

La sicurezza nell'utilizzo di radiazioni ultraviolette

Le radiazioni ultraviolette si collocano fra i raggi X e la luce visibile; hanno lunghezze d'onda (λ) comprese fra 100 nm e 400 nm e vengono suddivise in 4 gruppi:

Gruppo	Lunghezza d'onda	Azione
UVA, vicino	da 400 nm a 315nm	induce fluorescenza
UVB, medio	da 315 nm a 280 nm	spettro d'azione per l'eritema
UVC, lontano	da 280 nm a 200 nm	lampade germicide
UVV, vuoto	da 200 nm a 100 nm	le radiazioni con lunghezza d'onda inferiore a 180 nm non danno effetti biologici in quanto vengono assorbite dall'aria

Sorgenti UV maggiormente impiegate

SORGENTI INCANDESCENTI: al tungsteno

SORGENTI A SCARICA DI GAS: al mercurio (bassa, media, alta pressione), germicide, allo xenon, ad idrogeno e deuterio

SORGENTI FLUORESCENTI: fluorescenti, solari e UVB, a luce nera e UVA

Di queste sorgenti alcune si incontrano più di frequente nei laboratori:

- Lampade germicide a bassa pressione di mercurio (UVC), per disinfezione dell'aria di ambienti confinati o di liquidi e nella sterilizzazione di materiali.
- Lampade fluorescenti a bassa, media e alta pressione impiegate in applicazioni di fotochimica, induzione di reazioni e danni sui materiali, polimerizzazione di molecole ed induzione di fluorescenza nei materiali.
- Transilluminatori (312 nm e 365nm) per la visualizzazione di strutture molecolari, DNA, RNA.

In medicina si fa uso di radiazioni UV sia nella diagnosi che nella cura di malattie soprattutto della pelle. In odontoiatria si sfrutta la capacità di alcune resine (metacrilati) di polimerizzare, e quindi di indurirsi, se sottoposte ad irradiazione UV; queste resine si utilizzano per l'otturazione o la ricostruzione dei denti. Non sono da sottovalutare gli effetti sull'operatore dati dall'emissione di radiazioni UV durante le procedure di saldatura.

I DANNI

I danni da esposizione a radiazioni UV vanno distinti in:

- danni non stocastici ovvero direttamente correlati all'esposizione
- danni stocastici ovvero che incrementano il rischio di contrarre una certa patologia

Dato il limitato potere penetrante delle radiazioni UV, i danni non stocastici determinati sono limitati alla pelle, agli occhi e, in circostanze particolari, alla cavità orale. A carico della pelle si manifesta eritema, mentre diverse forme di patologie oculari come fotocheratite, fotocongiuntivite, alcune forme di cataratta e di retinopatie sono riconducibili all'esposizione degli occhi. Sono state dimostrate anche variazioni nella risposta immunitaria (UVB e UVC).

Gli effetti tardivi di una esposizione prolungata a radiazioni UV si traducono in:

- precoce invecchiamento della pelle
- formazione di cellule epidermiche precancerose
- comparsa di alcune forme di cataratta

Gli effetti stocastici si traducono in carcinomi e melanomi della cute e degli occhi.

Norme di protezione

La protezione contro la sovraesposizione da radiazione UV può essere realizzata introducendo negli ambienti di lavoro delle norme a carattere tecnico, delle raccomandazioni comportamentali e mediante la protezione del personale.

Limite di accesso: l'accesso a zone contenenti apparecchiature che emettono radiazioni UV va limitato agli addetti.

Informazione sul rischio: tutto il personale che impiega radiazioni UV deve essere informato sui rischi connessi all'uso; nei luoghi di lavoro devono essere espresse le regole relative alle modalità operative e comportamentali;

Segnali di pericolo: La messa in funzione di sorgenti di UV ad alta intensità deve essere segnalata da indicazioni luminose installate sulla via di accesso. In ogni caso si deve apporre la cartellonistica in modo ben visibile e comprensibile a chiunque.

Limitazione dell'esposizione: l'operatore deve tenersi il più lontano possibile dalla sorgente in funzione.

Tecniche costruttive: le principali misure costruttive di sicurezza, da introdurre preferibilmente in fase di progettazione della strumentazione, consistono in contenitori a tenuta di luce, chiusure, vetri che assorbono UV e schermi di plastica. Se è richiesta l'osservazione della sorgente UV allora si possono realizzare alloggiamenti chiusi e aree schermate costruiti in modo che tutte le aperture di osservazione siano di materiali che assorbono l'UV (es. PVC, vetri particolari e materiali acrilici).

Per evitare la possibilità di radiazione UV riflessa, tutte le superfici metalliche devono essere rivestite di materiale antiriflettente (es. ossido di zinco o di titanio).

La protezione individuale

Se le misure di carattere tecnico sono state adottate correttamente non è necessario arrivare ad una protezione individuale. Tuttavia, in alcune occasioni, la natura del lavoro determina una inevitabile esposizione delle zone più soggette a rischio cioè mani, braccia e occhi. Le misure protettive impongono in questi casi la copertura delle parti esposte con i seguenti mezzi:

viso e occhi: occhiali di vetro, paraocchi o visiera in plastica;

mani e braccia: guanti e manicotti; per le lunghe esposizioni la plastica è preferibile alla gomma ; materiali che trasmettono poco l'UV sono anche il popeline e la flanella;

testa e collo: cappuccio in cotone.

Va notato che, sebbene trasparenti alla luce, tutti i vetri (ad eccezione di quelli speciali UV ed il quarzo) e le sostanze plastiche come il perspex e l'acetato di polivinile non lasciano passare le radiazioni UV di corta lunghezza quindi assicurano una completa protezione.

La protezione della pelle, in alcuni casi, può essere assicurata anche da lozioni a base di sostanze schermanti (acido p-amminobenzoico o suoi esteri in soluzione alcoolica, b -carotene) o che inibiscono la formazione di cellule tumorali (acido retinoico).

Pericoli derivanti da usi particolari

Nell'emissione di radiazioni UV di lunghezza d'onda inferiore a 245 nm può accadere che si formi ozono dall'interazione delle radiazioni con l'ossigeno atmosferico; per evitarne l'accumulo è utile installare adeguati sistemi di ventilazione.

Le lampade ad alta pressione possono esplodere a causa di urti, bisogna quindi prestare particolare cura durante la rimozione di queste sorgenti.

Nelle operazioni di saldatura vi è la possibilità di danno alla retina per l'intensa emissione di luce visibile perciò gli addetti dovrebbero essere protetti da caschi o maschere con opportuni filtri di assorbimento.