



L'immagine descrive lo svolgimento dell'animazione relativa ai contenuti della sessione di studio.

In questa sessione di studio approfondiremo le conoscenze in materia di **salute e sicurezza sul lavoro**. In particolare esamineremo caratteristiche, tipologie e requisiti dei luoghi di lavoro, microclima, areazione, effetti sulla salute dei fattori ambientali, illuminazione e barriere architettoniche.



Obiettivi

Acquisire le conoscenze di base su caratteristiche, tipologie, requisiti dei luoghi di lavoro, microclima, areazione, effetti sulla salute dei fattori ambientali, illuminazione e barriere architettoniche.



Temi

- Caratteristiche e requisiti dei luoghi di lavoro
- Tipologie dei luoghi di lavoro
- Microclima
- Areamione
- Effetti sulla salute dei fattori ambientali
- Illuminazione
- Barriere architettoniche

Nelle pagine seguenti troverai i Test d'ingresso.

Attraverso domande a risposta multipla, avrai modo di confrontarti con gli argomenti che verranno trattati.

Una volta completati i test, sarai più consapevole delle conoscenze e competenze che possiedi già in materia. Allo stesso tempo, avrai evidenziato quali sono gli argomenti che conosci poco o affatto. Quindi, se incontri difficoltà nel rispondere alle domande, non ti preoccupare! Si tratta di test studiati appositamente per introdurti e orientarti all'interno dei contenuti e il cui esito **NON INFLUISCE ASSOLUTAMENTE SUL RISULTATO FINALE**.

Il numero di test di ingresso dipende dal numero di sezioni presenti.

Così se troverai tre batterie di test significa che all'interno sono presenti tre sezioni: la prima batteria si riferisce agli argomenti della prima sezione, la seconda affronta gli argomenti della sezione successiva e così via.

Al termine di ogni singola batteria ti verrà restituito un feedback sulle tue conoscenze e competenze relative alla sezione in questione.

Dal momento che i test di ingresso hanno una finalità orientativa e non valutativa, sono facoltativi. Pertanto, se non vuoi farli, puoi aprire direttamente il menu di navigazione e cliccare sulla prima sezione.

Quale dei seguenti requisiti non rientra tra le caratteristiche strutturali impiantistiche?

- Pulizia delle superfici
- Sicurezza in caso di incendio
- Protezione contro il rumore
- Confort termico

Sicurezza nell'impiego degli impianti tecnologici
Risposta corretta 1 La pulizia delle superfici non è un requisito che devono avere le tipologie delle caratteristiche strutturali impiantistiche.

In quale allegato del TU sono contenuti i requisiti che determinano un ambiente di lavoro salubre e sicuro?

- Allegato VI
- Allegato V
- Allegato VIII
- Allegato XXV
- Allegato IV

Risposta corretta 5 I requisiti che determinano un ambiente di lavoro salubre e sicuro sono contenuti nell'Allegato IV del TU.

Qual è la caratteristica importante per le vie e le uscite di emergenza?

- Devono essere almeno tre per ogni luogo di lavoro
- Devono accedere sempre verso l'interno dell'edificio
- Devono essere sgombre
- Devono essere tenute chiuse a chiave quando sono presenti lavoratori in azienda
- Devono avere altezza minima di 2,5 m

Risposta corretta 3 La caratteristica importante per le vie e uscite di emergenza è che devono essere sgombre.

L'art. 62 comma 1 del D.lgs. 81/08 sancisce che, ferme restando le disposizioni di cui al titolo I e unicamente ai fini dell'applicazione del presente titolo, si intendono per **luoghi di lavoro**:

- a) i luoghi destinati a ospitare posti di lavoro, ubicati all'interno dell'azienda o dell'unità produttiva, nonché ogni altro luogo di pertinenza dell'azienda o dell'unità produttiva accessibile al lavoratore nell'ambito del proprio lavoro;
- b) i campi, i boschi e altri terreni facenti parte di un'azienda agricola o forestale.



I luoghi di lavoro devono avere determinate caratteristiche e possedere i [requisiti di salute e sicurezza](#) indicati nel D.lgs. 81/08 e in numerose normative ad esso precedenti.

Le persone, che trascorrono la maggior parte della loro giornata nelle unità produttive, possono essere soggette **arismi specifici** o **generici** causati da tutti quegli elementi che derivano dalla sistemazione e dall'organizzazione di luoghi di lavoro destinati a posti operativi, a luoghi comuni o comunque accessibili ai lavoratori e ai disabili.

È evidente che accurate **scelte architettoniche e tecnologiche**, concepite in modo globale e definite in fase di progettazione e ristrutturazione, influiscono sulla salubrità degli ambienti interni e contribuiscono a creare situazioni di benessere con notevoli risparmi economici.

Nelle scelte in materia di salute e sicurezza occorre ricordare che oggi giorno vanno tenute in considerazione le situazioni di emergenza e quelle legate alle esigenze di persone portatori di handicap.



Le tipologie dei luoghi di lavoro possono variare in funzione delle diverse destinazioni d'uso: vi sono però alcuni **requisiti di base** che tutti gli ambienti devono possedere per garantire la sicurezza.

Caratteristiche strutturali e impiantistiche

Le **caratteristiche strutturali e impiantistiche** che devono possedere i luoghi di lavoro si possono riassumere in:

- buon rapporto edificio-ambiente esterno;
- resistenza meccanica e strutturale in genere;
- sicurezza in caso di incendio;
- sicurezza nell'impiego degli impianti tecnologici;
- protezione contro il rumore;
- salubrità dell'ambiente confinato;
- confort termico, illuminotecnico e microclimatico.

Organizzazione funzionale dello spazio

L'**organizzazione funzionale dello spazio** è un requisito importante per garantire la sicurezza e la salute sui luoghi di lavoro.

Tale organizzazione riguarda numerosi aspetti, quali:

- area di lavoro di layout;
- posture;
- spostamenti;
- sforzi fisici;
- comunicazione.

Organizzazione dei flussi

Un requisito fondamentale per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori è la corretta **organizzazione dei flussi** delle persone, dei veicoli e dei materiali.

Tali flussi devono essere limitati e organizzati in modo da assicurare minime interferenze e spostamenti sicuri. Inoltre devono essere predisposte una adeguata segnaletica e il controllo degli accessi ai luoghi di lavoro.

Manutenzione delle attrezzature

Requisito importante per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori è l'adeguata **manutenzione delle attrezzature e dei luoghi di lavoro** stessi.

La manutenzione deve riguardare numerosi aspetti, tra i quali:

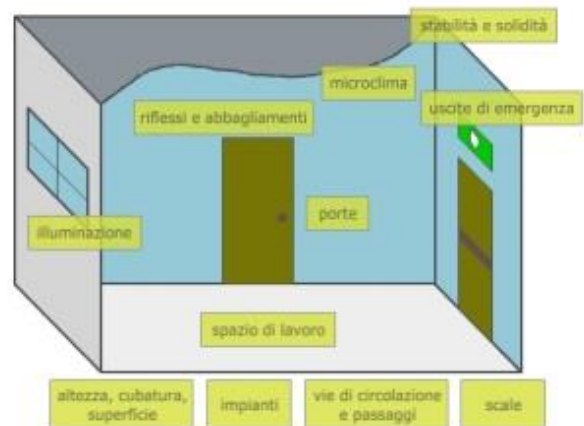
- l'accesso alle attrezzature;
- la pulizia delle superfici;
- le vetrate.

L'**art. 63** del TU sancisce che i luoghi di lavoro devono risultare conformi a determinate **caratteristiche**.

L'**Allegato IV** (Requisiti dei luoghi di lavoro) del D.lgs. 81/08 contiene nello specifico i **requisiti** che rendono i luoghi di lavoro salubri e sicuri ed elenca le caratteristiche fondamentali degli **ambienti di lavoro**, indicando **sei macroaree** che necessitano di particolare attenzione.

Le sei macroaree definite nell'Allegato IV sono:

- ambienti di lavoro;
- presenza di agenti nocivi;
- vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos;
- misure contro l'incendio e le esplosioni;
- pronto Soccorso;
- aziende agricole.



Gli aspetti principali che caratterizzano i luoghi di lavoro e che devono essere tenuti in considerazione ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori sono:

- caratteri generali delle costruzioni;
- altezza, cubatura, superficie;
- locali sotterranei;
- vie di circolazione;



- zone di pericolo;
- luoghi di lavoro e passaggi sopraelevati;
- pavimenti e passaggi;
- posti di lavoro, passaggi e luoghi di lavoro esterni;
- accesso a tetti, coperture, lucernai;
- solai;
- vie di uscita di emergenza per l'evacuazione rapida e sicura;
- porte e portoni;
- spogliatoi e armadi per il vestiario;
- docce, lavabi e gabinetti;
- locali di riposo.

Analizziamo nel dettaglio i requisiti previsti dall'Allegato IV ai fini di garantire la sicurezza sui luoghi di lavoro.

Esplora le parti attive della tabella, in cui è presentato l'elenco dei requisiti, per saperne di più.

ELEMENTO CONSIDERATO
Caratteri generali delle costruzioni
Altezza, cubatura, superficie
Locali sotterranei
Vie di circolazione
Zone di pericolo
Luoghi di lavoro e passaggi sopraelevati
Pavimenti e passaggi
Posti di lavoro, passaggi e luoghi di lavoro esterni

I caratteri generali delle costruzioni previsti nell'Allegato IV per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori sono:

- stabilità e solidità della struttura;
- materiali che permettano una facile pulizia e garantiscano adeguate condizioni igieniche;
- adeguata coibentazione e, se necessario, impianti di climatizzazione;
- aperture disposte in modo da ottenere aerazione e illuminazione naturale;
- adeguati sistemi di isolamento in modo da garantire protezione dall'irraggiamento solare nel periodo estivo e favorevoli condizioni microclimatiche.

I limiti minimi per altezza, cubatura e superficie dei locali chiusi destinati o da destinarsi al lavoro nelle aziende industriali che occupano più di cinque lavoratori sono quelli di seguito elencati.

- Altezza: minima 3 m (possibili deroghe da parte dell'ASL con adeguati mezzi di ventilazione dell'ambiente). Per uffici e aziende commerciali l'altezza è individuata dalle norme urbanistiche vigenti (valore tipico 2,70 m).
- Cubatura: calcolata al lordo dei mobili, delle macchine e degli impianti fissi superiore ai 10 mq per lavoratore.
- Superficie: superiore a 2 mq per lavoratore (al lordo di mobili, macchine e infissi). Per i locali destinati a uffici, i limiti di altezza sono quelli stabiliti dalla normativa urbanistica vigente nel luogo in cui risiedono.

È vietato adibire al lavoro locali sotterranei (possibili deroghe possono essere disposte dall'ASL nel rispetto delle norme relative alla ventilazione, all'illuminazione, al riscaldamento e all'umidità).

Le vie di circolazione devono essere situate e calcolate in modo che pedoni e veicoli possano utilizzarle facilmente e in piena sicurezza; i lavoratori operanti nelle vicinanze non devono correre alcun rischio.

Le zone di pericolo devono essere segnalate in modo visibile.

L'accesso deve essere consentito solo a personale autorizzato, appositamente addestrato ed equipaggiato.

Le scale, i pianerottoli, le impalcature, i ripiani, le rampe, i balconi aperti sui lati e i solai praticabili devono essere dotati di parapetti di altezza di almeno 1 m o di sistemi di protezione di pari efficacia.

I pavimenti e i passaggi devono essere sgombri da materiali che ostacolano la normale circolazione.

Non devono presentare buche o sporgenze pericolose per il transito di merci o persone.

I pavimenti devono essere stabili, fissi e antisdruciolevoli.

Se il pavimento è adibito a frequenti versamenti di sostanze o liquidi putrescibili, occorre una superficie unita e impermeabile, con pendenza sufficiente per la raccolta e lo scarico degli stessi.

I posti di lavoro, i passaggi e luoghi di lavoro esterni devono essere segnalati in modo da garantire che l'attività lavorativa e lo spostamento di persone o mezzi avvengano in modo sicuro.

Continuiamo l'analisi dei requisiti di sicurezza previsti nell'Allegato IV a tutela della sicurezza sui luoghi di lavoro.

Esplora le parti attive della tabella in cui sono elencati ulteriori prescrizioni, per saperne di più.

ELEMENTO CONSIDERATO
Accesso a tetti, coperture, lucernai
Solai
Vie di uscita di emergenza per l'evacuazione rapida e sicura in caso di pericolo
Scale fisse e gradini
Porte e portoni
Spogliatoi e armadi per il vestiario
Docce, lavabi e gabinetti
Locali di riposo

L'accesso a tetti, coperture, lucernai è consentito solo a personale autorizzato, addestrato e con le attrezzature necessarie per lo svolgimento in sicurezza dei lavori.

È prevista l'indicazione ben visibile del carico massimo in kg/mq.

I carichi devono essere distribuiti razionalmente ed essere inferiori al limite consentito.

Le vie di uscita di emergenza per l'evacuazione rapida e sicura in caso di pericolo devono avere altezza minima di 2 m e larghezza come da normativa antincendio (1,2 m).

Le porte delle uscite di emergenza non devono essere chiuse a chiave, quando sono presenti lavoratori in azienda, se non nei casi specificamente autorizzati dagli organi di vigilanza.

Numero, distribuzione e dimensioni delle uscite di emergenza devono essere adeguate alle dimensioni dei luoghi di lavoro, alla destinazione d'uso e al numero massimo di persone che possono essere presenti.

Riguardo alle scale fisse e ai gradini, l'Allegato IV prevede:

gradini con alzata max inferiore a 20 cm e pedata con lunghezza min superiore a 30 cm;

gradini con pedata antiscivolo;

corrimano se le scale sono comprese tra due pareti.

Per situazioni con più di 5 lavoratori e lavorazioni e materiali con pericolo d'incendio o di esplosione almeno due scale distinte e di facile accesso (deroghe ASL con livelli di sicurezza equivalenti).

Le porte e i portoni se coincidenti con le porte di emergenza sono soggette alla normativa relativa a queste ultime.

Devono essere per numero, dimensioni, posizione e materiali di realizzazione, rispondenti alle norme vigenti.

Devono consentire una rapida uscita delle persone ed essere agevolmente apribili dall'interno durante il lavoro.

Se in materiale trasparente occorre un segno indicativo ad altezza degli occhi.

Gli armadi devono essere chiudibili a chiave e sono necessari quando si utilizzano indumenti di lavoro specifici e per ragioni di decenza o salute non ci si possa cambiare in altri locali.

Gli spogliatoi devono essere distinti tra i due sessi (per aziende con meno di 5 dipendenti può essere unico a turno), aerati, illuminati, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

Se l'attività lavorativa lo richiede, devono essere previste docce sufficienti, dotate di acqua calda e fredda e di mezzi detergenti e di asciugatura; riscaldati nella stagione fredda.
Devono essere previsti locali separati tra uomini e donne o utilizzazione separata.
I lavandini devono essere installati in bagni separati per uomini e donne o deve essere previsto l'utilizzo separato.
I gabinetti devono essere separati per uomini e donne.

Locali di riposo devono essere disponibili se il tipo di attività e la salute e la sicurezza dei lavoratori lo richiedono.
Tali locali devono avere dimensioni sufficienti e un numero adeguato di tavoli e sedie.
Devono essere previste misure adeguate per la protezione dei non fumatori.

Oltre a quelli esaminati fino ad ora, un ulteriore elemento che deve rispondere a determinati criteri per garantire la salute del lavoratore è il **microclima**.

Possiamo definire il microclima come la **combinazione di diversi parametri** che caratterizzano l'ambiente confinato. Tali parametri sono:

- la temperatura dell'aria;
- l'umidità relativa;
- la velocità dell'aria (cioè la ventilazione);
- l'irraggiamento (calore radiante). La variazione di questi parametri può determinare nel lavoratore un **benessere termico** o viceversa uno "**stress termico**" quindi un disagio per l'organismo umano.

Nella tabella sono riportati i **parametri microclimatici ottimali** suggeriti dagli standard internazionali in relazione a diverse tipologie di attività.

TIPO DI LAVORO EFFETTUATO	TEMPERATURA OTTIMALE	GRADO DI UMITÀ	VELOCITÀ DELL'ARIA
Lavoro intellettuale o lavoro fisico leggero in posizione seduta	da 18°C a 24°C	dal 40% al 70%	0,1 m/s
Lavoro fisico di medio impegno	da 17°C a 22°C	dal 40% al 70%	da 0,1 m/s a 0,2 m/s
Lavoro fisico impegnativo	da 15°C a 21°C	dal 30% al 65%	da 0,4 m/s a 0,5 m/s
Lavoro fisico molto impegnativo	da 12°C a 18°C	dal 30% al 60%	da 1 m/s a 1,5 m/s

Per garantire una situazione ottimale al lavoratore, è necessario che le condizioni microclimatiche dell'ambiente di lavoro siano soddisfacenti.

[Condizioni microclimatiche soddisfacenti](#) si ottengono qualora i luoghi di lavoro siano protetti o isolati:

- dagli agenti atmosferici;
- dalle infiltrazioni di umidità;
- dal caldo e dal freddo.

Inoltre è necessario garantire un'opportuna aerazione o ricambio d'aria.



Una corretta aerazione dell'ambiente di lavoro è un elemento indispensabile per la qualità della vita del lavoratore.

La composizione dell'aria deve essere compatibile con il **fabbisogno respiratorio** dei soggetti che soggiornano in un determinato ambiente. A tal fine occorre assicurare il **ricambio** e

l'**eliminazione** dell'aria viziata nonché dell'anidride carbonica prodotta dalla respirazione.



I **sistemi** di areazione utilizzati possono essere di due diverse tipologie:

- artificiale**, che prevede l'uso di appositi dispositivi d'aerazione o di purificazione dell'aria;
- naturale**, mediante l'apertura di finestre, porte o vetrate.

L'aerazione artificiale deve essere adottata solo quando quella naturale non è tecnicamente possibile.

I **fattori ambientali** in cui il lavoratore si trova ad operare influiscono sulle sue **condizioni di salute**: in particolare l'**inquinamento** e lo **stress termico** possono creare problemi di diversa natura.



L'**inquinamento** può essere di due differenti tipologie: non specifico (o naturale) e **specifico**.

L'esposizione del lavoratore ad un **inquinamento di tipo non specifico** può portare all'insorgenza di **modesti disturbi** per la salute, quali ad esempio manifestazioni irritative o allergiche a carico dell'apparato otorino-laringoiatrico.

L'**inquinamento specifico**, invece, è quello provocato dall'**emissione di sostanze pericolose** usate o prodotte durante la lavorazione (ad esempio sabbatura a getto e verniciatura) le quali possono provocare **rilevanti conseguenze** per la salute (malessere, asma, intossicazione, vere proprie malattie da agenti tossici inalati). Le condizioni di salute possono aggravarsi in relazione alla durata e all'intensità dell'esposizione.

Lo **stress termico** può causare diverse patologie a carico del sistema respiratorio e circolatorio.

Abbiamo visto come le condizioni climatiche dell'ambiente di lavoro possano creare situazioni di potenziale pericolo per il lavoratore.

In particolare il **microclima**, la **qualità dell'aria** e degli **impianti di riscaldamento** rappresentano **fattori di rischio**.

Analizziamo ora una tabella in cui per ciascun fattore di rischio sono presentate le relative **misure di sicurezza**.

FATTORI E SISTEMI DI CONTROLLO AMBIENTALE	MISURE DI SICUREZZA INTERVENTI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE
Microclima <ul style="list-style-type: none">• alta o bassa temperatura;• umidità relativa;• ventilazione.	<ul style="list-style-type: none">• Controllo e intervento sui parametri secondo gli standard internazionali, anche in funzione del tipo di lavoro effettuato.
Qualità dell'aria <ul style="list-style-type: none">• rischi d'inquinamento.	Temperatura media degli ambienti: <ul style="list-style-type: none">• pari a 18° C, con tolleranza di +2° C, per edifici adibiti ad attività industriali, artigianali o assimilabili;• pari a 20° C per locali di riposo, servizi igienici, locali mensa e pronto soccorso.
Impianti di riscaldamento Rischi legati a: <ul style="list-style-type: none">• alta o bassa temperatura;• stress termico.	<ul style="list-style-type: none">• Ambiente ampio e ben ventilato;• Efficienza dei filtri (sostituzione periodica).

Oltre al microclima, alla qualità dell'aria e agli impianti di riscaldamento, un altro importante fattore di rischio ambientale è rappresentato dal condizionamento dell'aria.

Quando si parla di condizionamento dell'aria ci si riferisce a quella che viene immessa in un'ambiente in termini di:

- temperatura**;
- umidità relativa**;

ventilazione.

Il condizionamento dell'aria è da prevedersi con riferimento ad ambienti con particolari lavorazioni, uffici e attività commerciali, culturali, pubblici esercizi.

Vediamo nel dettaglio quali sono i requisiti che un impianto di condizionamento deve avere e quali i potenziali rischi legati ad un malfunzionamento.

Esplora le parti attive per saperne di più.

Requisiti

I requisiti che un impianto di condizionamento deve avere sono i seguenti:

- preferibilmente a totale ricambio d'aria o con quantità d'aria di rinnovo > 30 mq/h a persona;
- temperatura operativa invernale tra i 20° C e i 24° C;
- temperatura operativa estiva tra i 23° C e i 27° C;
- differenza tra temperatura esterna e interna < 7° C;
- velocità dell'aria = 0,1 - 0,2 m/s;
- umidità relativa: 40-60%;
- portata: Q = 10-15 I/sec/pers.; Q = 20mq/h/pers.;
- rumorosità interna: livelli sonori pari a quelli abitativi;
- rumorosità esterna: pari a quella di zona;
- prese d'aria ottimali sulla copertura, vietate le prese d'aria da cave e prese d'aria lontane da camini;
- manutenzione e pulizia periodica dell'impianto con sostituzione filtri;
- ricircolo dell'aria ammesso a condizione che siano rispettate le quantità minime di aria esterna di rinnovo.

Rischi

I potenziali rischi dovuti ad un mal funzionamento dell'impianto di condizionamento sono:

- quantità d'aria e ricambi orari insufficienti;
- aumento di CO2 e di v.o.c. per scarso numero di ricambi orari ed eccesso di ricircolo;
- inquinamento microbico (es. legionella).

Un ultimo importante fattore ambientale legato alla salute sui luoghi di lavoro è la **ventilazione o estrazione dell'aria.**

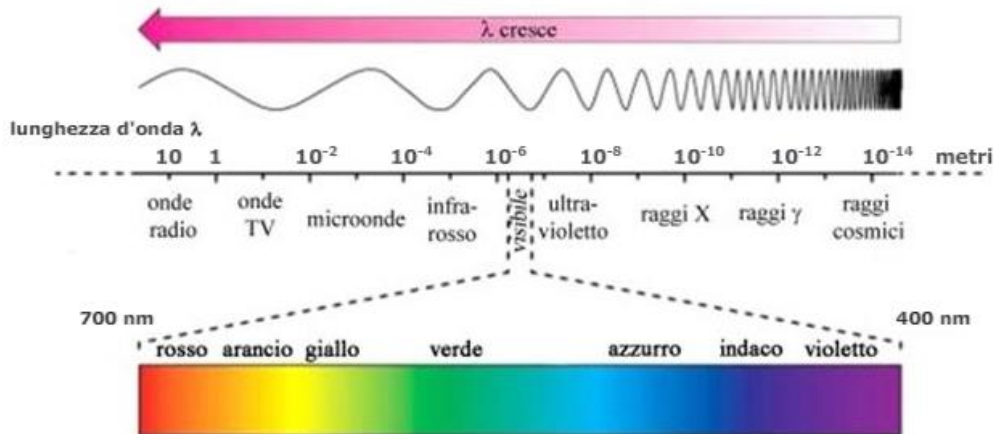
Nella tabella sottostante sono riportati i casi in cui è necessario prevedere la ventilazione, i rischi derivanti dall'assenza o scarsa efficienza del sistema di ventilazione e i requisiti degli impianti di ventilazione.

FATTORI E SISTEMI DI CONTROLLO AMBIENTALE	MISURE DI SICUREZZA INTERVENTI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE
Sistemi di ventilazione e/o estrazione <ul style="list-style-type: none">• L'aria non è trattata.	Da prevedersi in: <ul style="list-style-type: none">• servizi igienici;• ambienti con presenza saltuaria di persone;• disimpegni, scale secondarie, corridoi.
Rischi <ul style="list-style-type: none">• Quantità d'aria e ricambi orari insufficienti.• Aumento di CO2 e di v.o.c. per scarso numero di ricambi orari ed eccesso di ricircolo.• Inquinamento microbico (es. legionella).	Requisiti degli impianti di ventilazione <ul style="list-style-type: none">• Dispositivi e condotte per l'aspirazione e la mandata dell'aria.• Quantità d'aria espulsa = quantità d'aria immessa.• Portata d'aria = n. 1 ricambio/ora.

Passiamo adesso a esaminare un altro importante requisito dell'ambiente di lavoro: l'**illuminazione.**

Quando parliamo di luce ci riferiamo alla porzione dello **spettro elettromagnetico visibile dall'occhio umano.**

Si tratta di radiazioni elettromagnetiche, provenienti dal sole, che l'occhio umano è in grado di percepire e che hanno una lunghezza d'onda nel vuoto compresa tra circa 400 e 700 nanometri (piccolissimo intervallo nel campo infinito delle onde).



La luce è la sensazione soggettiva prodotta dall'**interazione** delle **onde elettromagnetiche** con l'**apparato visivo**.

Gran parte delle impressioni sensoriali dell'uomo sono di natura ottica e necessitano della luce come veicolo di informazione.

Per questo motivo, la luce ha una **rilevanza fondamentale** nella percezione del mondo e di conseguenza nelle attività umane poiché influenza molto le relazioni fisiologiche, emozionali e psicologiche dell'uomo.

L'atto di vedere si manifesta concretamente attraverso la percezione delle forme, del colore e del movimento degli oggetti.



La conoscenza della natura della luce e delle grandezze utili a misurare le sensazioni che questa produce nell'uomo, sono importanti per descrivere l'ambiente visivo e individuare i **parametri** e i **fattori** che condizionano l'**affidabilità della prestazione visiva** nei luoghi di lavoro.

L'illuminazione di un ambiente di lavoro deve essere tale da soddisfare esigenze fondamentali quali:

- la **buona visibilità**;
- il **confort visivo**;
- la **sicurezza**.

Per soddisfare queste tre esigenze è necessario riferirsi ai **parametri qualitativi, quantitativi e sussidiari** definiti al fine di garantire un corretto sistema di [illuminazione naturale e artificiale](#).

Per svolgere correttamente una determinata attività, l'oggetto della visione deve essere percepito e inequivocabilmente riconosciuto con facilità, velocità e accuratezza.



L'insieme dell'ambiente visivo deve soddisfare necessità di carattere fisiologico o psicologico.

Le condizioni di illuminazione devono sempre consentire sicurezza e facilità di movimento e un pronto e sicuro discernimento dei pericoli insiti nell'ambiente di lavoro.

L'adeguata progettazione di un ambiente visivo è misurata in termini di **prestazione visiva**. Con questa espressione vengono descritte la capacità di rilevazione e l'attitudine a reagire che una persona manifesta quando i dettagli dell'oggetto della visione (compito visivo) entrano nello spazio di osservazione (campo visivo).

La prestazione visiva è **condizionata da diverse variabili** che si possono ricondurre a tre elementi fondamentali:

- capacità visive del soggetto;
- caratteristiche del compito visivo;
- caratteristiche dell'ambiente.

Esplora le parti attive dell'immagine, che mostra delle luci a soffitto, per saperne di più sulle variabili della prestazione visiva.

Il sistema visivo si autoregola per decifrare con chiarezza i messaggi luminosi.

Tuttavia le caratteristiche dell'occhio **variano da individuo a individuo** e si modificano con l'età. Tutti i fattori che provocano le variazioni di queste caratteristiche devono essere presi in considerazione nella fase di studio e progettazione del posto di lavoro e dello spazio circostante. Il grado di accuratezza con cui l'occhio assolve alle sue funzioni è misurato in acuità visiva.



Il compito visivo può identificarsi con l'**esplicazione della prestazione visiva richiesta da una determinata attività** e, cioè, con la visione degli oggetti, dei dettagli e dello sfondo connessi al tipo di mansione da svolgere.

La visibilità di un compito visivo dipende principalmente dai seguenti fattori:

- luminanza del compito visivo;
- contrasti di luminanza e di colore tra il dettaglio e lo sfondo;
- dimensioni angolari e forma del dettaglio;
- posizione del dettaglio nel campo visivo;
- efficienza dell'apparato visivo dell'osservatore;
- tempo di osservazione.

L'illuminazione di un ambiente deve fornire **condizioni ottimali per lo svolgimento del compito visivo richiesto**, anche quando si distoglie lo sguardo dal compito o per riposo o per una variazione del compito.

L'**impressione visiva** di un **ambiente** è influenzata:

- dall'aspetto delle superfici degli oggetti visivi principali (compito visivo, arredi e persone al suo intorno);
- dal suo interno (pareti, arredi e macchine),
- dalle sorgenti di luce (finestre e apparecchi di illuminazione).

L'impressione visiva di un ambiente **dipende** da alcuni importanti **parametri**: vediamo nei dettagli quali sono e le caratteristiche di ognuno.

Esplora le parti attive dell'immagine, che mostra alcune luci proiettate su una parete, per saperne di più.



L'apparato visivo è soggetto ad affaticamento in misura tanto più elevata, quanto maggiori sono le differenze di **luminanza**. Una luminanza di adattamento equilibrata è auspicabile per aumentare l'efficienza della prestazione visiva.

La qualità della luce che cade sulle superfici influenza considerevolmente la percezione visiva. Nella scala

degli illuminamenti per gli interni il **valore minimo** è di 20 lux (questo valore permette di riconoscere i tratti del viso) e quello **massimo** è di 5.000 lux.

Per abbagliamento si intende la **sensazione visiva** causata da una **distribuzione sfavorevole** delle **luminanze** e/o da **contrast** eccessivi di luminanze nel campo visivo. L'abbagliamento si può dividere in due categorie:

abbagliamento diretto è chiamato molesto (discomfort glare); è provocato direttamente dalle sorgenti luminose (apparecchi di illuminazione o finestre);

abbagliamento riflesso che è provocato dalla riflessione della luce su oggetti e superfici che fanno da specchio (es. schermo di computer). La causa è dovuta a superfici troppo riflettenti e al posizionamento sbagliato degli apparecchi di illuminazione e/o dei posti di lavoro; se ciò accade possono essere alterate le condizioni di visibilità del compito.

Un ambiente è migliore se la struttura, le persone e gli oggetti al suo interno sono illuminati in modo tale che sia piacevole vedere le forme e la tessitura delle superfici in modo chiaro. Questo effetto (modellato) si ha quando la **luce proviene in modo prioritario da una direzione**. In questo modo le ombre e le penombre, così create, danno rilievo agli oggetti e alle espressioni del viso.

L'**effetto cromatico** di un **ambiente** è dovuto all'interazione tra: luce emessa dalle sorgenti, riflessione della luce da parte delle superfici e dalla sensibilità dell'occhio. L'apparato visivo è strutturato per una nitida percezione dei colori in condizioni di visione diurna.

La **luce naturale influenza le caratteristiche illuminotecniche di tutto l'ambiente**. Essa è caratterizzata da variazioni nel tempo di qualità, composizione spettrale e direzione. Per queste motivazioni sono molto importanti le dimensioni, la disposizione e l'orientamento dei varchi di luce naturale in quanto sono in grado di condizionare l'ambiente visivo e l'affidabilità della prestazione visiva.

L'immagine descrive lo svolgimento dell'animazione relativa alla corretta illuminazione nei luoghi di lavoro.

I luoghi di lavoro devono essere adeguatamente illuminati, sia nei posti operativi sia nelle zone di transito.

A tal fine sono necessarie:

- una quantità di luce adatta al tipo di lavoro o mansione;
- una distribuzione e una collocazione delle fonti di illuminazione (naturali e/o artificiali), adatta a evitare fenomeni di abbagliamento.



Abbiamo visto che i luoghi di lavoro, per garantire condizioni ottimali, devono prevedere una corretta distribuzione dei sistemi di illuminazione siano essi artificiali o naturali. Vediamo quali caratteristiche devono avere tali sistemi iniziando da quelli artificiali.

Il **sistema di illuminazione artificiale** è necessario in funzione delle diverse condizioni di intensità di luce naturale disponibile e deve:

- consentire una uniforme e buona visione nell'ambiente;
- non essere abbagliante;
- non causare affaticamento visivo.



L'illuminazione artificiale si rende necessaria per sopperire a quella naturale in presenza di

- locali sotterranei;
- luoghi pericolosi;
- percorsi di emergenza e vie di fuga;

situazioni di emergenza tipo black-out.

Le **lampade** utilizzate per l'illuminazione artificiale devono essere scelte in base alle **esigenze** e al **tipo di lavorazione/attività espletata** e devono rispondere alle raccomandazioni UNI e/o CEI in termini di disposizione e caratteristiche (tonalità di colore, classe di qualità, indice di resa cromatica).

Dopo aver analizzato le caratteristiche di una fonte di illuminazione artificiale, vediamo ora quanto incide quella naturale nella progettazione illuminotecnica di un ambiente di lavoro.

L'**illuminazione naturale** è un elemento imprescindibile: il contributo di luce naturale deve essere privilegiato, in quanto oltre a **benefici di tipo energetico**, comporta **benefici psicologici** sulle persone. La luce naturale, anche se variabile nel tempo, è **preferibile a quella artificiale** in quanto permette una visione migliore ed è più tollerata dall'occhio.

Tuttavia è soggetta a variabilità nell'arco della giornata e delle stagioni e questo comporta fenomeni di **abbagliamento temporanei** per i quali sono necessarie tende adeguate che attenuino la luminosità e i riflessi sui moduli lavorativi.

Per valutare l'incidenza della luce naturale occorre prendere in considerazione alcuni fattori: vediamo quali.

Esplora le parti attive per saperne di più.

Fattore medio di illuminazione diurna

Si definisce **fattore medio di illuminazione diurna (FLDm)** il rapporto tra illuminamento medio dell'ambiente e illuminamento che si otterrebbe nelle stesse condizioni su una superficie orizzontale esterna che riceve luce dall'intera volta celeste senza irraggiamento diretto. I valori ottimali (definiti dalle varie normative) di FLDm variano da un minimo di 0,7% per aree occupate in modo non continuativo da lavoratori fino a 2% e più. È opportuno garantire rapporti maggiori di 0,16 tra FLDm puntuale minimo e FLDm puntuale massimo.

Indice di rapporto illuminante (RI)

Alcuni regolamenti parlano di un **indice di rapporto illuminante (RI)**, molto semplice da calcolare e inteso come rapporto tra la superficie finestrata e la superficie pavimentata di un ambiente.

Il livello di illuminamento da luce naturale in ambienti confinati dipende da:

- località;
- orientamento dell'edificio;
- orientamento e caratteristiche delle superfici vetrate.

Abbagliamento da luce naturale

L'**abbagliamento da luce naturale** dipende da fattori quali:

- luminanza della porzione di cielo inquadrata dalla superficie vetrata;
- posizione e dimensione della superficie vetrata;
- contrasto di luminanza tra le superfici interne;
- presenza di superfici riflettenti.

Quando si progetta un impianto di illuminazione destinato ad un ambiente di lavoro, occorre perseguire gli **obiettivi quantitativi e qualitativi** che consentono di garantire situazioni confortevoli per il lavoratore.

Per conoscere nel dettaglio come si realizzano gli obiettivi quantitativi e quelli qualitativi, seleziona le parti attive dell'immagine in cui sono raffigurate delle persone che lavorano a un progetto.



L'obiettivo quantitativo si realizza assicurando la giusta quantità di luce sul piano di lavoro richiesta dal particolare compito visivo.

A tale scopo il parametro più comune, soprattutto per gli ambienti chiusi, è l'illuminamento (lux).

L'obiettivo qualitativo è da ritenersi realizzato se:

- nell'ambiente si ha una giusta resa dei colori ed una buona resa del contrasto;
- si ha equilibrio delle luminanze e se non si ha abbagliamento.

Oltre ad avere chiari gli obiettivi qualitativi e quantitativi, quando si progetta un impianto di illuminazione occorre valutare alcuni aspetti preliminari legati all'ambiente a cui l'impianto è destinato.

Esplora le parti attive per saperne di più sugli aspetti preliminari.

Esigenze generali

Le esigenze generali da tenere in considerazione quando si progetta un impianto di illuminazione sono:

- destinazione d'uso del locale;
- integrazione di luce artificiale e illuminazione naturale;
- distribuzione spaziale il più possibile uniforme e omogenea dell'illuminamento in tutto il piano di lavoro;
- richieste di rese del colore sia generali che particolari;
- esigenze, se richieste, di particolari rese del contrasto localizzato;
- riduzione e controllo dell'abbagliamento.

Condizioni ambientali e requisiti

Le condizioni ambientali e i requisiti da tenere in considerazione quando si progetta un impianto di illuminazione sono:

- operatività in ambienti che richiedono soluzioni protettive dei corpi illuminanti;
- controllo del calore prodotto dai corpi illuminanti dentro spazi angusti e chiusi;
- riscaldamento dell'ambiente dovuto al sistema d'illuminazione da contabilizzare nel progetto dell'impianto di climatizzazione durante la stagione calda.

Caratteristiche strutturali

Le caratteristiche strutturali da tenere in considerazione quando si progetta un impianto di illuminazione sono:

- geometria del locale (dimensioni in pianta e altezza);
- individuazione e posizionamento dei piani di lavoro;
- localizzazione e altezza di montaggio dei corpi illuminanti;
- caratteristiche fisiche dell'ambiente (riflettività delle pareti, del soffitto, del pavimento, del piano di lavoro, dei mobili, delle finestre, delle porte, ecc.).

Quando si progetta un ambiente di lavoro, una particolare attenzione deve essere posta alla presenza di eventuali **barriere architettoniche** e alla loro gestione in modo tale che non si creino situazioni di **difficoltà o potenziale pericolo** per i lavoratori disabili.

In merito all'argomento, già l'art. 30 del **D.lgs.**

626/94 introduceva l'obbligo di strutturare i luoghi di lavoro in modo tale da rendere accessibili le vie di transito, i servizi e i posti specifici della struttura nella quale si trovano a operare i disabili.

Il **D.lgs. 81/08** sancisce che nella valutazione si deve tenere conto dell'ambiente in cui si opera e che occorre capire quali caratteristiche lo rendono pericoloso rispetto alle diminuite capacità motorie o sensoriali dei disabili.

A seguito di tale valutazione, è necessario adottare tutte le misure in grado di **compensare le carenze di sicurezza** in particolare quelle organizzative in materia di gestione dell'emergenza e del soccorso.



Il termine [barriere architettoniche](#) viene usato per indicare tutti gli **ostacoli** (quali ad esempio: scale, porte strette, ascensori, marciapiedi) che non permettono la **completa mobilità** alle persone temporaneamente o permanentemente in condizioni limitate di movimento.

La loro presenza limita e può impedire a tutti coloro che presentano difficoltà motorie o sensoriali di uscire di casa, di andare al lavoro e di stare con gli altri.

Le barriere architettoniche costituiscono un **problema ad ampio raggio** che riguarda non solo le persone affette da disabilità ma anche tutti coloro che, per diversi motivi, non possono muoversi liberamente (è il caso ad esempio di bambini, gestanti, anziani o cardiopatici).



Il problema della presenza di barriere architettoniche è stato ampiamente affrontato in campo normativo attraverso l'indicazione di tutta una serie di prescrizioni tecniche necessarie a rendere accessibili le strutture private e pubbliche.

Esplora le parti attive dell'immagine, che mostra degli antichi testi giuridici, per conoscere nel dettaglio le normative in materia.

L. 13/89 Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.

Con questa legge l'obbligo di favorire la fruizione degli edifici di nuova costruzione o in fase di ristrutturazione da parte di persone con disabilità viene esteso anche agli edifici privati indipendentemente dalla loro destinazione d'uso.



D.M. 236/89 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

È il regolamento di attuazione della legge 13/89.

Rappresenta un radicale cambiamento rispetto alle norme precedenti. Vengono fornite delle nuove definizioni e indicazioni progettuali anche di tipo prestazionale che modificano la filosofia degli obblighi per il superamento delle barriere architettoniche.

D.P.R. 503/96 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

Questo decreto si coordina con le disposizioni normative del D.M. 236/89 ed estende il campo di applicazione anche agli spazi urbani.

Il tema delle barriere architettoniche e della tutela della sicurezza dei lavoratori disabili, viene affrontato dal **D.lgs. 81/08** nell'[art. 63](#) "Requisiti di salute e sicurezza".

In particolare l'art. 63 sancisce che:

- i luoghi di lavoro devono essere strutturati tenendo conto, se del caso, dei lavoratori disabili (**comma 2**);
- l'obbligo di cui al comma 2 vige in particolare per le porte, le vie di circolazione, le scale, le docce, i gabinetti ed i posti di lavoro utilizzati ed occupati direttamente da lavoratori disabili (**comma 3**);
- la disposizione di cui al comma 2 non si applica ai luoghi di lavoro già utilizzati prima del 1° gennaio 1993; in ogni caso devono essere adottate misure idonee a consentire la mobilità e l'utilizzazione dei servizi sanitari e di igiene personale (**comma 4**);
- ove vincoli urbanistici o architettonici ostino agli adempimenti di cui al comma 1 il datore di lavoro, previa consultazione del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e previa autorizzazione dell'organo di vigilanza territorialmente competente, adotta le misure alternative che garantiscono un livello di sicurezza equivalente (**comma 5**).



Il tema dell'accessibilità ai luoghi di lavoro riguarda sia gli **edifici pubblici** sia quelli **privati**: in entrambi i casi, infatti, devono essere rispettate le norme legate alla presenza di barriere architettoniche.

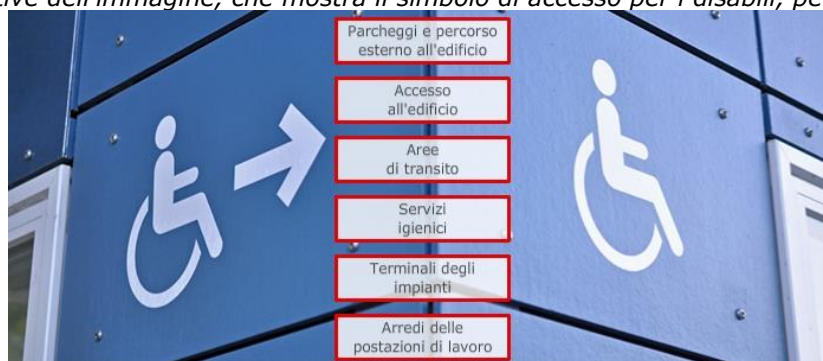
La **Legge n. 13 del 1989** e successivamente il **DPR n. 503 del 1996** riportano nel dettaglio l'indicazione degli edifici soggetti alla normativa in materia di abbattimento delle barriere architettoniche.

Disposizione	Campo di applicazione
Legge n. 13 del 1989	Edifici privati di nuova costruzione, residenziali e non, ivi compresi quelli di edilizia residenziale convenzionata
	Edifici di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, di nuova costruzione
	Ristrutturazione degli edifici privati di cui ai precedenti punti 1) e 2) anche se preesistenti alla entrata in vigore del decreto 236/89
	Spazi esterni di pertinenza degli edifici di cui ai punti precedenti
DPR n. 503 del 1996	Edifici e spazi pubblici di nuova costruzione, ancorché di carattere temporaneo, o a quelli esistenti qualora sottoposti a ristrutturazione. Si applicano altresì agli edifici e spazi pubblici sottoposti a qualunque altro tipo di intervento edilizio suscettibile di limitare l'accessibilità e la visitabilità almeno per la parte oggetto dell'intervento stesso. Si applicano inoltre agli edifici e spazi pubblici in tutto o in parte soggetti a cambiamento di destinazione se finalizzata all'uso pubblico, nonché ai servizi speciali di pubblica utilità di cui al successivo titolo VI.
	Edifici e spazi pubblici esistenti, anche se non soggetti a recupero o riorganizzazione funzionale. Devono essere apportati tutti quegli accorgimenti che possono migliorarne la fruibilità sulla base delle norme contenute nel presente regolamento.

Fonte: IASA

Vediamo ora quali sono le principali **prescrizioni tecniche** previste al fine di garantire l'accessibilità delle strutture.

Esplora le parti attive dell'immagine, che mostra il simbolo di accesso per i disabili, per saperne di più.



Riguardo ai parcheggi e ai percorsi esterni agli edifici devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- posto auto** collocato vicino al percorso pedonale e vicino all'accesso dell'edificio;
- percorso** in piano e senza ostacoli;
- segnaletica** dotata di simbolo internazionale di accessibilità e, per i non vedenti, presenza dell'apparecchio fonico e delle scritte in braille.

L'accesso agli edifici deve essere garantito attraverso la presenza di **rampa** realizzata con una pendenza massima dell'8% tale che sia percorribile senza affaticamento dalla persona in carrozzina.

Per superare dislivelli contenuti (max 4 m) e in alternativa all'ascensore, deve essere previsto un **servoscala** dotato di sistema anticaduta, sicurezze di movimento (meccaniche, elettriche) e di comando.

In caso di dislivelli superiori ai 4 m, gli edifici devono essere dotati di una **piattaforma elevatrice** ossia di un sistema che permette di superare tale dislivello con velocità inferiore a 0,1 m/s e portata maggiore a 130 kg.

Infine, per chi ha deambulazione limitata, è necessaria la presenza di **scale** dotate di pedane antidrucciolevoli, corrimani facilmente afferrabili e altri ausili.

Riguardo alle aree di transito deve essere garantito il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- corridoi e passaggi** dotati di larghezza minima 1 m;
- pavimenti** collocati in piano o con variazioni di livello raccordate con rampa;
- porte** di larghezza adeguata (min. 80 cm), di facile manovrabilità (preferire quelle con maniglia a leva), apertura verso il senso dell'esodo;
- segnaletica** dotata di simbolo internazionale di accessibilità e, per i non vedenti, presenza dell'apparecchio fonico e delle scritte in braille.

I servizi igienici devono essere di dimensioni adeguate allo spazio necessario alla carrozzina (spazio libero almeno 1,50 m).

I sanitari devono essere predisposti per l'uso da parte di persone in carrozzina (wc preferibilmente sospeso con maniglione o corrimano adiacente).

Inoltre, devono essere installati:

- lavabo a mensola per accostamento frontale con rubinetto a leva;
- campanello di emergenza;
- citofono ad altezza compresa tra i 1,10 m e 1,30 m;
- luce d'emergenza con autonomia minima di 3 h;
- porta con apertura verso l'esterno.

Apparecchi elettrici, quadri generali, pulsanti, citofoni, telefoni, ecc., devono poter essere usati agevolmente e devono essere posti ad una altezza compresa tra i 40 e i 140 cm.

Gli arredi delle postazioni di lavoro devono poter essere usati agevolmente da persona in carrozzina o con altro tipo di handicap fisico o sensoriale.

Abbiamo visto che la normativa prevede che le postazioni di lavoro possano essere usate agevolmente anche dalle persone disabili.

Per tanto, in presenza di un portatore di handicap, la postazione di lavoro dovrà essere predisposta con tutti gli **ausili** necessari affinché la persona disabile possa svolgere il suo lavoro in autonomia. La scelta di tali ausili viene fatta in relazione alle mansioni da svolgere. Negli ultimi anni grazie all'avanzata tecnologia si è assistito allo sviluppo di ausili sempre più **sofisticati** e in grado di sopperire ai diversi tipi di handicap.

In particolare i moderni supporti si possono classificare in: ausili per la comunicazione e ausili per manovrare oggetti e dispositivi.

Gli **ausili per la comunicazione** comprendono:

- ausili ottici;
- periferiche di input/output particolari;
- PC con software multifunzionali;
- schede vocali;
- sistemi di elaborazione testi;
- ausili per il disagio;
- ausili per scrittura manuale;
- ausili per la lettura;
- telefoni e ausili per telefonare, ausili per l'udito;
- sistemi di trasmissione del suono.



Gli **ausili per manovrare oggetti e dispositivi** comprendono, invece:

- sistemi di controllo ambientale;
- ausili per assistere o sostituire funzioni della mano;
- ausili per la manipolazione di oggetti (presa, posizionamento, fissaggio);
- sistemi robotici.

In questa sessione di studio hai acquisito le conoscenze di base su caratteristiche, tipologie, requisiti dei luoghi di lavoro, microclima, areazione, effetti sulla salute dei fattori ambientali, illuminazione e barriere architettoniche.

In particolare hai affrontato i seguenti argomenti:

- Caratteristiche e requisiti dei luoghi di lavoro
- Tipologie dei luoghi di lavoro
- Microclima
- Aereazione
- Effetti sulla salute dei fattori ambientali
- Illuminazione
- Barriere architettoniche

