere è la "massima" continuità del servizio elettrico.

La selettività in cortocircuito riguarda le regolazioni delle soglie di intervento magnetico od istantanee dei dispositivi di protezione e la loro capacità di limitazione delle correnti di cortocircuito. La condizione necessaria per ottenere la selettività in cortocircuito è la "decrescenza" della soglia di intervento magnetico tra i dispositivi di protezione installati in serie, a partire dal quadro generale di bassa tensione. Il problema della selettività tra gli interruttori automatici, che dovranno essere installati in serie sui quadri elettrici generali di bassa tensione, dovrà essere risolto scegliendo interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente elettronici a microprocessore nel quadro generale. Gli sganciatori elettronici offrono la possibilità di regolazione in corrente (soglia di corrente) ed in tempo (tempo di intervento) per la protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito. Tale tipo di regolazione a servizio della selettività integra i concetti di selettività amperometrica (traslazione della caratteristica del dispositivo secondo l'asse della corrente) e di selettività cronometrica (traslazione della caratteristica del dispositivo secondo l'asse del tempo). La regolazione degli sganciatori elettronici consente di traslare i tratti della caratteristica corrente/tempo di intervento, sia secondo l'asse del tempo e sia secondo l'asse della corrente. La scelta degli interruttori automatici dovrà essere orientata, dal punto di vista della selettività, verso sganciatori elettronici selettivi in grado di garantire la selettività totale. La verifica della selettività dovrà essere effettuata riportando sul diagramma corrente/tempo d'intervento le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione installati in serie, controllando che tali caratteristiche non abbiano punti di sovrapposizione o di intersezione.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA ED EGUALIZZAZIONE

In relazione alla presenza di una fornitura in media tensione e, quindi, di un sistema elettrico di II categoria, l'impianto di messa a terra dovrà rispettare le prescrizioni della norma CEI 11-8. Il complesso sarà dotato di impianto di terra unico a cui saranno collegati il centro stella del trasformatore (neutro del sistema elettrico), tutte le masse nonché le masse estranee.

L'impianto di terra in cabina sarà costituito da una rete magliata in corda nuda di Cu sez. 35 mm² interrata a 50 cm dal piano di calpestio, integrata da alcuni dispersori a picchetto verticale.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 90/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Questo impianto sarà collegato all'impianto di terra dell'edificio, realizzato mediante corda di rame nuda interrata da 35 mm² posata ad anello lungo il perimetro dell'edificio. Tale corda di rame verrà collegata al nodo equipotenziale principale posto all'interno della cabina MT/bt.

Per un guasto sulla media tensione l'impianto di terra dovrà soddisfare i requisiti della norma 11-8, come sopra detto mentre per guasto sulla bassa tensione l'impianto dovrà soddisfare la norma CEI 64-8 par. 413.1.3 e cioè che in presenza di un guasto di impedenza trascurabile tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione deve avvenire in un tempo massimo di 0,4 s soddisfacendo la relazione, già indicata :

$$Z_s \cdot I_a \leq U_O$$

All'impianto unico di terra saranno collegati :

i corpi illuminanti con classe di isolamento diversa dalla II;

i poli di terra delle prese a spina;

tutte le masse (quadri metallici, motori , etc);

le masse estranee interne al complesso;

Per il dimensionamento del conduttore di protezione si è tenuto conto della relazione:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

S_p sezione del conduttore di protezione in mm²;

I valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile;

t tempo di intervento del dispositivo di protezione;

K fattore il cui valore dipende dalla natura del materiale e dall'isolamento del conduttore di protezione. Per conduttori di protezione in cavo N07V-K il fattore K è uguale a 143.

Le sezioni utilizzate tanto per la distribuzione interna quanto per linee di alimentazione dei quadri secondari saranno comunque conformi a quanto sottoriportato e precisamente:

Sezioni dei conduttori di fase dell'impianto S (mmq)	Sezioni minima del conduttore di protezione S _p (mmq)
S ≤ 16	S _p = S
16 ≤ S ≤ 35	16
S > 35	S _p = S/2

I conduttori equipotenziali principali (EQP), necessari per il collegamento delle masse estranee a livello del terreno avranno sezioni come previste dalle norme CEI, cioè metà della sezione del conduttore di protezione di sezione più elevata, con un minimo di 6 mm².

Le connessioni saranno realizzate con morsetture atte a garantire una superficie di contatto

non inferiore a 200 mm²; verranno assicurate mediante bulloni di serraggio e capicorda terminali in ottone.

Le connessioni verranno protette contro eventuali danni di natura meccanica, nonché dalle ossidazioni e corrosioni mediante l'applicazione di vaselina o grassi al silicone.

I locali medici previsti in questo progetto sono classificati dalla Norma CEI 64-8/7 V2 di gruppo 1 (camere di degenza e ambulatori con apparecchi elettromedicali con parti applicate); per questi locali, la norma citata richiede il collegamento delle masse e delle masse estranee ad un nodo equipotenziale locale che prende il nome di collegamento equipotenziale supplementare.

Per ottemperare ai requisiti richiesti dalla suddetta norma, al nodo equipotenziale saranno collegate le seguenti parti situate, o che possono entrare, nella zona paziente:

- masse (conduttori di protezione, alveoli di terra delle prese a spina, apparecchiature elettromedicali, pensili, testaletto, ecc.);
- masse estranee (conduttori equipotenziali);
- schermi, se installati, contro le interferenze elettriche;
- eventuali griglie conduttrici nel pavimento;
- l'eventuale schermo metallico del trasformatore di isolamento.

La sezione nominale dei conduttori equipotenziali avrà sezione non inferiore a 6 mm².

Con riferimento a quanto richiesto dalla norma, il nodo equipotenziale sarà posto entro o vicino al locale ad uso medico, come sopra definito, e sarà collegato al conduttore principale di protezione con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso. Le connessioni saranno disposte in modo che esse siano chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di essere facilmente scollegate individualmente (ogni conduttore di colore giallo – verde recherà l'identificazione numerica dell'utilizzatore protetto ed ogni nodo equipotenziale sarà corredato di un elenco degli utilizzatori ad esso collegati.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 92/110
--	-------------------	--------------------	------------------

5.2 IMPIANTI SPECIALI

GENERALITÀ

La presente relazione tecnica ha per oggetto i criteri da adottare per la progettazione degli impianti speciali del nuovo complesso di Alta Tecnologia da realizzarsi all'interno dell'area dell'Ospedale Civico di Palermo.

Nel seguito sono riportati i criteri seguiti nella progettazione degli impianti speciali.

NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE.

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza, risparmio energetico, igiene sul lavoro.

In particolare le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti, dei componenti e la regola dell'arte. Si dovrà fare riferimento inoltre agli adempimenti previsti in termini di dichiarazioni di conformità e certificazioni di qualità dei componenti e degli impianti oggetto dell'appalto.

Di seguito, fermo restando che la ditta appaltante dovrà realizzare l'opera in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento:

Impianto di Chiamata

- DIN 41050 parte 1 e 2
terminologia, apparecchiature, segnalazione di chiamata
- DIN 57833/VDE 0834 classe 2
sicurezza dei cavi di collegamento degli impianti di chiamata
- DIN 57834/VDE 0834 parte II° tecnologia nei sistemi di chiamata per ospedali.

Cablaggio strutturato

- Norma CEI 64-8
- Standard EIA/TIA 568B
- Standard EIA/TIA 569A
- Standard EIA/TIA 606

Impianto Rivelazione Incendi

- UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali"
- UNI EN 54-1: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio . introduzione
- UNI EN 54-2: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio . centrale di controllo

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 93/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

- UNI EN 54-4: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio .
apparecchiatura di alimentazione
- UNI EN 54-5: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio .
rivelatori di calore, rivelatori puntiformi con un elemento statico
- UNI EN 54-6: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio .
rivelatori di calore - rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento
statico
- UNI EN 54-7: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio .
rivelatori puntiformi di fumo . rivelatori funzionanti secondo il principio della
diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- UNI EN 54-8: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio .
rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata
- UNI EN 54-9: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio .
prove di sensibilità su focolari tipo
- CEI 20-36: prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V
in corrente alternata e 1500V in corrente continua

Cavi di energia e segnale

- CEI 20.22II, CEI 20.35, CEI 20.37, CEI 20.38

Richiesta udienza

- CEI 64-8 CEI 20.22II, CEI 20.35, CEI 20.37, CEI 20.38

Segnalazione operazione in corso

- CEI 64-8

TVCC

- Cavi di energia e segnale- CEI 20.22II, CEI 20.35, CEI 20.37, CEI 20.38

Diffusione Sonora

- CEI 20.45, CEI 20.22III, CEI 20.35, CEI 20.37, CEI 20.38;

Elevatori

- D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497 che costituisce il regolamento tecnico per
l'applicazione della Legge, integrato dal D.M. 28 maggio 1979 per gli ascensori
idraulici, specificato nella Circolare Min. Lavoro 19 maggio 1963, n. 229;

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 94/110
--	-------------------	--------------------	------------------

- D.M. 9 dicembre 1987, n. 587, che riguarda l'attuazione delle Direttive CEE 84/528, 84/529 e 86/312 per gli ascensori elettrici, che richiamano la norma UNI EN 81/1;
- D.P.R. 28 marzo 1994, n. 268, che riguarda l'attuazione delle Direttiva CEE 90/486 relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici ed oleoelettrici.
- D.M. 5 marzo 1931, che riporta norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.
- UNI ISO 4190/1, 4190/1 FA-158, 4190/1 FA-270, 4190/2, 4190/3 e 4190/4, che stabiliscono le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti, distinte in ulteriori classi, in relazione alla destinazione d'uso:
- UNI ISO 4101, 4344, che stabiliscono prescrizioni per le funi di acciaio;
- UNI ISO 4190/5 e 4190/5 FA-271 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190/6 che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI EN 81/1 e 81/1 FA-1-89 che concernono le regole di sicurezza degli ascensori elettrici;
- UNI EN 81/2 e 81/2 FA-1-94 che concernono le regole di sicurezza degli ascensori idraulici;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi e UNI 8725 per l'edilizia residenziale;
- UNI 9935 che si riferisce alle caratteristiche meccaniche e di sicurezza delle porte di piano a battente per ascensori;
- CNR UNI 10001, per ascensori e montacarichi in servizio privato;
- UNI 10411, che concerne le modifiche ad ascensori elettrici preesistenti;
- UNI EN 627, riguardante le regole per la registrazione dei dati e la sorveglianza di ascensori e scale mobili.

SISTEMA CHIAMATA INFERMIERA CON FONIA: CARATTERISTICHE GENERALI.

Il sistema di comunicazione si dovrà articolare in una serie di funzioni complementari ed integrate per cui, grazie all'impiego di terminali di camera dotati di microcomputer, sarà

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 95/110
--	-------------------	--------------------	------------------

sufficiente generare una chiamata da un qualsiasi dispositivo di camera, bagno o locale di servizio per dar seguito ad una chiamata acustico/luminosa con comunicazione e risposta a distanza tra terminale e terminale. Il sistema dovrà consentire di avere a disposizione dell'utente diverse versioni operative del sistema stesso:

Sistema decentralizzato, ovvero con consolle operativa nel locale caposala che normalmente riceve tutte le chiamate del reparto;

Sistema centralizzato, ovvero con una consolle operativa presidiata 24 ore su 24 in grado di gestire le chiamate di più reparti contemporaneamente; i sistemi centralizzati combinano la chiamata di assistenza con la gestione di tutte le brevi comunicazioni di messaggi nell'ospedale.

Sistema misto centralizzato/decentralizzato.

Il sistema chiamata infermiera dovrà rispondere pienamente alle seguenti norme:

- DIN 41050 parte 1 e 2 (terminologia, apparecchiature, segnalazione di chiamata)
- DIN 57833/VDE 0834 classe 2 (sicurezza dei cavi di collegamento degli impianti di chiamata)
- DIN 57834/VDE 0834 parte II° (tecnologia nei sistemi di chiamata per ospedali).

I diversi segnali ottici ed acustici che distinguono i vari tipi di chiamata e presenza, dovranno seguire quanto descritto nelle DIN 41050/parte II°. Pertanto le lampade fuori porta dovranno rispettare la seguente sequenza di colori: Rosso: chiamata proveniente dalla camera/bagno Verde: presenza 1° livello (infermiera) Arancio: presenza 2° livello (medico) Bianco: chiamata proveniente dal bagno Blu: chiamata d'emergenza

Caratteristiche generali di funzionamento:

Il sistema, nella gestione del reparto, dovrà consentire la ricezione delle chiamate per mezzo di un normale Terminale di camera con o senza display oppure tramite una più completa consolle di reparto a microprocessore programmabile: essa permette la segnalazione delle chiamate e lo stato di ciascuna stanza o bagno nonché la comunicazione in fonìa con tutte le camere ed i letti. Permetterà inoltre la segnalazione delle presenze del personale, distinta su 2 livelli medico e infermiera, nelle camere e nei locali di servizio dotati di Terminale di camera. La ComStation dovrà essere fornita di: pulsanti per annunci al personale e per chiamata generale, tasti di selezione diretta per rispondere o effettuare chiamate verso le stanze display multifunzionale illuminato con individuazione letto, bagno, tipo di chiamata ecc...., gestione semplificata tramite i tasti funzione e navigazione, conversazioni a viva voce o tramite microtelefono, risposta automatica secondo la priorità concentrazione di reparti.

Dovrà essere possibile generare una chiamata da camera tramite il terminale di degenza od un qualsiasi dispositivo dotato di tasto identificato con il colore rosso installato all'interno della camera: questa azione provocherà l'accensione di un LED sul modulo che ha generato la chiamata con il duplice scopo di tranquillizzare il degente e aiutare il personale che si reca in

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 96/110
--	-------------------	--------------------	------------------

camera degenza nell'individuare l'origine della chiamata.

SISTEMA INTERFONICO

Il sistema interfonico dovrà essere dotato di una tale gamma di dispositivi da garantire, oltre ad un'elevata qualità della fonia con totale segretezza nelle conversazioni, prestazioni capaci di ampie possibilità funzionali in qualsiasi situazione ospedaliera come ad esempio:

- Comunicazioni con sale operatorie utilizzando dedicate stazioni interfoniche asettiche;
- Comunicazione dei diversi reparti;
- Comunicazione fra degenti e visitatori nei reparti di terapia intensiva;
- Comunicazioni d'emergenza tramite sistema di diffusione sonora interfacciata all'interfonico;
- Comunicazione e gestione dei varchi di ingresso ai reparti;
- Comunicazione diretta via radio con le ambulanze;
- Gestione delle chiamate di allarme dagli ascensori;
- Comunicazione fra i vari reparti con connessioni in rete locale.

In termini più specifici, il sistema dovrà essere in grado di proporre, oltre ai comuni servizi dei sistemi interfonici, funzionalità di monitoraggio audio, di telecomando, di integrazione a diversi sistemi quali diffusione sonora, remote controll, linee telefoniche ISDN, sistemi di video controllo ecc. con semplici soluzioni impiantistiche.

CABLAGGIO STRUTTURATO

IMPIANTO TELEFONICO

Per assicurare una buona comunicazione tra le varie camere e tra queste e l'esterno, si dovrà prevedere l'installazione di un centralino digitale specifico per l'utilizzo in strutture ospedaliere al quale afferiranno tutte le linee analogiche esistenti nei locali dei reparti in esame.

Tale centralino avrà le seguenti caratteristiche:

- Numero di accessi base ISDN pari al 10% del numero di prese telefoniche interne;
- Numero di interni gestibili pari al numero di prese telefoniche interne maggiorato del 25%.
- Interni gestibili sia digitali che analogici;
- Centralino programmabile con display a cristalli liquidi;
- Posto operatore;
- Messa in attesa;
- Selezione passante;
- Deviazione delle chiamate su rete pubblica (numero interno o esterno al sistema);
- Documentazione dettagliata degli addebiti;
- Rinvio delle chiamate al posto operatore;
- Avviso di chiamata;

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 97/110
--	-------------------	--------------------	------------------

- Lista delle chiamate;
- Selezione classi di servizio;
- Solo comunicazioni interne;
- Comunicazioni esterne in arrivo;
- Selezione numeri permessi;
- Lista dei numeri vietati;
- Nessuna restrizione;
- Conferenza;
- Suoneria differenziata per chiamate interne, esterne;
- Trasferimento di chiamata;
- Possibilità di collegamento a Personal Computer con software addebiti.

Il centralino in oggetto avrà la possibilità di gestione di telefoni portatili con funzionamento identico alle postazioni fisse.

La postazione principale sarà dotata di display alfanumerico 8 righe x 24 caratteri, tastiera alfanumerica, selezione diretta di 24 numeri interni/esterni (espandibili a 40), vivavoce, ascolto amplificato, possibilità di espansione con moduli per funzioni aggiuntive (secondo telefono, adattatore analogico per fax e modem).

Le postazioni secondarie saranno dotate di telefoni aventi le seguenti caratteristiche:

- Display alfanumerico 2 righe x 24 caratteri;
- Vivavoce/ascolto amplificato;
- 12 tasti funzione (8 dei quali programmabili);
- regolazione volume;
- 2 slot espandibilità per adattatori (secondo telefono, adattatore analogico per fax e modem);
- possibilità di espansione con tastiera di selezione diretta di 32 numeri interni/esterni.

Le postazioni normali saranno dotate di telefoni multifrequenza.

I cavi a servizio dell'impianto telefonico saranno posati in tubazioni separate da quelle degli impianti di potenza.

I connettori telefonici in ogni caso saranno installati in apposite cassette portafrutto ad uso esclusivo dell'impianto telefonico.

Per quanto riguarda le specifiche sulle modalità di installazione e sulle caratteristiche tecniche dei cablaggi si rimanda al capitolato prestazionale.

Si dovranno inoltre prevedere le predisposizioni per le postazioni telefoniche pubbliche nelle zone di attesa per il pubblico, una per ogni piano.

RETE INFORMATICA

Al fine di rendere possibile la comunicazione informatica tra i vari ambienti e tra questi e l'esterno, si dovrà prevedere la realizzazione di una rete in grado di trasferire dati ed

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 98/110
--	-------------------	--------------------	------------------

informazioni a distanza. In ogni locale di visita, di degenza e in ogni ufficio si dovrà installare una presa alla quale collegare computer o apparecchiature in grado di scambiare con la rete dati. Tali prese, installate in opportune scatole portafrutto incassate a muro, saranno del tipo per connettori RJ45 schermati (FTP).

Per ogni zona funzionale si dovranno prevedere armadi rack da 19" ventilati contenenti le apparecchiature di rete ai quali connettere le singole utenze.

Sarà installato un nodo di edificio a I livello dotato di switch layer 3 modulare 10/100/1000 Mbit, popolato con 12 porte gigabit in fibra ottica utilizzate per connettere tale nodo ai nodi secondari installati all'interno dei differenti livelli, nonché collegato a due switch layer 2 per la connessione delle porte di I livello. Le apparecchiature che popolano i nodi secondari saranno hub a 24 porte (10/100Mbit autosensing) dotati di 2 porte gigabit in fibra ottica con funzionalità di switch layer 2; tali hub sono completamente configurabili via software.

Tutti gli armadi saranno ventilati e dotati di patch panel pari al numero di porte di cui sono dotati gli hub

I cavi impiegati per i collegamenti dovranno essere posati all'interno di canali metallici a controsoffitto e di tubazioni in materiale plastico sottotraccia e cassette di derivazione dedicate solamente agli impianti speciali.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DEL CABLAGGIO STRUTTURATO

Riferimenti normativi

L'infrastruttura dovrà essere realizzata in conformità alle norme e gli standard alla base dell'impiantistica di reti per la trasmissione dati e telefonia, riportate di seguito:

- Norma CEI 64-8
- Standard EIA/TIA 568B
- Standard EIA/TIA 569°
- Standard EIA/TIA 606

Compatibilità con standard, prodotti e protocolli

Il sistema di cablaggio monoproduttore dovrà essere aperto a soluzioni informatiche multivendor e multiprotocol e dovrà assicurare i più ampi requisiti di funzionalità, garanzia e flessibilità sia nei confronti delle tecnologie affermate che utilizzano due delle quattro coppie disponibili nei cavi, quali, ma non limitatamente:

IEEE 802.3 (Ethernet) nelle versioni:

- 10 Base T
- 100 Base T

sia delle tecnologie emergenti che utilizzano tutte e quattro le coppie disponibili, quali:

- ATM 622

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 99/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

- Gigabit Ethernet.

Architettura del sistema

Nella configurazione prevista il cablaggio strutturato dovrà essere composto dai seguenti elementi fondamentali:

- nodi di piano o di zona;
- per la fonia, permutatori telefonici collegati al centralino dell'ospedale;
- per i dati, apparati centrali di interfaccia con gli elaboratori di Ospedale e con le linee di adduzione esterne;
- cablaggio dorsale di edificio (backbone), realizzato con cavi a fibra ottica e cavi multicoppie, che collegano gli apparati centrali ai nodi di fabbricato;
- nodi di fabbricato composti da armadi di centro stella che ospitano le strutture di permutazione e le apparecchiature attive necessarie per servire le varie porzioni di edificio;
- cablaggio orizzontale, che collega, con cavi a 4 coppie FTP 24AWG cat. 5E, le prese d'utente con gli armadi di centro stella;
- prese d'utente con connettori (jack) RJ45 cat. 5E, cui vanno collegati i terminali informatici e di telecomunicazione (P.C., stampanti, apparecchi telefonici, fax, ecc.).

Cablaggio dorsale

Il cablaggio dorsale sarà composto dalle vie cavi e dai collegamenti tra gli apparati centrali ed i centri stella (nodi) di edificio installati ai vari livelli.

Relativamente alla rete dati, tali collegamenti saranno realizzati mediante 4 cavi in fibra ottica cavo in fibra ottica con le caratteristiche indicate nel relativo paragrafo della specifica.

Il cablaggio della rete fonia sarà realizzato con cavi multicoppia 100 o 30 coppie 24AWG cat.3, con le caratteristiche indicate nel relativo paragrafo della specifica.

Nodi

Ogni nodo sarà costituito da armadi rack standard 19" per la permutazione delle linee provenienti dagli utenti, suddivisi per fonia e dati. L'ubicazione dei nodi dovrà essere il più possibile baricentrica rispetto all'area o alla porzione di edificio servita, in relazione alla lunghezza massima ammessa del collegamento verso gli utenti (permanent link), fissata in 90 metri.

I nodi saranno ubicati preferibilmente in piccoli locali tecnici dedicati, che dovranno essere equipaggiati degli impianti ausiliari indicati nel seguito.

Nel rispetto della distanza precedentemente indicata, tipicamente sarà installato un nodo o due per ogni livello.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 100/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------

Cablaggio orizzontale

Il cablaggio orizzontale è costituito dalle vie cavi e dai cavi che realizzano il collegamento tra gli armadi di centro stella e le prese d'utente, escluse le bretelle di permutazione.

Il permanent link è il tratto di conduttore che collega le uscite del patch panel degli armadi alle prese d'utente. La sua lunghezza non dovrà superare i 90 metri.

I cavi da utilizzare saranno di tipo FTP 4 coppie 24AWG cat. 5e, con le caratteristiche indicate nel relativo paragrafo della specifica.

Postazioni di lavoro (prese utente)**Prese utente**

Le prese utente saranno costituite da connettori RJ45 di Cat. 5e montati su placche in resina con possibilità di inserimento ed estrazione dal fronte della placca.

Le prese utente dedicate alla fonia/dati saranno installate nell'ambito delle torrette o delle prese muro relative alle postazioni di lavoro o all'utenza, su torrette dedicate o su scatole da incasso o esterne a parete. Nelle torrette e nelle scatole da incasso saranno utilizzate placche o adattatori compatibili con la linea di prodotto prevista per l'impianto elettrico.

In ogni caso dovrà essere garantita la separazione dei componenti costituenti il cablaggio strutturato (cavi e connettori) rispetto ai componenti relativi alla parte di distribuzione elettrica.

Composizione delle prese dei posti utente

I connettori RJ45 dovranno essere installati secondo le seguenti tipologie tenendo inoltre presente che, per facilitare l'identificazione da parte degli utenti, le prese dati dovranno essere preferibilmente di colore diverso dalle prese telefonia e dovranno essere dotate di apposito sportellino antipolvere con icona indicante il servizio (Telefono o Dati):

postazione tipo "A": n. 2 prese telefonia e n. 2 prese dati;

postazione tipo "B": n. 1 presa telefonia e n.1 presa dati;

postazione tipo "C": n.1 presa per dati.

postazione tipo "D": n.1 presa per telefonia.

REQUISITI DEI MATERIALI, CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E ISTRUZIONI OPERATIVE

Per quanto inerente si rimanda al capitolato prestazionale

IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Ai fini della prevenzione degli incendi, dovranno essere adottate tutte le misure di protezione in grado di assicurare un rischio ridotto:

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 101/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------

- realizzazione di linee che non costituiscono causa primaria di incendio o di propagazione (linee sottotraccia);
- suddivisione degli impianti in modo da limitare, in caso di guasto, la messa fuori servizio dell'impianto ad un numero limitato di locali;
- presenza dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Per soddisfare pienamente il decreto il D.P.R. 14.01.1997 e il DM 18/9/2002 si dovrà prevedere l'installazione in ciascuna zona di un impianto di rivelazione incendi costituito dai seguenti elementi:

- centrale di gestione allarmi di tipo analogica;
- rivelatori di fumo ad effetto Thindall indirizzabili;
- ripetitori di allarme per rivelatori;
- pulsanti di emergenza a riarmo;
- segnalatori ottico-acustici.

I rivelatori di fumo dovranno essere previsti in ogni locale con carico di incendio non trascurabile, nelle vie di fuga e all'interno dei controsoffitti. Ciò al fine di assicurare, in caso di pericolo, una tempestiva segnalazione del pericolo.

In particolare saranno presidiati:

- locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- cortili interni coperti;
- cunicoli, cavedii e passerelle per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento dell'aria e condotti di aerazione e di ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.
- Possono non essere direttamente sorvegliate da rivelatori le seguenti parti qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime:
- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili a rifiuti.
- condotti e cunicoli con sezione minore di 1 mq, a condizione che siano correttamente protetti contro l'incendio e siano opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- locali protetti da impianti di spegnimento automatici e separati dalle altre aree da strutture resistenti all'incendio;
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che: abbiano altezza minore di 800 mm, e abbiano superficie non maggiore di 100 mq, e abbiano dimensioni lineari non maggiori di 25 m, e siano totalmente rivestiti all'interno con

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 102/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------

materiale incombustibile (classe O2), e non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min);

- vani scale compartimentati;
- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

I rivelatori di incendio installati all'interno del controsoffitto saranno dotati di ripetitore di segnalazione installato al di sotto dello stesso per una facile identificazione del punto di segnalazione allarme. Allo stesso modo tali ripetitori saranno installati all'esterno di ciascuna stanza in cui è presente un rivelatore.

I collegamenti saranno effettuati con cavi di sezione opportuna del tipo:

- doppino schermato e twistato di sezione 2x1,5 mmq per i rivelatori e i pulsanti di emergenza;
- cavi unipolari del tipo FG100M1 di sezione pari a 4mmq per i dispositivi ottico-acustico, le bobine di sgancio e le serrande tagliafuoco.

La centrale di gestione allarmi, dotata di batteria tampone, avrà lo scopo di gestire i segnali provenienti dai rivelatori e dai pulsanti e di avviare le seguenti procedure di allarme:

Segnalazione di incendio da parte di un rivelatore di fumo.

L'allarme potrebbe essere falso (rivelatore guasto o fumo/sovratemperatura accidentale) pertanto la centrale entrerà in preallarme dandone apposita segnalazione acustica luminosa nel locale in cui è ubicata.

Segnalazione di incendio da parte di un secondo rivelatore di fumo.

L'allarme è certo; la centrale entrerà in allarme avviando le seguenti operazioni:

- segnalazione acustica luminosa nel locale in cui è ubicata;
- abilitazione dei segnalatori ottico-acustici;
- segnalazione sul display di cui è dotata la centrale di gestione dell'avvenuto allarme;
- alimentazione delle bobine di sgancio degli interruttori generali forza motrice ordinaria ed illuminazione ordinaria del quadro elettrico generale e dell'interruttore generale della pompa di calore del quadro elettrico generale posto al piano rialzato.

Segnalazione di allarme tramite pulsante a rottura di vetro.

Si avvieranno le stesse procedure descritte nel paragrafo precedente.

La centrale sarà dotata di pannello di controllo e segnalazione da installare nel locale di gestione emergenze, analoghi pannelli saranno installati nei livelli superiori al fine di una più rapida identificazione della fonte di allarme.

IMPIANTO DI RICHIESTA UDIENZA

All'ingresso di ogni stanza medico e degli uffici si dovrà prevedere l'installazione di un impianto di richiesta udienza. L'impianto sarà composto da:

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 103/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------

- pulsantiera da tavolo;
- centralino da incasso fuori porta (con le scritte AVANTI, ATTENDERE, OCCUPATO).

Quando dall'esterno del locale verrà premuto il tasto di chiamata, la stessa verrà segnalata all'interno tramite un ronzatore contenuto nella pulsantiera. La persona all'interno della stanza potrà scegliere tra i tre pulsanti corrispondenti alle scritte AVANTI, ATTENDA, OCCUPATO. Premendo il pulsante sulla pulsantiera la scritta corrispondente apparirà nel centralino da incasso montato all'esterno.

L'alimentazione di tale circuito avverrà dalla linea "circuiti ausiliari" relativa al quadro di zona più vicino.

IMPIANTO DI SEGNALAZIONE OPERAZIONE IN CORSO

Al fine di evitare l'ingresso di personale non autorizzato all'interno del complesso operatorio durante lo svolgimento di interventi chirurgici, si dovrà prevedere un impianto di segnalazione con moduli a due campi con luce verde di consenso e rossa di divieto installato sulle vie di accesso al complesso suddetto.

Impianti di funzione analoga saranno installati nei locali per visita e per osservazione.

L'alimentazione di tale circuito avverrà dalla linea "circuiti ausiliari" relativa al quadro del complesso operatorio (nel caso delle sale operatorie) o al quadro della stanza di visita e osservazione.

IMPIANTO DI VIDEOCONTROLLO

Al fine di assicurare una sorveglianza visiva continua delle zone principali e dei pazienti ospitati nelle camere di terapia intensiva e rianimazione da postazione remota, si dovrà prevedere la realizzazione di un impianto di videocontrollo.

Il sistema dovrà prevedere il collegamento delle telecamere ad una centralina di gestione delle immagini (SERVER WEB 4 ingressi) in grado di visualizzare sul monitor da 12" le immagini riprese dalle quattro telecamere contemporaneamente o con sequenza ciclica, smistando anche le visualizzazioni su rete ethernet con la conseguente possibile accessibilità attraverso tutta la rete ospedaliera da singole postazioni PC. L'accesso ai web server sarà limitato da password.

Le telecamere saranno a colori e del tipo ad alta efficienza (0.1 lux, risoluzione > 500 linee).

Per l'adduzione dei segnali verrà adoperato cavo multipolare con cavo video tipo RG59 a bassissime perdite.

Analoghe telecamere saranno installate nei locali di particolare importanza quali accessi o sale d'aspetto.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 104/110
--	-------------------	--------------------	-------------------

IMPIANTO ANTENNA TV

L'impianto di antenna TV/SAT utilizzato sarà del tipo misto terrestre e satellitare centralizzato per zone. I canali satellitari in chiaro saranno distribuiti su canali UHF.

Alle antenne saranno collegate le apparecchiature necessarie alla ricezione, alla sintonizzazione, all'amplificazione dei segnali ed alla loro distribuzione. Tramite un partitore saranno realizzate 2 linee principali dalle quali, con ulteriori partitori, verranno derivate le linee per ciascuna stanza.

Tale sistema, estremamente modulare, permetterà numerose possibilità di espansione.

Il cavo da utilizzare sarà del tipo coassiale tipo RG-59 a basse perdite con isolante in polietilene espanso, avente impedenza caratteristica di 75 ohm.

La massa del centralino e lo schermo coassiale del cavo dovranno essere sempre collegati all'impianto di terra generale dell'edificio.

I cavi impiegati per i collegamenti dovranno essere posati all'interno del canale a controsoffitto e di tubazioni in materiale plastico sottotraccia e cassette di derivazione dedicate solamente agli impianti speciali.

Tale sistema, estremamente modulare, permetterà numerose possibilità di espansione, non ultima la possibilità, con l'integrazione delle apparecchiature necessarie, alla ricezione di canali via satellite sia in chiaro che criptati.

Il cavo da utilizzare sarà del tipo coassiale tipo SAT a basse perdite con isolante in polietilene espanso, avente impedenza caratteristica di 75 ohm e attenuazione a 2000Mhz non inferiore a 28dB/100m.

La massa del centralino e lo schermo coassiale del cavo dovranno essere sempre collegati all'impianto di terra generale dell'edificio.

I cavi impiegati per i collegamenti dovranno essere posati all'interno del canale a controsoffitto e di tubazioni in materiale plastico sottotraccia e cassette di derivazione dedicate solamente agli impianti speciali.

IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA

Dovrà essere previsto un impianto di diffusione sonora che consentirà la diffusione di messaggi (anche di allarme preregistrati) e musica in tutti i reparti. Saranno installate 5 basi microfoniche (una in ogni livello), le quali consentiranno di effettuare chiamate per le singole zone o effettuare chiamate generali in tutte le zone. I punti terminali per i diffusori sonori saranno previsti lungo i corridoi ed atrii, sale di aspetto e zone comuni.

Il sistema interfonico previsto consentirà di mettere in comunicazione unidirezionale una postazione centralizzata, con tutti gli ambienti comuni, sia singolarmente che a gruppi. In particolare il sistema è costituito da un centralino di gestione con matrice audio che permette il

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 105/110
--	-------------------	--------------------	-------------------

controllo digitale diretto delle zone. Ogni zona può essere visualizzata con il proprio nome. E' possibile il controllo e l'assegnazione di 14 livelli di priorità tra gli ingressi.

A tale centralino saranno collegate anche le centraline di allarme incendi e antintrusione.

Nella postazione di sorveglianza verrà installata una base microfonica, un diffusore amplificato ed una tastiera selezione zone la quale consentirà di mettersi in comunicazione con una o più ambienti. A tale centralina sarà possibile collegare sorgenti audio di diversa natura.

Gli altoparlanti saranno dotati di trasformatore di impedenza.

Tutti i cavi di collegamento saranno multipolari schermati di sezione minima 0,75mmq.

Il centralino sarà corredato installato su rack 19" e sarà dotato di centralina di regia, di moduli di espansione zone, di alimentatore e di tutti i cavi di connessione.

sonori saranno previsti lungo i corridoi ed atri, sale di aspetto e zone comuni.

IMPIANTO SONORIZZAZIONE SALA CONFERENZE

Nella sala conferenze sarà installato un impianto di diffusione sonora di tipo Hi-Fi, dotato di videoproiettore installato a soffitto che consentirà la diffusione di musica e audio proveniente da più fonti (microfoni, sorgenti CD/DVD). Saranno installati diffusori Hi-Fi a parete o controsoffitto.

SISTEMA CONTROLLO ACCESSI MEDIANTE BADGE

Per il controllo dell'accesso a tutti i reparti sottoposti a vincoli di ingresso (blocco operatorio, laboratori ,depositi particolari, etc) saranno previsti lettori di badge abbinati a porte con apertura elettrica; i singoli badge saranno personalizzabili e settorializzabili in modo da non poter essere utilizzati indiscriminatamente.

Il sistema consentirà la gestione (anche via Web in rete intranet) presenze e assenze mediante l'uso di terminali a trasponder (anche in Web) .

SISTEMA DI TRASPORTI LEGGERI

GENERALITÀ

All'interno dell'Ospedale dovrà essere realizzato un sistema di trasporto automatico leggero, avente le caratteristiche e le prestazioni avanti riportate.

SCOPO DEL SISTEMA

Lo scopo del sistema dovrà essere quello di poter trasportare in modo razionale e capillare: Oggetti di formati diversi che per loro natura devono essere maneggiati con particolare attenzione, campioni da esaminare (sangue, urine, etc.) dai reparti o dal centro prelievi ai laboratori, Medicinali urgenti dalla farmacia ai reparti, Cartelle cliniche e documenti, Lastre radiografiche, Supporti informativi da e per il C.E.D.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 106/110
--	-------------------	--------------------	-------------------

Il sistema dovrà essere configurato da elementi modulari meccanici, elettromeccanici ed elettronici, che si identificheranno nei seguenti insiemi complementari fra di loro:

- un sistema di binari che collega le stazioni articolandosi a rete sia in orizzontale che in verticale senza interruzione di sorta;
- un sistema di scambi che consente sia di selezionare i carrelli sul tragitto più breve per giungere alla meta, sia di creare con diramazioni successive la rete dei binari
- un sistema di stazioni in grado di ricevere e spedire qualsiasi carrello;
- un sistema di gestione computerizzato con microprocessori, decentralizzato, che consente sia di sorvegliare, sia di intervenire sul traffico
- un insieme di carrelli dotati di trazione propria, di portata varia, di dimensioni diverse e soprattutto compatibili tra di loro.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Caratteristiche del sistema dovranno essere:

- 1 la modularità: sia negli aspetti fisici, che gestionali,
- 2 la compatibilità tra i singoli moduli nel tempo nonostante l'evoluzione
- 3 l'espandibilità: la logica decentrata consente variazioni ed espandibilità all'infinito
- 4 l'estetica: particolarmente curata in ogni modulo
- 5 le ridotte dimensioni dei moduli:
- 6 i raggi di curvatura compresi tra i 400 e 680 mm. al massimo,
- 7 le prestazioni: velocità comprese tra i 0,30 e 0,90 m/sec.,
- 8 -il consumo di energia: esistente solo in caso di movimento dei carrelli,
- 9 l'affidabilità: tutti i comandi agiscono con componenti altamente affidabili,
- 10 la semplicità di intervento: tutti i moduli sono facilmente sostituibili in quanto tutte le parti meccaniche sono avvitate e tutte quelle elettriche interconnesse con connettori o schede,
- 11 sicurezza: tutto l'impianto è in costante protezione elettrica ed è in più equipaggiato con protezioni meccaniche,
- 12 -semplicità d'uso: il personale addetto all'impianto dovrà solo provvedere all'inserimento della merce da spedire nel contenitore, chiudere il coperchio, digitare il codice di destinazione e premere il pulsante di avvio,
- 13 - semplicità di manutenzione: il personale addetto alla manutenzione (eletttricisti) dovrà solo effettuare: piccoli e brevi interventi sulle unità di controllo (ripristino di interruttori termici di protezione o di stato) sostituzione di carboncini sui carrelli lubrificazione delle guide degli scambi disossidazione dei binari (solo in casi particolari) e, in casi di eccezionale gravità, sostituire le schede all'interno delle Control box.
- 14 continuità di funzionamento: i tempi di MTBF dell'impianto sono superiori alle 3000 h.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 107/110
--	-------------------	--------------------	-------------------

IMPIANTI ELEVATORI

All'interno della struttura saranno installati ascensori, montalettighe e montacarichi.

Essi dovranno essere conformi a:

- Direttiva Europea 95/16/CE e D.M. 236 (Legge 13);
- Direttiva Europea 89/336/CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC);
- Direttiva Europea 89/106/CE su risparmio energetico, impatto ambientale e sicurezza d'uso;

L'azionamento sarà elettromeccanico a funi; a frequenza variabile V3F.

Il quadro elettrico di manovra sarà posto all'interno del vano; sarà inoltre disponibile un pannello di accesso per la manutenzione montato sulla porta dell'ultimo piano servito dall'elevatore.

L'unità di trazione sarà costituita da un motore sincrono assiale a magneti permanenti posizionato nel vano corsa ed ancorato alle guide di cabina (assenza sala macchina).

Nessun gruppo di riduzione (gearless); volano incorporato sulla puleggia di trazione.

Il funzionamento sarà garantito per 400.000 azionamenti/anno.

La cabina sarà in struttura metallica autoportante (senza arcata) costruita con pareti in lamiera di acciaio inox Scacco (Square), porte di piano REI 120 automatiche a due ante ad apertura telescopica laterale, cielino realizzato in lamiera di acciaio inox satinato, illuminazione schermata da pannelli in policarbonato rettangolari disposti su alcuni pannelli del celino. La cabina sarà dotata di corrimano tubolare in alluminio.

La manovra sarà collettiva a prenotazione per scendere (in alternativa per salire e scendere), con esecuzione di memorizzazione a microprocessori dei comandi e delle chiamate in qualsiasi numero e momento, con cabina ferma o in movimento e per qualsiasi direzione.

Stazionamento a porte chiuse.

Quadro di manovra a microprocessori posizionato all'interno del vano.

Il Pannello Operativo di Cabina sarà costituito da un pannello di comando ad altezza parziale in acciaio inox satinato e dotato di display informativo, frecce direzionali, posizione della cabina, indicatore di carico eccessivo e luce di emergenza.

Dovrà essere dotato di pulsanti tondi in acciaio inossidabile per ogni piano servito, l'apertura/chiusura delle porte, il citofono, il campanello d'allarme e il sistema di comunicazione bidirezionale collegato telefonicamente ad un centro assistenza 24 ore su 24 (direttiva 95/16).

Pannello Operativo di Cabina e segnalazioni luminose saranno conformi alla Legge 13 (D.M. 236). Tutti i pannelli di comando saranno del tipo antivandalo costruito in lamiera di acciaio inox satinato.

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 108/110
------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------

6 LA SICUREZZA AL FUOCO E LA PREVENZIONE INCENDI

Normativa adottata

Il progetto è stato redatto nel rispetto delle prescrizioni previste dalle seguenti circolari, decreti e normative:

- Art. 4 della Legge 966/1963 e D.M. 16.02.1982 – Elenco attività soggette al controllo di prevenzione incendi da parte dei VV.F.
- Decreto Legislativo 493/96, attuazione delle direttive 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
- D.P.R. 12.01.1998 n. 37, Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi.
- Decreto Ministero dell'Interno 04.05.1998, disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi ai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco.
- Decreto 9 Aprile 1994 – regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico alberghiere.
- D.M.I. 18 Settembre 2002 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

In particolare il Complesso Ospedaliero è in grado di assicurare su tutti i fronti la possibilità di accostamento delle autoscale dei Vigili del Fuoco e raggiungere tramite percorsi interni protetti di piano i vari locali.

In conformità a quanto prescritto al punto 2.4 del D.M.I. 18.09.02.

Inoltre le caratteristiche dei materiali previsti in progetto sono:

- Negli atri, corridoi, disimpegni, rampe, percorsi sanitari, sono previsti pavimenti in gomma liscia, avente classe di reazione al fuoco 1 per le parti restanti materiali incombustibili di classe 0;
- Nei bagni, sono previsti pavimenti in gres porcellanato, avente classe di reazione al fuoco 0; le pareti sono previste rivestite, fino ad altezza di 2,4 mt, con piastrelle di ceramica classe di reazione al fuoco 0;
- Nelle scale di sicurezza, nelle vie di uscita e nei luoghi sicuri, sono previsti solo materiali con classe di reazione al fuoco 0;
- Nei reparti degenze, sono previsti pavimenti in gomma liscia classe di reazione al fuoco 1, pareti intonacate non combustibili;
- I mobili imbottiti ed i materassi saranno di classe 1M;
- Le sedie non imbottite saranno di classe non superiore a 2;

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 109/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------

- I materiali isolanti presenti all'interno degli intercapedini, sono del tipo non combustibile;
- Per i controsoffitti sono previsti pannelli in gesso alleggerito, con aggiunta di barriera al vapore per i locali wc, con verniciatura siliconica nelle sale operatorie. Tutti comunque di classe 0 di reazione al fuoco.

Gli infissi esterni sono in alluminio anodizzato.

Tutti i materiali installati, saranno del tipo omologati ai sensi del D.M. 26.06.1984 S.O.G.U. n 234 del 25.08.1984.

A servizio del complesso Ospedaliero, sono previsti ascensori, montacarichi e montalettighe rispondenti alle prescrizioni di cui al punto 3.6 del D.M. 18.09.2002.

In caso di emergenza, il percorso d'esodo, misurato dalla porta di ciascun locale nonché da ogni punto dei locali ad uso comune, non è superiore a:

- 40 m per raggiungere un'uscita su luogo sicuro o su scala di sicurezza esterna;
- 30 m per raggiungere un'uscita su scala protetta.

I percorsi di sicurezza sono equipaggiati con pavimenti non sdruciolevoli e sarà cura della Direzione Sanitaria mantenerli sempre costantemente sgombri.

Le caratteristiche delle vie d'uscita sono conformi a quanto stabilito al punto 4.6 del D.M. 18.09.2002 e precisamente:

- l'altezza dei percorsi delle vie d'uscita non è mai inferiore a 2,0 mt.
- i pavimenti ed i gradini sono dotati di superfici non sdruciolevoli.
- non sono presenti specchi lungo le vie d'uscita
- le porte che si aprono lungo le vie d'uscita non riducono la larghezza delle stesse

Sarà cura della Direzione Sanitaria mantenere sempre costantemente sgombre le vie d'uscita da materiali che possano costituire impedimento al regolare deflusso delle persone.

Tutte le porte poste lungo il sistema di vie di uscita sono dotate di maniglioni antipánico.

Tutte le porte tagliafuoco sono dotate di sistema di autochiusura.

La larghezza utile delle vie d'uscita è multipla del modulo di uscita e non inferiore a tre moduli (1,80 mt.).

Palermo

Il Progettista

Padiglione Alta tecnologia Palermo	RELAZIONE TECNICA	Data 30/11/2005	Pagina 110/110
---------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------