

Trattare l'acqua con i raggi UV

Negli ultimi anni si è diffuso un sistema di trattamento dell'acqua innovativo: il sistema a raggi ultravioletti (UV), che ha un impatto estremamente positivo

È necessario precisare da subito che il sistema a raggi ultravioletti (UV) non sostituisce la disinfezione tramite cloro, ma vi si affianca potenziandone l'efficacia e riducendone gli effetti indesiderati. I raggi ultravioletti sono noti da molti anni per il potere di danneggiare irreparabilmente il DNA dei microrganismi. Lunghezze d'onda comprese tra i 240 e i 270 nanometri sono particolarmente efficaci nella inattivazione dei batteri. Anche organismi che utilizzano l'RNA come fonte di informazione genetica (retro-virus) vengono inattivati, in quanto la curva di assorbimento del RNA è in pratica la stessa del DNA.

Caratteristiche degli impianti UV

Gli impianti UV sono costituiti da lampade al quarzo contenenti argon e mercurio, che vengono opportunamente eccitate tramite due elettrodi posti alle estremità della lampada. In questo modo il mercurio emette una intensa radiazione UV. Nati allo scopo di annientare i microrganismi patogeni dell'acqua attraverso l'irraggiamento a determinate lunghezze d'onda, si è scoperto che ampliando la gamma di frequenza di emissione della luce si può ottenere anche l'effetto dell'abbattimento del cloro combinato (le cloroammine). Esistono attualmente sul mercato due tipologie di impianti UV (vedi grafico 1 e 2) utilizzabili per l'acqua di piscina: quelli a bassa pressione e quelli a media pressione. La differenza è nello spettro di emissione, che è molto più ampio in quelle a media pressione, aumentando di molto il potere di ossidazione ed i processi di fotodecomposizione che sono all'origine della distruzione della molecola del cloro e dei suoi composti.

I più tradizionali sistemi con lampade a bassa pressione, per fattori legati alla monocromaticità dell'emissione UVC (unica emissione utile a 254 nm), vengono usati prevalentemente per la sola disinfezione dell'acqua, che risulta comunque essere di grande efficacia per entrambi i tipi di lampada, per



Grafico 1 - Spettro di emissione tipico di lampada a bassa pressione

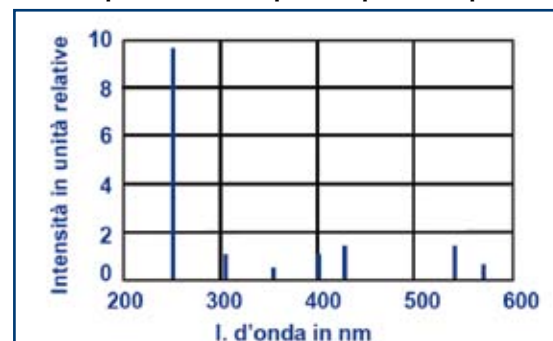
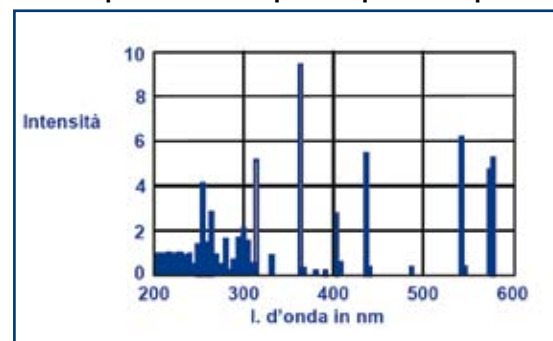


Grafico 2 - Spettro di emissione tipico di lampada a media pressione

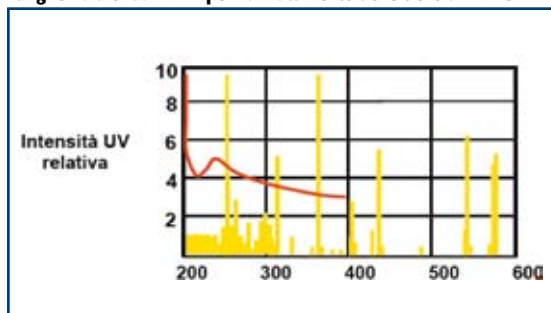


tutta una serie di microrganismi patogeni quali Pseudomonas, Escherichia Coli, ecc., ed anche quelli cloro-resistenti come l'emergente e pericoloso Cryptosporidium Parvum. Gli UV a

media pressione adempiono inoltre ad un'altra funzione determinante, quella dell'abbattimento del cloro combinato, che evita lo sviluppo di sottoprodotti tossici del cloro, responsabili delle irritazioni ai polmoni, agli occhi, alla pelle oltre che di sgradevoli odori.

Grafico 2

Lunghezza d'onda in nm per l'abbattimento delle cloro ammine

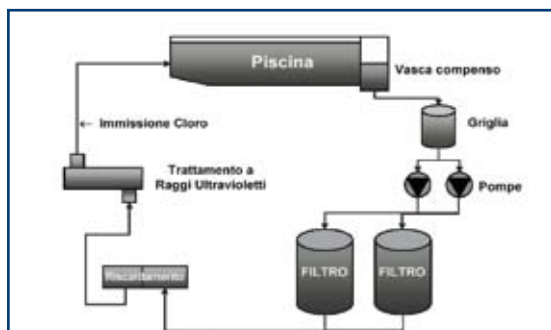


Va detto per onor del vero che anche gli impianti a bassa pressione hanno come effetto quello di una minore quantità di cloro-composti circolante, poiché aiutano il cloro nell'abbattimento dei microrganismi riducendone sia il consumo che la combinazione con le sostanze organiche. **Gli impianti UV più moderni possono essere monolampada o dotati di più lampade e possono essere dotati di un sistema automatico di pulizia**, integrato nel reattore, che mantiene le lampade nelle migliori condizioni di irradiazione UV necessaria al processo. Considerando la specificità delle acque di piscina, ricche di inquinanti organici, questa funzionalità si è dimostrata, nel tempo, molto utile.

Configurazione adatta

Per configurare l'impianto UV adatto alla piscina da trattare, si deve definire il flusso massimo di ricircolo dell'acqua, che è di norma dettato dal numero di pompe presenti e dalla loro portata complessiva. L'installazione dell'impianto UV, tra i filtri e l'iniezione del cloro, come visibile nello schema di montaggio del sistema UV, comporta piccole modifiche nel circuito idraulico.

Schema di montaggio del sistema UV



Per quanto gli UV riducano sensibilmente la necessità della clorazione, una quantità residuale di cloro è necessaria per la disinfezione di "copertura" della piscina e per temperare alle disposizioni di legge. Le lampade UV funzionano al meglio sola-

mente in acque particolarmente pulite e limpide. La trasmittanza, parametro di valore inverso all'assorbenza, che esprime la capacità delle radiazioni UV di penetrare nel liquido da trattare, per l'acqua di piscina viene normalmente assunta intorno al 95%/1 cm. La dose UV applicata, di potenza compresa tra i 400 e gli oltre 600 J/m², è garantita fino al termine della vita utile delle lampade, stimata indicativamente in 4.000-5.000 ore di funzionamento ma che può arrivare anche a 10.000 ore senza sensibili riduzioni di potenza. Il sistema UV in piscina rappresenta quindi una innovazione estremamente positiva. Gli ormai numerosi impianti installati hanno dimostrato quasi ovunque una riduzione del cloro combinato, che generalmente non supera i 2-3 ppm senza bisogno di superclorazioni.

I costi

La valutazione economica dell'intero sistema è complessa, sia perché i costi degli impianti sono molto variabili (attenzione sempre alla distinzione tra bassa e media pressione, che ha una forte influenza sul prezzo!) sia perché il risparmio dopo il montaggio dipende fortemente da quanto era il ricambio di acqua prima dell'installazione. In una piscina molto frequentata, nella quale l'unico modo per tenere sotto controllo il valore del cloro combinato è effettuare un forte ricambio di acqua oppure ripetere con frequenza forti super-clorazioni, un impianto UV è in grado di modificare radicalmente la situazione, sia dal punto di vista economico che, cosa ben più importante, dal punto di vista del benessere e della salute sia dei bagnanti che degli operatori.

Il costo dell'impianto installato varia a seconda di:

- Impianto a bassa o a media pressione;
- Numero delle lampade di cui è costituito (generalmente un impianto con molte lampade costa meno poiché le lampade sono singolarmente molto meno potenti e meno costose);
- Portata dell'impianto di trattamento che deve servire;
- Automatismi dei quali è dotato (ad esempio il sistema automatico di pulizia della lampada);
- Sistema elettronico di controllo (PLC) e sistema di sicurezza in dotazione.

Spesso chi fornisce gli impianti tende a ridurre il costo riducendo il flusso di acqua che viene trattato, in pratica montando la lampada su una sola porzione della tubazione di mandata invece di utilizzarne l'intera sezione. Questo aspetto va attentamente valutato, poiché se un impianto di trattamento è già complessivamente sottodimensionato, come purtroppo capita molto spesso nelle piscine, ridurre ulteriormente la portata può rendere totalmente inefficace la spesa dell'impianto UV. In altre parole, così come non vi sono dubbi sulla efficacia del sistema in sé, esistono casi nei quali l'impianto non funziona perché non correttamente dimensionato e perché non viene fornito l'impianto più adatto alle esigenze della piscina. I costi degli impianti UV utilizzati in piscina oscillano attualmente tra i 1.000 ed i 20.000 euro. Bisogna fare molta attenzione e non valutare le proposte che si ricevono solamente in base al prezzo!

Rossana Prola