



Tecnica Ospedaliera

www.tecnicaospedaliera.it



REQUISITI DI UN LABORATORIO
DI ANATOMIA PATOLOGICA

IL GOVERNO DELLA SALA OPERATORIA

COME RIDURRE GLI ACCESSI IMPROPRI
IN PRONTO SOCCORSO

CARDIOCHIRURGIA MININVASIVA
CON L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Con il patrocinio di





DIREZIONE GENERALE

6 I trend dei sistemi informativi in sanità
 AA.VV.

12 Fuori dall'ospedale, più vicino ai pazienti
 Roberto Carminati

16 Come processare 1200 tamponi al giorno con una capacità produttiva di 270
 AA.VV.

20 Manager e management 4.0 per la direzione delle organizzazioni sanitarie
 Nunzia Scariati

PROGETTAZIONE

24 Laboratorio di Anatomia Patologica, requisiti basilari e caratteristiche fondamentali
 Armando Ferraioli

BLOCCO OPERATORIO

32 Il governo della sala operatoria
 Roberto Tognella

PRONTO SOCCORSO

34 Come strutturare i programmi per ridurre gli accessi impropri
 Patrizia Godi

ONCOLOGIA

42 Molecular Tumor Board, esperienze a confronto e prospettive
 Elena D'Alessandri

ANGOLO LEGALE

44 Perdita di chance, incertezza del risultato più favorevole conseguibile per il paziente
 Luigi Lucente e Davide Pistone

01 HEALTH

53 La telemedicina sale in cattedra
 Doyle Watson

58 Telemedicina, analisi della situazione attuale e dei potenziali sviluppi
 Elena D'Alessandri



Armando Ferraioli
 bioingegnere,
 Studio di
 Ingegneria
 Medica e
 Clinica, Cava
 de' Tirreni (SA)

Laboratorio di Anatomia Patologica

requisiti basilari e caratteristiche fondamentali

I laboratori di Diagnostica Medica hanno il compito di produrre analisi accurate e affidabili, gestire la loro produttività e proteggere gli operatori, l'ambiente e la comunità. Questo articolo descrive gli aspetti vitali che necessitano per un laboratorio e i principi operativi che devono essere osservati

KEYWORDS

laboratorio per diagnostica medica, pianificazione e progettazione, specifiche architettoniche, requisiti per le aree specifiche

medical diagnostic laboratory, planning and design, architectural specifications, requirement for specific areas

La patologia è lo studio delle cause che predispongono alla malattia e in particolare delle anomalie strutturali prodotte dalla malattia. I sottotipi principali della patologia sono anatomica, clinica e molecolare e sono suddivisibili in categorie ancora più specifiche. L'anatomia patologica è lo studio delle caratteristiche anatomiche, per esempio il tessuto rimosso dal corpo (o come anche lo studio di un corpo in caso di autopsia), per diagnosticare e aumentare la conoscenza della malattia. Essa può includere l'osservazione di cellule al microscopio e di organi in generale e lo studio delle proprietà chimiche delle cellule e dei loro marcatori immunologici. Le sottocategorie di patologia anatomica sono ampie e diverse:

- la patologia chirurgica è l'esame dei tessuti rimossi durante l'intervento chirurgico (es. biopsia)
- l'istopatologia è l'esame al microscopio di cellule colorate con apposito colorante per renderle più visibili
- la citopatologia è lo studio di piccoli gruppi di cellule perse nei fluidi corporei o ottenute tramite raschiamento.

La patologia clinica diagnostica la malattia attraverso l'analisi di laboratorio di fluidi corporei e tessuti. Il suo campo è indicato a volte come "campo della medicina di laboratorio". Le tipologie principali includono quanto segue:

- la patologia chimica (o chimica clinica) comporta l'analisi chimica dei fluidi corporei attraverso test ed esami microscopici. Comunemente, essa

comporta lo studio del sangue e dei suoi componenti immunitari, come i globuli bianchi

- l'ematologia correlata allo studio del sangue ha più a che fare con l'identificazione specifica delle malattie del sangue rispetto alla patologia chimica
- l'immunologia (o immunopatologia) è lo studio dei disturbi del sistema immunitario.

La patologia molecolare è lo studio delle anomalie di tessuti e cellule a livello molecolare ed è una categoria ampia usata per riferirsi allo studio della malattia di qualsiasi organo o tessuto, esaminando quali molecole sono presenti nelle cellule. Essa può combinare aspetti della patologia sia anatomica sia clinica.

Ciclo delle prove di laboratorio

Il ciclo delle prove di laboratorio comprende vari passaggi, da quando il medico richiede un test di laboratorio a quando si ottiene il campione richiesto e i risultati vengono restituiti al medico. Questo ciclo si compone di tre fasi: preanalitica, analitica e postanalitica (figura 1). La fase preanalitica prevede: richiesta d'indagine da parte del medico, prelievo del campione, conservazione del campione, trasporto del campione in laboratorio, accettazione del campione. Le fasi del dosaggio prevedono: richiesta di esami da parte del medico (comprendenti il modulo per la richiesta degli esami), preparazione del paziente, prelievo del campione, trasporto del campione in laboratorio. La fase analitica comprende: esecuzione dell'esame e validazione del risultato. La fase postanalitica

Medical diagnostic laboratories have the mandate

to produce accurate and reliable reports, manage its productivity and protect its workers, environment and community. This paper describes the vital aspects that a clinical laboratory needs to incorporate into its principles of operation.

comprende: refertazione del risultato ed elaborazione statistica.

Requisiti basilari per un laboratorio di patologia

Per un'operatività sicura ed efficace, un laboratorio di patologia richiede uno spazio sufficiente e un'impiantistica: di condizionamento e trattamento dell'aria, elettrica, di illuminazione, idrica, di sanificazione, di sicurezza e di comunicazione, come sintetizzate in tabella 1.

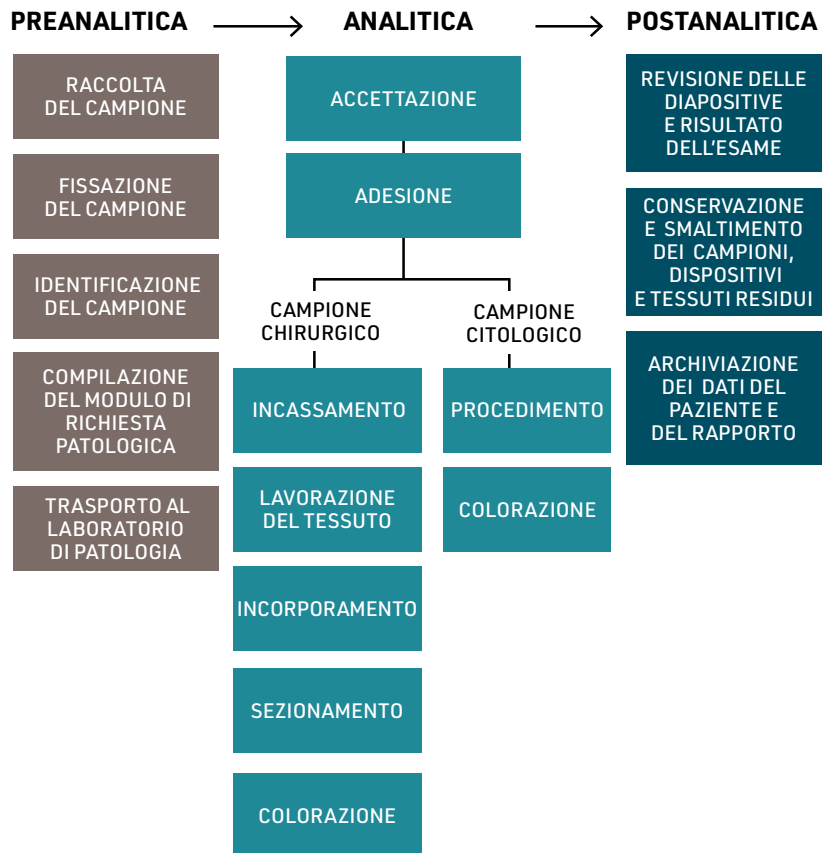
Il layout degli spazi andrebbe organizzato e articolato sulla base di flussi di lavoro del laboratorio, tale da ottenere la massima efficienza e un incrocio minimo di percorsi alle differenti postazioni di lavoro. La figura 2 ne riporta una schematizzazione. Gli spazi andrebbero suddivisi in sette macroaree: area di accettazione e adesione, area prelievo di campioni chirurgici e di lavorazione, area di fissione e sezionamento, area del processo citologico, area di colorazione, area reportistica e archiviazione, area di gestione dei rifiuti.

Principio di pianificazione e progettazione del laboratorio

Il progetto di un laboratorio di patologia va redatto in funzione di:

- tutte le aree nell'ospedale (laboratori inclusi) andrebbero progettate in accordo alle funzioni da espletare e non essere "ricavate" da spazi di circolazione, come corridoi, aree d'attesa ecc. Il laboratorio va progettato per la sua funzione, le sue procedure e le sue sequenze la pianificazione deve prendere forma dagli spazi di circolazione e dalle aree, che devono essere tali da integrare i vari servizi, preoccupandosi di mantenere brevi le distanze per tutti coloro i quali dovranno usufruirne. Gli obiettivi del progetto devono rispettare efficienza, flessibilità e versatilità. Vanno separati gli ingressi dedicati ai pazienti da quelli dedicati allo staff. Nei laboratori deve esserci demarcazione tra aree pulite e sporche, essenzialmente basate sui requisiti di sterilità
- la localizzazione deve tenere conto di pazienti esterni e pazienti interni in funzione del tipo di struttura sanitaria, della grandezza della stessa e del numero di pazienti ipotizzabili in funzione delle caratteristiche esplicitate
- in fase progettuale va deciso se è d'uopo realizzare un unico centro di raccolta campioni per tutte le specialità della struttura

Figura 1. Le tre fasi del servizio di patologia e flusso di lavoro nella gestione dei campioni



Requisiti minimi strutturali per le attività di anatomia patologica richiesti in Italia

- Spazio/locale per le attività amministrative e di archivio
- Locale per le attività direzionali
- Spazio/locale per accettazione
- Struttura idonea allo svolgimento delle varie attività diagnostiche e in particolare, di locali (per le prestazioni) adeguati alle caratteristiche e dimensioni delle attività assistenziali della struttura in cui è collocata. Se è ubicata in una struttura di ricovero, va previsto un locale separato per la sala autoptica
- Locale per lavaggio e trattamento del materiale d'uso
- Locale/spazio per la conservazione dei reperti secondo la normativa vigente
- Servizi igienici per il personale, con spogliatoio
- Servizio igienico per utenti
- Locale/deposito per reattivi, reagenti, eventuali infiammabili, tossici
- Locale/armadio per materiale sporco
- Locale/armadio per materiale pulito
- Locale/armadio per le attrezzature e i prodotti di pulizia.

Tabella 1. Requisiti dell'infrastruttura

Infrastruttura	Requisiti minimi
Sistemi di ventilazione e condizionamento dell'aria	Ventilazione appropriata con adeguate condizioni di umidità e temperatura Ventilazione specifica installata in aree con materiali a rischio biologico
Sistema elettrico	Alimentazione elettrica continua e non interrompibile Alimentazione elettrica di sicurezza in caso di mancanza di alimentazione
Illuminazione	Adeguate illuminazione con massimo utilizzo di luce naturale
Acqua	Deionizzata o filtrata
Sanificazione	Pareti, controsoffitti e pavimenti realizzati con materiali idonei per una regolare pulizia, resistenti agli spillamenti di materiali a rischio biologico
Sicurezza	Considerazioni di sicurezza per i materiali a rischio biologico, infiammabili, tossici e loro smaltimento
Protezione	Accesso al laboratorio dedicato esclusivamente alle persone autorizzate
Meccanismi di comunicazione	Telefoni, computer e accesso alle reti interattive

- altro requisito importante è la realizzazione di una "finestra" unica per la raccolta dei rapporti oltre alla disponibilità di informare il consulente preposto di un eventuale esito critico
- le attività di laboratorio sono maggiormente suddivise in preanalitiche, analitiche e postanalitiche e ognuna di esse dispone di varie sotto-attività. Tutte queste componenti vanno incorporate nel progetto per assicurare un flusso unidirezionale delle attività senza incroci tra esse
- va tenuta in considerazione l'eventuale espansione futura, per allocare nuove tecnologie; vanno pertanto ipotizzati spazi fruibili per future espansioni
- altri aspetti fondamentali da non sottovalutare in fase progettuale, soprattutto per i possibili rischi biologici, sono gli aspetti relativi alla sicurezza e al controllo delle infezioni.

Percorsi dei flussi di lavoro

Il flusso di lavoro unidirezionale è importante nell'ottica della gestione della produttività e del controllo delle infezioni. I tre percorsi da tenere

ben evidenti sono: percorso dei campioni, percorso dei reagenti e percorso dei referti (la figura 3 ne riporta le funzioni).

Corridoi: la larghezza dei corridoi interni non dovrebbe essere meno di 2,5 m per facilitare anche la movimentazione di apparecchiature e arredi, evitando di allocare armadi o altro che possa ostruire il passaggio.

Soffitto: l'altezza minima al controsoffitto dovrebbe essere 3 m.

Ingresso al laboratorio: andrebbe previsto uno spazio d'attesa quale confine tra laboratorio ed esterno per consentire spazi di laboratorio igienicamente sicuri e protetti. In questo spazio andrebbero allocati un lavamani e un attaccapanni per il vestiario protettivo da laboratorio del personale e andrebbero predisposti spazi atti a riporre sacchi di biancheria per il vestiario protettivo sporco.

Controllo di sicurezza e infezioni:

- opportuna segregazione tra laboratori e altre attività
- un'area di primo soccorso o una saletta in prossimità del laboratorio opportunamente equipaggiata e facilmente accessibile, corredata di un carrello d'emergenza provvisto di farmaci salvavita
- spazio adeguato alla decontaminazione dei rifiuti di laboratorio e per le relative apparecchiature (in funzione delle metodiche) come per esempio autoclave, disinfettanti chimici o altre metodiche validate
- uscite d'emergenza/antincendio direttamente collegate a spazi esterni
- localizzazioni specifiche per gli estintori antincendio e coperte antincendio.

A fini protezionistici è necessario che:

- l'intera area del laboratorio sia pianificata come "area sicura"
- l'accesso sia limitato al personale autorizzato
- il laboratorio sia bloccato in modo sicuro nei tempi di non uso.
- In tema di illuminazione, è fondamentale avere:
- il laboratorio illuminato a un livello ottimale (300 lux) per operare in sicurezza evitando eventuali bagliori
- illuminazione d'emergenza lungo corridoi e percorsi d'uscita
- alimentazione di back-up.

Disposizione spaziale per le apparecchiature:

- ingresso fruibile per posizionamento delle apparecchiature e manutenzione, per esempio un'adeguata grandezza di porta ed elevatore af-

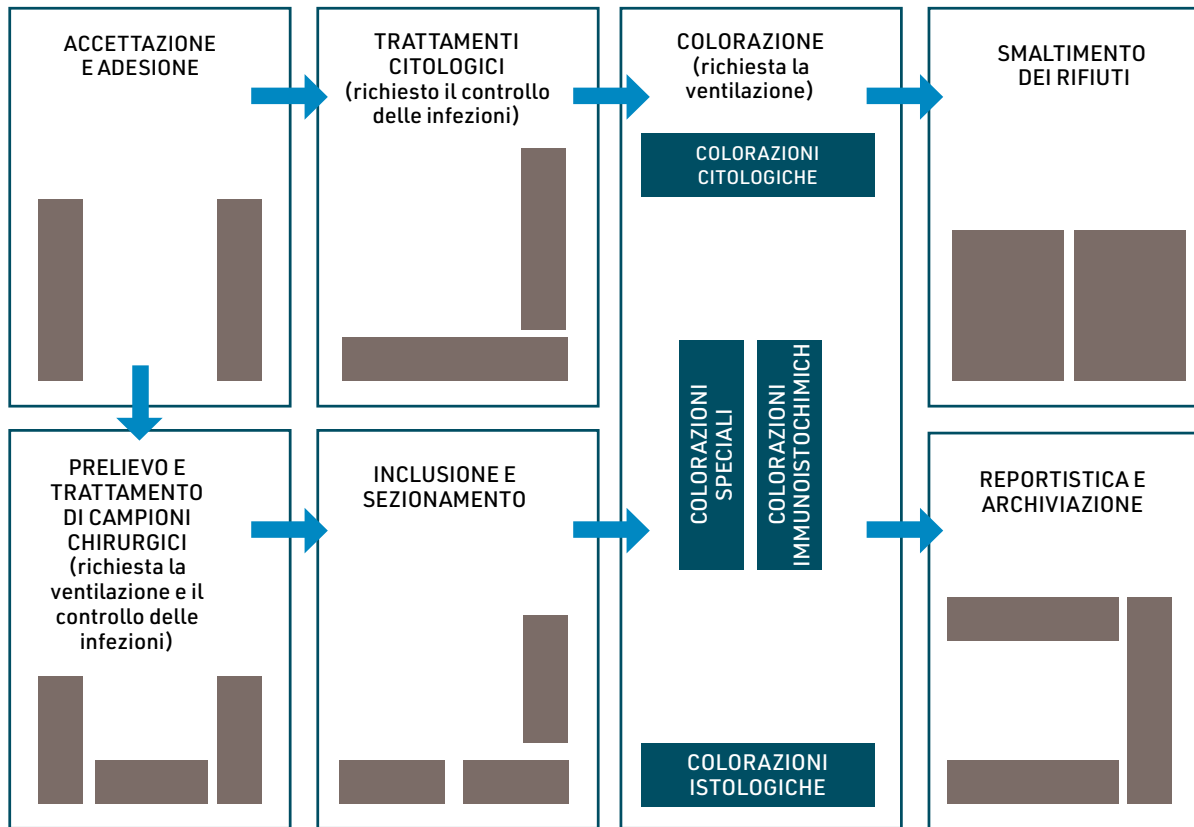


Figura 2.
Schematizzazione
del layout degli spazi

finché non ostacolino la consegna di nuove apparecchiature e/o della loro manutenzione. Ottimizzare preventivamente la grandezza della porta in considerazione degli spazi analitici/preanalitici

- alimentazione elettrica: deve essere stabile per tutte le apparecchiature sensibili e garantire un'alimentazione supplementare mediante un gruppo di continuità (UPS) o di un generatore d'emergenza per il laboratorio
- gestione dello smaltimento dei liquidi per le apparecchiature: lo smaltimento di reagenti liquidi, sottoprodotti e rifiuti provenienti dalle apparecchiature del laboratorio e delle varie procedure è fonte di grande preoccupazione per i laboratori. I rifiuti liquidi vanno attentamente gestiti ed è importante osservare i regolamenti locali e nazionali richiesti per tale attività così da prevenire eventuali contaminazioni dei sistemi fognari comuni con sostanze chimiche patogene o tossiche
- le apparecchiature vanno posizionate distanti da ostacoli idrici o da aree di traffico.

Specifiche architettoniche

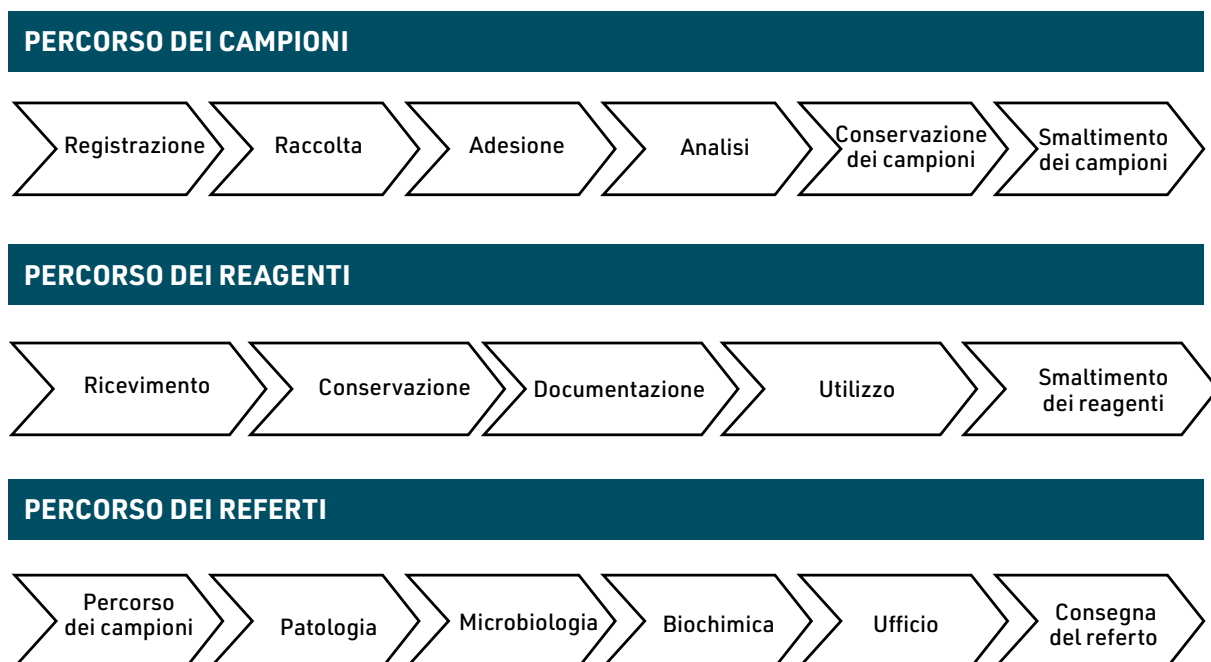
Aspetti progettuali, vari elementi e materiali per

la realizzazione del laboratorio devono risultare durevoli all'uso, lisci, pulibili e facilmente mantenibili. Il progetto del laboratorio va concepito in modo da offrire un ambiente lavorativo sicuro, confortevole e facile da mantenere. Le finiture del laboratorio vanno scelte tra le più resistenti a causa dell'attività corrosiva dei prodotti chimici disinfettanti e di quelli usati esclusivamente per l'attività del laboratorio. È d'uopo che la selezione dei materiali garantisca sicurezza antincendio di almeno due ore per le norme che lo impongono.

Pavimentazione e materiali di base. I materiali scelti per la pavimentazione non devono essere assorbenti bensì impermeabili e antisdrucchiolo, resistenti a usura ed effetti avversi di acidi, solventi e detergenti normalmente usati. La pavimentazione deve essere monolitica o presentare giunzioni minimali termosaldabili come, per esempio, teli o piastrelle viniliche. Le superfici devono risultare facilmente pulibili e impermeabili all'acqua. In prossimità delle pareti, il pavimento deve essere risvoltato sulle stesse e saldato o sigillato.

Pareti. Le superfici delle pareti devono essere prive di crepe, penetrazioni non sigillate e giunture non perfettamente allineate con il controsoffitto e il pavimento ed essere idonee al lavaggio con de-

Figura 3.
Percorso dei campioni



tergenti e disinfettanti forti.

Controsoffitti. I controsoffitti devono essere lavabili, antiacustici, idonei alle attività di laboratorio. Essi sono indispensabili per allocare all'interno degli stessi impianti di condizionamento dell'aria e altri impianti necessari.

Finestre. Non sono raccomandate finestre che aprano verso l'esterno. Se fosse necessario dotarsene, devono essere provviste di appositi schermi. Nelle aree sterili le finestre non devono essere apribili ma sigillate e calafatate. Si raccomanda l'utilizzo di vetri ad alta efficienza energetica.

Porte. L'apertura minima delle porte deve essere 1.200 mm in tutte le aree analitiche provviste di doppia anta. In laboratori nei quali devono essere allocate apparecchiature di grandi dimensioni, vanno preventivamente considerate porte più ampie in larghezza e altezza. Si raccomanda l'inserimento di pannelli visivi o oblò in tutte le porte del laboratorio. Nelle aree preanalitiche/analitiche si raccomandano porte raccordate con finiture in rame e munite di auto-chiusura per facilitare il controllo delle infezioni. Le porte del laboratorio devono essere incassate e aprirsi verso l'esterno, in direzione dell'uscita. Porte e finestre del laboratorio devono essere a prova di sicurezza. L'accesso ai laboratori può essere controllato mediante lettori di card o particolari serrature.

Aspetti ergonomici delle arredi/postazioni di lavoro/banchi. L'ergonomia fornisce una base co-

mune e ragionevole per la progettazione. Gli arredi del laboratorio devono essere frutto di un buon design ergonomico ed essere conformi a norme e standard regolatori.

Per i banchi di lavoro vanno contemplati i seguenti aspetti:

- una postazione di lavoro per lavorare, scrivere o digitare in posizione seduta alta circa 720 mm
- la configurazione ottimale raccomandata per una postazione di lavoro include una superficie di lavoro di 750 mm
- una superficie di lavoro di 600 mm con postazione del computer inserita nell'angolo con dimensione minima di 400 mm e lato esterno arrotondato
- la postazione di lavoro deve essere predisposta per una gestione sicura dei cavi, come per esempio un vassoio aperto sotto il piano di lavoro
- distanza di 2150 mm da banco a banco
- il banco di lavoro deve essere di materiale non assorbente, antisdrucciolo, resistente a usura ed effetti avversi di acidi, solventi e detergenti di normale uso
- il materiale deve essere monolitico o avere giunzioni minimali per evitare che diventino sede di microrganismi contaminanti
- le postazioni necessitano di essere organizzate in accordo al tipo di analisi da eseguire in loco, con spazi adeguati ad alloggiare le apparecchiature

ture e quant'altro indispensabile al lavoro da effettuare

- le postazioni di lavoro devono essere provviste di alimentazione idrica e lo smaltimento del drenaggio va effettuato sopra e sotto i banchi di lavoro

gli spazi aperti tra e sotto i banchi di lavoro, armadietti e apparecchiature devono essere accessibili alle pulizie di routine.

Arredi:

- gli arredi del laboratorio devono essere in materiale robusto ed ergonomici, adeguati a un uso prolungato
- le sedie vanno scelte in materiale non poroso, facile da pulire e decontaminare con gli appositi disinfettanti.
- Scaffali di stoccaggio:
- la profondità raccomandata per gli scaffali sotto il banco di lavoro è approssimativamente relativa all'intera larghezza del banco
- la profondità media raccomandata per gli scaffali montati a parete è di 350 mm
- uno scaffale può essere installato a partire da 150 mm dal pavimento fino a 1800 mm al di sopra del pavimento
- le scaffalature da montare al di sopra della superficie del banco di lavoro (con altezza di 720 mm) vanno posizionate a 1370 mm rispetto al pavimento.

Stazioni di lavaggio - Lavelli:

- i lavelli di laboratorio vanno concepiti come unità compatte per evitare eventuali sigillature, è fondamentale che siano in acciaio inossidabile e drenino direttamente nello scarico attraverso una semplice trappola a S
- è richiesto un lavello dedicato per l'uso di liquidi radioattivi o clinici mediante diluizione
- è richiesto un vuotatoio per lo smaltimento dei campioni di urine
- le aree di lavaggio degli elementi riutilizzabili devono essere provviste di lavabo antischizzi
- se è previsto un impianto di trattamento degli effluenti, l'impianto di scarico dei lavelli va progettato in conformità.

Stazioni di lavaggio - Lavamani clinici/docce:

- vanno previsti un adeguato numero di lavelli clinici lavamani e la loro localizzazione
- i rubinetti devono essere attivati a ginocchio o a gomito o mediante sensori automatici
- prevedere asciugamani di carta e dispenser di sapone montati a parete per ogni lavamani clinico

- adiacente a ogni lavamani va predisposta una stazione lava-occhi
- nelle aree preanalitiche vanno posizionate (in cabine chiuse) docce d'emergenza
- una doccia d'emergenza (opzionale) va prevista nello spazio d'ingresso o adiacente al corridoio di ogni area di lavoro in cui potrebbe esserci rischio eventuale di contaminazione chimica grave. Tutte le aree con presenza d'acqua necessitano di pavimenti drenanti appropriati.

Requisiti di alloggio per le aree specifiche dei laboratori

Raccolta dei campioni. Ogni stazione di raccolta dei campioni dovrebbe avere uno spazio utile e dedicato ad alloggiare: una sedia per flebotomia per il paziente, una sedia per l'operatore flebotomo, mensole per sostenere vettovaglie (chiudibili), accesso al computer di circa 1,5 m² di superficie per stazione.

Accettazione generale dei campioni e trattamento. Idealmente dovrebbe esserci un'unica area di accettazione dei campioni per ogni sito di patologia atto a processarli (così come tutti i test richiesti) dalla quale vengano distribuiti tutti i campioni raccolti alle specifiche sezioni del laboratorio che dovrebbe essere ubicato adiacente all'area di accettazione e raccolta campioni. L'area di accettazione dei campioni deve comprendere una sala ricezione che richieda un certo numero di postazioni di lavoro. Adiacente all'area di smistamento dei campioni, dovrebbe essere allocata un'area separata atta alla loro centrifugazione e al loro smistamento all'appropriata sezione del laboratorio. Le superfici del banco di lavoro dovrebbero essere stabili e antiscivolo per permettere le operazioni di centrifuga.

Area di lavoro del laboratorio. Oltre quanto detto, è d'uopo osservare quanto segue.

La cabina di biosicurezza deve essere:

- predisposta in modo che eventuali fluttuazioni dell'alimentazione dell'aria della sala e l'evacuazione della stessa non interferiscano con l'operatività della cabina
- allocata lontano da porte, finestre apribili, aree di laboratorio molto movimentate e da altre possibili interruzioni del flusso dell'aria
- collegata al sistema di scarico dell'aria del laboratorio, mediante una connessione a calotta o direttamente all'esterno attraverso una connessione rigida
- l'aria di scarico dalle cabine di Classe II, filtrata

con filtri HEPA dalle cabine di Classe II può essere ricircolata nell'ambiente del laboratorio se la cabina è testata e certificata almeno annualmente e operata in accordo alle raccomandazioni del costruttore

- bisogna accertarsi della sicurezza relativa alle caratteristiche della cabina e il sistema di trattamento dell'aria deve essere verificato.

Inoltre:

- nella struttura sanitaria deve essere disponibile una metodologia appropriata per la decontaminazione (autoclave, disinfezione chimica, incenerimento o altro metodo di decontaminazione validato) in accordo con i regolamenti locali, regionali e nazionali
- le camere di sterilizzazione e decontaminazione vanno allocate nelle vicinanze dei laboratori di microbiologia, in modo che il materiale in questione non possa attraversare altre aree.

Camere di servizio e spazi di supporto

Camere di servizio e spazi di supporto di un laboratorio di patologia andrebbero allocate in un'area centrale, per minimizzare le distanze e facilitare i percorsi di circolazione di materiali, campioni e altri beni. Esse possono anche essere condivise con altre discipline. Un laboratorio di patologia necessita di spazi adeguati a contenere materiali di uso immediato, onde evitare confusione e disordine su piani di lavoro e isole. Queste includono:

- depositi per: parti di ricambio e materiali d'uso; vestiario, grembiuli e oggetti del personale (esternamente alle aree di lavoro del laboratorio); registrazioni di procedure e qualità; campioni biologici di sangue e suoi derivati; materiali di pulizia, materiali infiammabili usati in patologia (immagazzinati in un deposito esterno, lontano da fonti di calore), ventilato, sicuro e facilmente accessibile dai laboratori
- lavaggio: camere di servizio per accomodare le autoclavi, lavabi per vetrerie, preparazione e sterilizzazione dei mezzi di coltura
- ufficio amministrativo: normalmente tutti i report degli esami patologici effettuati in un sito sono smistati attraverso un ufficio amministrativo centralizzato; l'ufficio dovrebbe avere un'area dedicata per alloggiare stampanti e una stazione computerizzata con desk; spazio di deposito per le registrazioni
- sale medici: dovrebbero essere singole per la privacy tra lo staff e con lo spazio per esaminare a microscopio le diapositive
- camere per lo staff con la possibilità di cambio

del personale, deposito di vestiario protettivo, sala ristorazione, dispensa, bagni

- strutture di detenzione temporanea di rifiuti biomedici: lontano dai depositi alimentari o dalle aree di preparazione pasti; abbastanza grandi da contenere rifiuti pericolosi con capacità di riserva; totalmente chiuso e sicuro da accessi non autorizzati; inaccessibile ad animali, insetti e uccelli; facili da pulire e disinfettare; dotate di una base rigida impermeabile, ottima alimentazione idrica, scarico e ventilazione; i rifiuti non devono restare immagazzinati per più di 48 ore; i rifiuti necessitano di essere impacchettati in sicurezza, tale da assicurare il loro contenimento prevenendo la penetrazione di roditori e vermi; la simbologia universale segnalante il pericolo deve essere apposta sulla struttura, sulla porta e sui contenitori.

Linee guida impiantistiche per i laboratori

Risparmio energetico e sostenibilità - Riscaldamento, ventilazione, raffreddamento e illuminazione devono essere controllati automaticamente quando il laboratorio non è in esercizio.

Illuminazione - Dove possibile, è d'uopo sfruttare l'illuminazione naturale in modo ottimale. La progettazione solare passiva deve poter assicurare che le aree del laboratorio siano allocate laddove possano beneficiare di luce naturale. Le aree che non beneficiano di luce naturale (per esempio, depositi e bagni) devono essere dislocate verso il centro della struttura. La protezione solare deve poter minimizzare sia la luce solare sia il controllo del bagliore. Ciò include l'uso di tende da sole, vetri per la riduzione della luce solare e tapparelle. Le aree dove il bagliore può essere un problema (per esempio, camere dove normalmente si lavora a computer) devono essere lontane dalla luce diretta del sole. Le soluzioni vetrate possono dare luogo a controllo ottimale del bagliore e della luce solare (usando vetri performanti colori solari neutri). Ventilazione naturale e meccanica - Laddove possibile, è d'uopo usare la ventilazione naturale. La progettazione dovrebbe tenere conto di misure come la migliore orientazione per minimizzare il calore solare. Il sistema di ventilazione per mantenere "pulito" il laboratorio deve mantenere sempre una pressione positiva e usare normalmente il 100% d'aria esterna. Le camere non adibite ad analisi devono essere progettate con un valore minimo di ricambi ora, quanto basta per ottenere

CAMERE DI SERVIZIO E SPAZI DI SUPPORTO DI UN LABORATORIO DI PATOLOGIA ANDREBBERO ALLOCATE IN UN'AREA CENTRALE, PER MINIMIZZARE LE DISTANZE E FACILITARE I PERCORSI DI CIRCOLAZIONE

condizioni confortevoli usando sistemi di ventilazione meccanica a bassa velocità. Diffusori e griglie vanno ubicati per ottenere un movimento uniforme dell'aria. Il flusso dell'aria deve dirigersi da spazi ventilati naturalmente (o con ventilazione meccanica) a spazi dotati solo di estrazione meccanica dell'aria, mediante griglie di passaggio attraverso porte o finestre. Il sistema di distribuzione dell'alimentazione dell'aria nel laboratorio dev'essere unidirezionale. Dove ci sono cappe aspiranti e cabine microbiologiche di sicurezza il flusso dell'aria deve essere stabile. In laboratorio i diffusori di alimentazione dell'aria ubicati a soffitto non devono direzionare l'aria verso cappe aspiranti o cabine di sicurezza, a meno che la velocità terminale sia tale che il modello del flusso d'aria non venga coinvolto. Griglie e diffusori vanno posizionati a debita distanza dalla parte frontale sia delle cappe di aspirazione sia delle cabine di sicurezza.

Sistemi di estrazione - Gli estrattori devono essere allocati nelle vicinanze dei punti di estrazione per mantenere una pressione negativa. Le aree di colorazione del laboratorio devono essere dotate di sistemi di estrazione da banco per assicurare che il flusso dell'aria sia lontano dal viso dell'operatore. Gli estrattori a basso livello devono essere forniti in adiacenza all'apparecchiatura usata si cambiano i solventi o quando si aprono i campioni tenuti in formaldeide. Gli effetti avversi del vento vanno tenuti in debita considerazione per ubicare in modo consono gli estrattori esterni. Va inoltre evitata la reintroduzione di aria nell'edificio attraverso ingressi e finestre. Tutti i sistemi di alimentazione ed estrazione dell'aria devono essere controllati localmente in aggiunta al sistema principale centralizzato di controllo. Il sistema di immissione dell'aria e di estrazione deve essere interbloccato per evitare che l'immissione dell'aria possa funzionare senza la sua estrazione e viceversa. Gli spazi del laboratorio devono essere raffreddati in modo confortevole senza controllo dell'umidità locale. Gli spazi relativi a laboratori di grandi dimensioni devono essere controllati a zona, ognuna delle quali deve avere il suo controllo termostatico.

Rumore - Un rumore eccessivo può inficiare l'efficienza operativa del laboratorio e causare disagio: vanno quindi adottate le giuste precauzioni

Rumore

Un rumore eccessivo può inficiare l'efficienza del laboratorio e causare disagio: vanno adottate precauzioni sul trattamento acustico

sul trattamento acustico soprattutto in luoghi dove si richiede maggiore privacy.

Sicurezza antincendio e precauzioni - Nella progettazione del laboratorio vanno adottate tutte le strategie di rilevazione, protezione e prevenzione incendi. Vanno considerati tutti gli aspetti operazionali come quelli legati a responsabilità dello staff, apparecchiature, caratteristiche dell'edificio e dei vari impianti tecnologici. La segnaletica delle uscite di sicurezza con l'indicazione dell'uscita più vicina deve essere ben evidenziata, così come l'installazione delle varie tipologie di estintori da avere in dotazione.

Sistemi di acqua calda e fredda - L'alimentazione dell'acqua calda e fredda al laboratorio dovrebbe essere asservita da sistemi di distribuzione e serbatoi separati da quelli della struttura sanitaria. Tubazioni, valvole e flange usate per i sistemi di alimentazione devono essere necessariamente isolate e sigillate al vapore.

Sistemi di scarico e di smaltimento - Il sistema di scarico interno deve usare tubazioni minimali ed essere a tenuta d'acqua a tutte le giunzioni e connessioni. I laboratori devono essere dotati di pilette resistenti agli acidi e sistemi di sfiato collegati previa diluizione, alla fognatura esterna al perimetro dell'edificio. I sifoni per lavandini e tubazioni per le docce a pavimento devono essere realizzate con materiali resistenti agli acidi. Sistemi separati di scarico per i laboratori clinici devono essere realizzati in conformità ai regolamenti vigenti e non essere collegati agli altri sistemi di scarico ospedalieri. La gestione degli effluenti deve tenere in debita considerazione la separazione del sistema di trattamento regolato dalle norme locali, regionali e nazionali. Per prevenire l'ingresso di batteri bisogna predisporre un vuoto d'aria tra l'apparecchiatura (autoclavi per il lavaggio delle vetrerie e i refrigeratori) e il sistema di drenaggio. Il sistema interno di drenaggio deve essere collegato al sistema di scarico principale (quanto più lontano possibile) per poter assicurare la massima diluizione. Il sistema di scarico dovrebbe permettere un facile accesso a ispezioni e manutenzione.

Sistema di gestione dell'edificio - Se la struttura sanitaria è già dotata di un sistema intelligente di supervisione, il laboratorio non necessita di un suo sistema. Impiantistica e apparecchiature possono essere gestite "intelligentemente" dallo stesso sistema, così come la monitoraggio, la misurazione e la registrazione dei consumi energetici dell'edificio.