

CULTURA TECNOLOGICA E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO

Collana di Tecnologia dell'Architettura



La collana indaga il rapporto e il ruolo di temi, imprescindibilmente legati all'azione progettuale, nell'ambito della disciplina della tecnologia dell'architettura. I saggi che costituiscono la collana, di importanza teorica sul rapporto tra architettura e tecnologia, progettazione e costruzione, sono scritti con il desiderio di comunicare al lettore un quadro critico delle singole tematiche trattate nei loro aspetti teorici e attraverso le esperienze più significative, delineando, ove possibile, strumenti e potenzialità di sviluppo. La collana è rivolta, oltre che al progettista curioso, al primo approccio dello studioso che volesse interessarsi a una delle tematiche trattate.

CULTURA TECNOLOGICA E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO
Collana di Tecnologia dell'Architettura

collana diretta da

Adolfo F. L. BARATTA, Università degli Studi Roma Tre

comitato scientifico

Giovanna ACAMPA, Università degli Studi di Enna Kore

Laura CALCAGNINI, Università degli Studi Roma Tre

Carola CLEMENTE, Sapienza Università di Roma

Fabrizio FINUCCI, Università degli Studi Roma Tre

Matteo GAMBARO, Politecnico di Milano

Francesca GIGLIO, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Roberto GIORDANO, Politecnico di Torino

Antonio MAGARO', Università degli Studi Roma Tre

Claudio PIFERI, Università degli Studi di Firenze

Alberto RAIMONDI, Università degli Studi Roma Tre

Nicoletta SETOLA, Università degli Studi di Firenze

Chiara TONELLI, Università degli Studi Roma Tre

progetto grafico

Francesca MAIOLI, studiomesa

Ogni proposta editoriale viene valutata dal Direttore della collana e successivamente sottoposta a un processo di doppio *Peer Review* di cui sono responsabili due membri del Comitato Scientifico. La pubblicazione di questo volume è stata realizzata mediante il finanziamento del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi Roma Tre.

Massimo Mariani

**LAYOUT, SPAZI E TECNOLOGIE
DEI SISTEMI DI LOGISTICA
DEL MATERIALE IN OSPEDALE**

*visualizza la scheda del libro sul sito
www.edizioniets.com*



Edizioni ETS

I volumi della collana

CALCAGNINI, L. [2018]. Flessibilità. Una dimensione strategica per l'architettura.

MAGARO', A. [2021]. Valutazione multi-criteriale della sostenibilità nel processo progettuale generativo.

Massimo Mariani

Layout, spazi e tecnologie dei sistemi di logistica del materiale in ospedale

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, anche a uso interno e didattico, non autorizzata.

© Copyright 2023

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: Via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

Via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884676798-1

A Genesis

INDICE

Prefazione, <i>Nicoletta Setola, Università degli Studi di Firenze</i>	9
Premessa. La ricerca specialistica come contributo alla progettazione della complessità, <i>Adolfo F. L. Baratta, Università degli Studi Roma Tre</i>	13
1. La logistica del materiale in ospedale	17
1.1. Il <i>facility management</i> in ambito ospedaliero e le attività <i>no core</i>	
1.2. I flussi dei materiali alla scala dell'ospedale	
1.3. La catena delle forniture	
1.3.1. I processi di gestione	
1.3.2. I layout funzionali	
1.4. La gestione operativa dei servizi e degli spazi	
1.4.1. La farmacia	
1.4.2. La sterilizzazione	
1.4.3. La lavanderia	
1.4.4. I rifiuti	
1.4.5. Il vitto	
2. L'applicazione dei sistemi di logistica	55
2.1. Le tecnologie di gestione per la movimentazione dei materiali	
2.1.1. La posta pneumatica (PTS)	
2.1.2. I contenitori su binari elettrificati (ETV)	
2.1.3. I robot automatizzati (AGV)	
2.2. I flussi informativi connessi alla logistica del farmaco e dei dispositivi medici	

3. Esempi di spazi e logistica nelle strutture ospedaliere	71
3.1. L'Hopital Delta a Bruxelles (Belgio)	
3.2. L'Ospedale Papa Giovanni XXIII a Bergamo	
3.3. La Uniklinik RWTH ad Aachen (Germania)	
3.4. L'Ospedale Santo Stefano a Prato	
3.5. L'Ospedale Universitario di Careggi a Firenze	
3.6. L'Ospedale Versilia a Camaiore Lucca	
4. Metaprogetto di uno strumento di supporto alle decisioni di progettazione della logistica	139
Bibliografia	143
Fonti delle illustrazioni	153

PREFAZIONE

Nicoletta Setola

Considerare l'edificio come un organismo vivente in cui persone e cose si muovono e interagiscono, in cui ogni movimento e attività deve trovare uno spazio idoneo in cui essere svolto, introduce una prospettiva interessante per il progetto di architettura che viene così chiamato, tra le altre cose, a creare spazi e configurazioni tra spazi, elaborando quindi un sistema di relazioni che si realizzano attraverso "collegamenti" di vario tipo.

Se osserviamo che gli ospedali rappresentano edifici caratterizzati da una notevole complessità spaziale, la sfida si fa ancora più interessante. Fattori che caratterizzano tale complessità sono relativi sia alla molteplicità e varietà degli spazi e delle funzioni presenti sia ai diversi flussi di attività e persone diverse che li attraversano. Gli utenti degli ospedali spaziano infatti da operatori sanitari a pazienti ricoverati, da familiari e amici a pazienti ambulatoriali, da personale dedicato alle attività logistiche a personale amministrativo, senza tralasciare i visitatori e, negli ospedali universitari, studenti e professori. Ciascun utente si muove all'interno e all'esterno degli spazi ospedalieri con finalità diverse, interagendo con ambienti che vanno

dalla sala operatoria all'ambulatorio fino alla hall di ingresso. A questi si aggiungono i movimenti di materiali e cose che possono essere spostate servendosi di tecnologie automatizzate.

I movimenti di utenti e cose si materializzano fisicamente negli ambienti che collegano le varie funzioni, quali corridoi, tunnel, controsoffitti, vie per veicoli e percorsi pedonali, unitamente a connessioni verticali come scale, ascensori e montacarichi, nonché hall d'ingresso e atrii di distribuzione. La caratteristica predominante di tali ambienti è il costante movimento che li attraversa. Più di ogni altro genere di spazi, sono attraversati da individui e da oggetti. In questa prospettiva, la correlazione tra le caratteristiche spaziali di questa rete di ambienti e il tipo di movimenti che si verificano assume notevole importanza. Individuiamo in questa dinamica relazionale il "sistema dei flussi", che racchiude flussi di persone e di cose.

Il sistema dei flussi pone dunque una sfida significativa per la progettazione degli spazi ospedalieri, richiedendo una considerazione approfondita delle diverse esigenze e delle specifiche interazioni che si verificano all'interno di un contesto così articolato in cui occorre tener conto delle necessità funzionali dei singoli spazi, ma anche della fluidità e dell'efficienza dei flussi che connettono queste diverse aree, creando, allo stesso tempo, un ambiente che

favorisca la cura, la sicurezza e il comfort per tutti gli utenti coinvolti.

Per quanto riguarda il sistema dei flussi della logistica occorre riflettere su alcuni aspetti che riguardano, in particolare, il progetto di architettura, con un approccio olistico che integri aspetti architettonici, processuali e tecnologici. L'analisi dei flussi, che dovrebbe precedere ogni attività di progetto all'interno di un ospedale, coinvolge due sfere distinte ma interconnesse: l'aspetto sanitario e logistico da un lato, e l'aspetto architettonico dall'altro.

I flussi sanitari e logistici riguardano la sequenza continua di attività che seguono procedure e protocolli stabiliti. Questi flussi determinano una strutturazione delle relazioni e delle interazioni tra le persone coinvolte nel processo di cura e delle persone con materiali e cose: è essenziale che queste relazioni e interazioni vengano tradotte in una corrispondente materializzazione nello spazio e nel tempo, ovvero un flusso spaziale.

La mancata corrispondenza tra organizzazione sanitaria e aspetto spaziale può rendere difficile o addirittura impraticabile l'esecuzione delle procedure, generando problemi quali ritardi, limitata disponibilità di risorse e interferenze, mettendo così a rischio la cura e assistenza del paziente, l'efficienza operativa dei percorsi, e di conseguenza impattando significativamente sulla qualità dell'esperienza dei pazienti e de-

gli operatori all'interno dell'ambiente ospedaliero.

Di conseguenza è fondamentale considerare come aspetto integrato il progetto dei flussi e il progetto del *layout*. Ciò implica la creazione di configurazioni che facilitino la fluidità delle attività mediche e assistenziali, con una suddivisione strategica degli spazi per soddisfare le esigenze specifiche di reparti, sale operatorie, aree diagnostico-terapeutiche e servizi di supporto. Il progetto dei flussi inoltre riguarda la dimensione temporale, lo spazio e il concetto di rete, implica la progettazione di un sistema di circolazione, e la gestione delle intersezioni dei percorsi, attraverso uno studio adeguato della separazione di percorsi logistici e percorsi dei pazienti.

Inoltre, emerge come elemento chiave il rapporto fondamentale tra configurazioni, spazi e tecnologie. Lo studio del *layout* riguarda l'organizzazione degli spazi e le relazioni tra loro, ma implica anche decisioni da effettuare sul dimensionamento e la quantità dei singoli spazi. Entrambi devono essere correlati con la possibile scelta di tecnologie meccanizzate per supportare il movimento di materiali (farmaci, vitto, materiale pulito e sporco, materiale sanitario). L'uso di robotica e automazione, infatti, non solo aumentano l'efficienza delle operazioni, ma consentono anche al personale di concentrarsi su attività più complesse e ad alto

valore aggiunto.

Tra i metodi di cui disponiamo per affrontare queste sfide è interessante l'approccio che presta attenzione agli spazi dei flussi.

Questo libro parla in più punti di "spazializzazione di flussi", cioè un metodo per rappresentare e indagare attività e relazioni, così come descritte precedentemente, nello spazio fisico, servendosi di diverse tecniche di rappresentazione e analisi come ad esempio diagrammi, matrici, coni visivi, che riescono a integrare più parametri (accessibilità, visibilità, percorsi, tipologia di utenti, tempo) su una planimetria di riferimento.

Tale approccio è stato sviluppato e applicato per i flussi di persone all'interno di due ricerche del Centro TESIS dell'Università degli Studi di Firenze: in un caso la ricerca mette in luce non solo la spazializzazione della sequenza delle attività sanitarie e dei percorsi di accessibilità dei pazienti, ma anche i diritti di cui il paziente gode in determinati spazi e svolgendo determinate attività [Simoncini et al., 2013]; l'altra esperienza di ricerca applicata tratta dei flussi dei pazienti negli spazi pubblici dell'ospedale evidenziando i caratteri spaziali di ogni ambiente in relazione al percorso di accoglienza del paziente [Setola e Borgianni, 2016].

Il metodo della spazializzazione del flusso, che può assumere diverse connotazioni a seconda dell'ambito ospedaliero in cui è appli-

cato, risulta un strumento efficace per il progettista e i manager sanitari per diversi aspetti: ad esempio, nei processi di co-design, diventa utile strumento per l'interlocazione tra diverse discipline e per identificare in fase di progetto criticità e punti di forza della soluzione del *layout* architettonico scelto; oppure, le analisi svolte attraverso la spazializzazione dei flussi possono portare ad identificare degli indicatori di flusso utili per una valutazione dei flussi esistenti in vista di un miglioramento che riguardi gli ambienti o le procedure.

Il libro di Massimo Mariani pone i presupposti perché tali analisi possano essere applicate al sistema dei flussi logistici. *In primis* attraverso la ricostruzione, per niente scontata, del quadro generale di funzionamento del sistema logistico in ospedale che fornisce la conoscenza necessaria ai progettisti coinvolti nella progettazione del sistema logistico. Occorrono infatti conoscenza e strumenti, entrambi derivanti da una sapiente attività di ricerca – tratto distintivo della ricerca in Tecnologia dell'architettura –, per supportare e rendere più consapevoli i progettisti che si accingono ad una sfida così interessante come quella del progetto di un ospedale.

In questo senso sono di utilità le analisi dei casi studio presentati in questo libro che mettono in evidenza il rapporto tra *layout* spazi e tecnologie perché vanno ad accrescere quelle co-

noscenze necessarie per acquisire una visione sistemica dell'ospedale in cui il sistema della logistica si interfaccia con soluzioni diverse di modelli di circolazione e architettonici. Conoscenze che ci auguriamo saranno approfondite con una nuova pubblicazione anche su aree specifiche dell'ospedale in cui la logistica ha un ruolo primario.

Referenze bibliografiche

- Setola, N.; Borgianni, S. [2016]. *Designing Public Spaces in Hospitals*, London (UK): Routledge - Taylor and Francis.
- Simoncini, A.; Torricelli, M. C.; Chiesi, L.; Surrenti, S. [2013]. *SPACES. Lo spazio dei diritti. L'effettività del diritto alla salute nelle strutture ospedaliere*, Firenze: Editoscana.

PREMESSA.
LA RICERCA SPECIALISTICA COME
CONTRIBUTO ALLA PROGETTAZIONE
DELLA COMPLESSITÀ

Adolfo F. L. Baratta

Il volume di Massimo Mariani, che è il risultato di un'intensa attività svolta durante il Dottorato di Ricerca compiuto presso la Scuola di Architettura di Firenze sotto la guida di esperti quali Maria Chiara Torricelli, Marco Geddes da Filicaia e Luca Marzi, tratta dei trasporti di materiali attraverso lo studio dei flussi, delle attrezzature di movimentazione, delle tecnologie e delle conseguenti indicazioni spaziali, dando evidenza del rapporto tra ottimizzazione della programmazione operativa logistica e spazi.

La ricerca si muove alla scala della micrologistica, che riguarda la disponibilità di materiali in prossimità del loro punto di utilizzo. All'interno della catena di fornitura e di smaltimento, il volume tratta le attività, i modelli gestionali e gli obiettivi di qualità, analizzando i relativi flussi tra punti di origine e punti di destinazione nel presidio ospedaliero, nonché gli spazi funzionali quali i depositi, i percorsi, gli spazi di sosta o di smistamento.

Partendo da concetti propri della logistica di beni nell'industria, il testo si propone di ag-

giungere un contributo disciplinare al *Facility Management* in ambito ospedaliero, focalizzando l'attenzione sui requisiti degli spazi che sono connessi all'organizzazione dei flussi di logistica dei materiali: nel dettaglio viene descritto l'impatto che la logistica dei materiali ha sui *layout* funzionali-spaziali degli ospedali e dei singoli reparti. L'ambito del volume è quindi quello della spazializzazione dei flussi connessi a servizi ospedalieri quali la lavanderia, la ristorazione, la sterilizzazione, la farmacia, i rifiuti, etc.

In particolare, vengono descritti, anche attraverso la lettura di buone pratiche, i flussi di strumentazioni e materiali sterili, forniture (pulito e sporco) e attrezzature.

Anche da una prima indagine sommaria, emerge che il tema della logistica dei materiali in ambito ospedaliero è indagato davvero poco nella letteratura di settore: nei rari casi in cui ciò avviene, si tratta della definizione di soluzioni spaziali connesse allo *zoning* dell'ospedale con riferimento alle funzioni di diagnosi e cura.

Nei manuali di edilizia e architettura ospedaliera [Rossi Prodi e Stocchetti, 1990; Torricelli, 1992; Torricelli, 2005; Femand, 1999; Wageenaar et al., 2017] si danno indicazioni sui percorsi e i relativi spazi, prevalentemente considerando gli ambienti destinati allo spostamento e alla sosta degli operatori e dei pazienti. Gli

stessi manuali forniscono anche indicazioni sugli spazi dei servizi centralizzati e sulla loro collocazione in rapporto alla tipologia edilizia ospedaliera. Sempre con riferimento a pazienti e operatori, è invece piuttosto ampia la letteratura sull'importanza degli spazi di circolazione pedonale all'interno dell'ospedale, in rapporto all'orientamento, allo stress, al comfort e alla socializzazione per i pazienti [Baratta, 2022]. A livello di guide alla progettazione, l'*Health Building Note 00-04, Circulation and Communication Spaces*, del 2013, tratta sotto questo stesso profilo la questione degli spazi di circolazione e comunicazione nell'ospedale.

Lo scarso interesse per il tema, che rende il presente volume ancora più prezioso, è probabilmente dovuto all'impatto delle tecnologie logistiche e trasportistiche all'interno degli ospedali che risulta essere così elevato da dissuadere la produzione manualistica. Non è, inoltre, da sottovalutare l'impatto che ha una struttura complessa come quella ospedaliera, che impedisce di fatto l'adozione di *layout* standardizzati e ripetitivi, dato che quest'ultimi sono condizionati dai flussi delle differenti categorie di utenti, dei diversi materiali e delle numerose informazioni.

Ovviamente il flusso di materiale è indissolubilmente legato al flusso di personale. Infatti, i flussi logistici sono esaminati in relazione ai percorsi che interessano il trasferimento di ma-

teriale ma anche in relazione al movimento di pazienti e operatori, poiché tutti i flussi interagiscono negli spazi con le diverse attività.

L'autore del volume propone un contributo sulle questioni di logistica del materiale nell'ospedale per fare emergere gli aspetti che riguardano la progettazione edilizia in relazione all'integrazione delle tecnologie di movimentazione di beni e di informatizzazione gestionale con il flusso di persone. Con l'obiettivo di ottimizzare risorse e procedure, tale integrazione agisce sulla qualità dei servizi di supporto, componente particolarmente rilevante nel perseguimento della qualità e sostenibilità dell'assistenza erogata nell'ospedale.

In conclusione, analizzando un aspetto solo apparentemente non centrale, seppure fortemente specialistico, il volume può essere considerato un importante contributo se valutato nella sua reale e concreta dimensione ovvero come un ambito da studiare per le sue dirette conseguenze sulla progettazione funzionale e spaziale di una struttura ospedaliera.

Referenze bibliografiche

- Baratta, A. [2022]. "Percorsi, soggiorni e attese nell'ospedale pediatrico" in Felli, P. e Torricelli, M. C. (a cura di). *L'ospedale pediatrico: una comunità accogliente*, Milano: La Nave di Teseo, pp. 255-267.
- Ferland, C. [1999]. *Les hupiteaux et les cliniques. Architectures de la santé*, Paris (FR): Groupe Moniteur.
- Rossi Prodi, F.; Stocchetti, A. [1990]. *L'architettura dell'ospedale*, Firenze: Alinea editrice.
- Torricelli, M. C. [1992]. "Edilizia Sanitaria" in Zaffagnini, M. (a cura di). *Manuale di Progettazione Edilizia. Fondamenti strumenti e norme*, volume 1, Tipologie e criteri di dimensionamento, Milano: Hoepli, pp. 1373-1469.
- Torricelli, M. C. [2005]. "Tipologie edilizie e architettura degli ospedali"; "La riqualificazione degli ospedali esistenti"; "Tecnologie dell'edilizia ospedaliera" in Terranova, F. (a cura di). *Edilizia per la sanità. Ospedali-presidi medici e ambulatoriali. Strutture in regime residenziale*, Milano: Utet, pp. 88-129.
- Wagenaar, C.; Mens, N.; Manja, G.; Niemeijer, C.; Guthknecht, T. [2017]. *Hospitals. A Design Manual*, Basel (CH): Birkhauser.



Mobile robot hospital.

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com - www.edizioniets.com

Finito di stampare nel mese di gennaio 2024