



Pietro Bordonali

Chimico, esperto di prodotti per il trattamento acqua per piscine

poolcarespecialist.pb@gmail.com

Il perossido di idrogeno nel trattamento dell'acqua di piscina

La continua richiesta di prodotti alternativi al cloro ha portato il perossido ad un utilizzo sempre più frequente per il trattamento dell'acqua delle piscine private



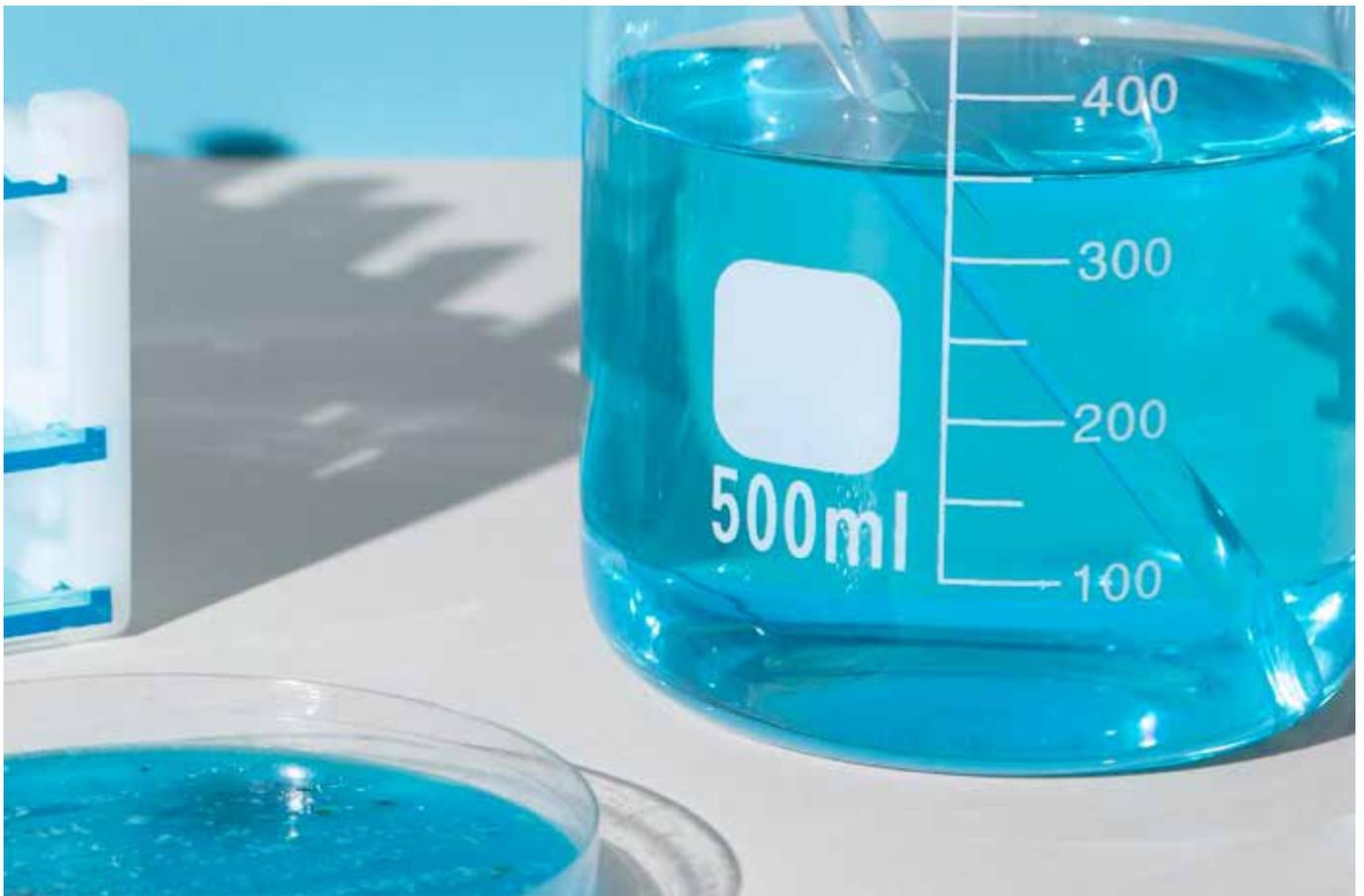
COS'È IL PEROSSIDO DI IDROGENO?

Il perossido di idrogeno è più comunemente conosciuto come acqua ossigenata; viene spesso chiamato commercialmente "ossigeno liquido" per distinguerlo da prodotti a base di persolfato, chiamati impropriamente "ossigeno solido".

Si tratta di un composto con formula chimica H_2O_2 , nel quale i due atomi di ossigeno sono legati da un legame covalente costituendo il gruppo O-O, che caratterizza i perossidi. Il legame O-O nei perossidi è **instabile** e tende a rompersi con formazione di un radicale $RO\cdot$ che, nel caso dell'acqua ossigenata, è il radicale ossidrilico $HO\cdot$, estremamente reattivo e responsabile dell'azione ossidante del perossido di idrogeno.

Il perossido di idrogeno viene commercializzato in soluzione acquosa e la concentrazione viene indicata solitamente in percentuale, ma si può trovare l'indicazione in "volumi" che si riferisce ai litri di ossigeno che si possono sviluppare dalla quantità di soluzione data. La concentrazione in "volumi" viene utilizzata principalmente per il perossido di idrogeno utilizzato come antisettico per lesioni cutanee.

La gestione di una piscina trattata a perossido d'idrogeno richiede una manutenzione particolarmente attenta



TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI PISCINA CON PEROSSIDO DI IDROGENO

Il potere disinfettante del perossido di idrogeno, nelle concentrazioni richieste in piscina pari a 20/40 ppm, è nettamente inferiore a quello dell'acido ipocloroso. Per questo motivo la sostanza non rientra tra quelle ammesse per la disinfezione dall'Accordo Stato Regioni sulle piscine del 2003.

Il suo è **quindi un utilizzo di nicchia**, limitato alle piscine private, preferibilmente coperte, nelle quali risulti problematico, principalmente per allergie dei fruitori agli alogeni, l'utilizzo dei disinfettanti classici. La gestione di una piscina trattata a perossido d'idrogeno richiede una manutenzione particolarmente attenta.

Il dosaggio viene effettuato in modo automatico tramite pompe dosatrici dedicate. Esistono sul mercato centraline con sonde per la misura della concentrazione del perossido di idrogeno che possono pilotare pompe di dosaggio, ma il loro uso è limitato dal costo che risulta generalmente elevato per un'utenza privata, quale quella a cui è destinato l'utilizzo del perossido di idrogeno. Esiste anche la possibilità di utilizzare meno costose sonde redox per il controllo del dosaggio, ma bisogna prestare molta attenzione al rapporto redox/concentrazione di perossido, ancor più che rispetto al cloro, variabile in funzione di molti fattori e non costante nel tempo.

La modalità più semplice di dosaggio, che viene utilizzato solitamente, prevede l'impiego di pompe di dosaggio temporizzate. Per procedere in questo modo si stima la quantità di prodotto necessaria in base alla tipologia di piscina ed al numero di utenti; si imposta il dosaggio giornaliero richiesto, suddividendolo in più

È evidente quindi come si debba evitare di aggiungere perossido di idrogeno come trattamento shock in piscine trattate a cloro (o bromo) poiché è molto difficile ripristinare la situazione esistente

aliquote nell'arco delle 24 ore; si procede quindi manualmente a misure di verifica nei primi giorni di utilizzo per correggere ed ottimizzare i tempi di dosaggio fino a raggiungere la posologia ottimale.

Per la verifica puntuale della concentrazione si può utilizzare un fotometro o un kit colorimetrico dedicato, prestando attenzione al fatto che per la misura di perossido di idrogeno e persolfato si utilizzano kit e reagenti diversi da quelli utilizzati per la misura del cloro.

Anche il potere algicida del perossido di idrogeno è nettamente inferiore a quello dell'acido ipocloroso, per cui si rende necessario l'utilizzo di anti-alga, preferibilmente a base di sali quaternari d'ammonio a concentrazioni più elevate di quanto previsto nell'eventuale utilizzo con disinfezioni a cloro. Come sempre, va seguito quanto indicato dai produttori.

UTILIZZO COMBINATO CON LAMPADA UV

Per migliorare l'efficacia di una disinfezione con perossido di idrogeno è consigliato l'utilizzo, in abbinamento, di lampade UV a bassa pressione.

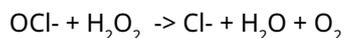
I raggi ultravioletti svolgono un'azione disinfettante importante anche su microorganismi resistenti alla disinfezione per via chimica, quindi si abbinano bene ad ogni tipologia di disinfezione, ma nel caso dell'utilizzo in abbinamento con perossido di idrogeno **l'azione dei raggi ultravioletti ha anche un effetto attivante della molecola**. I raggi UV rompono, per via fotochimica, il legame O-O e favoriscono la formazione di radicali ossidrilici HO• responsabili della disinfezione ed ossidazione.

Contrariamente ai trattamenti a cloro, nei quali la lampada UV viene posta prima del punto di iniezione del cloro in quanto gli UV interagiscono negativamente con l'acido ipocloroso degradandolo, **nel caso di trattamenti a perossido la lampada UV deve essere posta a valle del punto di iniezione del prodotto, per massimizzarne l'effetto attivante sul prodotto appena dosato**.

La lampada UV resta comunque attiva non solo durante il dosaggio tramite pompa della soluzione di perossido, ma è interconnessa al funzionamento della pompa di filtrazione; si attiva all'avvio della filtrazione, si spegne ad impianto di filtrazione fermo.

INCOMPATIBILITÀ CON ACIDO IPOCLOROSO

Il perossido di idrogeno è incompatibile con l'acido ipocloroso. Le due sostanze si annullano reciprocamente, in quanto l'acqua ossigenata reagisce con lo ione ipoclorito attraverso la reazione:



Per passare da un trattamento a cloro ad uno ad acqua ossigenata è quindi necessario eliminare prima tutto l'acido ipocloroso, quindi dosare la quantità di acqua ossigenata necessaria. Considerato che la concentrazione massima di acido ipocloroso in piscina è di 1,5 ppm, mentre quella del perossido di idrogeno è di 20/40 ppm ed i pesi molecolari sono simili, il processo può avvenire contemporaneamente. **Dosando acqua ossigenata in presenza di cloro, infatti, solo una minima frazione dell'acqua ossigenata aggiunta verrà consumata per la degradazione dell'acido ipocloroso**. È bene comunque procedere misurando e calcolando preventivamente le concentrazioni dei prodotti presenti.

Nel processo inverso, cioè per tornare ad una disinfezione a cloro partendo da una a acqua ossigenata, si deve prestare ancora più attenzione perché, **operando con normali concentrazioni, sarà necessario dosare parec-**

Per la misura di perossido di idrogeno e persolfato si utilizzano kit e reagenti diversi da quelli utilizzati per la misura del cloro



chio cloro prima di eliminare tutta l'acqua ossigenata residua ed avere acido ipocloroso in concentrazione corretta.

È evidente quindi come si debba evitare di aggiungere perossido di idrogeno come trattamento shock in piscine trattate a cloro (o bromo) poiché è molto difficile ripristinare la situazione esistente.

A questo proposito è doveroso citare l'episodio del 2016 quando, durante le Olimpiadi in Brasile, l'acqua della piscina tuffi è diventata improvvisamente verde creando curiosità a livello mondiale ed imbarazzo da parte degli organizzatori; dopo alcuni giorni dall'evento si è scoperto che era stata versata acqua ossigenata nella vasca, trattata a cloro, vanificando così la disinfezione e consentendo la crescita algale con una sgradevole colorazione verde e conseguente intorbidimento.

In piscine disinfettate con cloro o bromo è possibile effettuare trattamenti shock con il persolfato, in pastiglie o granulare, in quanto quest'ultimo non presenta le incompatibilità riscontrabili con il perossido di idrogeno.



NORMATIVA ANTI TERRORISMO

Da alcuni anni, con il regolamento europeo UE 2013/98 prima e UE 2019/1148 poi la commercializzazione del perossido di idrogeno è soggetta a vincoli e divieti, in quanto **la sostanza può essere utilizzata come precursore per la realizzazione di esplosivi.**

Per concentrazioni fino al 12% p/p la vendita è libera e non si è soggetti a nessuna limitazione.

Per concentrazioni superiori al 12% esistono una serie di limitazioni, sia per i clienti privati che per gli utilizzatori professionali.

Per i clienti privati: nello specifico la normativa, come recepita dalla legislazione italiana, vieta la "messa a disposizione", cioè qualsiasi tipologia di fornitura, a pagamento o gratuita, ad un utilizzatore privato, dove per "privato" si intende qualsiasi persona fisica o giuridica che agisca per fini non legati all'attività commerciale, imprenditoriale o professionale.

Per gli operatori economici (commercianti): se si mette la sostanza a disposizione di un altro operatore all'interno della catena commerciale è obbligatorio informare quest'ultimo degli obblighi e delle restrizioni applicate al prodotto, verificare e registrarne i dati ed utilizzo del prodotto e segnalare all'autorità eventuali transazioni sospette e/o furti. Se si mette a disposizione di un utilizzatore professionale il prodotto è obbligatorio informare quest'ultimo degli obblighi e delle restrizioni applicate, in modo che il personale sia consapevole ed istruito in merito ai relativi obblighi e restrizioni.

Per approfondimenti relativi alle restrizioni di utilizzo relativi al UE 2019/1148 per il perossido di idrogeno ed altre sostanze rimandiamo all'articolo pubblicato sul numero di Marzo-Aprile 2021 ■