

Sol
VOLUME XXI

PARTE II

RENDICONTI

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ



ROMA: FONDAZIONE EMANUELE PATERNÒ
VIALE REGINA ELENA, 299 - ANNO 1958

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

DIRETTORE

DOMENICO MAROTTA

CAPI DEI LABORATORI E DEGLI UFFICI

BIBLIOTECA: BRUNO MANZONE - **BIOLOGIA:** ANTONIO GALAMINI - **CHIMICA:** DOMENICO MAROTTA - **CHIMICA BIOLOGICA:** E. B. CHAIN (Inc.) - **CHIMICA TERAPEUTICA:** DANIELE BOVET - **FISICA:** GIULIO CESARE TRABACCHI - **INGEGNERIA:** EUSEBIO VACINO - **MICROBIOLOGIA:** GIUSEPPE PENSO - **PARASSITOLOGIA:** EZIO MOSNA - **SEGRETERIA DIDATTICA-MUSEO:** MASSIMO PANTALEONI - **UFFICI AMMINISTRATIVI E DEL PERSONALE:** ITALO DOMENICUCCI

CENTRO INTERNAZIONALE DI CHIMICA MICROBIOLOGICA: E. B. CHAIN F.R.S.

COMITATO SCIENTIFICO:

DOMENICO MAROTTA - *Presidente*

GIUSEPPE AMANTEA - GUIDO BARGELLINI - GINO BERGAMI - GIOVAN BATTISTA BONINO - GIUSEPPE CARONIA - GIULIO COTRONEI - PIERO DI MATTEI - BASILIO FOCACCIA - GAETANO MARTINO - SILVIO RANZI

FOTOGRAFIE, TAVOLE, DIAGRAMMI, DISEGNI
ESEGUITI DAI FOTOGRAFI E DISEGNATORI DELL'ISTITUTO
A. PICCIRILLI - A. PACELLI

DISEGNO NEL FRONTESPIZIO
FOCO A ROTA DI CARBONI ACCESI (1464)

I N D I C E

7. G. C. TRABACCHI. — *La fotografia dei colori.*
— *La photographie des couleurs.*
— *Photograph of colours.*
— *Die Farbenphotographie* p. 95
8. G. SACCA' e M. P. BENETTI. — *Fattori ambientali e fisiologici della inseminazione in « Musca domestica L. » e nelle sue subspecie.*
— *Facteurs d'ambiance ou physiologiques dans l'insémination de la « Musca domestica L. » et de ses sub-espèces.*
— *Environmental and physiological factors of insemination in « Musca domestica L. » and in its subspecies.*
— *Umgebungs-und physiologische Faktoren in « Musca domestica L. » und in ihren Subspecies* » 110

(Continua in terza pagina di copertina)

40. Salvatore TOMASELLI. — Disamina di alcuni problemi di fondo
nella impostazione di progetto degli ospedali.

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'

BIBLIOTECA

INVENTARIO N°

64652

Riassunto. — Il presente studio consiste essenzialmente in una sistematica ed obiettiva disamina di alcune delle principali questioni che si incontrano più spesso sin dalla preliminare impostazione della progettazione di un edificio ospedaliero. Le questioni trattate sono quelle che più direttamente possono influenzare e determinare la complessiva composizione dell'organismo sia in senso costruttivo che funzionale. Durante detto esame critico vengono discussi spassionatamente i fattori, favorevoli e sfavorevoli, relativi alle date tendenze, nell'intento di individuare una linea di armonico equilibrio tra le varie richieste ed esigenze, talvolta contrastanti.

Vengono tracciate infine alcune conclusioni di massima, secondo le quali le maggiori rimozioni che da varie parti si esprimono verso le vigenti norme ufficiali per la costruzione di ospedali sono da ritenere in genere ingiustificate; non si esclude per altro che le norme possano essere ampliate in modo da comprendere la regolamentazione di altri reparti e servizi, che vengano ritoccate o sfrondate in pochi punti, e che vengano modificate in senso meno restrittivo in alcuni limiti standard, in rapporto al maggiore affidamento sulla tecnica sanitaria e costruttiva attuale.

Résumé. — Cette étude représente essentiellement un examen systématique et objectif de quelques uns des problèmes principaux que l'on rencontre le plus souvent, dès qu'on commence à dresser le projet préliminaire d'un hôpital. Les points traités sont ceux qui peuvent, d'une façon directe, influencer ou déterminer la composition générale de l'organisme soit en ce qui concerne sa construction que pour la partie fonctionnelle. Pendant cet examen critique on discute, sans aucune prévention, tous les facteurs — favorables ou défavorables — concernant une tendance donnée, dans le but de tracer une ligne d'équilibre harmonique entre les diverses demandes et exigences qui, parfois, sont opposées.

On donne, enfin, quelques conclusions de principe, selon lesquelles les remontrances les plus vives qui ont été le plus souvent exprimées envers les normes officielles réglant la construction des hôpitaux, sont, en général, injustifiées. D'autre part, on n'exclut pas que ces normes puis-

sent être revues ou simplifiées en quelques points ou qu'elles soient modifiées dans un sens moins restrictif pour certaines limites standard, par rapport à l'accru niveau de la technique sanitaire et constructive actuelle.

Summary. — The present study consists essentially of a systematic and objective examination of the planning of a hospital building. The questions dealt with are those which most directly influence and determine the total form of the complex in both the constructional and functional sense. In this critical examination particular attention is paid to the favorable and unfavorable factors relating to a given aspect, in order to characterise a line of harmonious equilibrium between the various and often contradictory needs and requirements.

Finally certain important conclusions are drawn according to which the main criticisms which are made from various quarters, against the official regulations for the construction of hospitals, are in general unjustified. But it is not excluded that the rules could be expanded to include the regulation of other fields and services which could be revised or pruned at a few points and which could be modified in a less restrictive direction, in a few limited standards, in accordance with the greater confidence to be accorded to modern sanitary and constructional technology.

Zusammenfassung. — Das vorliegende Studium beruht hauptsächlich auf einer systematischen und objektiven Übersicht der wichtigstgen Probleme auf die man gewöhnlich in der Vorbereitung von Entwürfen für Spitalgebäude trifft. Es werden diejenigen Probleme in Betracht genommen die den gesamten Aufbau des projektierten Organismus so vom konstruktiven als auch vom funktionellen Gesichtspunkt beeinflussen können. In dieser kritischen Betrachtung werden die günstigen und die ungünstigen Faktoren die einer gegebenen Tendenz angehören objektiv besprochen um ein harmonisches Gleichgewicht zwischen den verschiedenen, sich oft widersprechenden, Anforderungen zu schaffen.

Im Licht der gezogenen Schlüsse kann angenommen werden, dass die Mehrzahl der Beschwerden über die in Kraft stehenden Normen für den Spitalsbau im allgemeinen als unbergründet angesehen werden kann; es wird jedoch nicht ausgeschlossen, dass diese Normen erweitert, um neue Abteilungen und Dienste zu umfassen, und in einigen Punkten abgeändert oder vereinfacht werden könnten; einige Standardnormen

könnten auch im Zusammenhang mit den verbesserten Leistungen der heutigen Bau und Sanitätstechnik in einem weniger einschränkendem Sinne abgeändert werden.

1 - PREMESSE.

Già in precedenti lavori (¹, ²), sulla base di dati estremamente obiettivi, sia statistici che di merito, è stata messa in rilievo la rapida evoluzione della progettazione di edifici ospedalieri in Italia dalla fine dell'ultima guerra al periodo attuale. In essi sono state riconosciute le grandi difficoltà nelle quali si sono dibattuti i tecnici italiani, almeno quelli non specializzati nelle costruzioni ospedaliere, particolarmente nei primi anni, per la sensibile carenza non solo di nuove realizzazioni, ma anche di ricerche e studi sia teorici sia sperimentali sugli argomenti di edilizia e tecnica ospedaliera; sono state anche illustrate le influenze, non sempre favorevoli, della documentazione di realizzazioni e di indirizzi di impostazione già ampiamente sviluppatasi in molte nazioni.

Come è naturale, in ogni nazione si possono studiare o realizzare opere razionalissime come anche opere meno razionali; è indubbio, comunque, che la loro concezione dipende in modo sensibile dall'insieme di determinate condizioni sociali, tecnico-organizzative, economiche, climatiche, ecc. Appare ovvio che taluni criteri adottati su vasta scala o date soluzioni applicate in particolari situazioni locali non possono assolutamente costituire dei precedenti dogmatici per altri paesi e in ben diverse condizioni di luogo; sarebbe piuttosto opportuno che dagli esempi esteri si prendesse tutto ciò che possa costituire un miglioramento notevole della progettazione di tipo italiano nel senso più consono alle possibilità ed alle situazioni effettive esistenti, in genere evolventisi con una certa difficoltà e lentezza.

In questi ultimi tempi, per altro, si sono avute molte iniziative nel campo delle costruzioni ospedaliere per stimolare e potenziare la ricerca sistematica di soluzioni tipiche che rispecchiassero i concetti prevalenti nella materia in Italia, affinatasi attraverso le prime progettazioni e realizzazioni. Tra queste iniziative primeggiano la creazione in seno all'A.N.I.A.I. del *Centro Nazionale per l'Edilizia e la Tecnica Ospedaliera* (C.N.E.T.O.), e lo sviluppo di importanti riviste tecniche specializzate. Inoltre, proprio in questo periodo sono avviate verso l'ultimazione alcune tra le più significative opere di edilizia ospedaliera (Policlinico di Modena, Ospedale Civile di Vercelli, Nuovo Ospedale Civile di Bologna, ecc.), mentre sono già costruiti e messi in funzione parecchi ospe-

dali di minore entità, che, come è noto, rappresentano anch'essi un grosso problema tecnico-sanitario ed economico.

Tutte queste opere, nella fase della progettazione, sono naturalmente passate al vaglio degli organi tecnici e sanitari competenti, sia decentrati che centrali. Pertanto è da ritenere che la loro realizzazione possa costituire un buon esempio per l'affermarsi delle caratteristiche di impostazione generale e di composizione particolare dei differenti reparti e servizi, quali si ritengono peculiarmente attinenti ad un « ospedale di tipo italiano ». Queste caratteristiche non sono determinate artificialmente dall'imposizione di una autorità burocratica, ma rappresentano il prodotto della sintesi di molteplici elementi particolarmente legati all'utilizzazione delle risorse naturali, all'adattamento alle tipiche abitudini del malato, alle capacità attuali e prossime del personale, alle condizioni sociali di larghi strati della popolazione italiana, alle limitate possibilità economiche della maggior parte degli enti assistenziali.

Sarebbe pertanto, in linea teorica, da considerare chiuso quel periodo di diffuso disorientamento sui criteri da seguire nella risoluzione dei numerosi problemi che si incontrano nella progettazione degli ospedali, che caratterizzò i primi anni della ripresa costruttiva di questi edifici sanitari con l'alternanza o la confusione tra l'imitazione di soluzioni adottate nei tipi esteri e la scarsa conoscenza delle leggi fondamentali che regolano tutto il funzionamento dell'organismo ospedaliero. Per quanto in continuo progresso, gli elaborati non risultavano talvolta sufficientemente rispondenti, dal punto di vista igienico e funzionale, ai criteri ed alle prescrizioni espressi nelle vigenti norme regolamentari sulle costruzioni ospedaliere ⁽³⁾. Avveniva allora che molti progettisti, ritenendo in buona fede di avere impiegato nella progettazione le migliori soluzioni anche in linea con i più recenti progressi della tecnica sanitaria assistenziale, traessero la conseguenza che le suddette norme tecniche ed edilizie rappresentassero una eccessiva limitazione o addirittura un grave impedimento per la composizione.

Con l'evolversi delle conoscenze tecniche e con lo sviluppo delle progettazioni si è delineata una certa esacerbazione di questo convincimento, che affiora o viene espresso esplicitamente sia negli scritti e negli studi di molti tecnici, anche autorevoli, sia nelle elaborazioni progettistiche che vengono eseguite per conto delle varie amministrazioni ospedaliere, nel senso che le norme attualmente vigenti non risultino assolutamente aderenti alla reale evoluzione della tecnica ospedaliera. Ciò, in verità, non sembra molto giustificato dopo gli ampi chiarimenti, le discussioni, le illustrazioni dei vari articoli delle disposizioni regolamentari, nonchè dopo le estensive interpretazioni che sono state via via

date da organi competenti in materia di sanità pubblica o da cultori della materia.

Si premette che non si intende fare in questa sede una dettagliata difesa di queste norme tecniche in vigore dal 1939, altri competenti tecnici sanitari avendolo già fatto ⁽⁴⁾. Quel che piuttosto ci preme, ai fini di una imparziale e equilibrata disamina, è di chiarire il loro essenziale carattere.

Anzitutto si può affermare che esse non appaiono inferiori alle varie norme o direttive ufficiali elaborate dai servizi centrali di Sanità Pubblica di altre nazioni. Dall'esame degli schemi tipici e delle relative esegesi degli elementi funzionali ospedalieri pubblicati dall'U.S.P.H.S. ⁽⁵⁾, o delle recenti « Normes hospitalières » ⁽⁶⁾ francesi, o ancora delle fondamentali pubblicazioni della Nuffield Foundation ⁽⁷⁾ e del dipartimento della Sanità per l'Ontario ⁽⁸⁾, si potrebbe certo dedurre che dette istruzioni sono alquanto più descrittive e minuziose delle nostre; ma, se nello stesso tempo ci si prende cura di effettuare una lettura ponderata e attenta del testo delle « Istruzioni » italiane, non sembra che si possa assolutamente negare ad esse quel carattere di impostazione per il progetto di una costruzione ospedaliera che nell'insieme si estrinseca in una funzione precipua di guida ed orientamento, anzichè di burocratica remora.

Ci si può trovare concordi sul fatto che le norme vigenti siano da ritoccare ed anche da adeguare in qualche punto alle più recenti acquisizioni della tecnica costruttiva e della assistenza sanitaria, e che esse siano altresì da ampliare per quanto riguarda l'estensione ad altri servizi dell'ospedale generale o ad altri reparti od ospedali specializzati. Si riconosce altresì che esse dovrebbero tener conto della eventuale necessità di nuove soluzioni compositive e impiantistiche.

D'altro canto, sembra per lo meno inopportuno che da dette considerazioni, che nessuno contesta, si possa passare, con una interpretazione eccessivamente estensiva, ad un vero e proprio scavalciamento di fondamentali criteri, sia tecnici che igienico-funzionali, la cui inosservanza può essere causa di un futuro disquilibrio nel funzionamento di tutto l'organismo ospedaliero, o alla arbitraria elezione di singolari impostazioni costruttive che alla fine potranno essere di aggravio per la complessiva gestione dell'ospedale. E' da notare infatti che molte soluzioni adottate in nome della economia di costruzione (energico concentramento, scarsa differenziazione di percorsi, svincolamento dal soleggiamento, ecc.) si vedono purtroppo risolversi, sotto una approfondita analisi, in una costante perdita per la regolare gestione e in un indesiderato compromesso per le finalità igieniche essenziali di un edificio

del genere. E' da aggiungere infine che molte soluzioni ardite e adottate al puro scopo estetico possono rappresentare un inutile aumento della spesa di costruzione.

Le varie considerazioni sopra illustrate ci hanno indotto al tentativo di individuare, alla luce delle più recenti acquisizioni della materia e dei numerosi studi e ricerche effettuati in questi ultimi anni, nonchè delle appassionate discussioni svoltesi in convegni specializzati, una linea di armonico equilibrio tra le contrastanti tendenze che si notano attualmente nei riguardi della composizione di organismi ospedalieri e assistenziali. Non dovrebbe ritenersi inutile, infatti, procedere ad una sistematica disamina, per altro serena e spassionata e che tenga conto della maggior parte possibile degli elementi a disposizione a favore o in contrasto, delle molteplici questioni che dall'esperienza risultino essere le più dibattute e le più assillanti o dubbie. In questa sede se ne sviluppino alcune, che per importanza o possibilità di rilevanti effetti possono ritenersi di carattere fondamentale.

2 - INDIPENDENZA DEI REPARTI, DELLE DIVISIONI E DELLE SEZIONI.

Da un punto di vista concettuale non appare che si possa eccepire alcunchè a questo basilare criterio su cui poggia gran parte della chiarezza distributiva dell'organismo ospedaliero, sia nei riguardi assistenziali e curativi, sia nei riguardi tecnici. Cardine di questa concezione organizzativa è, come è noto, la giusta autonomia della *sezione*, considerata come l'unità funzionale fornita di vita propria per quanto riguarda l'assistenza immediata al malato e la dotazione dei servizi attinenti. Essa risulta pertanto indipendente da un'altra sezione o da un qualsiasi altro servizio ospedaliero; fa parte ordinariamente della divisione e, rispetto a questa ultima, è accessibile soltanto dalla zona dei cosiddetti servizi divisionali o di piano, risultanti comuni a due o più sezioni.

La *divisione* ospedaliera, costituita dalle sezioni e dai predetti servizi divisionali comuni, resta a sua volta indipendente dai servizi generali e diagnostico-curativi dell'ospedale, con i quali si mantiene in collegamento mediante le colonne delle comunicazioni verticali (scale, montatattighe e ascensori), poste nelle zone nevralgiche di smistamento dei percorsi orizzontali.

Queste colonne attraversano in genere la zona dei servizi divisionali o di piano, o preferibilmente risultano contigue ad essa nella sua parte più esterna.

Analogamente il *reparto*, anche se composto di una divisione o di una sezione, quale organismo dove si eseguono determinate e specifiche

cure (medicina generale, chirurgia generale, ostetricia e ginecologia, ecc.), viene reso accessibile attraverso gli elementi di circolazione generale (atri, corridoi, vestiboli) e mediante le accennate comunicazioni verticali.

E' da rilevare tuttavia che, se non vi sono in genere grandi difficoltà per ottemperare ai precedenti concetti nell'ubicazione e sistemazione delle sezioni e divisioni cosiddette « *standard* » (medicina, chirurgia) e di quelle di ostetricia-ginecologia, a meno che non si sia data sin dall'inizio una impostazione errata, altrettanto non può dirsi quando si tratti di situare nei vari piani di un blocco di degenza, conformato e dimensionato prevalentemente sulle necessità compositive delle degenze *standard* di medicina e di chirurgia, le divisioni o sezioni delle specialità, normalmente di minore capacità.

Questo problema in effetti è quello che più degli altri può ostacolare la nitida e organica distribuzione delle varie unità nel blocco ospedaliero; per la risoluzione non si possono certamente indicare tassative disposizioni, anche perchè numerose possono essere le differenziazioni che si presentano nella pratica in rapporto alla natura e capacità dell'ospedale, al programma di assistenza, alle condizioni locali, ecc. Sembra opportuno tuttavia citare alcuni accorgimenti sia di ordine costruttivo sia di ordine funzionale, la cui applicazione è in un certo senso convalidata dalla esperienza comune nelle più recenti progettazioni e costruzioni.

Tra gli espedienti costruttivi, una conveniente soluzione potrebbe essere quella di limitare lateralmente i piani superiori del blocco in corrispondenza alle suddette sezioni di specialità, mentre al complesso dei piani inferiori si riserva la normale estensione per la sistemazione delle sezioni o divisioni *standard*; questa soluzione, oltre che costruttivamente antieconomica, presenta problemi di proporzionamento architettonico di non facile risoluzione.

Un'altra possibilità è rappresentata dalla istituzione, nella zona retrostante al corpo di fabbrica principale delle degenze, di un corpo di fabbrica secondario ancorato alla costola dell'usuale T o doppio T, e con direzione leggermente deviata rispetto a quella delle ali principali, allo scopo di consentire ad esso una buona aerazione ed un sufficiente illuminamento e soleggiamento. Questo corpo di fabbrica secondario, di lunghezza corrispondente ad una sezione, potrebbe contenere le sezioni di specialità con l'agevolazione di poter destinare ogni sezione ad un solo sesso; la divisione in genere sarà quindi organizzata su due piani. Un esempio di questa sistemazione si può riscontrare nel progetto dell'Ospedale Civile di Catanzaro (400 posti letto) del prof. arch. SAUL GRECO (⁹).

Leggermente più complessa, per la sua influenza sulla organizzazio-

ne dei collegamenti orizzontali dei vari traffici (vivande, biancheria pulita, biancheria sporca) al piano od ai piani dei servizi, si presenta la sistemazione di queste sezioni di minore capacità nelle ali del corpo posteriore secondario di un blocco a doppio T o di forma similare.

Un ulteriore tipo di risoluzione costruttiva, che coinvolge però notevolissimi problemi di collegamento funzionale tra i vari reparti e i servizi di cura e diagnosi od i servizi generali e tecnici, è quello che prevede l'impostazione di due blocchi a T, l'uno principale di più ampio sviluppo, destinato alle degenze standard ed a quelle che per la loro entità possono ragionevolmente estendersi sul piano tipo standard con minima sovrabbondanza di spazio inutile, e l'altro secondario, destinato alle specialità e capace di realizzare l'auspicata collocazione di due sezioni di diverso sesso in un piano di più modesta conformazione, e pur tuttavia rappresentante una *divisione* ospedaliera nei riguardi compositivi e funzionali. Tali blocchi verrebbero collegati nella parte terminale della costola da corpi di fabbrica trasversali di moderata altezza, in modo da ottenere la continuità delle circolazioni e dei percorsi di allacciamento interno tra i vari elementi dell'ospedale. E' ovvio, per altro, che tale soluzione può solamente concepirsi per ospedali di grande capacità, cui può adattarsi con maggiore convenienza economico-funzionale la forma costruttiva adeguatamente ramificata, tenuto conto del limite posto dalle norme vigenti al numero dei piani del blocco ospedaliero.

E' il caso di segnalare infine un esempio di accorgimento di carattere organizzativo, che, appunto come tale, viene usualmente *tollerato* quando si dimostri impossibile qualsiasi altra soluzione, in considerazione della grande difficoltà del problema. Si tratta di riunire in una sezione due specialità la cui coesistenza non risulti controproducente per il suo funzionamento; in tal modo in un piano tipo si potrebbero avere due sezioni per piano, della lunghezza corrispondente a quella standard, destinate ciascuna ad un sesso ed ospitanti degenti insieme, ad esempio, di oculistica e di otorino. Si ribadisce che soluzioni di tal genere possono essere adottate in casi estremi e molto difficili, quali si presentano ad esempio nell'ampliamento e nella sistemazione di ospedali esistenti.

Dalle precedenti considerazioni, con espresso riferimento alle forme tipiche degli ospedali prevalentemente impiegate in Italia (monoblocchi a T puro, a T con propaggini secondarie, a doppio T, blocchi a due T ramificati, ecc.), ossia tralasciando gli sporadici casi di edifici ospedalieri a più di 7 piani fuori terra, si può dedurre che in fondo il proble-

ma viene in genere ad acquistare una certa difficoltà nella progettazione degli ospedali di tipo medio, ossia di 2^a categoria, con capacità variabile dai 300 ai 600 posti letto. Basti pensare alle più recenti ed affermate vedute sulla necessità di una pianificazione territoriale degli organismi ospedalieri, secondo la quale ognuno di questi deve rivestire un determinato ruolo, cui corrispondono fissate capacità di ricovero e stabiliti gradi e forme di assistenza, in armonico collegamento con centri di ordine superiore da un lato e di ordine inferiore dall'altro ⁽¹⁰⁾. Tale regolazione dell'assistenza ospedaliera, ove la si esamini con un maggiore approfondimento, prevede appunto per gli ospedali di minore capacità (3^a cat.) l'istituzione di posti letto per medicina, chirurgia, ostetricia e pediatria ⁽¹¹⁾ (e in questo caso i problemi relativi alla indipendenza dei reparti si ricollegano più che altro alla piccola entità delle sezioni di medicina e di chirurgia e quindi rientrano nello studio compositivo generale), mentre per gli ospedali di grande capacità afferma la convenienza e la tendenza a concentrare in essi le degenze di specialità di entità proporzionale all'estensione totale della zona di influenza, da distinguere dalla zona interna più ristretta cui sono pertinenti le degenze generiche dell'ospedale stesso. In questi casi, pertanto, le degenze di specialità possono per ogni disciplina assumere la veste di una divisione o di un reparto, facilmente adattabili quindi nella costruzione al piano tipo fondamentale dell'intero blocco di degenza. In sostanza, il contrasto precedentemente accennato tenderebbe quindi a diminuire in maniera notevole per l'aumentata consistenza delle degenze di specialità rispetto ai normali indici di affluenza dell'ospedale isolato, cioè non inserito in un piano regolatore assistenziale.

Quale acconcia conclusione della precedente discussione sull'indipendenza dei reparti e servizi ci piace riportare quanto ha asserito uno dei più quotati progettisti italiani di costruzioni ospedaliere, l'arch. Ettore Rossi, trattando dei criteri distributivi ⁽¹²⁾: « desidero precisare che debbono considerarsi problemi fondamentali, perchè sia assicurata una buona funzionalità, un efficiente ed ordinato servizio del personale, una massima disciplina degli ammalati, dei visitatori ed infine del personale medico, la *chiara disposizione dei vari reparti e servizi*, la maggiore indipendenza dei percorsi, la *netta separazione di una zona dall'altra, di un reparto da un altro reparto, anche se limitrofo, di un servizio da un altro servizio anche se contiguo* », e più oltre: « la completa indipendenza dei percorsi così da consentire l'accesso diretto (cioè senza l'attraversamento obbligatorio di alcun altro reparto o servizio) ad ogni settore, conservando al tempo stesso la massima compattezza ».

3 - SEPARAZIONE DEI SESSI.

Lo stesso comma che nelle vigenti *Istruzioni* richiama l'attenzione sui metodi per assicurare l'accennata indipendenza dei reparti (par. 11, comma g) sottolinea anche la necessità della separazione dei sessi; questo fatto è significativo, in quanto l'esigenza della distinzione dei sessi nelle divisioni o nei reparti viene naturalmente a rappresentare un problema collegato con quello della ricerca della autonomia funzionale dei vari elementi ospedalieri, e particolarmente della sezione.

D'altro canto, non sembra ammissibile allo stato attuale, per varie ragioni dettate dalle inveterate abitudini, dalla mentalità e dalla struttura sociale del popolo italiano, l'adozione di una sezione promiscua, anche se divisa in due gruppi di stanze di degenza per i due sessi. La sezione, infatti, è una unità inscindibile per sua natura e costituzione; e, sebbene possa immaginarsi, secondo alcune tendenze innovatrici manifestatesi in questi ultimi tempi, come composta di nuclei modulari ⁽¹³⁾, non si vede come possa essere adattata al criterio della promiscuità senza la suddivisione netta in due parti, che non risolverebbe d'altronde il problema dei percorsi promiscui, arrecando invece forti aggravii di gestione.

Nei riguardi della distinzione dei sessi occorre rilevare che specialmente negli ospedali statunitensi del tipo piccolo essa non appare molto osservata; sembra che questa norma sia da attribuirsi alla tipica mentalità e struttura sociale e alle diverse concezioni sul problema dei sessi, alla destinazione degli ospedali per i casi acuti e alla minore durata della degenza. Questa tendenza è in effetti anche proclamata da alcuni alti consessi sanitari, (O.M.S.) per altro nel senso che il contatto sociale tra uomini e donne possa avere un valore terapeutico di risollevarimento morale, particolarmente negli ospedali mentali.

Malgrado queste concezioni, è da notare che nei più celebrati ospedali europei un certo intento nella separazione dei sessi è stato seguito, anche se non rigoroso specialmente per quanto riguarda i percorsi; è interessante a questo proposito il caso dell'Ospedale Cantonale e Universitario di Basilea, nel quale i piani di degenza dal primo al quarto, per ammalati comuni, pur promiscui nei riguardi delle discipline mediche e chirurgiche sono destinati due agli uomini e due alle donne.

Nelle comunità dei paesi latini si ritiene, comunque, che una adeguata separazione dei sessi sia da attuare nei riguardi delle sezioni di degenza, a meno che la riunione a scopo sociale (in sale di soggiorno e refettori) non sia espressamente dettata da fini terapeutici, come in qualche ospedale neuropsichiatrico. La distinzione negli ospedali generali

(senza parlare poi degli ospedali sanatoriali) sembra necessaria per un insieme di ragioni che vanno dalla minore educazione sessuale della popolazione rispetto ad altre nazioni nordiche europee, dalla tradizionale mentalità e natura dei meridionali ai fattori concomitanti climatici e sociali, alle esigenze di una moralità molto affermata in Italia, ecc.

4 - DISTINZIONE DEI TRAFFICI.

Nessuno può mettere in dubbio che questo criterio rappresenti uno dei più cospicui fondamenti dell'organizzazione funzionale di un moderno ospedale, nel suo aspetto più delicato della ricerca dei collegamenti razionali tra gli elementi funzionali ospedalieri. Il comma e) del par. 1 delle citate « Istruzioni » definisce gli scopi essenziali di detta ricerca: « in modo da ridurre al minimo le percorrenze ed escludere incroci e sovrapposizioni capaci di turbare il funzionamento ».

L'ufficio più immediato di questi collegamenti che devono *razionalmente* stabilirsi tra i vari elementi funzionali dell'ospedale è strettamente inerente alla corrispondente necessità di relazioni reciproche e costanti, le quali devono essere previste e risolte nella fase di composizione dell'organismo ospedaliero. In merito, si può affermare che, a parte le inevitabili interpretazioni controverse, le norme fondamentali che regolano intimamente la distribuzione degli elementi funzionali e i loro rapporti sono ormai in linea generale riconosciute valide, anche se non si escludono adattamenti o compromessi in casi particolari.

Possono citarsi ad esempio la imprescindibile necessità di situare i reparti di diagnostica radiologica e laboratoristica e quelli di cure fisiche in posizione tale che essi risultino accessibili dalla parte interna ai degenti in barella od a piedi e, attraverso un percorso gravitante verso la zona esterna, ai pazienti ambulatoriali, l'esigenza di un collegamento pronto e rapido tra il pronto soccorso ed il reparto operatorio, la conveniente sistemazione dei servizi di ingresso dei malati (accettazione) nella parte retrostante al vero e proprio blocco destinato alle degenze, ecc. Ampia, per altro, appare la letteratura su questo argomento, che è stato anche trattato specificamente dall'autore in altra pubblicazione ⁽¹⁴⁾.

Un'accentuata tendenza verso soluzioni diverse dagli schemi di normale distinzione dei traffici si presenta piuttosto nella fase del cosiddetto *incanalamento* di alcuni traffici di collegamento tra i reparti e i servizi dell'ospedale e tra i servizi stessi; le discussioni e i dubbi vertono più precisamente sul possibile raggruppamento di detti traffici in determinati canali comuni. I collegamenti in questione riguardano sia i traffici

orizzontali che quelli verticali (attraverso ascensori, montalettighe e montacarichi, a parte le scale aventi funzioni ausiliarie e di sicurezza).

In altre parole, anche in questo campo ristretto della distinzione dei traffici vengono sollevate delle obiezioni sulla esigenza maggiore o minore di determinate separazioni tra traffici di natura diversa e talora incompatibili. Molti progettisti, tenendo massimamente conto delle necessità dell'economia di costruzione e di gestione, cosa in sè stessa lodevole, insistono infatti nella adozione di notevoli semplificazioni mediante il raggruppamento o il concentramento di parecchi traffici, in special modo verticali; ed è doveroso far notare che talvolta questo raggruppamento è adottato per traffici appartenenti alla stessa categoria (ad es. i traffici cosiddetti *puri*), e che pertanto potrebbero a prima vista essere riuniti indifferentemente, non essendovi consistenti controindicazioni di ordine igienico e sanitario. L'inconveniente fondamentale, tuttavia, è che talvolta con simile organizzazione si può venire a ledere il principio della autonomia della sezione o della divisione ospedaliera. Per esempio, l'impiego di uno stesso montacarichi per le vivande e la biancheria pulita (che non sembra possa essere escluso dal punto di vista igienico se si adoperano adatti carrelli) può produrre un certo disquilibrio nella funzionalità del complesso; infatti, se detti montacarichi sono sezionali, dovranno sboccare nella cucinetta di sezione ed allora la biancheria pulita dovrà essere trasportata al guardaroba di piano o divisionale, oppure, se si adotta un solo montacarichi di piano, le vivande dovranno essere trasportate dall'atrio alle cucinette di sezione (a meno che non si faccia una cucinetta di piano, cosa possibile ma non adottabile in tutti i casi), e la biancheria pulita al normale guardaroba di piano.

Da quanto sopra si può arguire che la distinzione dei traffici dovrà essere attuata, se si vuole ottenere una razionale funzionalità, oltre che in base al criterio igienico-sanitario, anche non perdendo di vista quello tecnico-funzionale; ciò inevitabilmente induce ad una ulteriore suddivisione tra i traffici ed i percorsi di una stessa categoria. Posta questa premessa, si possono serenamente considerare i concetti base che dovrebbero guidare l'impostazione di questi collegamenti, partendo dalla distinzione fondamentale, ormai universalmente accettata, dei traffici cosiddetti *puri*, *impuri* ed *infetti*.

Dovrebbe apparire naturale che sin dalla cellula elementare dell'assistenza, dotata di vita autonoma e di servizi propri, debba attuarsi, nei limiti del possibile, la separazione del traffico del materiale puro da quello del materiale definito impuro. E questa invero si può effettuare quasi automaticamente quando nella sezione si siano razionalmente predisposti gli appositi locali: la biancheria sporca e le medicature usate

sono smistate nel locale di deposito, le spazzature nello stesso locale o in un altro contiguo, le padelle e gli orinali nel vano dello smaltitoio; le vivande vengono ricevute nella cucinetta di sezione e distribuite in vassoi ai degenti; la biancheria pulita proviene dal guardaroba di piano, ecc. E' quindi logico che, se si attrezzano questi vani o locali con i corrispondenti apparecchi elevatori, si otterrà il funzionamento più razionale e più igienico di servizi che interessano direttamente il benessere del malato e le buone condizioni igienico-ambientali dei corridoi della sezione e del piano intero di degenza. Così la biancheria sporca potrà essere smaltita direttamente senza essere portata fuori della sezione, come pure la spazzatura; così le vivande potranno pervenire il più rapidamente possibile nelle cucinette di sezione e di qui essere smistate prontamente ai letti degli ammalati, evitando raffreddamenti o alterazione di gusti nei cibi. La biancheria pulita, inoltre, potrà con apposito montacarichi sboccare nei vari guardaroba di piano, dai quali potrà, a seconda dei bisogni, essere smistata mediante pulitissimi carrelli alle sezioni del piano.

In verità le « Istruzioni » vigenti, pur prescrivendo i depositi sezionali di biancheria sporca, non vietano tassativamente che la biancheria sporca possa essere smaltita mediante un montacarichi situato in un locale della zona centrale del piano; sembra tuttavia evidente, dal punto di vista igienico-funzionale, il vantaggio di una soluzione che preveda la discesa della biancheria sporca dallo stesso locale di deposito della sezione, con l'eliminazione di qualsiasi altro traffico, successivo alla raccolta e deposito, nel corridoio della sezione stessa e nell'atrio di piano. Identiche considerazioni possono farsi in riferimento alle cucinette di sezione o di piano ed ai guardaroba di piano.

E' vero che con il moltiplicarsi dei punti di recapito dei corrispondenti materiali al piano dei servizi si accentua notevolmente la difficoltà della composizione nei riguardi del razionale sviluppo dei vari cicli funzionali dei rispettivi servizi tecnici ed economici; è altrettanto irrefutabile però che, se sin dalla preliminare impostazione del progetto si tengono presenti contemporaneamente e correlativamente le esigenze del piano tipo di degenza e del piano dei servizi, adottando metodi di successive approssimazioni in modo da migliorare sempre più i rapporti biunivoci dei traffici tra questi piani, è nella maggior parte dei casi possibile la risoluzione di tutti questi problemi, mercè, ovviamente, un attento studio da parte del progettista.

Le precedenti considerazioni ci inducono quindi a ribadire quanto affermato altre volte, e cioè che la più razionale soluzione risulta sempre quella che stabilisce un impianto di discesa per la biancheria sporca

per ogni sezione, un impianto di salita per le vivande per ogni sezione ed un impianto di salita per la biancheria pulita per il piano di degenza. Il sistema può essere migliorato prevedendo anche una calata delle spazzature per ogni sezione.

In linea subordinata, quando per varie ed efficaci ragioni non possa eseguirsi il predetto programma massimo, potrebbe essere tollerata la soluzione con una salita delle vivande per piano (cucinetta di piano), ferme restando la discesa della biancheria sporca e spazzatura per sezione e la salita della biancheria pulita per piano.

Continuando l'esame dei vari traffici verticali è interessante citare anche quello relativo alle salme, le quali devono essere trasportate dai piani di degenza verso il reparto mortuario, sito ordinariamente al piano dei servizi dell'edificio; è da segnalare a tal proposito la commendabile pratica di molti progettisti di adottare un apposito *calaferetri*, opportunamente situato in una zona appartata dell'atrio di piano, anzichè accomunare questo traffico con quello dei montalettighe per i malati.

Per i traffici in senso orizzontale è egualmente ammesso lo stesso criterio generale della distinzione globale tra traffici puri, impuri e infetti; tuttavia si tiene in considerazione la caratteristica costruttiva e funzionale dei corridoi e delle gallerie ai piani inferiori dei servizi, cioè di canali precipuamente di raccolta o di smistamento (a seconda della direzione da o verso l'interno) dei traffici, assegnando ad ognuno di essi un numero maggiore di traffici che negli spostamenti verticali, pur sempre conservando nei raggruppamenti la stessa categoria tipica.

E' evidente infatti la convenienza del raggruppamento in una stessa galleria dei traffici cosiddetti impuri, quali quello della biancheria sporca, delle spazzature, dei rifiuti, ecc., in modo da sottrarli alla vista, come anche da preservare da qualsiasi sporcizia o contaminazione gli altri traffici puliti, in quanto l'ambiente verrà inevitabilmente a risentire sia nell'aria che nelle pareti e nel pavimento dei traffici che vi si svolgono. A tale raggruppamento si abbina di solito quello delle salme, non per un vero e proprio senso di sporco ma per una generica precauzione igienica nei riguardi dei servizi più delicati, quali ad esempio quelli delle vivande o della biancheria pulita, ed altresì per una certa riservatezza del percorso stesso; di norma infatti il servizio mortuario viene sistemato nel piano dei servizi in posizione appartata e gravitante verso un cortile esterno per la composizione del funerale.

Per quei traffici orizzontali che possono essere classificati puri si procede in genere alla stessa maniera, cioè si hanno minori formalizzazioni nel raggruppamento dei diversi percorsi che per quelli verticali; non si fa infatti nessuna obiezione a che le vivande e la biancheria pulita siano

instradate sullo stesso percorso, purchè naturalmente i due traffici abbiano origini separate e cioè dai rispettivi locali di distribuzione.

Il maggiore dibattito, relativamente ai traffici cosiddetti puri, si presenta attualmente sulla circolazione dei visitatori; l'esigenza fondamentale è che i visitatori da un ingresso controllabile (principale o secondario) possano essere smistati verso le sezioni di degenza in modo pronto e diretto, che non produca rumori e disturbi e che principalmente eviti che essi si spargano indifferentemente per tutte le vie interne di circolazione intralciando i servizi.

Per ottenere ciò occorre uno studio accurato dei gangli vitali dei collegamenti verticali: la soluzione migliore è senza dubbio quella di destinare addirittura un gruppo elevatore molto vicino all'ingresso a piano terra e sboccante ad ogni piano nell'atrio centrale in prossimità del « posto di controllo di piano » o altro locale equivalente, dal quale essi possano essere *accompagnati* nelle varie sezioni.

Tra tutti i traffici, quelli per i quali non dovrebbero esserci delle discussioni sono quelli relativi al reparto per i contagiosi. Fondamentale a questo riguardo è il servizio della biancheria usata dal reparto, supposto incluso nel blocco. La biancheria « infetta » deve essere tenuta separata, in quanto a percorso, non solo dalla biancheria pulita (il che è evidente) ma anche dalla biancheria sporca dei reparti comuni. I percorsi delle due specie di biancheria possono solamente ricongiungersi presso la cernita generale della lavanderia ospedaliera e solo dopo il passaggio della biancheria infetta attraverso le apposite apparecchiature di disinfezione. Può darsi il caso che una piccola quota di biancheria usata nelle sezioni comuni debba essere disinfettata; allora essa potrà trovar posto (in sacchi impermeabili e già immersi in soluzione disinfettante) in uno scomparto inferiore del normale calabiancheria, mentre al piano dei servizi dovrà consentirsi uno smistamento rapido di questi sacchi verso la stazione di disinfezione (parte infetta).

Gli altri percorsi pertinenti al reparto infettivi presentano minori particolarità, consistenti prevalentemente nell'adozione nei punti opportuni di adatti dispositivi di disinfezione stoviglie e recipienti (per le vivande) e di disinfezione e pulizia (per il personale in uscita).

Molte delle distinzioni e delle disposizioni precauzionali sopra illustrate vengono spesso giudicate superflue o inutili, con lo specioso argomento che in questo o in quell'altro ospedale non vengono osservate tutte le prescrizioni o eseguite tutte le operazioni indicate. E' indubbio che motivi di tal genere non possono ritenersi validi; pertanto è dovere del tecnico specializzato di predisporre i locali e gli impianti secondo il funzionamento più razionale possibile in base all'insieme dei criteri

igienici, funzionali e sanitari, concedendo alle esigenze dell'economia tutto quello che non possa risultare a scapito della migliore assistenza sanitaria.

Le maggiori obiezioni che di solito si muovono alla corretta discriminazione dei traffici interni dell'ospedale sono infatti di natura economica, tralasciando ovviamente i casi in cui esse dipendano dalla scarsa volontà del progettista di ricercare ed affinare soluzioni rispondenti ai normali canoni fondamentali.

A queste obiezioni fondate sulla necessità dell'economia si potrebbe rispondere che ormai è universalmente riconosciuto che l'ospedale, oltre che nella struttura intima delle sue unità funzionali e dei suoi servizi curativi, generali e tecnici, è un complesso che *vive* anche nelle sue diramazioni interne, attraverso le quali si svolgono i molteplici traffici di collegamento.

E' pertanto plausibile che il suo funzionamento sarà tanto più sbrigativo, spedito e privo di intralci quanta maggiore discriminazione sia stata adottata nella disposizione della intera rete di circolazioni interne, in basé al criterio generale di collegare il più direttamente possibile i vari centri di attività, e quindi di origine dei traffici, e i corrispondenti luoghi di trattamento, di lavorazione, ecc. Se per esigenze di sorveglianza e controllo è necessario ridurre al minimo gli accessi esterni al blocco, all'interno è bene differenziare quanto più sia possibile.

5 - ORIENTAMENTO DELLE DEGENZE E DEI SOGGIORNI.

I criteri classici dell'orientamento delle facciate degli edifici, propugnati in seguito a severi e precisi studi dagli igienisti e dai tecnici specializzati sin dalla fine dello scorso secolo, devono essere invocati ed applicati a maggior ragione per gli edifici ospedalieri, ed in linea particolare per il corpo di fabbrica delle degenze. Sembrerebbe quindi che dovesse essere osservata senza contrasti la prescrizione delle « Istruzioni » concernente la migliore esposizione delle camere di degenza verso il settore compreso tra Sud e Sud-Est. Questa disposizione regolamentare riposa infatti su studi alquanto laboriosi che hanno chiaramente indicato le caratteristiche di ciascuna esposizione verso i quattro punti cardinali, i quattro punti intermedi ed altri lati con azimut compresi tra questi, e che hanno fatto concludere che le esposizioni ottimali sono quelle sopra accennate, avendo tutte le altre complessivamente maggiori inconvenienti durante tutto il corso dell'anno.

Tuttavia in alcuni progetti viene a notarsi una certa inosservanza di questa fondamentale esigenza. Questa tendenza a non tener conto dei

fattori climatici esterni, ad un attento esame, può derivare da due ordini di fattori. L'uno, di carattere generale, mira a non sopravvalutare gli effetti, e in special modo quelli fisiologici, della radiazione solare mettendone invece in risalto i caratteri negativi, con particolare riferimento ai nostri climi piuttosto caldi per cui in estate occorre difendersi dal soleggiamento, mentre in inverno ci si difende dal freddo mediante il riscaldamento. L'altro sarebbe poggiato su elementi pratici di organizzazione e di gestione, tendendo piuttosto verso una maggiore compattezza della costruzione con la disposizione delle camere di degenza della sezione da ambo i lati di un corridoio centrale di disimpegno, per non parlare altresì della disposizione « a doppio corridoio » nella quale vengono talvolta impegnate anche tre esposizioni, dei piani di degenza cosiddetti a pettine (Ospedale Sud di Stoccolma), ecc.

Si può provare ad esaminare nel modo più obiettivo possibile sia la prima che la seconda corrente di idee.

Nei riguardi della prima, le maggiori conclusioni a suo favore (per altro non solo per gli ospedali) si possono trarre da un esauriente studio sull'irradiazione solare, in particolar modo nel campo dell'ultravioletto, di P. A. BARRUCAND ⁽¹⁵⁾, studio nel quale, sulla base di dati e ricerche di numerosi scienziati di tutto il mondo, si viene a concludere che l'impostazione finora seguita dalla igiene classica è sì da tenere in considerazione, ma che non bisogna eccedere nel perseguimento di condizioni indicate come ottimali, in quanto queste non darebbero tutto quel rendimento che finora è stato ad esse attribuito.

Invero, questo concetto riguarda essenzialmente la frazione ultravioletta dello spettro della radiazione solare, nel presupposto che, essendo l'altra frazione (visiva e calorifica) di minor rendimento per la maggior potenza necessaria, essa stia a rappresentare più significativamente l'efficacia determinante di tutta la radiazione. Le conclusioni del citato studio di BARRUCAND sono infatti rivolte alla « *efficacia biologica* » delle radiazioni, e sotto questo aspetto si possono riassumere per obiettività.

Se la quantità di ultravioletto solare che arriva all'altezza degli edifici di una città con aria non molto chiara e inquinata da polveri è già esigua, ci si può fare un'idea di quanto poco se ne possa raccogliere all'interno di una stanza con i vetri comuni (ed anche con i vetri speciali trasparenti agli ultravioletti, che dopo un po' di tempo perdono le loro qualità « solarizzandosi »). Viene citato CLARK ⁽¹⁶⁾ (1928), il quale ha stimato che se ne riceve fuori « en plein air » ed a mezzogiorno in 2 minuti di esposizione quanto per un'intera giornata in un ambiente a 5 metri di distanza da una finestra i cui vetri sono trasparenti allo U.V. In conseguenza, non sarebbe più il caso di fare tanto assegnamento sul

potere antirachitico e sul potere battericida della luce solare per quanto riguarda l'ultravioletto. A questo proposito ben fa l'autore dello studio a confutare il rimedio che alcuni architetti cercano di porre con l'adozione di grandi superfici esterne vetrate le quali, come si vedrà in seguito, generano molti altri inconvenienti.

Invece, sulla minore efficacia biologica della irradiazione solare negli ambienti interni, nei rispetti di quanto affermato categoricamente prima, ci si vorrebbe basare talvolta per non tener conto dell'esposizione delle facciate di un edificio; si ribadisce in tali casi che la ripartizione spettrale dell'energia, nella regione delle lunghezze d'onda inferiori, presenta delle variazioni considerevoli (secondo la latitudine, l'altitudine, lo stato dell'atmosfera, la stagione, ecc.) e che la debole frazione energetica veramente attiva dal punto di vista biologico è molto facilmente assorbita, ciò che diminuisce di molto l'interesse dell'insolazione delle abitazioni.

A tutto questo si può obiettare che il fatto che l'efficacia biologica della radiazione nell'interno degli ambienti non sia tale da far considerare essenziale la scelta della esposizione non può diminuire il valore di tutte le altre considerazioni a favore delle esposizioni definite ottimali, almeno per le stanze di degenza. Anche se non si voglia considerare con la dovuta importanza il fattore psicologico, non si può certo trascurare l'effetto termico della radiazione solare, sia nel senso benefico che nel senso di fastidio, sulle murature e sulle aperture esterne degli ambienti.

A questo proposito basti ricordare le numerose calcolazioni e misurazioni, integrate dalle relative tabelle mostranti i valori delle calorie per unità di superficie apportate dalla radiazione solare sulle facciate degli edifici variamente esposte, riportate da VINACCIA ^(17, 18), MARBOU-TIN ⁽¹⁹⁾, PUPPO ⁽²⁰⁾, TIZZANO ⁽²¹⁾ ed altri. Da questi studi concordemente deriva, in sintesi, che le facciate a Nord non usufruiscono dell'irraggiamento diretto per sei mesi l'anno, che le facciate ad Est sono esposte al sole dal suo sorgere al mezzogiorno, che le facciate a Ovest non solo hanno il sole per metà del giorno (elemento negativo per la stagione invernale) ma subiscono in estate l'effetto della contemporanea elevazione pomeridiana della temperatura, che le facciate a Sud-Est e Sud-Ovest presentano insieme la minima variazione dell'intensità massima giornaliera e della quantità di energia ricevuta nella giornata, ma con l'inconveniente per quella a Sud-Ovest della elevazione della temperatura dell'aria, che le facciate a Nord-Est e a Nord-Ovest presentano il massimo della variazione di intensità di radiazione risultando inoltre fredde in autunno e in inverno. Per le facciate a Sud, infine, tutti sono d'accordo nell'affermare che le calorie ricevute dall'unità di superficie nel periodo

estivo risultano alquanto inferiori a quelle ricevute negli altri periodi dell'anno.

Dai precedenti cenni su argomenti che tutti conoscono e che sono incontrovertibili per la nostra zona temperata, essendo il risultato di esperimenti e di calcolazioni che tengono conto di molti fattori coesistenti (durata del soleggiamento, effetto termico, temperatura dell'aria, ecc.), appare veramente giustificata la prescrizione della esposizione ottimale verso il settore che va dal Sud-Est al Sud, anche dal solo punto di vista dell'apporto di calore, nei riguardi dell'efficace riscaldamento delle murature e degli ambienti in inverno e nelle stagioni intermedie (nelle quali di solito si attenua il riscaldamento artificiale), come anche nei rispetti del moderato livello estivo. E' noto che la maggior giustificazione alla mancata scelta di un buon orientamento calorifico invernale ed equinoziale è che alla carenza di calorie naturali si potrà supplire con le calorie dell'impianto artificiale; appare ovvio che questa asserzione non può avere un razionale fondamento igienico, costruttivo ed economico.

Ciò che invece appare plausibile è il considerare con attenzione se in condizioni particolari della località o del clima possa essere consentito un allargamento del settore prescritto, specialmente nei casi che si presentano molto spesso in pratica di aree idonee sotto molti aspetti, ma nelle quali non è possibile situare le due ali del blocco con la stessa esposizione ottimale; per una delle due ali è talvolta necessario, a causa della configurazione del terreno, adottare una esposizione con azimut leggermente diverso da quelli corrispondenti agli estremi del settore indicato (ossia 135° e 180° da Nord verso Est).

In questa piccola ulteriore indagine occorre a priori scartare il Nord, l'Est e l'Ovest per le note ragioni; è quindi evidente che la ricerca deve essere fatta nella zona verso il Sud. Se si considerano, come è necessario, le quantità di calore apportate dalla radiazione solare sulle facciate, si può in un primo tempo osservare che le condizioni delle facciate verso il settore da Est a Sud e di quelle da Ovest a Sud si equivalgono, per la simmetria rispetto al meridiano del luogo. Pertanto la ragione che sconsiglia l'estensione del settore verso la zona Ovest è indubbiamente dovuta al verificarsi della maggiore temperatura ambientale dell'aria nelle prime ore pomeridiane, quando il soleggiamento investe le facciate rivolte verso il quadrante da Sud ad Ovest, ciò che invece non si può verificare nelle ore antimeridiane, pur con il simmetrico soleggiamento, sulle facciate esposte verso il quadrante da Sud ad Est.

Verrebbe quindi da pensare alla teoria eliotermica che ha dato impulso al noto concetto dell'asse eliotermico di Rey, Pidoux e Barde. Come è noto, questo criterio, così come è stato concepito, è stato razio-

nalmente criticato da Vinaccia, il quale ha dimostrato che esso viene frustrato per edifici a quattro esposizioni, e sembra ritenersi valido soltanto per edifici biesposizionali disposti lungo l'asse ed anche per questi con molte obiezioni, tra le quali quella che non viene integralmente sfruttato, essendo molto ristretto, il lato verso S.SO dell'edificio, rispetto al quale, invece, si presenta il massimo valore elioteramico.

Il blocco ospedaliero di forma rettangolare allungata e con ambienti da ambo i lati di un corridoio centrale sarebbe da considerare ai fini elioterfici come un edificio biesposizionale, nel quale però quella che maggiormente importa è la facciata delle degenze e dei soggiorni. Per esso quindi, per quanto si riferisce alla realizzazione della *massima insolazione calorifica invernale*, potrebbe essere adatta addirittura la orientazione normale all'asse elioteramico. VINACCIA ⁽²²⁾ ha infatti affermato che, dal punto di vista dell'apporto termico invernale (che ha più importanza della durata del soleggiamento posta a base del criterio elioteramico), per gli edifici biesposizionali sarebbe da preferire l'orientamento normale all'asse elioteramico, se non presentasse l'inconveniente di avere la facciata rivolta verso Nord senza sole per circa sei mesi dell'anno. Ora, per il corpo di degenza conformato con una fila di sale di degenza da un lato di un corridoio e con i servizi igienici e di assistenza dall'altro lato, tale eccezione viene a perdere gran parte del suo valore in quanto è bene che molti servizi stiano proprio a Nord.

E' ovvio che se si impiegano nella composizione del blocco di degenza disposizioni con sale di degenza da ambo i lati di un corridoio di smistamento, o altre forme a tre esposizioni, occorrerebbe se non altro ricorrere al criterio dell'orientamento equisolare di VINACCIA, che almeno effettua una perequazione delle ore di sole sulle diverse facciate. Ma anche con questo è di estrema difficoltà la risoluzione contemporanea dei problemi collegati all'apporto di calore, alla penetrazione dei raggi, ecc., che potrebbe portare tra l'altro a forme costruttive non razionali dal punto di vista economico; una tale indagine pertanto appare esulare dai limiti del presente lavoro, pur non escludendosi la possibilità di un approfondimento in tal senso.

Riferendoci quindi alla forma classica del blocco di degenza, si deve osservare che dal punto di vista del beneficio invernale si potrebbe accettare come buona l'esposizione normale all'asse elioteramico, cioè per il nostro paese verso il S-SO, se a questo non ostasse il fattore della temperatura ambientale aumentante dopo il mezzogiorno, con conseguenti fastidi probabili in estate. La direzione eliotermica infatti per la latitudine di Roma si calcola possa fare un angolo di circa 48° col meridiano verso l'Ovest; ammettendo un azimuth da Nord verso Ovest di

$180^{\circ} - 20^{\circ} = 160^{\circ}$, per questa direzione si può controllare dalle tabelle del Prof. TIZZANO ⁽²³⁾ l'orario di passaggio del sole secondo questo azimut al solstizio di estate: ore 12,30. Si ricava quindi che si è ancora lontani dal verificarsi della massima temperatura delle ore 14-15 (con azimut di circa 120° e 100°).

Dai dati forniti da VINACCIA ed altri sugli apporti di calore (calorie per cm^2) della radiazione solare al solstizio di estate sulle facciate normali alla direzione eliotermica, su quelle esposte a Sud, su quelle esposte a Sud-Est e su quelle disposte lungo la direzione eliotermica si può rilevare che gli apporti termici per le facciate corrispondenti ai lati estremi dell'intero settore descritto si equivalgono o non sono molto distanti. Pertanto è logico dedurre, stante il minore apporto estivo sulla facciata a Sud, che potranno esistere procedendo dal Sud verso il Sud-Ovest delle condizioni termiche, derivanti insieme dall'apporto di calore e dalla temperatura dell'aria non ancora aumentata in modo sensibile, se non equivalenti a quelle del settore prescritto da Sud a Sud-Est almeno non eccessivamente distanti.

Ovviamente tali possibilità dovranno risultare da adatte indagini sulle temperature della zona sia nei periodi invernali sia in quelli estivi, tenendo conto degli sfasamenti rispetto ai solstizi delle temperature minime e massime annuali, per ogni località dove si presentasse la necessità di spostamento dell'orientamento nei confronti del settore tradizionale.

Conservando intatto il criterio fondamentale di contemperare al massimo le esigenze invernali di assorbimento della maggior quantità possibile di calore ed estive della difesa dall'eccessivo soleggiamento, le norme ufficiali potrebbero portare convenienti indicazioni in tal senso per superare, nei casi ove sia strettamente necessario, molte difficoltà presentate dal terreno, a parità, ben inteso, di altre condizioni ottimali.

Per quanto riguarda l'altra tendenza accennata, di ordine organizzativo-funzionale, a non tenere in gran conto l'esposizione, risulta che essa presenta molti aspetti connessi con l'impiego di particolari forme compositive della sezione o della divisione ospedaliera; la sua discussione può pertanto considerarsi conglobata con la illustrazione susseguente del problema del corpo doppio.

6 - ADOZIONE DEL CORPO DI FABBRICA DOPPIO.

Le migliori condizioni igieniche degli ambienti dal punto di vista della aerazione e della illuminazione naturali sono largamente assicurate dall'impiego del corpo doppio; appare quindi razionale che le

Istruzioni prescrivano che per il blocco delle degenze debba essere usato prevalentemente il doppio corpo di fabbrica, indicando implicitamente, tuttavia, nel prosieguo del contesto a quale tipo modificato di corpo doppio possa arriversi nella progettazione. Che si tratti infatti di un corpo doppio *sui generis* è evidente, quando si ravvisa la eventualità di collocare dal lato opposto alle camere di degenza rispetto al corridoio delle appendici per i servizi in direzione normale al corridoio ed a *giusti intervalli*, per non rendere insufficienti l'aerazione e l'illuminazione del corridoio stesso.

Stando quindi alla lettera delle *Istruzioni*, lo schema compositivo può consentire soltanto alcuni protendimenti costruttivi che si appoggino normalmente alla direzione del corridoio e siano disposti a giusti intervalli. Da questa primitiva disposizione si è giunti man mano, soprattutto per la convenienza dell'avvicinamento dei locali di servizio alle stanze di degenza, all'adozione di gruppi di ambienti estendentisi lungo il corridoio, in accordo anche con la necessità costruttiva e architettonica di dare un organico proporzionamento al corpo di fabbrica. Pertanto, se si vuole eseguire un attento esame dello schema costruttivo derivante da questa impostazione, non si può fare a meno di riconoscere che in effetti viene consentito il corpo triplo, anche se non interamente a causa dei *giusti intervalli* da lasciare lungo il corridoio e che spesso si riducono ad uno solo verso il centro della sezione.

Non sembra pertanto molto giustificabile insorgere contro la prescrizione in questione, di carattere assolutamente normale per edifici sanitari e per di più temperata nella pratica applicazione. Ove si pensi che una sezione di degenza di usuale capacità di 28-30 posti letto può raggiungere in linea generale i 40-50 metri, che il corridoio verrà aerato e illuminato alla testata di estremità, che è molto facile istituire aperture dirette nel tratto iniziale del corridoio in corrispondenza dell'inserimento dell'ala nella parte centrale del blocco di degenza considerato a T, e che in genere sono consentiti da alcuni regolamenti, tratti di corridoio senza aperture dirette della lunghezza di 20-25 metri, si può agevolmente constatare che potrà in alcuni casi essere sufficiente anche un solo tratto aperto verso il centro della sezione; è per altro da aggiungere che sarebbe più corretto adottare due zone libere intermedie, ammettendo tratti continui di 15 metri.

Alla luce di quanto sopra esposto sembrano in verità eccessive e non rispondenti allo stato effettivo delle cose le obiezioni che si muovono da molte parti alla presunta limitazione sancita dalle norme, la quale, come si è visto, è soltanto apparente e rientra addirittura nelle normali regole di igiene ambientale da osservare in qualsiasi altro edificio

collettivo. Dal punto di vista costruttivo anzi si può dire che per estesi tratti il corpo di fabbrica è triplo, secondo le più accreditate definizioni della disciplina di cui fanno parte questi argomenti; si rimanda alle precisazioni di P. CARBONARA in merito alla interpretazione di ordine *distributivo* dei vari corpi di fabbrica (²⁴).

Si deve arguire quindi che la richiesta del corpo triplo tragga origine dalla tendenza a voler sistemare indifferentemente le camere di degenza da ambo i lati del corridoio di traffico della sezione. Un primo aspetto di questo schema compositivo è quello connesso con il problema precedentemente trattato della orientazione ottimale per le camere di degenza; da quanto è stato dibattuto nel precedente paragrafo non si crede che possano restare dubbi sulla impossibilità di ottenere per due esposizioni opposte quei requisiti insieme di durata del soleggiamento, di apporto termico, di penetrazione dei raggi, ecc. che si equivalgano armonicamente nelle varie stagioni dell'anno.

E' indubbio che il corpo di fabbrica triplo così concepito (cioè con lo sfruttamento di un altro fronte per le degenze) presenta i suoi vantaggi economici per la maggiore compattezza della costruzione, per la maggiore inerzia termica del fabbricato, per il minore sviluppo dei percorsi. Ma ovviamente tutto ciò torna a svantaggio delle condizioni microclimatiche dell'ambiente destinato al degente, anche quando non si voglia fare assegnamento sul carattere terapeutico dell'irradiazione solare, e su quell'azione della luce solare « ristoratrice di anime », come dice ALTER (²⁵), tanto necessaria in ambienti del genere. -

Dei vantaggi e dei lati sfavorevoli presentati dall'una e dall'altra delle due disposizioni tipiche sopraccennate maggiori particolari, anche in riferimento a forme impiegate nelle costruzioni ospedaliere estere, possono ritrovarsi in uno studio critico eseguito dall'autore (²⁶) nel 1954, ove vengono discussi la maggior parte dei fattori che regolano intimamente la composizione e lo schema distributivo della sezione ospedaliera in particolare e del corpo di degenza di riflesso: capacità della sezione, capacità delle sale, distribuzione delle camere, orientamento, compattezza, sviluppo dei percorsi, requisiti igienico-ambientali, costo di costruzione e di gestione, ecc.

E' anche citato il caso della adozione di un particolare schema di unità di degenza, che presenta accentuati caratteri di concentramento di camere e servizi e di compattezza costruttiva, messo in largo risalto da alcuni tecnici statunitensi. Si tratta del tipo a « double pavillon » o a « doppio corridoio », ossia con una fila di locali di servizio sviluppantisi lungo l'asse longitudinale del corpo di fabbrica, avente ai lati i due corridoi di traffico i quali a loro volta disimpegnano le file esterne delle

camere di degenza. E' da notare che anche il lato di testata può venire sfruttato per le degenze, aumentando così il numero delle esposizioni a tre, a 90° l'una rispetto all'altra.

I difetti delle disposizioni di tal genere sono evidenti sia dal punto di vista dell'orientamento, in quanto, a voler essere longanimi, almeno una esposizione sarà indubbiamente cattiva, sia da quello dell'illuminazione naturale, la quale può essere, anche se non correttamente, garantita soltanto da una costruzione ad unico piano per la possibilità di illuminazione ed aerazione dalle parti alte dei corridoi e dei locali dei servizi. Ciò che invece deve farsi in linea di maggiore approfondimento è il ponderare se l'eccessivo addensamento costruttivo di stanze di degenza e locali di servizio possa nuocere a quella adeguata linearità dei traffici che è la condizione indispensabile in ogni schema organizzativo per non generare confusione ed appesantimento nello svolgimento dei servizi, riflettentisi fatalmente, nel caso degli ospedali, in un sensibile abbassamento del tono della assistenza al malato.

7 - ILLUMINAZIONE ED AERAZIONE NATURALI DEGLI AMBIENTI.

Come è noto, da molto tempo insigni igienisti, a seguito di numerose ed accurate ricerche di ordine batteriologico, hanno confermato l'idea, già esistente nell'antichità, che l'aria potesse rappresentare un veicolo di trasmissione di parecchie malattie, respiratorie o non; basti ricordare i classici lavori del TRILLAT sull'aria considerata come mezzo biologico. Da queste indagini ebbero origine le numerose prescrizioni di ordine igienico riguardanti l'aerazione degli ambienti in genere, ed in particolare dei locali di degenza ospedalieri. Lo sviluppo degli ospedali a padiglioni, con la dispersione su una vasta area di numerosi fabbricati, ciascuno destinato ad un tipo di affezione, fu anche dovuto alla riconosciuta necessità (almeno per quei tempi) di separare le varie forme morbose e di fornire agli ambienti tutta la possibile aerazione esterna ed interna, oltre che la maggior copia di illuminazione naturale.

A proposito di quest'ultima, vi è appena bisogno di ricordare le numerose norme tecniche concernenti i limiti ammissibili dei rapporti tra altezza degli edifici e distanza tra gli stessi per il proporzionamento del flusso luminoso sulla facciata e quindi sulle aperture, preconizzate da TRÉLAT ed altri per le case di abitazione e per le scuole. Sarebbero ancora da rammentare, quali strumenti da tempo utilissimi, i criteri geometrici dell'angolo di apertura e dell'angolo di inclinazione minimi, le diverse entità dei rapporti tra superficie della finestra ed area del pavimento, i valori minimi dell'angolo spaziale di WEBER, ecc., fino ad arri-

vare ai moderni coefficienti di relatività tra illuminamento interno sul piano di lavoro ed illuminamento esterno disponibile sul terrazzo o sul davanzale, quali il coefficiente di illuminazione diurna (*daylight factor*, *facteur de jour*), il coefficiente di davanzale (*sill ratio*) e, ancora, il fattore di cielo (*skylight factor*, *facteur de ciel*).

Tutti questi criteri per un giudizio della sufficienza dell'illuminamento in un dato punto dell'ambiente o dell'illuminamento medio sono stati primieramente proposti e via via modificati e perfezionati in base ad intensi studi susseguentisi senza tregua, in relazione ai vari aspetti che può presentare il condizionamento luminoso nei tipici ambienti di lavoro, di studio, di abitazione, di dimora collettiva, ecc.

Per quanto riguarda le caratteristiche speciali dell'azione della luce diffusa naturale negli ambienti ospedalieri, sono da ritenere di fondamentale importanza per questi ultimi tempi le esperienze condotte da alcuni igienisti ed aerobiologi statunitensi nel 1941 e 1942, quali il BUCHBINDER, il PHELPS ed altri, i quali hanno sviluppato interessanti metodi sperimentali, molto accurati e precisi, per valutare le relazioni intercorrenti tra le varie specie di luce naturale e la sopravvivenza media dei germi da aerodiffusione nell'aria di determinati ambienti.

Tali procedimenti ed i corrispondenti risultati generali sono stati riportati nel *Journal of Bacteriology* ⁽²⁷⁾, e per quanto si riferisce alla applicazione agli ambienti ospedalieri sono stati riassunti e presi in considerazione in uno studio specifico dell'autore sulle condizioni di illuminazione naturale delle sale di degenza ospedaliera ⁽²⁸⁾. In linea sintetica, secondo detti studi, sembra lecito concludere che la luce diffusa del giorno, anche dopo aver attraversato i vetri della finestra, è ancora letale per i germi che si trovano disseminati o sedimentati in un ambiente confinato, mentre questi sono capaci di conservare per intero la loro virulenza nelle zone d'ombra o di assenza di luce. Tenendo presenti inoltre le caratteristiche di un ambiente ospedaliero di degenza, sembra evidente che la luce naturale debba raggiungere livelli medi o locali di illuminazione alquanto superiori alle cifre che ordinariamente si considerano sufficienti per gli ambienti comuni; la predeterminazione della illuminazione naturale, infine, deve essere studiata e risolta non solo in funzione della realizzazione delle migliori condizioni ambientali dal punto di vista fisiologico e psicologico, ma anche in vista di usufruire della accennata azione distruttiva o inattivatrice della luce.

Altre esperienze sintomatiche che hanno confermato i risultati degli statunitensi sono quelle eseguite in alcune corsie di ospedali inglesi, nelle quali erano state chiuse delle finestre per mezzo di muratura a protezione dalle offese belliche; in dette prove è risultato che, mentre

lo streptococco emolitico poteva essere rinvenuto in grande quantità nella polvere delle zone in ombra, lo stesso rimaneva assente nelle zone illuminate da finestre anche a vetrate chiuse; particolare di grandissima importanza è il fatto che gli esperimenti venivano effettuati anche a cielo grigio.

Sembra incontrovertibile pertanto, in base alle esperienze segnalate ed a quelle eseguite da ricercatori italiani, l'azione inattivatrice e depuratrice della luce naturale sui germi diffusi nell'aria di un ambiente confinato o sedimentati sulle suppellettili e sul pavimento. Negli ambienti di degenza, dove vengono emessi continuamente germi da parte dei malati e quindi disseminati nell'aria adesi alle goccioline ed al pulviscolo, l'azione continua di purificazione esercitata sia a mezzo di afflusso o ricambio dell'aria dall'esterno sia a mezzo della luce naturale è maggiormente indispensabile che negli ambienti comuni per contribuire (insieme con le operazioni di pulizia, di disinfezione degli ambienti, ecc.) alla prevenzione della « *cross-infection* », fenomeno tipicamente ospedaliero.

La predisposizione di tutti gli accorgimenti tecnici adatti a favorire in ogni modo l'azione della luce naturale nei suoi molteplici aspetti non presenta straordinarie difficoltà; occorre principalmente badare alla previsione di opportune aperture esterne di adeguata estensione e ubicazione in base alla osservanza di determinati coefficienti standard, noti già da tempo e forse da rendere maggiormente restrittivi per gli ambienti ospedalieri, e particolarmente per quelli di degenza (cubo d'aria, ricambio orario, coefficiente di illuminazione diurna, ecc.).

Sembrerebbe pertanto che non dovessero esservi contrasti non solo nei riguardi dell'applicazione, dal punto di vista dell'aerazione ed illuminazione naturali, del corpo doppio (del resto più o meno temperata), ma anche in rapporto alla precisa norma contenuta nelle *Istruzioni* che tutti gli ambienti di servizio, ed ovviamente i locali accessori, debbono essere direttamente aerati ed illuminati.

Questo è invece il punto rispetto al quale la materia si presenta da un po' di tempo alquanto controversa; infatti l'opinione di alcuni tecnici è orientata verso una maggiore libertà nei confronti di questa tassativa disposizione, che indubbiamente comporta notevoli difficoltà già nella impostazione del progetto, accentuando, per gli ospedali di forte capacità, la spinta verso uno schema eccessivamente ramificato oppure verso uno sviluppo tipicamente verticale dell'organismo costruttivo ospedaliero. L'accennata tendenza verso la scarsa considerazione dell'aerazione e dell'illuminazione naturali appare comunemente poggiata sulla conoscenza di molti schemi compositivi impiegati all'estero, par-

ticolarmente negli Stati Uniti, e sulla previsione estremamente comoda dell'adozione di sistemi di termoventilazione o di aria condizionata.

Tenendo conto dell'intendimento essenziale del presente studio, e cioè di voler trovare in una disamina il più possibile obiettiva alcuni punti di incontro tra le diverse e talvolta opposte tendenze che si sviluppano in Italia nella progettazione degli ospedali, giova innanzi tutto sgomberare il campo dalla possibilità di qualsiasi interpretazione equivoca della questione. Infatti, inserendosi nella corrente di opposizione alla prescrizione delle *Istruzioni*, molti progettisti si orientano verso un tipo di composizione del piano di degenza che rispetta in un certo senso le esigenze generali delle camere e dei corridoi, ma che presenta molti locali di servizio (antilatrine, smaltitoi, piccoli laboratori, ripostigli e depositi) e alcune volte anche locali di servizi igienici privi di luce e di aerazione dirette. Tali locali vengono genericamente indicati come muniti di aspiratori meccanici, i quali per altro possono sì contribuire al pronto smaltimento dell'aria di un ambiente di servizio inquinata da gas, vapori o pulviscolo con eventuali germi provenienti dalle operazioni o lavorazioni che si sono svolte in quell'ambiente, ma non possono ricoprire completamente il benefico ruolo delle due esigenze naturali in questione. Funzione quindi utilissima degli aspiratori nei locali soggetti a particolari sovraccarichi di *pollution* dell'aria ambiente (²⁹), ma non tale da escludere l'apertura diretta dall'esterno nelle condizioni normali di lavoro.

Risulterebbe quindi, a parte naturalmente la questione dell'impiego della termoventilazione o dell'aria condizionata di cui si dirà in appresso, che nei casi normali di adozione dello schema tipico italiano dei piani di degenza nessun ambiente di servizio è bene che sia privo di aerazione ed illuminazione dirette dall'esterno.

Ovviamente, gran parte delle riserve che si possono formulare sulla carenza di aperture dirette negli ambienti potrebbero venire a cadere (limitatamente alla questione del mantenimento della purezza e della condizione biologica dell'aria) qualora fosse contemplato il condizionamento totale dell'aria. Diciamo condizionamento totale dell'organismo ospedaliero, in quanto non vi è certo questione di discutere circa la conveniente e necessaria adozione di un condizionamento parziale per determinati e specifici servizi o reparti dell'organismo stesso, quali il reparto operatorio, il nucleo dei prematuri, le salette per i gastroenterici, ecc.

La questione basilare che, sfrondata delle accessorie e marginali soprastrutture mediante le precedenti successive chiarificazioni, appare realmente fondamentale e gravida di conseguenze è se siano da tradurre in

pratica applicazione in Italia le tendenze avanzate da molti progettisti per una maggiore compattezza costruttiva, ottenuta in seguito al concentramento di degenze e di servizi in area ristretta con l'indispensabile ausilio dell'aria condizionata, e senza veruna preoccupazione per i derivanti corpi di fabbrica tripli, quadrupli, quintupli, ecc. o per i diversi e svariati orientamenti solari.

Come tutti i problemi di impostazione generale, il predetto presenta molteplici aspetti non tutti concordi, ed anche in una certa dose contrastanti; ne deriva che talune ragioni prospettate da una data tendenza potrebbero in sé e per sé essere ritenute valide, mentre perdono gran parte del loro valore intrinseco quando sono messe a confronto con altre esigenze insopprimibili o con reali situazioni organizzative ed economiche. Sotto tale punto di vista crediamo sommamente utile prendere in esame le opinioni ed i convincimenti, basati su una lunga esperienza e su importanti ricerche, di alcuni tecnici ed igienisti di chiara fama, al fine di potere stabilire, almeno per un prossimo periodo di tempo, un punto fermo cui orientarsi con una adeguata sicurezza nel rapido susseguirsi delle realizzazioni, senza per questo sottrarsi ad una ragionata previsione di maggiori possibilità tecniche avvenire, come anche di meno ristrette disponibilità economiche.

ETTORE ROSSI ⁽¹²⁾, discutendo della articolazione dei corpi di fabbrica libera e funzionale, afferma che detta articolazione, oltre che favorire quella indipendenza dei reparti di cui si è parlato, assicura una sempre ottima illuminazione ed aerazione naturale degli ambienti. E' vero che la tecnica della concentrazione in America e nel Nord-Europa può assicurare maggiori contatti e collegamenti tra servizi e reparti, ma bisogna ricordare che tutto ciò deve essere ottenuto con impianti tecnici complessi, che le soluzioni a corpi profondi e in gran parte chiusi esigono impianti complessi e sono quindi assai costose e forse per l'Italia, che ha tanti ospedali da sistemare e non molto denaro, *addirittura proibitive*, oltre ai requisiti non sempre presenti di educazione civile, ordine e scrupolosa pulizia.

A varie riprese il Prof. A. GIOVANARDI si è occupato del particolare problema delle condizioni igieniche e di aerazione delle sale ospedaliere. Nella sua estesa trattazione del 1953 ⁽³⁰⁾ egli riprendeva le convinzioni espresse nel 1942: « il condizionamento completo degli ospedali implica notevoli spese, forse non sufficientemente giustificate da reali esigenze. Per mia esperienza una saggia distribuzione delle finestre e di adatte aperture nelle sale e nelle camere di degenza comuni può assicurare quasi sempre un conveniente ricambio d'aria ». Aggiungendo che dette conclusioni potevano avere fondamentalmente valore anche al momento,

accennava alla estensione di quei particolari reparti o locali ospedalieri per i quali era ritenuta necessaria la climatizzazione artificiale, nel senso di comprendervi alcune camere per i cardiaci, per i colpiti da choc e da sindromi tireotossiche, per le turbe gastro-intestinali dei bambini, per le camere da aerosolterapia.

Ribadiva in sintesi le stesse argomentazioni e conclusioni nella relazione generale al I° Convegno del C.N.E.T.O. (Roma - 1956) ⁽¹³⁾, pur con fondati riconoscimenti sulle possibilità attuali delle attrezzature e su alcune necessità di concentrazione edilizia per particolari contingenze locali urbanistiche, come si vedrà meglio in seguito.

Un'altra indubbia ed interessante testimonianza, sia per l'autorità che per la nazionalità del tecnico da cui proviene, è quella di I. ROSENFELD, il quale nel suo noto trattato ⁽³¹⁾, fondamentale per la progettazione e costruzione ospedaliera statunitense, critica quei colleghi che hanno la tendenza a non tener conto della necessità delle finestre. Secondo ROSENFELD, infatti, il proposito di fare gli ospedali senza finestre dipende da quello che è stato fatto negli stabilimenti industriali, nei quali molte volte, per il raggiungimento di condizioni ideali di temperatura, umidità ed illuminazione e per il miglior rendimento lavorativo, non ci si è preoccupati dei mezzi naturali. « Ora, a meno che la precisione del lavoro non sia di altissimo grado, non sembra che il conseguimento di queste adatte condizioni sia incompatibile con le finestre. Anzi oggi le moderne tecniche dei vetri consentono un alto grado di controllo e di regolazione della distribuzione della luce all'interno degli ambienti ».

Anche ROSENFELD insiste molto sulla buona efficacia dell'illuminazione naturale per la prevenzione della « *cross-infection* », considerando la luce naturale come un mezzo inattivatore continuo. Il fatto che essa agisce solamente di giorno non può rappresentare un ostacolo: essa sarà integrata da mezzi germicidi specialmente in quei punti in cui la luce diurna non può di solito penetrare con efficacia.

In conclusione ROSENFELD afferma che, come i più importanti stabilimenti di recente costruzione in America con aria condizionata non aboliscono le finestre, in quanto si considera importante che i lavoratori godano sempre di una vista verso l'esterno per vedere almeno « che tempo fa », così anche gli ospedali che si prevedono per il futuro con aria climatizzata avranno sempre bisogno di finestre per l'illuminazione e la visuale; a ciò deve aggiungersi l'importante considerazione che, come tutti i sistemi meccanici, gli impianti di condizionamento possono venire a difetto, e, per quanto detta evenienza possa presentarsi raramente, nessun ospedale può fare a meno di prevedere una integrazione del proprio sistema di condizionamento con mezzi di ventilazione natu-

rale. Oltre tutto, la claustrofobia è un reale fattore che non può essere trascurato.

Alle stesse preoccupazioni si collega l'Ing. G. LENZI ⁽⁴⁾ (in merito alla richiesta che viene da più parti della ventilazione meccanica obbligatoria) per tutto ciò che è meccanico e richiede, oltre al costo di impianto, ingenti spese per la manutenzione e l'esercizio. Tutto considerato, egli afferma, sarebbe meglio che i tecnici si preoccupassero di migliorare i sistemi di ventilazione naturale che possono servire in ogni caso; ricorda a tale proposito che, pur prevedendo in un progetto per l'ospedale militare di Roma i reparti operatori con le sale operatorie ad aria condizionata, aveva inserito delle ampie finestre che potevano funzionare nel caso di emergenza. Rammenta anche come ROSENFELD avesse effettuato un confronto di costo tra gli schemi planimetrici americani a corpi multipli e quelli europei a corpi più semplici, concludendo che il risparmio di spesa fosse solo del 10%, e preferendo quindi il sistema europeo per il maggior rendimento del personale e per l'efficienza dei locali.

Non possiamo terminare il sia pur breve esame delle opinioni di tecnici e igienisti senza aver citato alcune essenziali esperienze, eseguite in questi ultimi anni in Italia, le quali possono corroborare il concetto, si spera condiviso dalla maggior parte, che, per i locali ospedalieri che non abbiano assoluto bisogno di climatizzazione artificiale, possa essere ritenuto necessario e sufficiente l'attento studio dei sistemi di aerazione naturale integrati da dispositivi sussidiari, quali feritoie di riscontro o canne di ventilazione, e per i locali di servizio da aspiratori statici o meccanici. Possono citarsi a questo proposito i lavori sperimentali di PACCAGNELLA, BELLENGHI e ZANUTTINI ⁽³²⁾, PACCAGNELLA e MANZOTTI ⁽³³⁾, sulle sale di degenza dell'Ospedale di Udine e dell'Ospedale di Ferrara, in merito alle condizioni microclimatiche di sale a diversa cubatura unitaria, dai quali si può ricavare che adatte condizioni possono stabilirsi con un efficace giuoco di riscontri, particolarmente in estate; le conclusioni di M. MANZOTTI ⁽³⁴⁾, in base alle predette esperienze e a quelle personali, che i ricambi orari per le sale di degenza, prescritti in genere di 2 o 3, possono nel periodo estivo essere ancora aumentati a tutto vantaggio delle condizioni interne senza per altro ricorrere a mezzi di raffreddamento dell'aria, che per le infermerie — condividendo l'opinione di GIOVANARDI — sono ancora verosimilmente superflui nelle nostre regioni; le identiche conclusioni di B. PACCAGNELLA ⁽³⁵⁾ in seguito ad interessanti esperienze nelle sale di degenza dell'Ospedale di Bolzano: « Quanto alle infermerie io ritengo che si debba integrare necessariamente la ventilazione in ogni caso con le canne di ventilazione,

visto che i ricambi naturali delle moderne costruzioni sono quasi nulli, non solo per assicurare quei due o tre ricambi minimi, giustamente richiesti dalle norme, ma per poterli superare, specie nei periodi estivi e di notte quando tutto è chiuso ».

Ci piace chiudere questa disamina di opinioni con le espressioni significative adoperate dall'arch. Vetter al X Congresso Internazionale degli Ospedali del giugno 1957 a Lisbona, condensate nel resoconto di L. PEYSSARD ⁽³⁶⁾: « *Il met en garde contre les solutions spectaculaires ou excentriques, contre la vertige de la mécanique, contre une généralisation imprudente des conditionnements, la ventilation naturelle lui paraissant préférable chaque fois que la thérapeutique n'impose pas d'autres mesures; l'air extérieur, le soleil et sa lumière sont à ses yeux des gages de santé* ». Pur in questa forma così sintetica ci sembra che le predette espressioni possano servire a puntualizzare al massimo l'insieme dei vari motivi, tecnici e non, che permeano sottilmente e indistintamente la classica concezione igienistica attualmente seguita nelle direttive tecnico sanitarie ufficiali italiane.

Del resto agli stessi criteri si ispirano numerose prescrizioni ufficiali di altri paesi. Secondo le *Normes hospitalières* ⁽⁶⁾ francesi la ventilazione naturale è assicurata: a) attraverso le finestre, con una superficie totale aprentesi almeno eguale a 1/6 dell'area del pavimento; b) eventualmente mediante un sistema statico funzionante senza l'intervento di operai. In più della ventilazione naturale è necessario prevedere per certi locali una ventilazione artificiale: sale di radiologia a grande afflusso, cucine, lavanderia, alcuni locali ciechi, alcune sale di degenza. Il condizionamento d'aria è riservato invece alle sale di operazioni, ai servizi di pediatria (neonati) e ai prematuri.

Anche i commenti illustrativi degli schemi standard per elementi funzionali degli ospedali o per ospedali tipo fino a 200 letti dell'U.S.P. H.S., nel rilevare la necessità per alcuni ambienti di servizio di modesta cubatura o con eccessiva produzione di gas e odori di una aspirazione forzata, non escludono l'esistenza di finestre per l'aerazione diretta.

8 - IMPIEGO DEL CONDIZIONAMENTO TOTALE.

Molti degli elementi che si presentano in merito alla illuminazione e aerazione naturale degli ambienti ospedalieri formano la base della discussione sull'impiego del condizionamento totale negli ospedali. Sembra quindi opportuno premettere alcuni punti essenziali riassuntivi della trattazione precedente, che possono ritenersi sufficientemente probanti

essendo il frutto di una obiettiva e discriminante indagine. E ciò allo scopo di inquadrare molto più chiaramente il problema propostoci in questo paragrafo, liberandolo da molti aspetti accessori.

1) Nell'ospedale di tipo normale non vi è ormai nessun dubbio circa la necessità dell'uso del condizionamento d'aria nei locali o servizi dove concorrono particolari esigenze di vario ordine (fisiologiche, tecniche, terapeutiche, antinfortunistiche, ecc.): gruppi operatori, gruppi da parto, locali per immaturi, stanze di degenza per terapie speciali, ecc. Anche in questi casi, tuttavia, sembra buona misura precauzionale munire di aperture esterne ciascun ambiente di detti servizi, o per lo meno non indulgere ad un eccessivo concentramento di ambienti chiusi.

2) Nell'ospedale di tipo normale non è ammissibile predisporre ambienti di servizio senza l'apertura esterna, anche se essi vengano muniti di dispositivi di varia natura (aspiratori statici o meccanici) per incrementare il ricambio d'aria ai fini della rimozione di odori sgradevoli o gas.

3) Gli ambienti in genere, e quelli di servizio in particolare, che di solito sono orientati verso lati secondari dell'organismo costruttivo è bene che abbiano le aperture esterne su zone libere almeno da un lato (non su cortili o meno che mai chiostrine), per avere assicurata una più efficace aerazione per effetto di correnti orizzontali, oltre che per una migliore possibilità di illuminazione.

4) Particolari impianti di termoventilazione ad aria calda sono necessari ed idonei per determinati servizi dove si producono fumi (cucina, lavanderia, ecc.), o per alcuni grandi ambienti di riunione di impiego discontinuo.

5) L'impiego della termoventilazione in periodo invernale (in fondo l'antico sistema di riscaldamento centralizzato ad aria calda) in ambienti di degenza o di comune servizio non sembra sia necessario e forse conveniente, partecipando dei noti difetti del riscaldamento ad aria calda senza la possibilità di regolazione del grado igrometrico dell'aria.

Sui predetti punti pertanto non dovrebbero esservi particolari dubbi, almeno in linea generale; ovviamente le cose cambiano aspetto se si pone all'ordine l'adozione o meno del sistema del condizionamento totale (e non « integrale » come viene spesso definito, in quanto quest'ultimo termine serve più spesso per indicare un condizionamento sia invernale che estivo).

Il nocciolo fondamentale della questione, che influenza tutta la impostazione costruttiva dell'organismo ospedaliero, è se si debba concepire questo condizionamento come un mezzo da applicare ad una struttura preesistente o preprogettata, oppure come un mezzo che *determina* la struttura da progettare. La scelta tra questi due probabili indirizzi è senz'altro da orientare, dal punto di vista economico-razionale, verso il secondo. Tale criterio è chiaramente sostenuto dai tecnici specializzati della materia, come risulta da una memoria del Dott. Ortolani presentata al I° Convegno del C.N.E.T.O. del 1956 ⁽³⁷⁾.

In sostanza, dato che uno dei maggiori appunti che si fanno al sistema totale è l'alto costo costruttivo e di gestione, si sostiene che per abbassare il costo globale di costruzione *edificio + impianto* occorre naturalmente che la progettazione sia sin dall'inizio impostata sull'impiego del condizionamento, non solo in rapporto alle diverse caratteristiche costruttive (canalizzazioni, ecc.), ma principalmente in rapporto alla logica diminuzione di cubatura complessiva con i conseguenti alleggerimenti di spesa.

Non si può invero aver dubbi che dal punto di vista economico la soluzione più sfavorevole sia quella di impiegare disposizioni di ambienti legate alle particolari esigenze della ventilazione naturale (cubature unitarie sufficienti, ricambi orari bassi, ecc.) e contemporaneamente prevedere il funzionamento con il condizionamento totale.

Può l'anzidetto criterio, in se stesso alquanto razionale, con le sue conseguenziali modificazioni nell'ambiente costruttivo applicarsi integralmente ad un organismo di tipo ospedaliero? Una risposta immediata e definitiva a questo quesito non è in verità agevole, specialmente in considerazione della evoluzione estremamente rapida della tecnica ospedaliera e della tecnica di costruzione e impiantistica. Certo è che esiste non una sola ragione, bensì un complesso di considerazioni interdipendenti che, se non si oppone decisamente, esercita indubbiamente una influenza negativa sull'impiego del sistema totale; il substrato comune sembra tuttavia potersi ricondurre all'alternativa presentata dal presupposto economico fondamentale rilevato precedentemente. Nel corso della presente trattazione si è infatti parlato delle necessità della illuminazione naturale, del disagio e dell'appesantimento nello svolgimento dei servizi in seguito ad un eccessivo concentramento di locali, della particolare psicologia dei malati nei riguardi delle aperture esterne, ecc.

Tutti questi problemi del resto hanno costituito l'argomento di ampi e fruttuosi dibattiti al citato I° Convegno del C.N.E.T.O. del 1956, che hanno seguito la dotta ed esauriente relazione del Prof. GIOVANARDI ⁽¹³⁾; in tale occasione, in sintesi, pur riconoscendosi gli innegabili progressi

della tecnica degli impianti e dei loro dispositivi di controllo e regolazione automatica, non si poteva fare a meno di considerare che, sia per le varie ragioni sovraesposte sia per le particolari condizioni italiane di penuria di letti e di esigue disponibilità economiche, almeno per il periodo attuale fosse più indicata la ricerca per la massima utilizzazione dei fattori naturali nella impostazione costruttiva dell'edificio. L'ordine del giorno finale, tuttavia, lasciava intravedere e non escludeva che per particolarissime situazioni locali di agglomeramento edilizio cittadino si potesse addivenire all'impiego del condizionamento totale.

Come già fatto precedentemente per gli altri argomenti, ci sembra utile riportare, a conforto delle conclusioni sopraccitate ed a complemento di quelle esposte sull'illuminazione ed aerazione naturale degli ambienti, i risultati di studi e ricerche effettuati da alcuni esponenti qualificati della materia, l'Ing. Lewicki, dello « Institut für Krankenhausbau » di Berlin-Charlottenburg, e il Prof. Parvis, Direttore dell'Istituto di Igiene dell'Università di Bari.

Nel suo fondamentale studio sulla camera del malato (³⁸), l'Ing. Lewicki, dopo aver constatato che finora non si è trovata la soluzione ideale di un abbinamento del riscaldamento e della aerazione, riconosce che soltanto una climatizzazione automatica con aria correttamente regolata e climatizzata per ogni ambiente potrebbe essere in grado di fronteggiare tutte le esigenze. Però un sistema di tal genere verrebbe a costare molto, sia come impianto che come funzionamento, e non potrebbe essere in grado di rendere con efficienza che in una costruzione completamente chiusa verso l'esterno.

Come si osserva, l'opinione dell'Ing. Lewicki è conforme, dal punto di vista dell'utilizzazione dell'impianto, ai criteri precedentemente citati; ma è oltremodo interessante mettere in evidenza il contesto delle sue affermazioni susseguenti: « In base all'opinione di molti esperti nazionali e stranieri il condizionamento completo per un intero edificio è nella maggior parte dei casi uno spreco, dato che raramente diviene indispensabile. Una chiusura ermetica delle finestre, come occorre in una casa completamente climatizzata, nella maggior parte dei casi non è psicologicamente accettabile. Viene riferito che la sensazione opprimente dell'ambiente chiuso induce spesso i pazienti a spalancare con impeto le finestre o a frantumare i vetri ».

Naturalmente l'Ing. Lewicki concorda con le idee correnti che il condizionamento dell'aria sia assolutamente necessario per i locali in cui debba realizzarsi un clima ambientale che apporti condizioni fisiologiche ottimali sia per il paziente che per il personale, e che per ogni tipo di ambiente si debba esigere un microclima specificamente adatto, ossia

con caratteristiche diverse l'uno dall'altro. A questo proposito l'autore accenna alle convenienti soluzioni impiantistico-costruttive in relazione a queste esigenze alquanto variabili per natura e dimensionamento.

Il Prof. PARVIS dal canto suo, affrontando direttamente l'alternativa — condizionamento dell'aria negli ospedali od aerazione naturale — in un risolutivo studio (³⁹), ha realisticamente posto in luce tutti i molteplici aspetti del problema, talora contrastanti tra loro, ed ha obiettivamente precisato le conclusioni valevoli almeno per lo stato attuale delle cose:

a) I valori minimi di cubatura unitaria fissati dalle norme sono compatibili con buone condizioni igieniche dell'ambiente, con un ricambio d'aria di 2 volte l'ora attuato per mezzo di adatti riscontri e di dispositivi ausiliari dell'aerazione naturale. Un'ulteriore attivazione del ricambio d'aria con sistemi meccanici o col condizionamento, al fine di ridurre la cubatura dell'ambiente in rapporto al numero dei degenti, crea fatalmente correnti d'aria mal tollerabili e pericolose per chi vi si trova in degenza clinica, e determinerebbe condizioni di inabilità in caso di interruzioni o di guasti nelle apparecchiature.

b) Negli ambienti ospedalieri la reattività termica dei malati è spesso patologicamente alterata e maggiore è in essi la sensibilità agli influssi ambientali, fatto che mal si adatta a valori *standard* e predefiniti (anche se regolabili) delle condizioni climatiche ambientali.

c) Perchè si abbia un funzionamento alquanto sicuro dell'impianto di condizionamento occorre non limitarsi nelle spese delle apparecchiature più perfezionate, cosa che incide molto di più nella spesa di impianto; ma anche con questi provvedimenti, che conducono con buona facilità all'ottenimento di determinati fattori fisici dell'aria, non si riesce il più spesso a realizzare delle ottimali caratteristiche chimiche e batteriologiche dell'aria stessa. Da numerose esperienze è risultato che con il condizionamento dell'aria (ovviamente con dati sistemi di impianto e di conduzione) è possibile avere negli ambienti ospedalieri (ed anche nelle sale operatorie) un aumento dopo le prime ore, particolarmente nelle riprese, del contenuto pulviscolare e microbico dell'aria, oltre che un aumento della CO_2 e degli odori.

d) Per ovviare a detti inconvenienti è necessario adottare il costoso circuito aperto, oppure ricorrere alla disinfezione dell'aria con i vari mezzi (ozono, glicoli, ipocloriti, raggi ultravioletti, ecc.).

e) L'economia, la semplicità e l'elasticità della ventilazione naturale possono ben rispondere purchè questa sia integrata da mezzi ausiliari opportunamente disposti. Con un'aerazione naturale così fatta si

può venire incontro alle esigenze termiche della fredda stagione, mentre meno bene possono raggiungersi adatte condizioni nella stagione estiva. Si è proposto per questa un sistema di rinfrescamento che abbassi la temperatura dell'aria di 5°-6° al massimo, ma anche questo sbalzo sembra che sia troppo forte e possa portare a sensazioni di umido e condensazioni sulle pareti. Lo scarto quindi dovrà essere minore, dell'ordine di 2 o 3 gradi, cosa che si può ottenere molto più semplicemente con altri sistemi, tra i quali sembrano indicati a dare un senso di sollievo estivo i sistemi a solai radianti, nei cui serpentini circoli una miscela raffreddata.

9 - IMPIEGO DELLE PARETI ESTERNE COMPLETAMENTE VETRATE.

Questa è in verità una questione che si presenta molto spesso in fase di giudizio tecnico-sanitario di un progetto d'ospedale; infatti in molti progetti vengono adottate, nella facciata delle degenze, ampie finestrature sul lato esterno, le quali talvolta si estendono all'intera parete.

Tenendo conto di quanto precedentemente esposto sull'efficacia più o meno accertata della radiazione solare, della luce diffusa naturale e della aerazione naturale, è da presumere in una prima valutazione che sia da giudicare lodevole questa preoccupazione del progettista di aumentare notevolmente la possibilità del contributo di detti fattori naturali alla salubrità della stanza di degenza. Come in tutte le cose, occorre tuttavia un temperamento tra le varie esigenze che si vogliono soddisfare, in quanto ognuna di esse può costituire un *optimum* in determinate circostanze di luogo e di tempo, ma può risultare nociva in altre circostanze; detto compromesso invece potrà portare ad un risultato idoneo e favorevole al benessere ambientale in tutte le condizioni che si riferiscono al clima esterno di per sè molto variabile nell'anno, tenendo anche conto degli impianti funzionanti all'interno.

Lo studio dei molteplici fattori riferentisi alle variabili condizioni esterne e alle relativamente meno variabili condizioni interne si è risolto in una gran mole di lavori da parte di molti tecnici. In questa sede critica conviene tuttavia considerare piuttosto da un punto di vista qualitativo quali siano i motivi che non consigliano di abbondare nella estensione delle finestrature, in senso igienico-ambientale, tecnico ed economico.

Una prima considerazione è quella che anche con la ottimale esposizione a Sud o Sud-Est si può verificare negli ambienti di degenza totalmente finestrati nella parete esterna non solo un eccessivo soleggiamento interno nella stagione estiva, ma soprattutto una penetrazione dei

raggi solari, nei periodi attorno agli equinozi, sulle testate dei letti con una inclinazione alquanto bassa e tale da dare fastidio agli occhi degli ammalati. Il fastidio dell'eccessivo soleggiamento in estate si può evitare con l'istituzione di *brise-soleil* orizzontali che attenuano o interrompono i raggi, di per sè abbastanza alti, mentre non vi è difesa contro i raggi poco inclinati (a meno di non adottare degli schermi verticali, cosa non conveniente per molte ragioni) se non di ridurre a giuste proporzioni la larghezza dell'apertura.

L'eccessiva ampiezza dell'apertura obbliga pertanto, anche per evitare l'effetto di una luminosità troppo intensa, all'uso di avvolgibili esterne, o di tende alla veneziana o di tendine di vipla o altro, che coprano l'intera superficie della parete esterna.

Altro inconveniente nel caso che le vetrate siano tutte apribili è costituito dal fatto che, per quanto l'infisso possa essere di ottimo materiale o di soddisfacente costruzione, si verifica sempre un flusso d'aria fredda più o meno pronunziato, che attraverso le fessure giunge alle testate dei letti più vicini alla parete esterna della stanza, cosa molto fastidiosa e pericolosa per l'ammalato già di per sè in condizioni anormali di reattività. Ovviamente, qualsiasi ricerca di tipi di infisso più perfezionati che non presentino tali difetti incide sulla spesa di costruzione (doppie finestre, battute multiple, ecc.).

Le maggiori influenze condizionanti l'impiego delle vetrature totali esterne possono venire esercitate dalle condizioni microclimatiche che devono raggiungersi nell'ambiente nei rispetti sia del riscaldamento sia del benessere fisiologico del degente.

Una estesa parete vetrata determina in inverno una forte dispersione di calore verso l'esterno, che si risolve in una continua maggiore spesa per il riscaldamento dell'ambiente. Inoltre, per quanto riguarda il regime termico, essendo la parete molto sottile e di piccola capacità termica, le escursioni esterne di temperatura, sia normali (oscillazioni termiche della giornata) sia straordinarie (relative alla variabilità del clima), si risentiranno molto più cospicuamente che se fosse presente una parete abbastanza spessa e di adeguata estensione. Molto quindi deve essere affidato alla regolazione automatica degli impianti, una cui leggera imperfezione o inadeguatezza può portare ad uno spiacevole disquilibrio nei fattori del microclima ambientale, senza considerare il maggior logorio dei relativi dispositivi meccanici.

Per quanto riguarda poi il benessere fisiologico del degente è appena necessario accennare al fatto che, mentre con gli usuali proporzionamenti delle aperture esterne può ricavarsi un elemento di giudizio, in linea di massima, dalla considerazione della *temperatura effettiva*, nel

caso della intera parete esterna vetrata ciò non sembra più possibile, occorrendo tener conto della irradiazione esercitata dalla parete vetrata a temperatura in inverno più bassa di quella delle pareti circostanti. Si dovrà fare affidamento quindi sulla calcolazione preventiva dalla *temperatura risultante*, di più difficile valutazione.

Infine è da tener presente la maggiore spesa di costruzione, in quanto l'impiego della vetrata importa un costo maggiore della corrispondente estensione di muratura di normale spessore (40-50 cm.), mentre sicuramente si accresce il costo della manutenzione. Per di più, come fa osservare giustamente BARRUCAND ⁽¹⁵⁾, il conseguente impiego di estesi *brise-soleil*, persiane, avvolgibili, ecc. per diminuire l'eccessivo apporto di calore e luminosità nel periodo estivo va esattamente contro il risparmio di spesa nella costruzione e lo scopo stesso della vetrata. E tutto ciò dopo che si è confermato in certi limiti che il « beneficio biologico » che si poteva auspicare da un aumento della superficie vetrata è molto debole e finanche « ipotetico ».

Può essere obiettato che quanto sopra esposto possa contrastare con gli argomenti portati a sostegno della necessità di una buona esposizione, di una sufficiente ventilazione naturale e di un abbondante illuminamento negli ambienti ospedalieri. A questo riguardo, è ovvio che il progettista deve esercitare la massima cura a che siano assicurati i benefici effetti di detti fattori all'edificio, ma con oculatezza di previsioni qualitative e quantitative in modo da realizzare una regolazione dei vari fattori, per così dire, *di base*, ossia che possa effettuarsi attraverso le varie stagioni dell'anno mediante i normali dispositivi tecnici. Non sembra infatti razionale, dal punto di vista economico e compositivo e in generale architettonico, spingere all'eccesso alcuni fattori per poi dover prevedere altrettanti e corrispondenti dispositivi murari o meccanici per poterli temperare secondo le variabili esigenze.

Per ogni situazione locale il progettista, pertanto, una volta disposto il fabbricato secondo le concorrenti influenze della configurazione del terreno, dell'esposizione verso un settore ottimale, della direzione dei venti, ecc., dovrebbe eseguire adatte calcolazioni di insolazione nei suoi vari elementi (particolarmente di penetrazione dei raggi), di illuminamento minimo invernale a cielo coperto, di temperatura media e minima nelle due fronti opposte del corpo di fabbrica, della pressione dei venti, ecc. in relazione alle caratteristiche strutturali di ogni ambiente, in modo da poter predisporre « razionalmente » l'apertura esterna con la sua ubicazione nella parete, con le sue dimensioni, con le sue parti fisse e mobili, con la sua altezza rispetto al soffitto, ecc. L'apertura risulterà in tal modo un armonico compromesso di tutte le varie esigenze,

molte volte contrastanti fra di loro; qualsiasi dispositivo insito nella sua struttura o ad essa collegato non dovrà essere molto costoso e dovrà favorire i diversi fattori del clima, ad esempio, in inverno senza per altro riuscire di ostacolo per l'estate.

Quanto sopra illustrato non contrasta con la disponibilità delle multiformi qualità di vetro sul mercato italiano che permettono una regolazione sia del flusso luminoso sia dell'apporto di calore nell'ambiente, ma anzi, con gli opportuni temperamenti degli eventuali eccessi, viene incontro ai requisiti di armonico equilibrio che devono essere tenuti in conto nella disposizione dei vari elementi costruttivi di un edificio ospedaliero, impostato in genere sulla linea di una decorosa economia.

Le norme ufficiali non assegnano un valore standard per il proporzionamento ottimale della superficie dell'apertura esterna nei rispetti della superficie del pavimento dell'ambiente, tranne che per le stanze di degenza per infettivi ($1/3$). Si reputa, a questo proposito, che il rapporto minimo, nelle normali condizioni di libera esposizione in cui dovrebbero trovarsi le facciate di degenza, debba aggirarsi su $1/7$; tenuto conto di quanto si è illustrato, sarebbe forse utile che le norme fissassero non solo questo rapporto minimo di $1/7$, ma anche un valore massimo.

Ci conforta in questa asserzione, oltre che l'insieme delle considerazioni precedenti, il fatto che il criterio dei due valori standard, massimo e minimo, sia stato adottato in un campo in cui questioni di tal genere hanno costituito sempre problemi di delicatissima natura e di dibattute soluzioni, cioè il campo dell'edilizia scolastica, particolarmente per le scuole preelementari ed elementari. Come si ricorderà, già il R.D. 27 maggio 1940, recante nuove norme per la compilazione dei progetti di edifici scolastici, stabiliva che la proporzione tra la somma delle superfici libere delle finestre e la superficie dell'aula dovesse essere da $1/3$ ad $1/8$ in relazione al clima, alla luminosità ed ai piani dell'edificio; tuttavia, da molte parti si consigliò un rapporto aggirantesi su $1/4$ ed $1/3$ ⁽⁴⁰⁾ in considerazione della perseguita utilizzazione massima dei fattori naturali.

La recente regolamentazione sulla edilizia scolastica del 1956 ⁽⁴¹⁾, nel riconoscere l'opportunità di assegnare un valore più consono alle esigenze igieniche ($1/7$) del coefficiente minimo previsto dalle precedenti norme ($1/8$), ha conservato inalterato il criterio dell'adozione di un prestabilito scarto tra due valori massimo e minimo ($1/3 \div 1/7$) del rapporto in questione.

Per gli ospedali e particolarmente per gli ambienti di degenza si opina che il rapporto $1/4$ possa assumersi con tutta serenità quale valore massimo del rapporto area finestra — area pavimento, tenuto conto di

tutti gli elementi precedentemente raccolti. Alla luce di questo criterio è interessante dedurre il valore del rapporto per camere di degenza di dimensioni normali e della capacità di 6 letti con finestra a tutta parete. Per maggiore aderenza alla realtà, le semplici calcolazioni potranno effettuarsi per una camera avente le dimensioni minime prescritte dalle norme e per un'altra con dimensioni leggermente aumentate, di più comune impiego.

1° Tipo - Superficie $6,00 \times 6,00 = m^2 36,00$. Altezza da pavimento a soffitto m. 3,20. Cassonetto m. 0,30. Davanzale m. 0,90. Superficie parete finestrata $6,00 \times (3,20-1,20) = m^2 12,00$. Rapporto superficie finestra - superficie pavimento: $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

2° Tipo - Superficie $6,30 \times 6,40 = m^2 38,43$. Altezza da pavimento a soffitto m. 3,30. Cassonetto m. 0,30. Davanzale m. 0,90. Superficie parete finestrata $6,30 \times (3,30-1,20) = m^2 13,23$. Rapporto superficie finestra - superficie pavimento $\frac{13,23}{38,43} = \frac{1}{2,9}$

Con una finestratura non troppo spinta e corrispondente al valore massimo $1/4$ si avrebbe invece il vantaggio di ottenere due tratti di muro pieno a contatto delle pareti trasversali delle camere, che possono servire efficacemente come protezione delle testate dei letti contro tutti gli eccessi di luce, insolazione e movimento dell'aria. Per i due tipi sopra considerati si avrebbe:

1° Tipo - Superficie disponibile per finestratura: $S_d = m^2 12,00$.
Superficie finestra richiesta $S_f = \frac{36,00}{4} = m^2 9,00$.

Si possono realizzare due tratti di muro pieno laterali ognuno di larghezza m. 0,75.

2° Tipo - Superficie disponibile per finestratura: $S_d = m^2 13,23$.
Superficie finestra richiesta $S_f = \frac{38,4}{4} = m^2 9,60$.

Si possono realizzare due tratti di muro pieno laterali ognuno di larghezza m. 0,86.

10 - ALTEZZA NETTA DEI PIANI.

Tra le numerose osservazioni che vengono espresse nei riguardi di alcune limitazioni prescritte dalle norme ufficiali è da registrare quella che considera come esagerata imposizione l'altezza netta minima dei piani di m. 3,20. E' anche vero, però, che in linea generale la richiesta

è subordinata all'adozione della ventilazione meccanica delle sale di degenza ⁽⁴²⁾.

Sui propositi di riduzione dell'altezza è innanzi tutto da precisare che, se si vuole mantenere la cubatura nei limiti prescritti, occorrerà sempre aumentare la superficie, ciò che non porterebbe a sensibile economia complessiva di costruzione.

Sulla obbligatorietà dei sistemi di ventilazione meccanica nelle sale di degenza sono state già tratte le note conclusioni piuttosto negative, e pertanto basterebbe questo a non consigliare una riduzione dell'altezza e tanto meno della cubatura utile unitaria, che è già inferiore nella entità minima delle norme a quella effettivamente necessaria dal punto di vista della viziatura dell'aria. Secondo il Prof. PUNTONI ⁽⁴³⁾ il cubo d'aria dovrebbe essere infatti per ammalati febbricitanti di 100 m³/ora; ammettendo un ricambio di 2 volte all'ora, consegue che la cubatura unitaria dovrebbe essere di 50 m³. Anche considerando dei limiti meno severi, ma sempre restrittivi rispetto alle persone normali (indice antra-cometrico 0,7‰, produzione maggiorata di vapore acqueo, di CO₂, ecc), si perviene sempre a valori del cubo d'aria di 50-60 m³/ora, ciò che implica una cubatura unitaria minima di 25-30 m³. Si può agevolmente constatare che dette cifre sono nettamente superiori a quella prescritta dalle norme di m³ 19,20.

Di conseguenza, riducendo l'altezza netta, se si mantiene costante la cubatura unitaria con l'aumentare la superficie, non si consegue alcun sensibile vantaggio economico, e, se si diminuisce la cubatura (cosa economicamente razionale), si dovrà aumentare il numero dei ricambi orari con conseguente aumento di velocità dell'aria a scapito del conforto e della stessa sicurezza del malato.

Non altrimenti inattuabile è da considerare la proposta ove si esamini la questione dal punto di vista della illuminazione naturale dell'ambiente di degenza, particolarmente nei rispetti della zona più interna della normale camera a 6 letti. Senza ricorrere alle più complesse calcolazioni dell'illuminamento medio e minimo nelle condizioni più sfavorevoli della volta celeste (cielo coperto, solstizio invernale, ecc.), basterebbe ricordare la semplice regola pratica che per la sufficiente illuminazione di un punto situato alla maggiore profondità nella camera l'altezza della finestra non debba essere inferiore alla metà della distanza del punto dal piano della finestra.

Considerando pertanto un'altezza effettiva di finestra di m. (3,20 — 1,40) = m. 2,40 sul piano del letto a m. 0,80, con cassonetto alto cm. 30, la profondità del punto estremo del letto più interno di una fila non dovrebbe essere maggiore di m. 4,20, mentre effettivamente nelle

ordinarie sale di degenza a 6 letti si aggira su m. 5,10-5,20. Pertanto già con l'altezza netta di m. 3,20 non si hanno le condizioni di illuminazione sufficiente nei punti più interni della camera. Queste condizioni migliorano, pur restando al disotto delle condizioni standard, nel caso che il cielo della finestra sia portato alla stessa altezza del soffitto.

Naturalmente il problema sarebbe di molto attenuato se il blocco di degenza fosse concepito con stanze a 4 letti di profondità variabile da m. 4,25 a m. 4,50. Nei riguardi di questo caso, che presenta alcuni lati favorevoli alla degenza ed altri sfavorevoli alla economia, resterebbe tuttavia sul tappeto la questione della sufficiente cubatura unitaria per una eventuale riduzione dell'altezza netta.

11 - NUMERO DEI PIANI.

Invero è da rilevare che la questione del numero dei piani in un blocco di degenza ospedaliero ha assunto in questi ultimi tempi una veste addirittura polemica, nei confronti della limitazione stabilita dalle Istruzioni vigenti in 7 piani fuori terra.

Con riferimento alle rimostranze che in merito vengono fatte continuamente alle vigenti norme, occorre anzitutto considerare che queste sono state elaborate prima del 1939, e quindi tutti i dibattiti devono essere riferiti ad un periodo in cui in Italia erano stati da poco istituiti ancora ospedali a padiglioni ed i migliori esempi del nuovo orientamento erano costituiti dai grandi ospedali del tipo misto. E' da lodare pertanto che in quell'epoca si sia data esplicita preferenza al tipo a blocco; appare altrettanto ragionevole che elementari motivi di prudenza abbiano indotto i compilatori a regolare con un massimo il numero dei piani di qualsiasi costruzione ospedaliera, anche allo scopo di evitare le prevedibili esagerazioni di qualche progettista o l'abuso di soluzioni verticali non strettamente necessarie e incompatibili per varie ragioni con le caratteristiche dell'organismo, sia di capacità che di funzione. A conforto di questo criterio basti accennare alla possibilità lasciata dalle norme a che sia adottata una soluzione verticalmente spinta, previa opportuna deroga concessa dalle competenti autorità ministeriali dietro presentazione di elementi probatori sulla sua convenienza o addirittura necessità inderogabile.

Esaminando il problema alla luce dei progressi odierni sia delle concezioni tecnico-sanitarie sia dei sistemi costruttivi, deve in effetti constatare che, pur essendo diminuite molte prevenzioni nei riguardi della notevole altezza, le variabili che entrano in giuoco nella eventuale formulazione di un giudizio complessivo di ordine sanitario, funzionale,

costruttivo ed economico, non sono ancora perfettamente messe a fuoco, e certamente le più difficili a determinarsi sono quelle di natura quantitativa. D'altro canto esse dovrebbero essere poggiate su dati numerici, sia di costruzione sia di funzionamento e gestione, che al momento attuale non sono disponibili, essendo i più grandi ospedali di notevole numero di piani ancora in costruzione o in fase di ultimazione.

Ci si dovrà accontentare pertanto, almeno al momento attuale, di effettuare una indagine esplorativa, cercando di trarre dalle opinioni di tecnici e sanitari e da considerazioni obiettive di tecnica sanitaria e costruttiva quelle valutazioni di massima che, pur non avendo assoluto valore numerico o statistico, hanno il loro fondamento nella realtà pratica e nel buon senso. Solamente sotto questo aspetto può avere un certo valore l'indagine che segue sui vari lati della questione.

E. ROSSI ⁽¹²⁾ afferma che il numero dei piani deve essere determinato da ragioni tecniche, funzionali e igieniche e non da presupposti teorici o di gusto, e deve essere proporzionato alla capacità dell'Ospedale. Sarebbe assurdo infatti fare un grattacielo con un ospedale di 200 posti letto; ma se la capacità è elevata, non si vede perchè non si debba preferire il numero dei piani corrispondenti al fabbisogno, dato che la compattezza orizzontale è quella che determina la massima brevità dei percorsi, base della buona efficienza del servizio assistenziale. Auspica quindi che la barriera dei sette piani venga abbattuta.

G. LENZI ⁽⁴⁾, pur dichiarandosi assertore della illimitata altezza degli ospedali, si preoccupa di quello che potrebbe essere il funzionamento di un ospedale di 10-15 piani in un periodo bellico, con riferimento agli inconvenienti e calamità connessi, quali interruzioni della corrente, sfollamenti rapidi per allarmi aerei, scarse pressioni di esercizio delle reti dell'acquedotto e del gas, ecc. Dal punto di vista economico, egli è inoltre dell'avviso che, superando l'edificio ospedaliero i 7-9 piani, la complessità delle installazioni meccaniche degli impianti farà risalire le spese di esercizio senza parlare della spesa di costruzione.

Dalle significative espressioni di I. ROSENFELD ⁽⁴⁴⁾ sulla impostazione di un moderno ospedale sembra arguirsi la convenienza di un certo temperamento della altezza, che consenta la realizzazione di un armonico coordinamento di tutte le unità di degenza con i servizi di diagnostica, cura, ecc., in relazione sia di spazio che di tempo. Secondo ROSENFELD, infatti, il progetto del moderno ospedale parte con una ben definita unità che viene ripetuta tante volte quanto lo può permettere una ragionevole identica funzione; i servizi diagnostici, terapeutici e di altra natura sono disposti in un fabbricato orizzontalmente contiguo al blocco contenente le unità di assistenza.

Questa disposizione raggiunge due scopi: riduce l'altezza, con il concomitante bisogno per le comunicazioni verticali, e pone il paziente ed i servizi in un intercollegamento orizzontale l'uno con l'altro in alto grado.

Il concetto dell'equilibrato insieme di collegamenti in senso verticale ed in senso orizzontale risulta perfettamente chiaro dalla frase di ROSENFELD: « *The horizontal-vertical relationship is now the rule in much of contemporary planning* ».

Oltre alle precedenti opinioni che si possono considerare in complesso alquanto caute e di funzione equilibratrice, vi sono molteplici ed esplicite richieste sempre più pressanti per utilizzare al massimo i vantaggi del blocco verticale, spingendolo ai 15 piani ed anche oltre, in genere fondando questa richiesta sulla necessità di dover collocare in un monoblocco un numero di letti corrispondente all'ospedale di 1^a categoria.

Per conseguenza, dalle vedute piuttosto contrastanti anche da parte di eminenti tecnici deriva indubbiamente una certa perplessità nella formulazione di un criterio direttivo sulle possibilità di una libera scelta del numero di piani per un edificio ospedaliero, anche perchè, come si è già notato, non sono disponibili per l'Italia dati obiettivi e sperimentali, in quanto quasi tutti gli ospedali generali di notevole importanza e capacità non sono ancora entrati in attività o sono ancora in costruzione (Nuovo Ospedale Civile di Vercelli, Policlinico di Modena, Nuovo Ospedale Civile di Bologna, ecc.).

E' estremamente interessante che la impostazione costruttiva di questi ospedali sia alquanto varia; sarà possibile infatti istituire un efficace confronto (almeno entro determinati limiti) tra organismi costruttivi e funzionali aventi caratteristiche diverse, pur avendo lo stesso ordine di grandezza della capacità complessiva, e dedurre risultati alquanto attendibili intorno al rendimento generale, all'economia di costruzione e di gestione.

Tenuto conto delle opinioni non sempre esplicitamente e formalmente concordi e delle difficoltà obiettive di utilizzare dati numerici attendibili, sembrerebbe veramente aleatorio, in conclusione, indicare una direttiva assoluta circa la questione della temperata o meno spinta in altezza degli edifici ospedalieri. Tuttavia, una valutazione abbastanza serena si ritiene che possa essere impostata, sempre in senso qualitativo, sotto questo aspetto fondamentale: *la considerazione spassionata delle eventuali difficoltà e preoccupazioni di vario genere che possono o potrebbero sorgere dalla adozione di un tipo costruttivo verticalmente*

spinto rispetto ad un tipo moderato, in relazione alla maggiore o minore necessità effettiva del tipo prescelto.

Una disamina di tal genere, ovviamente, dovrà essere effettuata a parità di tutte le altre condizioni locali. Si possono citare tra queste la sufficienza dell'area disponibile in rapporto al numero dei posti letto da istituire, la mancanza di vincoli urbanistici estremamente restrittivi, la situazione media sociale della zona, il normale carattere di gestione dell'ospedale, ecc. E' ammissibile infatti che il concorso di eccezionali contingenze locali possa rendere non solo indispensabile, ma anche conveniente l'adozione del tipo verticalmente spinto.

In questa intesa, i dubbi che possono manifestarsi nei riguardi dell'adozione di un fortissimo numero di piani (12-18) riguarderebbero sinteticamente i seguenti punti:

— Una notevole complessità sia di impianto sia di funzionamento delle installazioni per gli elevatori. Non si può negare infatti che l'insieme degli apparecchi elevatori indispensabili si presenta imponente per un blocco dai 12 ai 18 anni, dipendendo la sua consistenza dal numero dei posti letto, dal numero dei piani, dal sistema di distribuzione delle vivande, dalla frequenza delle visite, dalla impostazione distributiva dell'edificio, ecc. E' vero che questi elementi non incidono tutti con lo stesso peso sulla potenzialità del complesso degli elevatori; ma ovviamente essi devono corrispondere alla importanza notevole dell'organismo per presentare il massimo del comfort, cosa che non si può disgiungere in linea generale dall'adozione di apparecchiature più perfezionate e quindi più costose.

— Una difficile scelta per la velocità conveniente degli elevatori. Secondo i tecnici specializzati la velocità degli ascensori è funzione principalmente del numero dei piani; l'ing. BERNARDI ⁽⁴⁵⁾ considera adatta una velocità di m. 0,35-0,50 al sec. in edifici con due o tre piani, mentre per edifici più alti fino a 5 piani la velocità consigliata si aggira sui m. 1-1,2 al sec. Per edifici più alti sarà conveniente studiare la questione caso per caso, entrando in giuoco in modo preponderante il numero delle serie di ascensori da installare e il sistema previsto per il funzionamento di ogni diversa colonna di servizi. La soluzione che in genere si adotta è quella di assegnare una velocità dell'ordine da 2 m/sec., dividendo nel contempo il blocco in due o più parti in altezza, ad ognuna delle quali viene adibita una colonna di ascensori e, in genere, di elevatori. Se si vuole ottenere un equilibrato traffico (espresso specialmente dal tempo complessivo impiegato da ciascuna rampa per svolgere un determinato servizio) tra le varie rampe, il numero dei piani serviti da una singola colonna dovrà via via essere minore; questo fatto implica

una minore utilizzazione economica degli impianti. Quello che si è detto per gli ascensori vale anche per i montavivande, sottoposti come gli ascensori per i visitatori ad un servizio concentrato in tempi molto ristretti.

L'esperienza insegna che con un ascensore di medie dimensioni si può arrivare a svolgere un traffico normale fino al settimo e forse all'ottavo piano; per passare dall'ottavo compreso all'undicesimo si dovrà avere un altro ascensore e così via di seguito.

Per i montalettighe si opina che il problema dei tempi debba avere una particolare impostazione per il fatto che i tempi di ingresso e di uscita sono notevoli, e che la velocità non può essere prevista come per gli ascensori per persone normali, in quanto in primo luogo il traffico presenta infinite esigenze e quindi velocità diverse e in secondo luogo non si possono far subire al malato forti accelerazioni o decelerazioni.

Tutto ciò deve essere valutato con oculatezza preventivamente in fase di progetto, prevedendo dei sistemi di funzionamento non standardizzati o utopistici, ma il più possibile aderenti alle variabilissime esigenze che inderogabilmente si presenteranno nel funzionamento pratico dell'organismo ospedaliero.

— Influenza degli elevatori dal punto di vista costruttivo. Come criterio di larga massima, in un edificio, col variare del numero dei piani, si osserva che il costo a m^3 vuoto per pieno diminuisce al crescere del numero dei piani quando questo ultimo si mantiene nei limiti del conveniente uso dell'ossatura più economica corrispondente ⁽⁴⁶⁾. Per un edificio con un numero di piani superiore a 7 indubbiamente in Italia l'ossatura più conveniente è quella in cemento armato; e l'aumento del numero dei piani sarebbe senz'altro vantaggioso, a prescindere dal fattore costo del terreno, in quanto il maggior costo della struttura verticale e delle fondazioni viene compensato dalla minore aliquota inerente al cantinato, agli orizzontamenti ed alla copertura rispetto ad una eventuale estensione in orizzontale. E' altrettanto evidente che ogni periodico aumento del numero degli elevatori viene a determinare un corrispondente aumento del costo unitario. Per un'idea di larga massima basta accennare ai caratteristici diagrammi dei costi unitari nelle cui ordinate sono segnati i suddetti costi e sulle ascisse il numero dei piani; si osserva che appena il numero degli ascensori aumenta di una unità si ha uno scarto sensibile nel costo unitario ed ogni scarto è sempre maggiore del precedente. Tali diagrammi sembrano molto significativi specialmente nei riguardi del comportamento dei costi al di là dei 7 piani; mantenendo lo stesso numero degli ascensori si può arrivare finanche agli 8 piani e forse anche ai 9, con una lieve diminuzione dei

costi unitari; al di là dei 9 piani si presentano nuove necessità di impianto e quindi nuovi rialzi, a scadenze sempre minori.

— Difficoltà di ottenere quelle adeguate flessibilità e possibilità di ampliamento dell'organismo ospedaliero che da varie parti vengono invocate da molti quali precauzionali esigenze dinanzi all'evolversi incessante delle tecniche di cura e di assistenza ed al certo aumento della popolazione nell'avvenire, essendo concetto fondamentale dell'ospedale verticalmente spinto la ripetizione costante su area ristretta di schemi tipo difficilmente variabili da piano a piano. Tale impedimento è stato esplicitamente ammesso per il recente Ospedale « Des Dignes » di Rotterdam di 13 piani complessivi, nel quale è previsto che il numero di posti letto (800) debba restare costante in futuro (⁴⁷).

— Difficoltà di rapida evacuazione dei malati, in particolar modo di quelli degli ultimi piani, in caso di incendio o altra calamità, anche con tutte le precauzioni prescritte dai comandi dei Vigili del Fuoco.

— Se si osserva attentamente l'evoluzione della tecnica costruttiva ospedaliera negli Stati Uniti, alla quale molti fanno riferimento quando si parla di ospedali a moltissimi piani, si può agevolmente desumere che il periodo di tali grattacieli sembra già trascorso ed essersi limitato agli anni precedenti la guerra, e che del resto tali iniziative erano piuttosto dedicate al raggruppamento di grandi Centri Medici e di Facoltà universitarie oppure di Fondazioni di ricerca scientifica.

Si può rilevare invece che, particolarmente negli ultimi anni, si sono progettati per la maggior parte ospedali con un numero medio di piani.

— E' anche da ricordare che i più importanti ospedali sorti nell'ultimo quindicennio nelle nazioni più progredite dell'Europa in materia sanitaria e assistenziale, pur superando il limite indicato nelle norme italiane, non arrivano comunque a notevolissima altezza.

Si possono citare a titolo di esempio il famoso Ospedale Sud di Stoccolma della capacità di 1200 posti letto con una media di 9 piani, il Nuovo Ospedale Cantonale e Universitario di Basilea della capacità di 1050 posti letto con 8 piani, l'Ospedale di Saint-Lô della capacità di 400 posti letto con 9 piani fuori terra, l'Ospedale Universitario Santa Maria di Lisbona della capacità di 1500 posti letto con 9 piani fuori terra, i blocchi di ospedalizzazione della città ospedaliera di Lilla con 7 piani, il Nuovo Ospedale Cantonale e Universitario di Ginevra della capacità di 1000 posti letto con 8 piani, ecc.

Le precedenti considerazioni, anche se soltanto di carattere orientativo, unite al concetto fondamentale che l'adozione di un qualsiasi schema compositivo e costruttivo debba essere il risultato di determinate

condizioni locali e di ragionate valutazioni tecniche e non il presupposto cui adattare tutti gli altri fattori della composizione, influiscono sull'intimo convincimento che una abolizione « sic et simpliciter » della limitazione del numero dei piani, e quindi anche della massima capacità di posti-letto in un monoblocco (750), sarebbe gravida di sfavorevoli conseguenze.

Del resto, prescrizioni limitative di tal genere non devono essere considerate come arbitrarie imposizioni non fondate su basi realistiche, in quanto esse rappresentano invero il condensato numerico (che in norme regolamentari è sempre necessario) di un insieme di conoscenze, dati obiettivi, opinioni, esperienze, ecc. di molti qualificati competenti.

Sotto questo aspetto appare logico, anche per la indiretta tutela di molti progettisti che con maggiore fatica ed impegno tendono a risolvere i numerosi problemi di armonico equilibramento tra sviluppi orizzontali e sviluppi verticali entro i limiti prescritti, che esista un mezzo per frenare qualsiasi eccesso, intendendo per eccesso quella pretesa di adottare una soluzione spinta in contrapposto ad un'assoluta carenza di dati locali, sanitari, tecnici ed economici veramente probatori, che giustifichino tale scelta.

Tenuto conto tuttavia dei progressi della tecnica costruttiva e impiantistica, delle esperienze ricavate dal funzionamento degli ospedali a 6 e 7 piani, dei dati economici di costo a m³ per il cemento armato, e degli accenni precedentemente fatti in occasione della disamina critica del problema, potrebbe non escludersi che la limitazione indicata nelle Istruzioni fosse portata fino ai 9-10 piani fuori terra. Con tale concessione si ritiene che in complesso non vengano eccessivamente estrapolate le condizioni di sicurezza attribuite al blocco di 7 piani.

E' da aggiungere inoltre una considerazione favorevole a tale scelta, che nasce dalla necessaria ed economica corrispondenza che deve esistere tra l'impostazione costruttiva e la capacità dell'ospedale; si reputa attualmente, come è noto, che l'ottimale utilizzazione economico-funzionale di un monoblocco puro si verifichi in rapporto ad una capacità di 350-400 posti-letto, sotto un insieme di punti di vista. Con l'organismo di 7 piani fuori terra, tutti utilizzati per le degenze, si potrebbe superare lievemente detta entità, del resto alquanto elastica, fino ai 450 posti letto, estromettendo gli infettivi dal blocco, o istituendo qualche unità secondaria nella ramificazione retrostante al vero e proprio corpo delle degenze.

Il blocco di degenza di 9-10 piani permetterebbe che la capacità dell'ospedale monoblocco fosse portata, sotto le ultime ipotesi, a circa 570-630 posti letto, maggiormente approssimantesi alla soglia inferiore pre-

scritta per l'ospedale di 1^a cat. (720 posti letto), e aggirantesi sulle entità al di là delle quali sarebbe conveniente passare direttamente alle capacità usualmente richieste per un ospedale « metropolitano », centro di un sistema assistenziale territoriale (~ 1000 posti letto), con i corrispondenti schemi costruttivi variamente ramificati attualmente in uso.

12 - CONCLUSIONI FINALI.

Dal contesto dell'esame precedentemente eseguito sui principali problemi di fondo che si presentano sovente nella progettazione di un nuovo ospedale, e la cui preliminare impostazione influenza notevolmente tutto il corso della successiva elaborazione, sembra che possano ricavarsi le seguenti conclusioni:

a) Molte rimostranze e critiche espresse nei riguardi delle vigenti disposizioni regolamentari non sembrano giustificate, alla luce di elementi di giudizio considerati nel loro insieme e non isolatamente.

b) Le norme, così come sono concepite col precipuo carattere di impostazione generale, possono rappresentare una guida abbastanza sicura per il progettista, senza intralciarlo eccessivamente con numerosi dettagli che legherebbero in tal caso la sua ispirazione.

c) In rapporto a quanto sopra, la richiesta che si fa di maggiore particolarità in alcuni argomenti potrebbe essere effettivamente esaudita, dando ulteriori direttive di massima per un maggior numero di reparti ed ospedali specializzati, ed eventualmente per alcuni servizi fondamentali di cura e diagnostica, nonchè tecnici. Per contro, il testo potrebbe essere sfrondata di qualche modesto dettaglio che di solito genera perplessità.

d) Tenuto conto dei progressi della tecnica sanitaria, costruttiva e impiantistica di questi ultimi 20 anni, potrebbero essere spostati in senso meno restrittivo alcuni valori standard o limitativi, fissati dalle vigenti norme, la cui osservanza ha una grande importanza per l'impostazione di progetto di qualsiasi organismo ospedaliero, fermo restando il principio della necessità di tali mezzi di controllo.

e) Negli esaurienti esami della rispondenza dei progetti di ospedale alle Istruzioni ed ai fondamentali criteri igienico-sanitari costantemente da tener presenti, gli uffici di controllo sono sempre portati a valutare obiettivamente le ragioni di qualsiasi natura che abbiano consigliato una diversa impostazione del progetto. Un esempio molto evi-

dente di tale atteggiamento non conformista, se pur vigile, si può riscontrare nella costante estensiva interpretazione del par. 14 delle Istruzioni, riguardante le molteplici esigenze per un reparto od ospedale per contagiosi. Si è sempre riconosciuto che dette disposizioni, se applicate integralmente ad un reparto di piccola capacità, apportano elevati costi di costruzione e specialmente di gestione, e quindi si è ammessa senza difficoltà la convenienza per detti reparti della adozione di uno schema distributivo non a settori stagni (ognuno da adibire ad una singola malattia infettiva), bensì a « comparti » oppure a « segmenti » di isolamento, maggiormente rispondente ai criteri pratici ed economici.

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Ingegneria.

BIBLIOGRAFIA

- (1) VACINO E. - Rend. Istituto Sup. Sanità, 17: 623 (1954).
- (2) VACINO E. e TOMASELLI S. - Tecnica Ospedaliera, n. 27 (1957).
- (3) « Istruzioni per le costruzioni ospedaliere » - Decreto 20 luglio 1939.
- (4) LENZI G. - Tecnica Ospedaliera, n. 7 (1954).
- (5) U.S.P.H.S.: « Design and construction of General Hospitals », Dodge Corporation 1953.
- (6) « Normes hospitalières (construction et aménagement) », Masson e Cie, Paris (1954).
- (7) « Studies in the functions and design of hospitals », Oxford University Press 1955.
- (8) « A guide to hospital building in Ontario », University of Toronto Press 1954.
- (9) Documenti di architettura ed industria edilizia, Fasc. XI, n. 14 (1953).
- (10) RUSSO G. e TOMASELLI S. - Rend. Istituto Sup. Sanità, 18: 1362 (1955).
- (11) « Norme generali per l'ordinamento dei servizi sanitari e del personale sanitario degli ospedali » R.D. 30 settembre 1938, n. 1631.
- (12) ROSSI E. - L'Ospedale, n. 12 (1951).
- (13) Tecnica ospedaliera, n. 20-21 (1956) pag. 202.
- (14) TOMASELLI S. - Sez. IV, Vol. II, Architettura pratica, UTET (1954), pagg. 381-402.
- (15) BARRUCAND P. A. - C.S.T.B., n. 10, Cahier 98 (1950).
- (16) CLARK J. H. - Science, 68: 165 (1928).
- (17) VINACCIA G. - « Il corso del sole in Urbanistica e in Edilizia », Hoepli (1939).
- (18) VINACCIA G. - Giornale del Genio Civile, n. 2 (1951).
- (19) MARBOUTIN F. - B.S.I.C.F., 83: 215 (1930).
- (20) PUPPO A. - Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze e lettere 1935-1936.
- (21) TIZZANO A. - L'Ingegnere, n. 5 (1950).
- (22) VINACCIA G. - Giornale del Genio Civile, n. 1 (1946).
- (23) TIZZANO A. - L'Ingegnere, n. 5 e n. 6 (1949).
- (24) CARBONARA P. - Architettura Pratica, Sez. I, Vol. I, UTET, (1954) pag. 97.
- (25) ALTER - « Das Krankenhaus », Kohlhammer Stuttgart, (1936).
- (26) TOMASELLI S. - Tecnica Ospedaliera, n. 11 (1954).
- (27) BUCHBINDER L. ed altri - J. Bact. II, 42, 345 (1941); III, 42, 353 (1941); VII, 43, 545 (1942).
- (28) TOMASELLI S. - Rend. Istituto Sup. Sanità, 17: 635 (1954).
- (29) GÉRARD-RICHARD L. - Chaud-Froid-Plomberie, genn. 1951 (N. spec.).
- (30) GIOVANARDI A. - L'Ospedale, n. 4 (1953).
- (31) ROSENFELD I. - « Hospitals: Integrated Design » Reinhold P. Corp. 2ª Ed. pag. 284. (1950).
- (32) PACCAGNELLA B., BELLENGHI G. e ZANUTTINI G. C. - Annali Sanità Pubblica, 13: 145 (1952).
- (33) PACCAGNELLA B. e MANZOTTI M. - Igiene e Sanità Pubblica, 8: 596 (1952).
- (34) MANZOTTI M. - Tecnica Ospedaliera, n. 2 (1953).
- (35) PACCAGNELLA B. - Tecnica Ospedaliera, n. 4-5 (1953).

- (36) PEYSSARD L. - *Techniques hospitalières*, n. 143 (1937).
 - (37) ORTOLANI B. - *Tecnica Ospedaliera*, n. 24 (1937).
 - (38) LEWICKI G. - *Das Krankenhaus*, n. 8 (1933).
 - (39) PARVIS D. - *Tecnica Ospedaliera*, n. 19 (1936).
 - (40) MALPELI C. - « *Lezioni di complementi di urbanistica e architettura* » Parte 2^a, Roma (1930).
 - (41) « *Approvazione di nuove norme per la compilazione dei progetti di edifici ad uso delle scuole elementari e materne* » Decreto 1 dic. 1936, n. 1688.
 - (42) BRUNETTA G. - *Tecnica Ospedaliera*, n. 4-5 (1933).
 - (43) PUNTONI V. - *Trattato di Igiene*, Vol. II, Tumminelli, pag. 334 (1933).
 - (44) ROSENFELD I. - « *Hospitals: Integrated Design* » Reinhold P. Corp. 2^a Ed., pag. 42 (1930).
 - (45) BERNARDI R. - *Tecnica Ospedaliera*, n. 9-10 (1934).
 - (46) RESSA A. - « *L'economia nella tecnica edilizia* » Lattes, pag. 182 (1949).
 - (47) — — - *Techniques hospitalières*, n. 79 (1932).
-