

ZEISS DuraVision® AntiVirus Platinum UV

Lo strato in più che dà fiducia.



*Scudo con animazione CGI a scopo puramente illustrativo; l'effetto è limitato alla

Il nuovo trattamento antiriflesso DuraVision® AntiVirus Platinum UV di ZEISS assicura una visione ottimale, grande facilità di pulizia, estrema resistenza e, da oggi, la sicurezza aggiuntiva di una lente dotata di proprietà antivirali e antibatteriche, in grado di eliminare dalla superficie il 99,9% di virus e batteri*.

L'efficacia antimicrobica del trattamento, sottoposto anche alle prove standard di performance e durata nel tempo, è stata dimostrata scientificamente e convalidata da enti esterni accreditati.

*Test condotti secondo la norma ISO 21702:2019(E) per i virus con involucro e secondo la norma ISO 22196:2011(E) per i batteri Gram-negativi e Gram-positivi. Efficacia dimostrata dopo 24 ore, come da definizione ISO.



Seeing beyond

ZEISS DuraVision® AntiVirus Platinum UV

ZEISS è ormai sinonimo di trattamenti antiriflesso (AR) di qualità superiore. Dopo aver inventato il primissimo trattamento AR per lenti da vista circa 85 anni fa, gli scienziati della divisione Vision Care di ZEISS hanno costantemente ottimizzato le prestazioni dei trattamenti superficiali, non solo perfezionandone le proprietà, ma integrando via via nuove caratteristiche. I trattamenti AR premium di ZEISS, come DuraVision® Platinum, sono particolarmente apprezzati per le eccellenti proprietà antiriflesso. Con il nuovo trattamento AR DuraVision® AntiVirus Platinum, gli scienziati di ZEISS rispondono alla domanda di lenti che siano non soltanto di lunga durata, resistenti allo sporco e facili da pulire, ma anche capaci di contribuire ulteriormente all'igiene degli occhiali. DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS integra nanoparticelle d'argento antimicrobico nella struttura del trattamento. Gli ioni d'argento antimicrobico (Ag⁺) attivano sulla superficie della lente meccanismi dall'efficacia antivirale e antibatterica comprovata.

L'importanza dei trattamenti antiriflesso (AR) ad alte prestazioni

In una lente, ciascuna superficie riflette una grande quantità di luce incidente, con effetti sia estetici sia visivi. In termini di estetica, i riflessi sulla superficie esterna, provenienti da sorgenti luminose nell'ambiente, e quelli sulla superficie interna, provenienti dal bordo della lente, fanno apparire quest'ultima molto più spessa ed evidente. Per quanto riguarda l'aspetto visivo, i riflessi sulla lente determinano una riduzione della luminosità e del contrasto dell'immagine. Oltre a ridurre la trasmittanza luminosa, producono "immagini fantasma" degli oggetti luminosi all'interno del campo visivo e luce parassita. Immagini fantasma e luce parassita danno origine a un "rumore visivo" che riduce la qualità dell'immagine retinica, compromettendo prestazioni e comfort visivi. Diversi studi clinici hanno dimostrato che le lenti con trattamenti AR offrono maggiore nitidezza e comfort visivo rispetto alle lenti non trattate. Dagli stessi studi sono emersi miglioramenti significativi in termini di sensibilità al contrasto in condizioni di scarsa luminosità, per esempio durante la guida notturna, grazie ai trattamenti AR.^[1]

Costante innovazione spinta dalla domanda tra i portatori di occhiali

Nel 1935, ZEISS ha sviluppato il primo trattamento antiriflesso (AR)^[2], studiato per ridurre in misura significativa i fastidiosi riflessi sulla lente e al contempo aumentare la trasmittanza luminosa e migliorare la nitidezza visiva.

L'introduzione sul mercato delle lenti da vista con trattamenti antiriflesso è stata, senza dubbio, uno dei maggiori progressi tecnologici del XX secolo nel campo dell'ottica oftalmica. Nel corso dei decenni i trattamenti antiriflesso sono stati potenziati con funzionalità aggiuntive, dai filtri spettrali selettivi alla gestione dei colori dei riflessi residui. L'ultima novità è l'introduzione di una funzione antimicrobica.

La contaminazione microbica delle lenti

Data la loro posizione centrale sul viso, le lenti degli occhiali sono fortemente esposte; su queste superfici è quindi normale trovare un alto livello di contaminazione virale e batterica (microbica). I microbi sono ovunque, anche sulle varie superfici di casa e sugli oggetti che usiamo ogni giorno. In particolare, le superfici che vengono toccate più di frequente (cosiddette superfici ad alto contatto) sono spesso soggette a contaminazione. I patogeni contaminano facilmente gli oggetti toccati con frequenza attraverso varie modalità di contatto. Le modalità più comuni sono quella del contatto diretto (ossia con mani non lavate correttamente), la trasmissione di patogeni attraverso goccioline di saliva quando si parla, tossisce o starnutisce, oppure il contatto con patogeni che si diffondono per via aerea quando si toccano o si spostano oggetti o superfici contaminati.

Le lenti degli occhiali sono una superficie ad alto contatto: si toccano più volte nel corso della giornata, spesso senza rendersene conto. Molti, per esempio, restano sorpresi dalla frequenza con cui trovano impronte digitali sulle lenti. Quando si tratta di toccare lenti e montatura degli occhiali, inoltre, le diverse fasce d'età si comportano in maniera differente. Nonostante le ricerche sul comportamento individuale legato al toccare le lenti siano limitate, esistono evidenze sulla contaminazione microbica dei componenti dell'occhiale.

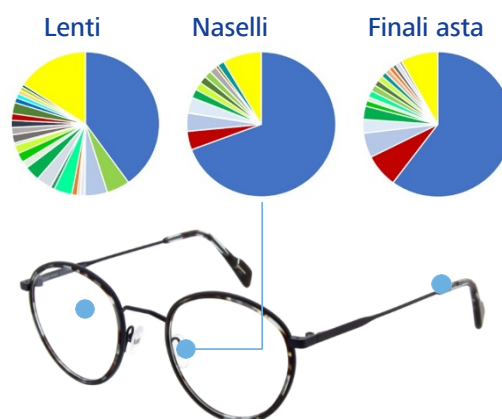


Figura 1: Diversità batterica su lenti, naselli e finali asta dell'occhiale.

Le lenti, per esempio, hanno maggiori probabilità di essere contaminate con vari virus e batteri a causa della posizione esposta, al centro del viso, e dello stretto contatto con la pelle, il naso e la bocca. ZEISS Vision Care ha avviato uno sforzo cooperativo pluriennale con l'Università di Furtwangen (in Germania) e il suo Institute of Precision Medicine, nell'ambito del quale sono stati condotti studi esaustivi sulla contaminazione microbica delle lenti degli occhiali.

Dagli studi è emerso che gli occhiali hanno una carica batterica significativa e molto variegata. È interessante notare come la maggiore diversità non sia concentrata su naselli o finali asta, ma sulle lenti, come mostra la Figura 1. I vari segmenti colorati rappresentano la diversità batterica nei componenti interessati. Ad oggi non sono stati condotti studi sulla carica virale delle lenti degli occhiali, ma considerando quanto è emerso dagli studi sulla contaminazione batterica, è altamente probabile che si abbia anche una contaminazione virale.^{[3] [4] [5] [6] [7] [8]}

La possibile funzione scudo degli occhiali

Secondo gli esperti in materia di sanità, pur non soddisfacendo gli standard dei dispositivi di protezione individuale, le lenti degli occhiali potrebbero fungere da scudo tra chi le indossa e l'ambiente, trasformandosi in una vera e propria misura aggiuntiva per prevenire l'esposizione a vari patogeni. L'ipotesi è sostenuta anche dalle evidenze ricavate da studi osservazionali epidemiologici. Un recente studio condotto in Cina ha evidenziato che tra i ricoverati per COVID-19 erano pochi i pazienti con l'abitudine di indossare occhiali ogni giorno per più di 8 ore; la loro percentuale era inferiore rispetto a quanto ci si aspetterebbe in base alla distribuzione dei soggetti miopi nella popolazione generale. Quanto emerso suggerisce che le lenti degli occhiali potrebbero agire come una barriera fisica tra i patogeni ambientali presenti nell'aria e gli occhi.^[9]

La sopravvivenza dei microbi sulle lenti

Come sappiamo, dopo la contaminazione molti patogeni sono in grado di sopravvivere e restare attivi sulle superfici per diverso tempo. Le variabili che influenzano la sopravvivenza dei virus sulle superfici sono molteplici e complesse e includono il tipo di materiale, le condizioni ambientali, lo specifico ceppo del virus e la modalità di contaminazione della superficie. Per esempio, i patogeni virali in genere sopravvivono più a lungo sui materiali non porosi come le superfici di plastica, rispetto a quelli porosi come i tessuti. Anche il SARS-CoV-2, che causa il COVID-19, è in grado di sopravvivere sulle superfici per diverso tempo, come confermato da un recente studio specificamente incentrato sulla stabilità del virus in varie condizioni ambientali. È stato osservato che il virus riesce a sopravvivere ed essere infettivo fino a 72 ore sull'acciaio inox e sulla plastica.^{[10] [11]} Possiamo quindi dedurre che i virus siano in grado di contaminare anche la superficie delle lenti degli occhiali e sopravvivervi per giorni.

L'argento è un noto agente antimicrobico

L'argento (Ag) è un noto agente antimicrobico di grande efficacia. È in grado di inattivare con successo i microbi (virus e batteri) grazie a svariati meccanismi d'azione diretti e indiretti.

Antica saggezza e tendenze moderne nell'ambito sanitario

L'idea di usare metalli come l'argento per contrastare i microorganismi affonda le sue radici nell'antichità. Le proprietà curative dell'argento sono note da oltre 2000 anni. Già apprezzato per la sua efficacia dalle antiche dinastie cinesi, circa 2000 anni più tardi, nel 400 a.C., l'argento veniva usato nelle preparazioni anche da Ippocrate (spesso considerato il padre della medicina) per favorire la guarigione delle ferite e trattare le ulcere. Nel XVII secolo l'argento era considerato un prodotto medicinale multiuso essenziale, utile per trattare l'epilessia e il colera. Un secolo dopo iniziò a essere usato come collirio per i neonati: una cura alla cecità causata dalle infezioni oculari postnatali.

L'argento era quindi utilizzato principalmente sulla base delle osservazioni empiriche molto tempo prima che venisse individuata la vera causa delle infezioni, ossia i microorganismi, nel XVII-XVIII secolo. Nel corso della storia, l'argento è sempre stato usato per limitare la diffusione delle malattie, integrandolo in vari oggetti di uso quotidiano. L'argento era il più importante agente antimicrobico disponibile prima dell'introduzione degli antibiotici negli anni '40 del Novecento. Con la riscoperta delle sue incredibili proprietà antimicrobiche nella medicina moderna, negli ultimi 10 anni le applicazioni di questo metallo in ambito medico, biologico e igienico sono aumentate esponenzialmente.^{[12] [13] [14] [15] [16]}

Il meccanismo d'azione biologico dell'argento

L'argento è diventato uno dei materiali oligodinamici più ampiamente studiati grazie alle sue numerose attività antimicrobiche, all'efficacia, alla ridotta tossicità e alle sue varie applicazioni come disinfettante. Per effetto oligodinamico si intende l'effetto biocida sui microorganismi viventi (ossia la capacità di inibire o uccidere i microorganismi) degli ioni metallici, in particolare dei metalli pesanti, anche a basse concentrazioni.^[17] L'argento è riconosciuto come agente antivirale ad ampio spettro, in grado di agire su una vasta gamma di virus. Secondo la letteratura medica, l'argento svolge un effetto virucida su oltre 24 diversi virus. È stato inoltre suggerito che le potenti proprietà antivirali dell'argento siano in grado di eliminare oltre 200 ceppi virali noti per provocare infezioni del tratto respiratorio.^{[18] [19] [20] [21]}

Sebbene gli effetti antimicrobici dell'argento siano noti da secoli, la loro valutazione su base scientifica ha avuto inizio solo negli anni 2000.

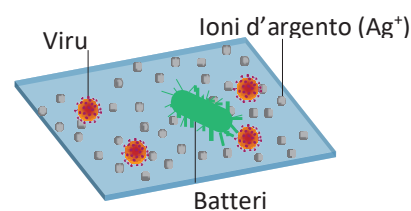


Figura 2: Disegno schematico di batteri, virus e ioni Ag⁺ su una superficie (disegno non in scala).

Nonostante i grandi progressi nella comprensione delle proprietà antimicrobiche di questo metallo, non se ne conosce ancora esattamente il meccanismo d'azione. Nella maggior parte delle applicazioni, si presume che il meccanismo d'azione dell'argento dipenda dagli ioni d'argento (Ag^+) che, entrando in contatto con i microorganismi, interagiscono direttamente con virus e batteri. L'argento può anche indirettamente influenzare la sopravvivenza dei microbi sulle superfici senza contatto diretto, poiché la maggior parte di essi è sensibile alle condizioni ambientali. La Figura 2 mostra un disegno schematico della contaminazione batterica e virale su una superficie. Gli ioni d'argento (Ag^+) presenti sulla superficie interagiscono in maniera diretta e indiretta con la contaminazione microbica.

Interazioni antimicrobiche dirette

Il tema è ancora oggetto di ricerca, ma le principali ipotesi sugli effetti antibatterici dell'argento basate sull'interazione diretta tra ioni d'argento e microbi sono:^{[18] [22]}

- Interazione diretta con la membrana cellulare dei batteri, che provoca conseguenti danni alla membrana e complessazione con i componenti all'interno delle cellule.
- Penetrazione degli ioni d'argento nella cellula, che provoca danni biomolecolari e intracellulari attraverso l'interruzione delle vie metaboliche e l'inibizione della respirazione cellulare.
- Interazione con gruppi tiolo e produzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS) che innescano lo stress ossidativo.
- Interruzione delle vie di trasduzione del segnale cellulare (es. interazione con il materiale genomico del batterio e interruzione del ciclo di replicazione cellulare).

Non vengono condotte solo indagini sugli effetti antibatterici dell'argento: sono in corso studi che mirano anche a chiarire il meccanismo d'azione delle sue proprietà antivirali; al momento si hanno pochi dettagli sui meccanismi antivirali basati sulle interazioni tra ioni d'argento e virus.^{[13] [18] [20] [23]}

Le ipotesi principali sono:

- Interazione con componenti specifici della superficie virale: legame competitivo all'involucro esterno del virus che interferisce con il suo attaccamento ai recettori cellulari e inibizione della penetrazione del virus nella cellula.
- Interazione con il genoma virale: L'argento è in grado di legare il materiale genetico del virus, inibendone la replicazione all'interno della cellula ospite.

Interazioni antimicrobiche indirette

Oltre alle interazioni dirette, l'argento può influire sulla sopravvivenza dei patogeni sulle superfici senza contatto diretto. I patogeni sono sensibili alle condizioni ambientali. La loro sopravvivenza nell'ambiente dipende da una combinazione di fattori biologici, fisici e chimici. Ad oggi, non esistono informazioni esaustive sull'impatto dell'ambiente su tutti i virus e la loro stabilità in condizioni esterne. Nella maggior parte degli studi sono stati usati solo pochi virus target o i rispettivi surrogati.

Data la variabilità delle condizioni e dei metodi sperimentali, nonché

della sensibilità dei patogeni ai diversi fattori ambientali, non è possibile trarre conclusioni generali da questi studi.^{[4], [24]} I più importanti fattori ambientali identificati finora sono:

Fattori biologici: gli aspetti che più interessano la sopravvivenza dei virus sono fattori biologici, come il tipo specifico di virus in questione. I cosiddetti virus senza involucro hanno una maggiore resistenza a secchezza o essiccazione e pertanto si diffondono più facilmente rispetto ai virus con involucro, meno stabili nell'ambiente. Per esempio, determinati virus enterici senza involucro, come rotavirus o astrovirus, possono continuare a essere infettivi sulle superfici per almeno 2 mesi. Al contrario, i virus respiratori con involucro solitamente restano infettivi per un periodo compreso tra diverse ore e diversi giorni. SARS-CoV-2, il virus che provoca il COVID-19, è un virus con involucro. Virus appartenenti alla stessa famiglia possono avere capacità di sopravvivenza diverse. Poiché virus specifici condividono proprietà fisico-chimiche e un'organizzazione genomica analoghe, è comunque possibile usarne alcuni come modelli surrogati, per esempio per stabilire l'efficacia dei disinfettanti contro virus simili.^{[24] [25]}

Fattori fisici: sappiamo che umidità relativa, temperatura, luce solare ed esposizione ai raggi UV sono fattori che influenzano la sopravvivenza e la resistenza dei virus. Sappiamo anche che la sensibilità verso questi fattori varia a seconda del tipo di virus. Inoltre, il tipo di superficie può fare la differenza: Numerosi studi hanno messo a confronto la sopravvivenza di diversi tipi di virus su superfici porose e non porose. La maggior parte di questi sopravvive per un periodo più lungo (giorni o settimane) sui materiali non porosi.^{[24] [26]}
Fattori chimici: stato di adsorbimento, presenza di sali, materia organica e pH dell'ambiente sono altri elementi influenti sulla sopravvivenza del virus. Alcuni studi hanno dimostrato che la sopravvivenza dei virus aumenta all'aumentare dell'adsorbimento alle superfici e che, nella maggior parte dei casi, le particelle virali immobilizzate (adsorbite) conservano il proprio potenziale infettivo dopo il desorbimento. Le interazioni tra virus e superfici sono determinate dalle loro caratteristiche e vedono il coinvolgimento di interazioni elettrostatiche e idrofobiche e/o forza ionica. Molti virus possono essere stabilizzati e protetti da materia organica disciolta, colloidale e solida, tra cui il materiale fecale e umico. Dato il basso punto isoelettrico, la materia organica è portatrice di una carica superficiale negativa ai livelli di pH più frequenti in natura. Sebbene il pH abbia un'incidenza minima sulla sopravvivenza dei virus in ambienti interni, il suo impatto varia a seconda della famiglia di virus e dipende anche dal normale habitat del sito di infezione per gli specifici patogeni. Per esempio, alcuni coronavirus risultano sensibili alle variazioni del pH e risultano più stabili con un pH leggermente acido (6-6,5) rispetto a un pH basico (8).^[26]

Sebbene gli effetti antimicrobici dell'argento siano noti da secoli, la loro valutazione su base scientifica ha avuto inizio solo negli anni 2000. Nonostante i grandi progressi nella comprensione delle proprietà antimicrobiche di questo metallo, non se ne conosce ancora esattamente il meccanismo d'azione. Sia i meccanismi d'interazione diretta sia indiretta contribuiscono all'effetto antibatterico e antivirale dell'argento.

L'integrazione dell'argento nel trattamento DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS

Grazie a un'innovativa tecnologia di lavorazione brevettata, DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS contiene nanoparticelle di argento legate all'interno del gruppo di strati antiriflesso (AR). La concentrazione specifica e la struttura delle nanoparticelle d'argento garantiscono efficacia antibatterica e antivirale, senza rinunciare agli eccezionali vantaggi del trattamento DuraVision® Platinum di ZEISS. Sono state depositate le richieste di brevetto internazionale con i numeri PCT/CN2020/090962, PCT/CN2020/104011 e PCT/CN2020/158598 per la tecnologia del trattamento di base.

Nanoparticelle d'argento integrate e legate

Per via di diverse difficoltà tecniche e motivazioni legate alle prestazioni del prodotto, ad oggi l'argento è poco utilizzato nei materiali delle lenti oftalmiche trasparenti. Gli esperti di ZEISS sono riusciti a combinare la più avanzata scienza dei materiali con elaborati processi di trattamento tramite deposizione sottovuoto, dando vita a un'innovativa tecnologia brevettata di deposizione delle nanoparticelle d'argento. Questa nuova tecnologia consente di inserire specifiche quantità di argento sotto forma di nanoparticelle negli strati antiriflesso.

DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS è un sistema integrato di strati di trattamento meticolosamente realizzati per garantire eccellenti proprietà antiriflesso, facilità nella pulizia e resistenza, con una particolare attenzione all'efficacia antimicrobica (Figura 3).

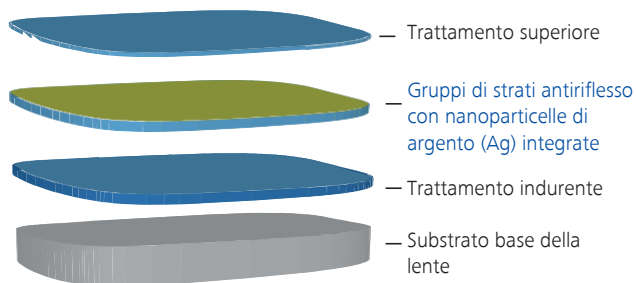


Figura 3: DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS è un sistema integrato composto da strati di trattamento con nanoparticelle d'argento.

Le nanoparticelle sono rigidamente fissate alla matrice del gruppo antiriflesso e fungono da riserva di ioni d'argento (Ag^+), come dimostrato nell'immagine ottenuta tramite microscopio elettronico a trasmissione (TEM) nella Figura 4. Gli ioni d'argento, che hanno dimensioni microscopiche rispetto alle strutture dei composti organici e inorganici della matrice, sono in grado di migrare verso la superficie della lente. Le analisi quantitative della densità superficiale degli ioni d'argento (Ag^+) indicano che la densità sulla superficie della lente è superiore a 10^{12} ioni Ag^+/cm^2 .^[27]

Le nanoparticelle d'argento legate all'interno del trattamento DuraVision® AntiVirus di ZEISS rilasciano ioni d'argento (Ag^+) in modo che il trattamento possa dispiegare la propria efficacia antivirale e antibatterica sulla superficie della lente.

Le analisi quantitative dimostrano la presenza di ioni d'argento sulla superficie della lente e suggeriscono che l'effetto antivirale e antibatterico sia il risultato di un insieme di vari meccanismi d'interazione diretta e indiretta.

Sono state depositate le richieste di brevetto internazionale con i numeri PCT/CN2020/090962, PCT/CN2020/104011 e PCT/CN2020/128598 per la tecnologia del trattamento di base.

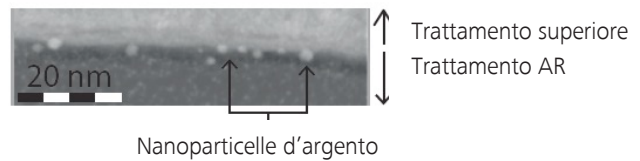


Figura 4: Immagine ottenuta tramite TEM della sezione di una lente (tagliata) dove è possibile osservare le nanoparticelle d'argento, ossia gli elementi sferici integrati nel trattamento antiriflesso.

Efficacia antivirale e antibatterica dimostrata

Il trattamento DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS è stato sottoposto a rigorose prove presso istituti certificati in tutto il mondo. L'analisi dell'efficacia antivirale e antibatterica è stata condotta da enti esterni indipendenti accreditati in conformità a metodi di prova ben definiti, tra cui gli standard ISO, per garantire la validità e l'affidabilità dei risultati. Tutti i dati di efficacia antimicrobica sono tratti da queste prove.

DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS elimina il 99,9% di virus e batteri*

Le prime prove sull'efficacia antivirale sono state condotte già in fase di sviluppo presso un laboratorio di ricerca indipendente, il Sino-French Hoffmann Institute di GuangZhou. Una delle variabili delle prove era il contenuto di argento inserito nel trattamento antiriflesso. La Figura 5 mostra i risultati delle diverse prove di efficacia antivirale con contenuto di argento crescente da sinistra a destra. Grazie ai risultati di queste prove di variabilità è stato possibile determinare la configurazione del prodotto, una volta individuata l'area di efficacia superiore al 99,9%.

L'efficacia antimicrobica deve essere convalidata da enti esterni certificati attraverso l'applicazione dei protocolli di prova previsti dagli standard internazionali.

Efficacia antivirale risultante dal contenuto d'argento

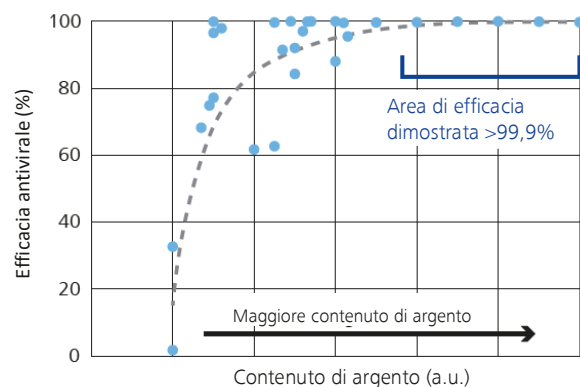


Figura 5: Definizione del contenuto d'argento ottimale in fase di sviluppo. Risultati delle prove di efficacia antivirale rappresentati come una funzione dei trattamenti con diverso contenuto d'argento.

Efficacia antimicrobica - tasso di inattivazione

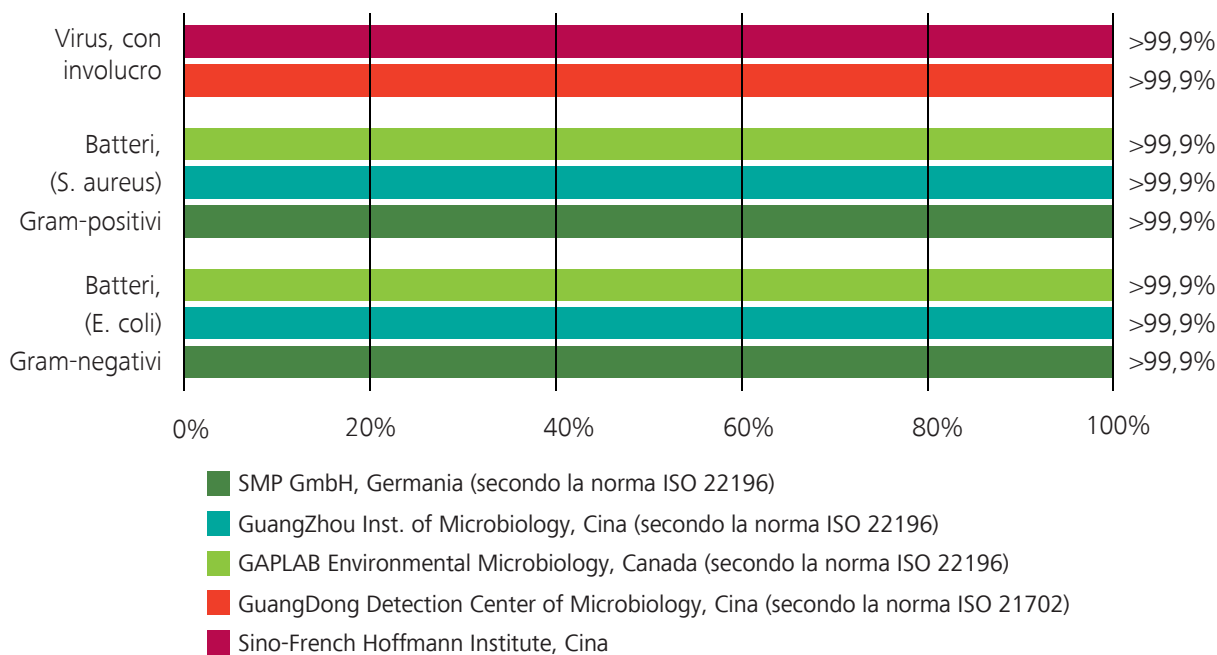


Figura 6: Risultati di efficacia antimicrobica ottenuti dai diversi istituti accreditati. Le prove sono state eseguite su virus con involucro e batteri Gram-positivi e Gram-negativi. I risultati delle prove hanno dimostrato un'efficacia superiore al 99,9%.

Per confermare le prestazioni e l'efficacia delle lenti DuraVision® AntiVirus di ZEISS è stata avviata una collaborazione con istituti certificati in Cina, Europa e Nord America:

- GuangZhou Inst. of Microbiology, Cina
- GuangDong Detection Center of Microbiology, Cina
- Sino-French Hoffmann Institute, Cina
- GAPLAB Environmental Microbiology, Canada
- SMP GmbH, Germania

La Figura 6 riassume, oltre al risultato ottenuto nella fase iniziale di sviluppo, i risultati delle prove di convalida eseguite sul prodotto finito, a conferma dell'efficacia sia antivirale sia antibatterica del 99,9%*.

Le prove di convalida definitive sono state condotte in conformità ai metodi e protocolli stabiliti dalle norme ISO (International Organization for Standardization) e agli standard nazionali in materia. Sono due le norme ISO che definiscono i metodi adeguati per la misurazione e la valutazione dell'efficacia antibatterica e antivirale delle superfici di plastica e altri materiali non porosi: ISO 22196:2011 "Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces" and ISO 21702:2019 "Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces". La descrizione metodologica è precisa e rigorosa. È necessario elencare le specie usate per le prove batteriche e virali e descrivere qualunque scostamento rispetto al processo predefinito. Protocolli e relazioni di prova devono contenere una serie di dati specificati. La durata raccomandata per la misurazione è di 24 ore a partire dall'inoculazione, ossia l'esposizione della provetta alle specie usate nella prova. Inoltre, per poter essere ritenuti validi, i risultati delle prove devono soddisfare alcune condizioni specifiche prestabilite.

I requisiti descritti garantiscono che i risultati delle prove svolte presso gli istituti accreditati in conformità alle norme ISO siano significativi, affidabili e solidi.

Misurazione della riduzione e terminologia

Quando si misura e rendiconta l'attività antivirale e antibatterica di un dato prodotto, i microbiologi esprimono la performance come riduzione percentuale in termini di fattori di riduzione e, per comodità, solitamente in fattori di 10, usando una scala di riduzione logaritmica (log): un fattore di riduzione logaritmica. Tale misura può poi essere utilizzata per caratterizzare l'efficacia dell'agente antimicrobico. "Riduzione logaritmica" è un termine matematico usato per esprimere il numero relativo di microbi viventi eliminati con un trattamento antimicrobico.

$$\text{Riduzione logaritmica} = \log_{10} (N_0/N)$$

Dove:

N_0 = numero di microorganismi attivi prima del trattamento
 N = numero di microorganismi attivi dopo il trattamento

Per esempio, una riduzione di 1 log corrisponde all'inattivazione del 90% di un microbo target, con riduzione della conta microbica a un decimo. Con una riduzione di 3 log si avrà quindi una riduzione del 99,9%, ossia una riduzione dei microbi a un millesimo, e così via. La Tabella 1 mostra il grafico della riduzione logaritmica.

DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS dimostra un'efficacia comprovata contro virus e batteri* superiore al 99,9% (o 3 log).

Riduzione log	Fattore di riduzione	Percentuale di riduzione
1	10	90%
2	100	99%
3	1,000	99,9%
4	10,000	99,99%
5	100,000	99,999%

Tabella 1: Valori di riduzione in termini di log, fattore e percentuale

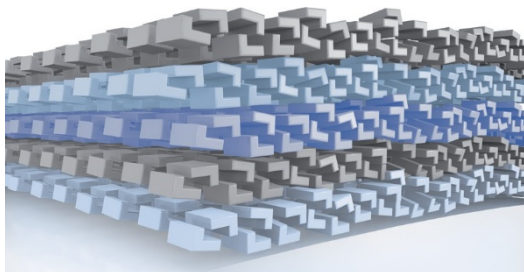
*Test condotti secondo la norma ISO 21702:2019(E) per i virus con involucro e secondo la norma ISO 22196:2011(E) per i batteri Gram-negativi e Gram-positivi. Efficacia dimostrata dopo 24 ore, come da definizione ISO.

Trattamenti DuraVision® Platinum di ZEISS: rinomati per le prestazioni affidabili

I trattamenti AR sono composti da strati delicati ed estremamente sottili di metallo ceramica e ossidi formati da semimetalli. Per la produzione dei trattamenti AR della gamma DuraVision® di ZEISS vengono impiegati processi di deposizione sottovuoto d'avanguardia.

Il trattamento DuraVision®, composto da un sistema integrato di strati di trattamento, viene applicato tramite deposizione assistita da fascio ionico. Gli ioni, colpendo la superficie della lente, trasferiscono la loro energia cinetica alle molecole del trattamento. Il risultato: gli strati del trattamento risultano più compatti e coesi tra loro (Figura 7). Questa tecnologia viene applicata a tutti i trattamenti DuraVision®.

Applicazione trattamento AR tradizionale



Applicazione trattamento AR in DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS

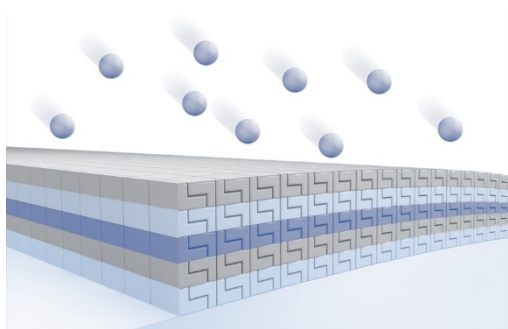


Figura 7: Trattamento AR DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS con tecnologia di deposizione assistita da fascio ionico per la compressione degli strati e una struttura più fitta.

Le recenti innovazioni nel campo della scienza dei film sottili e l'ottimizzazione dei processi hanno consentito di ottenere la deposizione mirata di particelle aggiuntive di argento (Ag) antimicrobico nella struttura del trattamento.

Queste nanoparticelle, posizionate tra uno strato e l'altro, fungono da riserva per conferire al trattamento una funzionalità antimicrobica. Gli ioni d'argento antimicrobico (Ag⁺) attivano sulla superficie della lente meccanismi dall'efficacia antivirale e antibatterica comprovata. Va sottolineato che questa funzionalità non intacca in alcun modo le caratteristiche principali del trattamento AR, il quale continua a offrire tutti i vantaggi primari e secondari che lo contraddistinguono per l'intero ciclo di vita della lente.

Riflessi residui minimi

I trattamenti con riflesso blu sono giudicati migliori. La solidità e la resistenza all'abrasione di DuraVision® AntiVirus Platinum di ZEISS sono frutto di specifiche tecniche di deposizione, mentre l'elevata nitidezza e la percezione di trasparenza si ottengono spostando i riflessi residui tipici dei trattamenti AR verso lo spettro blu (Figura 8). I trattamenti antiriflesso standard, invece, usano riflessi verdi. Purtroppo, il verde è anche il colore a cui l'occhio umano è più sensibile. Per questo motivo ZEISS usa riflessi di colore blu, meno visibili e fastidiosi. Con meno riflessi la visione è più nitida.

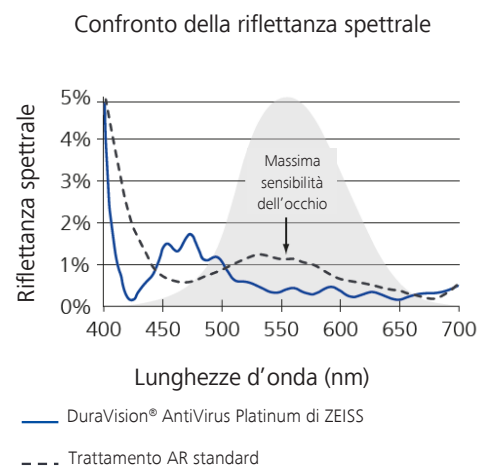


Figura 8: Trattamento AR DuraVision AntiVirus Platinum di ZEISS con tecnologia di deposizione assistita da fascio ionico per la compressione degli strati e una struttura più fitta.

Resistenza allo sporco e facilità di pulizia

La maggior parte dei trattamenti AR presenta strati idrofobici e oleofobici che, spesso, vengono meno dopo poco tempo. I trattamenti DuraVision® di ZEISS sono studiati per conservare il più elevato grado di semplicità della pulizia nel corso degli anni. Il trattamento super-idrofobico respinge olio e acqua per una pulizia immediata, mentre lo strato antistatico brevettato mantiene la lente pulita più a lungo.^[28]

Sintesi

I portatori di occhiali desiderano prodotti ad alte prestazioni in grado di migliorare l'esperienza visiva. I trattamenti AR, che eliminano i fastidiosi riflessi sulla lente, offrono maggiore nitidezza visiva e caratteristiche estetiche migliori.

Il nuovo trattamento antiriflesso DuraVision® AntiVirus Platinum UV di ZEISS assicura una visione ottimale, grande facilità di pulizia, lunga durata e, da oggi, la sicurezza aggiuntiva di una lente dotata di proprietà antivirali e antibatteriche, in grado di eliminare dalla superficie il 99,9% di virus e batteri*.

L'efficacia antimicrobica del trattamento, sottoposto anche alle prove standard di performance e durata nel tempo, è stata dimostrata scientificamente e convalidata da enti esterni accreditati.

*Test condotti secondo la norma ISO 21702:2019(E) per i virus con involucro e secondo la norma ISO 22196:2011(E) per i batteri Gram-negativi e Gram-positivi. Efficacia dimostrata dopo 24 ore, come da definizione ISO.

Bibliografia

- [1] Ross J. and Bradley A. (1997) "Visual performance and patient preference: a comparison of anti-reflection coated and uncoated spectacle lenses." *J. Am. Optom. Assoc.* 68(6), 361-365.
- [2] Smakula, A. (1935). Verfahren zur Erhöhung der Lichtdurchlässigkeit optischer Teile durch Erniedrigung des Brechungsindex an den Grenzflächen dieser Teile, Deutsches Reichspatent 685 767.
- [3] Stobnicka A., Goloffit-Szymczak M., Wójcik-Fatla A., Zajac V., Korczyńska-Smolec J., Górny R.L. (2018). Prevalence of human parainfluenza viruses and norovirus genomes on office fomites. *Food Environ Virol*, 10:133–40.
- [4] Boone & Gerba (2007). Significance of fomites in the spread of respiratory and enteric viral disease. *Applied and Environmental Microbiology*, 73(6): 1687-1696.
- [5] Asadi, S., ben Hnia, N. G., Barre, R. S., Wexler, A. S., Ristenpart, W. D., & Bouvier, N. M. (2020). Influenza A virus is transmissible via aerosolized fomites. *Nature communications*, 11(1), 1-9.
- [6] Goldman, E. (2020). Exaggerated risk of transmission of COVID-19 by fomites. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(8), 892-893.
- [7] Fritz B., Jenner A., Wahl S., Lappe C., Zehender A., Horn C., Blessing F., Kohl M., Ziemssen F., Egert M. (2018). A view to a kill? – Ambient bacterial load of frames and lenses of spectacles and evaluation of different cleaning methods. *PLOS ONE*, 13:e0207238.
- [8] Fritz B., März M., Weis S., Wahl S., Ziemssen F., Egert M. (2020). Site-specific molecular analysis of the bacteriota on worn spectacles. *Scientific Reports*, 10:5577.
- [9] Zeng, W., Wang, X., Li, J., Yang, Y., Qiu, X., Song, P. & Wei, Y. (2020). Association of Daily Wear of Eyeglasses with Susceptibility to Coronavirus Disease 2019 Infection. *JAMA ophthalmology*.
- [10] Thompson K.-A., Bennett A.M. (2017). Persistence of influenza on surfaces. *J Hosp Infect*, 95:194–9.
- [11] van Doremalen et al. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, 382:16.
- [12] Yamada, K. The two phases of the formation of ancient medicine. In the Origins of Acupuncture and Moxibustion, The Origins of Decoction; International Research Center for Japanese Studies: Kyoto, Japan, 1998; p. 154.
- [13] Naik K., Kowshik M. (2017). The silver lining: towards the responsible and limited usage of silver. *Journal of Applied Microbiology*, 123:1068- 1087.
- [14] Alexander, J. W. (2009). History of the medical use of silver. *Surgical infections*, 10(3), 289-292.
- [15] Maillard J.-Y., Hartemann P. (2012). Silver as an antimicrobial: Facts and gaps. *Critical Reviews in Microbiology*, Early Online:1-11.

- [16] Yazdankhah, S., Lassen, J., Midtvedt, T., & Solberg, C. O. (2013). The history of antibiotics. *Tidsskrift for den Norske lægeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke*, 133(23-24), 2502-2507.
- [17] Carl Wilhelm von Nägeli: Über oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. In: Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Band 33, 1893, S. 1–51.
- [18] Rai M., Kon K., Ingle A., Duran N., Galdiero S., Galdiero M. (2014). Broad-spectrum bioactivities of silver nanoparticles: the emerging trends and future prospects. *Appl Microbial Biotechnol*, 98:1951-1961.
- [19] Sim W., Barnard R.T., Blaskovich M.A.T., Ziora Z.M. (2018). Antimicrobial silver in medicinal and consumer applications: A patent review of the past decade (2007-2017). *Antibiotics*, 7:93.
- [20] Salleh A., Naomi R., Utami N.D., Mohammad A.W., Mahmoudi E., Mustafa N., Fauzi M.B. (2020). The potential of silver nanoparticles for antiviral and antibacterial applications: A mechanism of action. *Nanomaterials*, 10:1566.
- [21] Galdiero S., Falanga A., Vitiello M., Cantisani M., Marra V., Galdiero M. (2011). Silver nanoparticles as potential antiviral agents. *Molecules*, 16:8894- 8918.
- [22] Hobman J.L., Crossman L.C. (2014). Bacterial antimicrobial metal ion resistance. *Journal of Medical Microbiology*, 64:471-497.
- [23] Akter M., Sikder T., Rahman M., Ullah A., Hossain K.F.B., Banik S., Hosokawa T., Saito T., Kurasaki M. (2018). A systematic review on silver nanoparticles-induced cytotoxicity: Physicochemical properties and perspectives. *Journal of Advanced Research*, 9:1-16.
- [24] Vasickova, P., Pavlik, I., Verani, M., & Carducci, A. (2010). Issues concerning survival of viruses on surfaces. *Food and Environmental Virology*, 2(1), 24- 34.
- [25] Duizer, E., Schwab, K. J., Neill, F. H., Atmar, R. L., Koopmans, M. P., & Estes, M. K. (2004). Laboratory efforts to cultivate noroviruses. *Journal of General Virology*, 85(1), 79-87.
- [26] Geller C., Varbanov M., Duval R.E. (2012). Human Coronaviruses: Insights into Environmental Resistance and Its Influence on the Development of New Antiseptic Strategies. *Viruses*, 4(11): 3044–3068.

Proprietà intellettuale

- [27] ZEISS DuraVision® AntiVirus Platinum e il relativo processo di integrazione delle nanoparticelle d'argento rappresentano una tecnologia per la quale sono state depositate le richieste di brevetto internazionale con i numeri PCT/CN2020/090962, PCT/CN2020/104011 e PCT/CN2020/128598.
- [28] Strato antistatico brevettato: Australia: 09/491407 [generato negli Stati Uniti], 781979, PCT/AU01/00004. Stati Uniti: 20030179343, 6852406, PCT/AU01/00004, 10/182323. Canada: PCT/AU01/00004, 2396799. Messico: 234076, PCT/AU01/00004, PA/a.2002/007162.

Standard e norme

- ISO 21702:2019 Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces.
- ISO 22196:2011 Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces.

*Dichiarazione di non responsabilità sull'efficacia antimicrobica

- Test condotti secondo la norma ISO 21702:2019(E) per i virus con involucro e secondo la norma ISO 22196:2011(E) per i batteri Gram-negativi e Gram-positivi. Efficacia dimostrata dopo 24 ore, come da definizione ISO.

Carl Zeiss Vision Italia Spa

Via S. e P. Mazzucchelli, 17
21043 Castiglione Olona (VA)
www.zeiss.it/vision