

Capitolo 27

Progettazione, costruzioni e ristrutturazioni

Birgitta Lytsy, Leif P. Andersen, Walter Popp

Elementi chiave

- Le raccomandazioni per la costruzione di strutture sanitarie devono essere basate principalmente sull'esperienza e la valutazione del rischio di infezioni, considerando le risorse locali disponibili, poiché le evidenze pubblicate sono scarse.
- La vulnerabilità dei pazienti ai contaminanti di aria e acqua, sebbene dentro o vicino un cantiere, deve essere presa in considerazione.
- Diversi fattori potrebbero influenzare la trasmissione di infezioni, alcuni dei quali sono elencati di seguito:
 - Vulnerabilità dei pazienti in terapia intensiva, in sale operatorie, in reparti comuni e cliniche esterne dove i pazienti si trovano in diverse fasi di suscettibilità alle infezioni.
 - Numeri e tipologie di camere
 - Numero di posti letto in una stanza
 - Numero di pazienti, personale e visitatori
 - Numeri e tipologie di procedure ed esami
 - Stoccaggio di attrezzature e prodotti tessili
 - Spazio disponibile e attrezzature adeguate
 - Pavimenti, finiture e superfici
 - Acqua, elettricità, servizi igienici
 - Ventilazione e qualità dell'aria
 - Spazio per la manipolazione di apparecchiature mediche usate e non utilizzate
 - Spazio per la manipolazione di alimenti, lavanderia e rifiuti

Conoscenze di base

La progettazione e la costruzione dell'edificio e dell'ambiente influenzano la prevenzione delle infezioni nelle organizzazioni Sanitarie (IOS) e la riduzione dello stress sul staff¹⁻³. Un recente rapporto del riesame ed un articolo di un consenso esperto hanno identificato diversi componenti chiave relative alle strutture sanitarie, come occupazione dei posti letto, personale, carico di lavoro, e l'accesso a materiali e attrezzature, importanti per l'organizzazione di programmi di efficace prevenzione e controllo delle infezioni (PCI)⁴.

Identificare i contributi ambientali ad un rischio adeguato, come ad esempio le infezioni dei siti chirurgici (ISC), è ancora più impegnativo, in quanto molte variabili sono correlate al paziente e alla pratica. Le variabili secondarie, come i conteggi microbici in aria o in acqua, vengono spesso utilizzati per il bench-marking e il controllo di qualità.

Rischi di Infezione

La costruzione come fattore di rischio indipendente per IOS non è chiara. Al fine di identificare la progettazione ideale di sale operatorie per diminuire l'incidenza di ISC, un ricercatore dovrebbe considerare solo ambulatori puliti; ogni studio richiederà numeri elevati impraticabili per dimostrare differenze significative. Lidwell⁵ nel 1970 esaminò dati per oltre 8.000 procedure pulite. Anche allora le sue scoperte non hanno risolto alcune questioni sul miglior design richiesto per ridurre le ISC.

Due studi ben progettati hanno dimostrato che l'impatto ambientale coinvolge patogeni respiratori e suggerito lezioni pratiche di progettazione. Lo studio sulla sindrome acuta respiratoria grave (SARS)⁶, che coinvolge un virus principalmente trasmesso da goccioline/contatto, sottolinea l'importanza di aerosol a corto raggio; lo studio sul *M. tuberculosis*⁷ valuta progetti alternativi per controllare la trasmissione aerea.

Nel 2007, Yu, et al.⁶ hanno pubblicato uno studio condotto durante l'epidemia di SARS del 2003. Hanno trovato due fattori di rischio correlati alla costruzione: distanza tra i letti minore di 1 metro (odds ratio 6.9) e disponibilità di servizi di lavaggio o di cambio per il personale (OR 0,12). Escombe et al.⁷ hanno studiato l'influenza della ventilazione naturale e meccanica e hanno scoperto che in paesi con risorse limitate in cui è difficile implementare costose e necessarie ventilazioni meccaniche che richiedono manutenzione, la ventilazione della finestra e della porta può essere efficace per prevenire la diffusione della tubercolosi. Questo è stato uno studio modello utilizzando un surrogato per *M. tuberculosis*; tuttavia ha contribuito a definire i requisiti dello spazio quando si considera la ventilazione naturale in climi specifici. Nei paesi in cui la tubercolosi multi-resistente è comune, la pianificazione dovrebbe includere la ventilazione.^{8,9}

Raccomandazioni per la prevenzione delle IOS mediante progettazione

Raccomandazioni per la progettazione e la costruzione di assistenza sanitaria devono basarsi sull'esperienza e l'applicabilità, considerando le risorse locali e le condizioni culturali, insieme ad una revisione della letteratura scientifica corrente.

La Tabella 27.1 delinea le linee-guida generali dello specifico Gruppo IFIC per i paesi a basse, medie, ed elevate risorse. I fattori importanti da considerare nella costruzione e ristrutturazione comprendono la progettazione, la ventilazione, il posizionamento o trasferimento del paziente, e le barriere di costruzione efficaci per proteggere i pazienti suscettibili di agenti patogeni aerodispersi.

I rischi legati alla costruzione e ristrutturazione sono associati con la ridotta qualità dell'aria e la contaminazione ambientale da funghi (ad esempio, *Aspergillus* spp.) o acqua contaminata (ad esempio, *Legionella* spp.). Ambienti di nuova costruzione o rinnovati dovrebbero essere accuratamente puliti prima che i pazienti vi siano ammessi.

Problemi di progettazione, descritti nella Tabella 27.1, includono:

1. Numero e tipologie di camere
2. Posizionamento del paziente e progettazione di base della stanza
3. Numero di pazienti, personale e visitatori
4. Arredi, per esempio, numero di lavandini, posizionamento delle stazioni di lavaggio a mano; dispenser per prodotti e materiali associati per l'igiene delle mani (sapone, gel a base di alcol senza acqua per sfregarsi le mani, asciugamani di carta, lozioni, e elementi simili)
5. Qualità dell'acqua potabile e dell'aria, ad esempio, sistemi di riscaldamento, ventilazione e aria condizionata
6. Collocamento di contenitori per lo smaltimento dei taglienti e dei rifiuti
7. Camere di servizio, per esempio, sporco, pulito, preparazione degli strumenti
8. Aree di stoccaggio, compresi prodotti per la cura del paziente e dispositivi di protezione individuale
9. Superfici, ad esempio, pannelli, pareti, banconi, rivestimenti, arredamenti e spazi per le attrezzature
10. Spazi per il laboratorio.

Numeri e tipi di stanze¹⁰⁻¹¹

Un massimo di 40 posti letto non dovrebbe essere superato in un reparto per evitare che il personale debba percorrere distanze molto lunghe. Può stare più di un bambino/ragazzo in una culla/letto. I visitatori spesso dormono con il paziente. Pertanto, durante il rinnovamento l'obiettivo dovrebbe essere più camere con un minor numero di posti letto in ogni camera. Camere singole per isolare i pazienti infetti dovrebbero essere disponibili, in particolare nei paesi in cui le malattie trasmissibili sono endemiche.

È sempre più evidente che le camere singole sono utili per prevenire HAI.¹² Stanze singole con ventilazione convenzionale non impediscono la trasmissione di per sé, ma queste camere sono una barriera efficace tra pazienti nelle aree e un promemoria per il personale per mantenere l'igiene delle mani¹³.

Posizionamento del paziente e design di base della stanza

I reparti dovrebbero essere progettati e attrezzati in modo che la trasmissione possa essere prevenuta. Metodi per prevenire la diffusione di infezioni comprendono i seguenti concetti.

- La prevenzione del contatto o trasmissione di goccioline richiede una sufficiente distanza dei letti o pazienti in stanza singola.¹³
- La prevenzione della trasmissione per via aerea richiede la cura dei pazienti in camere singole con anticamera/ camera di equilibrio o in camera con pressione negativa.¹⁴
- La prevenzione delle infezioni intestinali richiede abbastanza servizi igienici e buone strutture per la preparazione degli alimenti.¹⁵
- La prevenzione della trasmissione in sala operatoria richiede attrezzature speciali e ventilazione.¹⁶
- La prevenzione della trasmissione indiretta tramite strumenti o oggetti richiede spazio sufficiente per la pulizia, la disinfezione, e la sterilizzazione.

- La prevenzione delle infezioni in pazienti gravemente immunocompromessi, come pazienti trapiantati di midollo osseo, richiede una camera singola. Idealmente la stanza deve avere pressione positiva relativa al corridoio e altre camere nel reparto per impedire che i microrganismi entrano attraverso l'aria. L'aria di rifornimento deve essere filtrata da un adattatore di aria ad alta efficienza (HEPA) per impedire che spore di muffa provenienti dall'aria esterna o dai condotti di ventilazione entrino nella stanza.¹⁷

Numero di pazienti, personale e visitatori

Il sovraffollamento e la mancanza di personale sono determinanti fondamentali per la trasmissione di microrganismi in ambienti sanitari perché un elevato carico di lavoro riduce le possibilità di eseguire l'igiene delle mani e di pulire le camere a causa dello stress.⁴ I visitatori non devono essere liberi di muoversi liberamente nel reparto. Non dovrebbero essere autorizzati a utilizzare le stanze di cucina dei pazienti e di stoccaggio.

Servizi per l'igiene delle mani

E' particolarmente critica la collocazione dei contenitori con i prodotti a base di alcol per l'igiene delle mani, soprattutto se i lavabi sono limitati e la fornitura d'acqua è interrotta. Ci dovrebbero essere spazio e dispenser per i prodotti a base di alcol, sapone liquido e asciugamani di carta per uso personale. Getti d'aria ed essiccatori ad aria calda devono essere evitati.¹⁸ I dispenser riutilizzabili dovrebbero essere mantenuti puliti e disinfettati prima di essere riempiti.

Lavandini e scarichi

Lavandini e scarichi sono aree a rischio di infezioni nelle organizzazioni sanitarie dal momento che sono colonizzate con flora ospedaliera. Gli scarichi a pavimento nei bagni, le sale operatorie, lavandini, ecc, sono probabilmente le zone più contaminate in un ospedale; il personale dovrebbe essere consapevole di questo quando usa o pulisce queste aree. Lavandini, servizi igienici, e le linee di depurazione nei reparti con numerosi pazienti possono essere contaminati da batteri intestinali multi-resistenti, come beta-lattamasi-produttori ad ampio spettro ed enterococchi resistenti alla vancomicina, soprattutto se i pazienti hanno diarrea.^{19,20}

Quando l'acqua dai rubinetti viene spruzzata in uno scarico o nel lavello, può contaminare il pavimento, le attrezzature conservate vicino ai lavandini e le divise del personale.²¹ Pertanto, il numero di lavandini deve essere mantenuto al minimo richiesto.

Acqua, elettricità, e igiene²²

Ogni reparto deve avere abbastanza servizi igienici per entrambi i sessi per prevenire la trasmissione oro-fecale. Servizi igienici e lavabi devono essere mantenuti puliti ogni giorno. Le docce dovrebbero essere disponibili. Una fornitura di acqua pulita ed elettricità dovrebbe essere disponibile 24 ore al giorno.

Ogni ospedale dovrebbe idealmente avere un piano di sicurezza dell'acqua per fornire acqua potabile e acqua per le docce. Il team di controllo delle infezioni (GO-CIO) dovrebbe guidare e consigliare i custodi, i tecnici e i rappresentanti della gestione ospedaliera nello sviluppo del piano idrico.

L'acqua potabile deve essere controllata e regolarmente verificata per i livelli di qualità e di sicurezza di contaminanti, come *E. coli*, *Legionella* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha lanciato un pratico piano di sicurezza dell'acqua per i locali sanitari con il titolo "Legionella e la prevenzione della legionellosi" che può essere scaricato dal sito web dell'OMS (www.who.int). Esso comprende una serie di raccomandazioni pratiche per mantenere i contaminanti a un livello di sicurezza nel sistema idrico dell'ospedale. Le docce consentono il più grande rischio di trasmissione di Legionella;

L'obiettivo dovrebbe essere quello di mantenere la conta batterica dell'acqua nei reparti con pazienti immunocompromessi ad un livello zero. È importante prevenire la crescita batterica durante ogni periodo di costruzione irrigando regolarmente i punti di lavaggio in questo periodo.

Ventilazione e qualità dell'aria^{8,9}

La ventilazione è discussa nel testo dell'OMS "*Policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households*" del 2009. La ventilazione naturale può essere integrata con radiazioni ultraviolette germicide nelle zone in cui un'adeguata ventilazione è difficile da raggiungere. La scelta del sistema di ventilazione dovrebbe essere basata sulla valutazione della struttura, consapevoli delle condizioni climatiche e socio-economiche locali. Dettagli pratici per la progettazione sono descritti in una monografia dell'OMS.⁸

La parte 2 della monografia include i principi di base di come progettare, gestire e mantenere un sistema di ventilazione naturale efficace per PCI.

Spazio per la movimentazione di attrezzature mediche utilizzate e non utilizzate

Ci dovrebbero essere stanze separate o aree per attrezzature pulite e sporche. La corretta manipolazione delle apparecchiature mediche usate e non utilizzate richiede la separazione di procedure pulite e sporche per evitare che le apparecchiature pulite si contaminino da quelle sporche. Sono necessarie aree dedicate, nonché buone procedure di pulizia e disinfezione. Le procedure sporche, come la pulizia dei letti sporchi, dovrebbero essere eseguiti preferibilmente in una stanza separata.

Le preparazioni di infusioni e per iniezioni dovrebbero avvenire in una stanza/area pulita separata. I dispositivi medici puliti devono essere conservati in una stanza dedicata o in un luogo ben definito. I beni sterili devono essere avvolti e conservati in armadi o armadietti chiusi e non su scaffali aperti.

Spazio per la manipolazione degli alimenti, lavanderia e rifiuti

Il cibo per i pazienti deve essere preparato da personale addestrato in una cucina dove tutte le superfici sono lisce e facilmente pulite. Lenzuola e abiti da lavoro del personale sono contaminati da flora ospedaliera e devono essere lavati regolarmente. Sono necessari servizi di lavanderia, nonché stoccaggio per biancheria pulita e sporca. La biancheria pulita deve essere conservata in armadi o armadietti. I tessuti umidi devono essere sottoposti a aria ed asciugati/stirati a caldo per impedire la ricrescita dei microrganismi.

L'OMS (23) ha orientamenti tecnici per la valutazione della produzione di rifiuti, la creazione di piani d'azione nazionali, l'elaborazione di linee guida nazionali per la gestione dei rifiuti sanitari e la capacità di costruire a livello nazionale.

Pavimenti e superfici

Le superfici e gli arredi devono essere puliti e disinfettati per impedire la trasmissione indiretta per contatto. Di conseguenza, le superfici devono essere lisce per facilitare la pulizia e resistere all'esposizione all'acqua e ai detersivi; questo significa che non ci deve essere un legno non verniciato e nessun tappeto. L'obiettivo è quello di prevenire l'accumulo di umidità, i microrganismi da secrezioni e escrezioni e da prodotti chimici. I tappeti dovrebbero essere evitati dappertutto, poiché si accumula la polvere e lo sporco e rendono difficile la pulizia.

Sono stati introdotti diversi rivestimenti antibatterici per le superfici²⁴, tuttavia la documentazione dell'effetto di questi prodotti non è ancora confermata. Esiste un dibattito in corso sugli ioni metallici e sullo sviluppo della resistenza antimicrobica da danni collaterali, vale a dire la promozione della resistenza antibatterica.²⁵ Occorre includere la pianificazione di uno

spazio ampio per l'immagazzinamento delle apparecchiature in modo che i corridoi, i lavandini e gli scaffali siano liberi da troppi oggetti per ridurre la contaminazione e migliorare la pulizia.

Spazio per il laboratorio

Ogni ospedale dovrebbe avere un laboratorio di base di una certa capacità per supportare la diagnosi di malattie infettive. Una stanza dedicata con un microscopio, una centrifuga e coloranti per la diagnosi microbiologica sarebbe il minimo. Lo stesso requisito si applica per effettuare l'emogasanalisi e altri metodi diagnostici biochimici, ad esempio la determinazione della glicemia e della glicorrachia in caso di meningite. Nei paesi a medio e alto reddito, si consiglia un laboratorio più sofisticato e adeguatamente dotato di capacità di effettuare diagnosi microbiologiche e biochimiche avanzate.

Considerazioni sulle risorse

La pianificazione della progettazione e costruzione si basa sulle risorse disponibili; diversi livelli di risorse sono descritti nella tabella 27.1.

Basse risorse

Paesi con basse risorse dovrebbero concentrarsi su fattori di base per facilitare quanto segue:

- ✓ Personale che esegue l'igiene delle mani
- ✓ Disponibilità di acqua corrente
- ✓ Ambiente sanitario sicuro
- ✓ Ambiente pulito per l'immagazzinamento di attrezzature e tessuti
- ✓ Smaltimento sicuro di oggetti, rifiuti e biancheria
- ✓ Ventilazione naturale con capacità di aprire finestre

Risorse medie

I fattori/sviluppi²⁶ che dovrebbero essere considerati per i progetti di costruzione e rinnovo in strutture sanitarie nei paesi a medio reddito considerano che:

- ✓ Il numero di cure quotidiane e di pazienti esterni aumenta.
- ✓ I pazienti rimarranno negli ospedali per periodi più brevi. D'altra parte, i pazienti negli ospedali saranno molto malati e suscettibili di infezione e avranno bisogno di maggiore cura e maggiore protezione.
- ✓ Il numero di procedure diagnostiche aumenterà. Pertanto, alla fine della giornata, il paziente può richiedere più riposo e privacy.
- ✓ La gente diventerà più obesa. Pertanto, le strutture sanitarie necessitano di letti e barelle più lunghi e più ampi, più metri quadrati per camere, porte e letti e grandi tavoli operativi per persone pesanti.
- ✓ Gli impianti di depurazione dell'acqua per le unità speciali, come le emodialisi e i reparti di trapianto, necessitano di una manutenzione accurata per prevenire la crescita di Legionella, Pseudomonas, muffe e altri microrganismi ambientali che dovrebbero essere presi in considerazione durante la progettazione di reparti specializzati.

Alte risorse

Nei paesi ad alto reddito, le strutture sanitarie dovrebbero essere dotate di un'elevata percentuale di camere singole.^{13,27} Ciò consente un sonno migliore, maggiore privacy, meno rumore, riduzione della trasmissione batterica e maggiore capacità di isolamento/precauzioni, meno errori nella somministrazione di farmaco, e una maggiore protezione dei dati sensibili per il paziente.

Coinvolgimento del Gruppo Operativo per il controllo delle infezioni

Le consulenze sulla costruzione devono rappresentare un'attività importante per il personale addetto al controllo delle infezioni (GO-CIO)³ che deve avere una comprensione globale delle trasmissioni e delle esperienze legate alla costruzione e alla ristrutturazione. Inoltre, il personale deve conoscere il processo di costruzione per fornire il giusto tipo di consiglio durante ogni fase del processo di costruzione. Il personale del GO-CIO deve conoscere i rischi per i pazienti di contrarre infezioni da *Aspergillus ssp.* e altri microrganismi che formano spore nella polvere della costruzione durante la demolizione e la ristrutturazione.²⁸

Prima di procedere alla demolizione e alla ristrutturazione, è necessario effettuare una valutazione del rischio strutturale in modo da poter preparare anticipatamente interventi adeguati per proteggere i pazienti immunocompromessi. Esempi di interventi consistono nello spostare pazienti in altre parti dell'ospedale, chiudere finestre in modo permanente, mettere barriera plastica impermeabile, bagnare i pavimenti e le superfici orizzontali, mettere filtri HEPA per l'aria in ingresso e così via.

Il GO-CIO deve ricordare ai progettisti che una buona pianificazione per il controllo delle infezioni consiste nel mantenere il flusso dei pazienti, del personale e dell'apparecchiatura separati con confini ben definiti tra le zone contaminate/sporche e le zone pulite. Infine, il personale del GO-CIO deve rispettare tale rinnovamento e riqualificazione di locali esistenti richiederà compromessi e spesso non è così ideale come la costruzione di edifici completamente nuovi.

La maggior parte dei paesi fornisce poco o nessuna formazione per gli ingegneri e gli architetti nella prevenzione delle infezioni e il personale sanitario ha una scarsa esperienza nella pianificazione delle costruzioni. Lo staff del GO-CIO può servire da collegamento tra personale medico, architetti e ingegneri.

Le riunioni per la pianificazione richiedono tempo, quindi il GO-CIO devono dare considerarle una priorità. Le aree in cui l'input del GO-CIO è particolarmente importante sono quelli in cui vengono eseguite numerose procedure e che i pazienti sono inclini all'infezione (centri operativi e di consegna, unità di terapia intensiva) e anche quelli in cui molti pazienti sono riuniti (sale di emergenza).

Il coinvolgimento con il personale di gestione delle strutture durante la fase di progettazione iniziale è la chiave per prevenire e controllare la contaminazione aerea e per via d'acqua.

Attività di progettazione e costruzione da parte di IFIC

Nel 2007 è stato istituito uno specifico comitato dell'IFIC (**SIG**, Special Interest Group, "Design, costruzione e ristrutturazione"), con l'obiettivo di definire buone pratiche per la progettazione, la costruzione e la ristrutturazione. Un altro obiettivo è quello di fornire raccomandazioni per i paesi a basso, medio e alto reddito. Il Comitato dell'IFIC sviluppa le raccomandazioni utilizzando la seguente guida:

- ✓ Base: anche con risorse gravemente limitate, "questo è quello che dovresti fare al minimo".
- ✓ Standard: "questo è ciò che dovresti puntare nei paesi meno ricchi".
- ✓ Ideale: "se hai le risorse, questo è quello che puoi fare".

Le raccomandazioni di bozza di progetto vengono inviate a tutti i membri del Comitato e ogni membro può partecipare alla preparazione e alla discussione delle bozze. La versione finale della raccomandazione è esaminata dal comitato IFIC prima della pubblicazione.

Tabella 27.1. Raccomandazioni per la progettazione di un reparto comune creato dal IFIC Special Interest Gruppo "Progettazione, costruzione e ristrutturazione".

Camera	Base	Standard	Ideale
Camere / aree pazienti dei pazienti Ogni stanza deve avere un lavandino per il lavaggio delle mani e spazio per guanti e grembiuli.	Se è necessario disporre di reparti con molti posti letto, si dovrebbe anche avere alcune aree o, idealmente, camere singole per i pazienti di coorte o infettivi iso-tardiva. Ogni stanza deve avere un lavandino per lavarsi le mani e lo spazio per i guanti e grembiuli. Ogni camera deve essere dotato di base di alcool sfregamento mano.	Camere / Patients' aree Ogni stanza deve avere un lavandino per lavarsi le mani e lo spazio per i guanti e grembiuli.	Un letto per camera. La stanza deve essere abbastanza per ospitare 2 letti grande, per un membro della famiglia o di un altro paziente. Ogni stanza deve avere un lavandino per lavarsi le mani e lo spazio per i guanti e grembiuli. Ogni letto deve essere dotato, di dispositivo con gel a base di alcol per sfregamento mano.
camere di isolamento per i pazienti infettivi	Consigliato, preferibilmente con lavaggio, bagno e servizi igienici separati.	Alcune camere singole con bagno en-suite di lavaggio / doccia e servizi igienici.	Alcune camere singole con bagno en-suite di lavaggio / doccia e servizi igienici. Almeno 2 di queste camere dovrebbe avere > 12 ricambi d'aria HEPA-filtrata per ora e anticamera con pressione negativa
Distanza tra letti	minima 1 metro.	2 metri raccomandato.	Più di 2 metri raccomandato.
servizi igienici Patients'	servizi igienici su ogni reparto.	servizi igienici sesso-specifici su ogni reparto, almeno bagno WC in singola camere	servizi igienici en-suite per ogni camera.
Lavabo / doccia / bagno Una doccia per reparto dovrebbe essere grande abbastanza per un letto con doccia o vasca da bagno	Almeno un lavabo / doccia o bagno su ogni reparto in combinazione con gabinetto.	lavabo / doccia per ogni stanza del paziente, consigliato in combinazione con toilette.	lavabo / doccia / servizi igienici in camera per ogni paziente camera.

Tabella 27. (segue). Raccomandazioni per la progettazione di un reparto comune creato dal IFIC Special Interest Group "Progettazione, costruzione e ristrutturazione".

Camera	Base	Standard	Ideale
altri locali igienici	servizi igienici separati per entrambi gli operatori sanitari e visitatori.	sexso-specifici separati toilette- consente sia per gli operatori sanitari e visitatori.	sexso-specifici toilette separate- sia per gli operatori sanitari e visitatori.
Stanza infermeria (preparazione di terapie)	Almeno uno spazio sia per il lavoro pulito e sporco. Organizzare una distanza massima tra aree di lavoro pulito e sporco per garantire la separazione.	I taglianti devono essere raccolti in contenitori che possono essere chiusi correttamente Una camera per lavoro pulito (la preparazione di farmaci) e una camera per il lavoro sporco (pulizia / disinfezione di prodotti medicali, padelle e forse strumenti). Su grandi reparti più camere possono essere necessari per ridurre le distanze.	I Taglienti devono essere raccolti in contenitori che possono essere chiusi correttamente Una camera per lavoro pulito (la preparazione di farmaci) e una camera per il lavoro sporco (pulizia / disinfezione di prodotti medicali, padelle e forse strumenti). Su grandi reparti più camere raccomandati per ridurre le distanze a piedi.
camere Nurses`	Una camera per organizzazione del lavoro e le pause.	Una camera per organizzare il lavoro e uno per le pause.	Una camera per organizzare il lavoro e uno per le pause.
Doctors' di trattamento / sale di visita	Una camera desiderabile	Almeno una stanza	Almeno una stanza.
stanza dei rifiuti	Ci dovrebbe essere una zona specifica, preferibilmente al di fuori del reparto, per lo stoccaggio di rifiuti in attesa di Raccolta. sacchi dei rifiuti devono essere tenuti in grandi contenitori per la raccolta.	stanza separata per lo smaltimento dei rifiuti. Può essere combinato con spazio per il lavoro sporco.	Una sala speciale per lo stoccaggio dei rifiuti.
Cucina	Piccola cucina con lavello e frigorifero.	Piccola cucina con lavello e frigorifero.	Piccola cucina con lavello e frigorifero.

Tabella 27.1. (segue) Raccomandazioni per la progettazione di un reparto comune creato dal IFIC Special Interest Group "Progettazione, costruzione e ristrutturazione".

Camera	Base	Standard	Ideale
Stoccaggio di pulito Equip-ment e dei prodotti	Almeno un grande ripostiglio.	Almeno un grande ripostiglio.	Almeno un grande ripostiglio.
Letto ritrattamento (compresa la pulizia del materasso e lettiera) Lenzuola, coperte, cuscini inviato alla lavanderia	ritrattamento del letto in camera paziente, non in corridoio.	Ritrattamento del letto in camera paziente o in una stanza ri-servata sul pavimento.	Ritrattamento del letto in camera patient o centralizzato.
Spogliatoi per il personale (se l'uniforme è ospedaliera)		Centralizzata o una stanza solo per la sostituzione in reparto.	Centralizzata o una stanza solo per la sostituzione in reparto.
Faccende domestiche e lavanderia	Area separata per deposito dei prodotti per la pulizia e la disinfezione. Sacchi per la biancheria sporca.	Una stanza con lavandino, disinfettanti, detergenti e carrello della pulizia. Sacchi per la biancheria sporca.	Una camera con lavandino, disinfettanti, detergenti e carrello della pulizia. Sacchi per la biancheria sporca.

Conclusione

Consigli sulla progettazione edilizia, la costruzione e la ristrutturazione è un compito fondamentale per l'ICT. Strutture ben costruite sono necessarie per consentire al personale di seguire le linee guida IPC. Requisiti essenziali per una struttura sanitaria includono, forniture affidabili di acqua potabile e di energia elettrica, un numero adeguato di posti letto e spazio tra i letti, buona ventilazione, servizi igienico-sanitari sufficienti per i pazienti, visitatori e personale, e le superfici che devono essere pulite e, se necessario, disinfettate.

Referenze bibliografiche

1. Schulster L, Chinn RY. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR Recommendations and reports. MMWR* 2003;52(RR-10):1-42. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
2. Dettenkofer M, Seegers S, Antes G, Motschall E, Schumacher M, Daschner FD. Does the architecture of hospital facilities influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25(1):21-5.
3. Wilson AP, Ridgway GL. Reducing hospital-acquired infection by design: the new University College London Hospital. *J Hosp Infect* 2006;62(3):264-9.

4. Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, Goetting T, Secci F, Clack L, et al. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15(2):212-24.
5. Lidwell OM, Lowbury EJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D. Infection and sepsis after operations for total hip or knee-joint replacement: influence of ultraclean air, prophylactic antibiotics and other factors. *J Hygiene* 1984;93(3):505-29.
6. Yu IT, Xie ZH, Tsoi KK, Chiu YL, Lok SW, Tang XP, et al. Why did outbreaks of severe acute respiratory syndrome occur in some hospital wards but not in others? *Clin Infect Dis* 2007;44(8):1017-25.
7. Escombe AR, Oeser CC, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Pan W, et al. Natural ventilation for the prevention of airborne contagion. *PLoS Med* 2007;4(2):e68.
8. WHO Guidelines. In: Atkinson J, Chartier Y, Pessoa-Silva CL, Jensen P, Li Y, Seto WH, editors. Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings. Geneva: World Health Organization; 2009. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/natural_ventilation/en/ [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
9. WHO Guidelines. WHO Policy on TB Infection Control in Health-Care Facilities, Congregate Settings and Households. Geneva: World Health Organization; 2009. http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598323_eng.pdf [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
10. Mahmood A, Chaudhury H, Valente M. Nurses' perceptions of how physical environment affects medication errors in acute care settings. *App Nurs Res: ANR* 2011;24(4):229-37.
11. Detsky ME, Etchells E. Single-patient rooms for safe patient-centered hospitals. *JAMA* 2008;300(8):954-6.
12. Teltsch DY, Hanley J, Loo V, Goldberg P, Gursahaney A, Buckeridge DL. Infection acquisition following intensive care unit room privatization. *Arch Int Med* 2011;171(1):32-8.
13. Cheng VC, Tai JW, Chan WM, et al. Sequential introduction of single room isolation and hand hygiene campaign in the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care unit. *BMC Infect Dis* 2010;10:263.
14. Ayliffe GA, Lowbury EJ. Airborne infection in hospital. *J Hosp Infect* 1982;3(3):217-40.
15. Ransjo U, Lytsy B, Melhus A, et al. Hospital outbreak control requires joint efforts from hospital management, microbiology and infection control. *J Hosp Infect* 2010;76(1):26-31.
16. Lidwell OM, Lowbury EJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D. Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study. *Brit Med J (Clinical research ed)* 1982;285(6334):10-4.
17. Eckmanns T, Ruden H, Gastmeier P. The influence of high-efficiency particulate air filtration on mortality and fungal infection among highly immunosuppressed patients: a systematic review. *J Infect Dis* 2006;193(10):1408-18.
18. Best EL, Parnell P, Wilcox MH. Microbiological comparison of hand-drying methods: the potential for contamination of the environment, user, and bystander. *J Hosp Infect* 2014;88(4):199-206.
19. Kerr KG, Snelling AM. *Pseudomonas aeruginosa*: a formidable and ever-present adversary. *J Hosp Infect* 2009;73(4):338-44.

20. Starlander G, Melhus A. Minor outbreak of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in an intensive care unit due to a contaminated sink. *J Hosp Infect* 2012;82(2):122-4.
21. Hota S, Hirji Z, Stockton K, et al. Outbreak of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* colonization and infection secondary to imperfect intensive care unit room design. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30(1):25-33.
22. WHO. Guidelines for drinking-water quality. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf 2008;3rd edition. [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
23. WHO. Safe management of wastes from health-care activities, 2008. <http://whqlibdoc.who.int/publications/9241545259.pdf>. [Accessed July 9, 2015]
24. Grass G, Rensing C, Solioz M. Metallic copper as an antimicrobial surface. *Appl Environ Microbiol* 2011;77(5):1541-7.
25. Sutterlin S, Edquist P, Sandegren L, et al. Silver resistance genes are overrepresented among *Escherichia coli* isolates with CTX-M production. *Appl Environ Microbiol* 2014;80(22):6863-9.
26. McKee M, Healy J. The role of the hospital in a changing environment. *Bull World Health Organization* 2000;78(6):803-10.
27. Chaudhury H, Mahmood A, Valente M. The Use of Single Patient Rooms versus Multiple Occupancy Rooms in Acute Care Environments. Coalition for Health Environments Research, 2004. https://www.healthdesign.org/sites/default/files/use_of_single_patient_rooms_v_multiple_occ_oomsacute_care.pdf [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
28. Kanamori H, Rutala WA, Sickbert-Bennett EE, Weber DJ. Review of Fungal Outbreaks and Infection Prevention in Healthcare Settings During Construction and Renovation. *Clin Infect Dis* 2015 Apr 13. pii: civ297. <http://cid.oxfordjournals.org/content/early/2015/04/13/cid.civ297.full.pdf+html> [Ultimo accesso 9 luglio 2015]

Ulteriori risorse

1. Bartley, JM. APIC State-of-the-Art Report: The role of infection control during construction in health care facilities. *AJIC Am J Infect Control* 2000;28:156-69 http://www.apic.org/Resource_/TinyMceFileManager/Practice_Guidance/IC-During-Construction-HC-Fac.pdf [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
2. E Avis. Patient-centered construction, 2014. http://www.hfmmagazine.com/display/HFM-news-article.dhtml?dcrPath=/templatedata/HF_Common/NewsArticle/data/HFM/Magazine/2014/July/co-patient-safety-during-construction [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
3. Infection Control Principles for the Management of Construction, Renovation, Repairs and Maintenance within Health Care Facilities, 2003 (reviewed 2005). <http://www.ihca.org.au/files/InfectionControlManual.pdf> [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
4. Infection Control Risk Assessment Matrix of Precautions for Construction & Renovation, 2009. http://www.ashe.org/advocacy/organizations/CDC/pdfs/assessment_icra.pdf [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]

5. Infection control risk assessment. <http://www.premiersafetyinstitute.org/safety-topics-az/building-design/infection-control-risk-assessment-icra/> [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
6. American Society for Healthcare Engineering Resource Library. <http://www.ashe.org/resources/library.dhtml> [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]
7. Construction-related infection resources. IPAC - Canada. http://www.ipac-canada.org/links_construction.php [Ultimo accesso, 9 luglio 2015]

Nonostante i consigli e le informazioni contenute in questo capitolo siano ritenute veritiere ed accurate, né gli autori né IFIC si assumono la responsabilità legale per eventuali danni derivanti da azioni o decisioni basate su quanto scritto.

Pubblicato da International Federation of Infection Control
47 Wentworth Green
Portadown, BT62 3WG, N Ireland, UK
www.theific.org

© International Federation of Infection Control, 2016. Tutti i diritti riservati.