

IT'S TIME FOR LIFE

KRION®  
PORCELANOSA  
SOLID SURFACE



K·LIFE

# Avvio Dell'attività



Per trasformare il Krion® in un materiale con attività fotocatalitica occorre inserire nella composizione una serie di minerali attivatori e di additivi in grado di reagire alla luce.

È stata così effettuata una selezione valutandone l'efficacia e la compatibilità con la formulazione del Krion®.

La creazione di questa nuova caratteristica fotocatalitica del materiale non si limita semplicemente all'inserimento diretto di questi nuovi componenti nella formula di Krion®, ma è stato appositamente sviluppato un nuovo processo produttivo.

Si ottiene così un'attività fotocatalitica mai vista prima in un Solid Surface.

Questo processo è stato un salto evolutivo nel mondo del Solid Surface, ed è stato possibile brevettarlo a livello nazionale e a livello internazionale.

# Impostazione Iniziale



Il Krion® è un materiale in costante evoluzione, perché cerchiamo sempre di migliorarne le proprietà, ascoltando le richieste e le esigenze dei clienti e della società in genere.

Seguendo i progressi della fotocatalisi abbiamo deciso di implementarla nel mondo del Solid Surface. Per questo sviluppo dovevano essere raggiunti 3 obiettivi essenziali:

1 Conservare le proprietà intrinseche del Krion®.

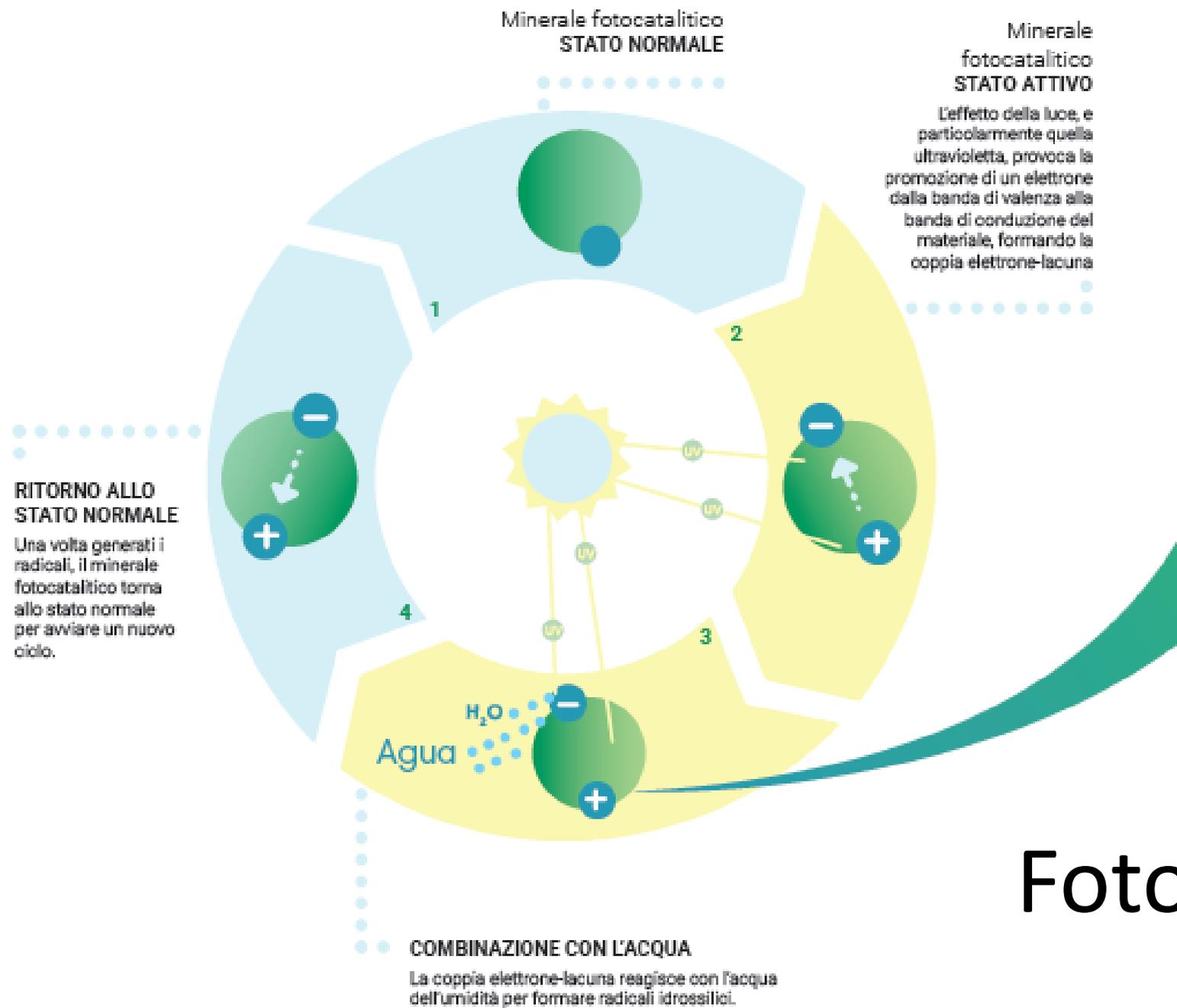
2 L'attività fotocatalitica doveva essere presente qualunque fosse stata la forma o la finitura finale. Sia tagliato, levigato, ripristinato, termoformato o perforato, il prodotto finale doveva conservare inalterate le proprietà fotocatalitiche, differenziandosi dai prodotti fotocatalitici da uso superficiale.

3 Innescare l'attività fotocatalitica nel materiale. Non si è mai pensato di competere con altri materiali fotocatalitici in termini di prestazione iniziale. Piuttosto di avere un Solid Surface con proprietà fotocatalitiche durature nel tempo.

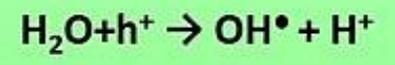
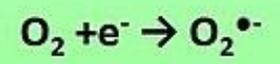
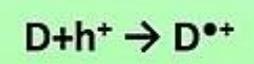
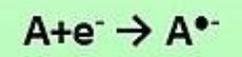
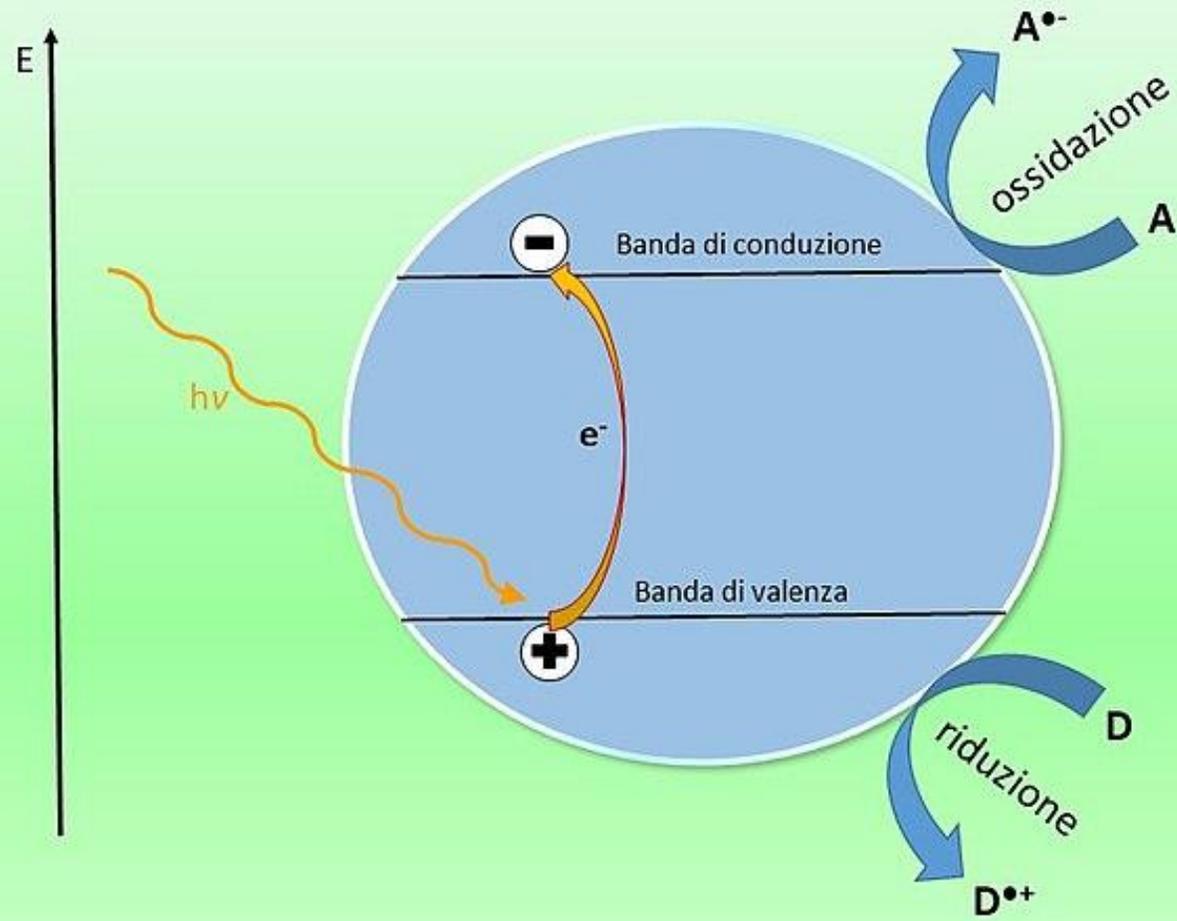
# Tecnologia KEAST

Krion Eco Active Solid Technology

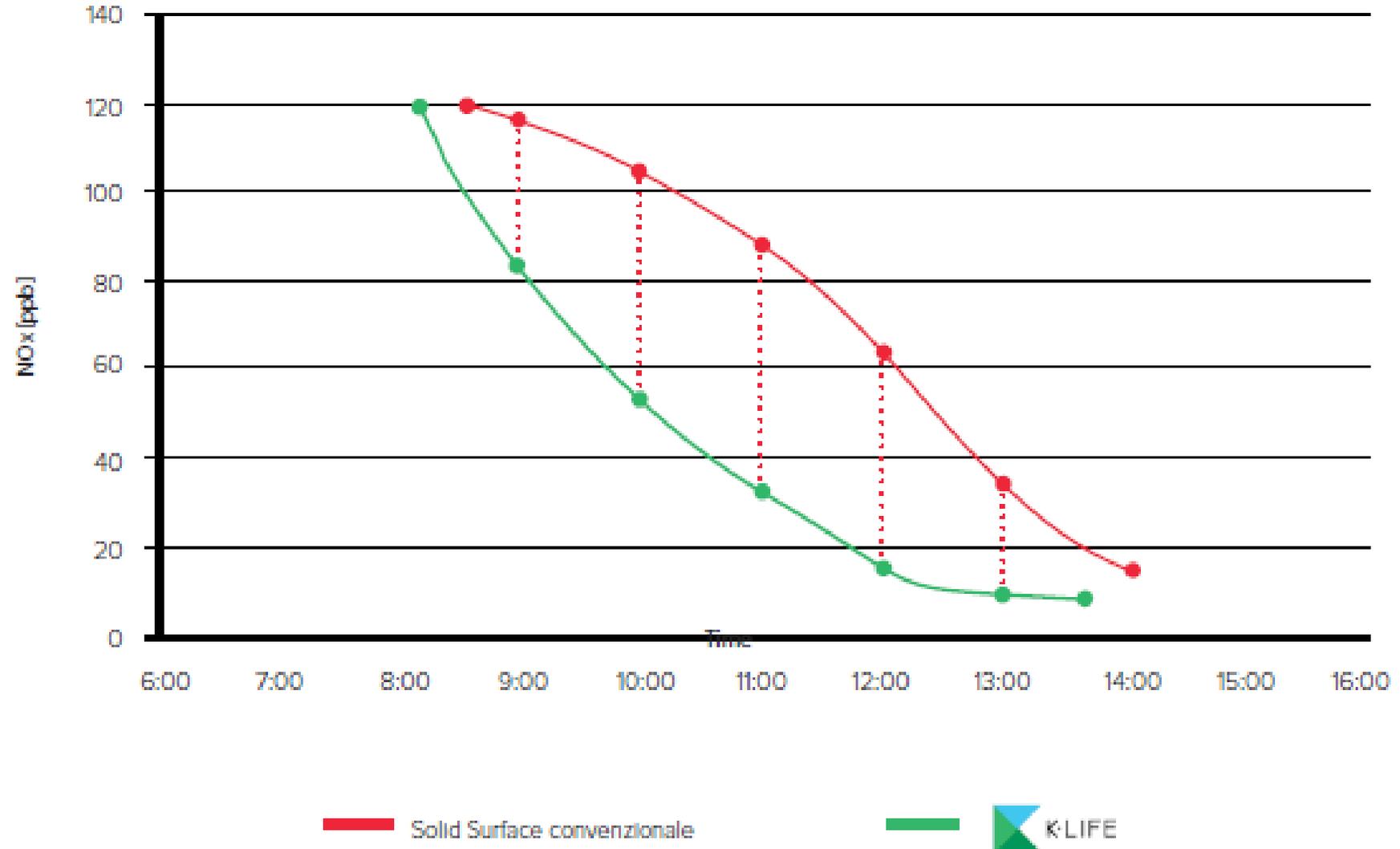




# Fotocatalisi



# Purificazione dell'Aria





K·LIFE  KRION® PORCELANOSA SOLID SURFACE

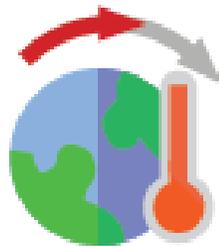
**Nox-13,81 Kg**

Ciclo vitale considerato 10 anni

### Indicatori di impatto ambientale Krion® K-Life 1100



Riscaldamento globale  
**75,43 Kg de CO<sub>2</sub> eq**



Esaurimento della fascia di ozono  
**2,61 E-06 Kg de CFC11 eq**



Formazione di ozono fotochimico  
**2,08 E-02 Kg di etileno eq**



Esaurimento risorse abiotiche - elementi  
**7,48 E-05 Kg de Sb eq**



Acidificazione del suolo e dell'acqua  
**-9,23 Kg de SO<sub>2</sub> eq**



Esaurimento risorse abiotiche - combustibili fossili  
**1212,58 MJ**



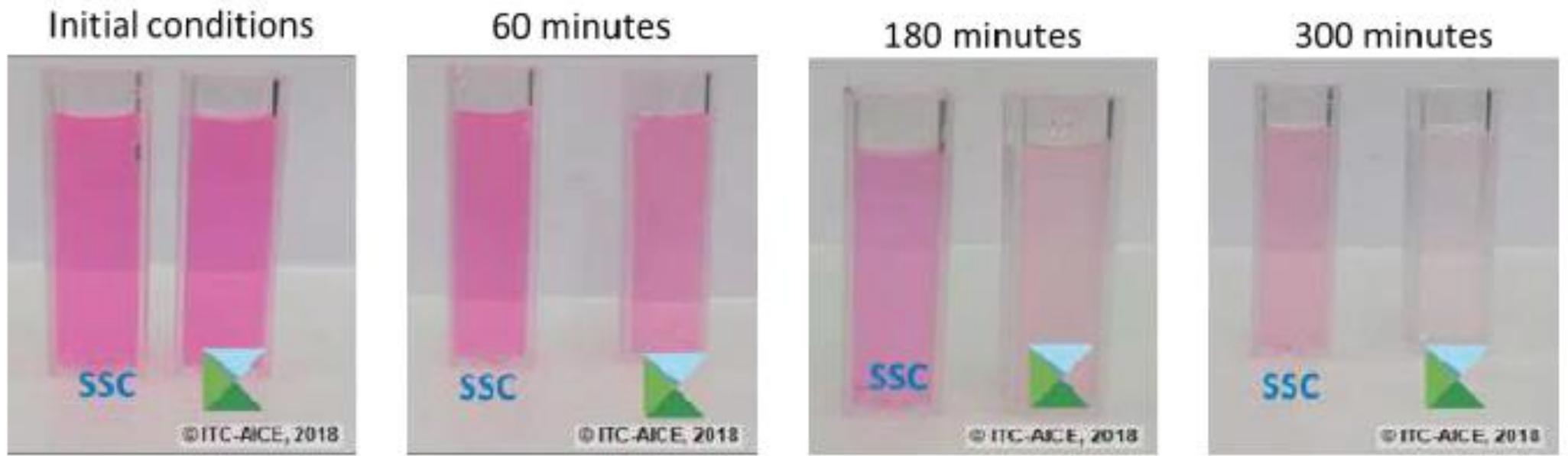
Eutrofizzazione  
**-1,73 Kg de PO<sub>43</sub>-eq**

## Degradazione composti chimici



L'attività fotocatalitica di Krion consente di eliminare molte sostanze tossiche presenti negli alimenti e che sono utilizzati come pesticidi in agricoltura.

Tra i numerosi pesticidi testati, spiccano sostanze di uso comune e spesso presenti nei campioni di alimenti, quali Aclonifen (63%), Chlorpyrifos (98%), Endosulfan (66%), Malathion (54%), Metalaxyl (69%) e Sulfotep (43%).

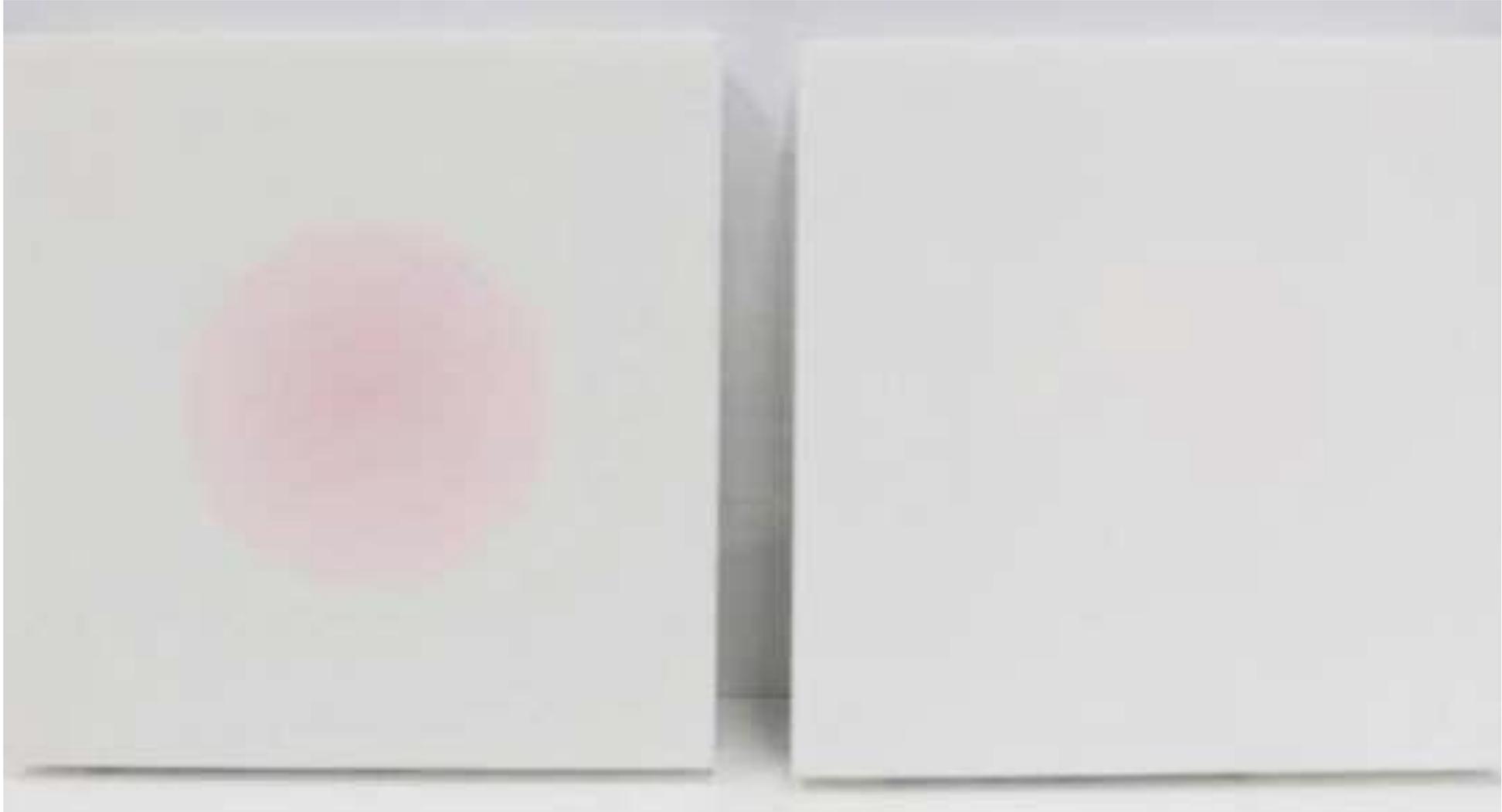


## Degradazione composti chimici

Degradazione di Rodamina B e Blue di Metilene esposti alla luce



## Degradazione composti chimici



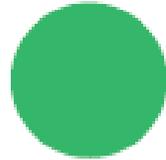
# Autopulizia

## Sostanza

---



Alizarina: è largamente utilizzata come colorante rossiccio, in particolare nelle tinture per capelli..



Clorofilla: è presente nelle piante e/o vegetali ed è nota per il ruolo essenziale che svolge nella fotosintesi.



Nicotina: è presente nelle sigarette.



Sangue: l'ematoporfirina è una molecola di colore tipicamente marrone che si trova nel sangue.

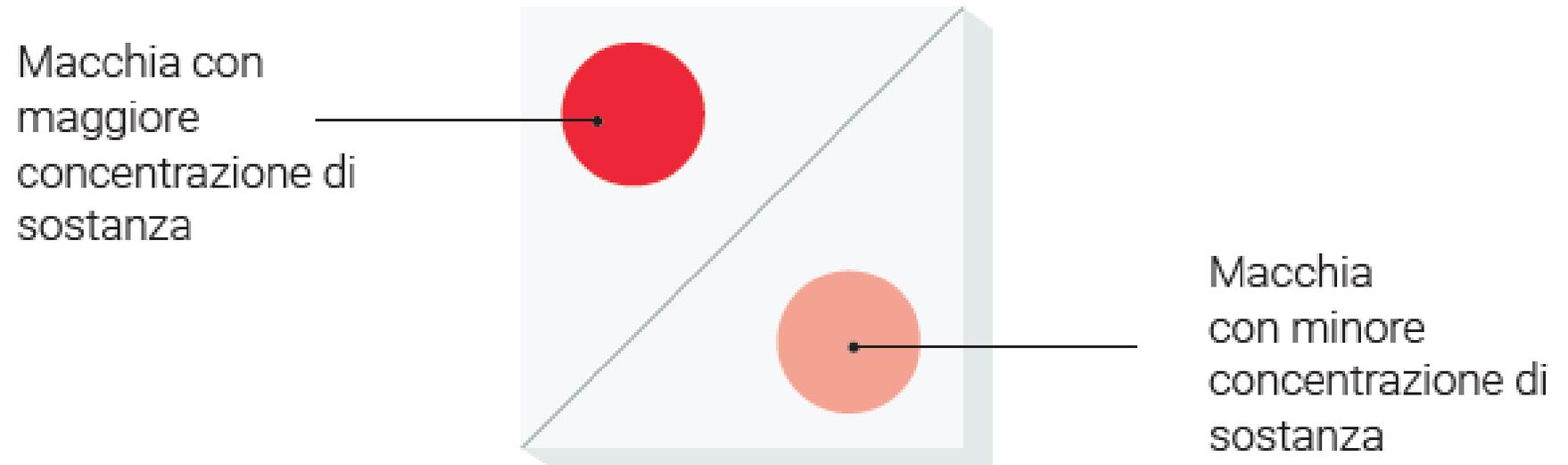


Pomodoro: è una delle macchie più comuni in cucina.

# Autopulizia

Questo studio è stato condotto macchiando il Krion® K-life 1100 con tecnologia fotocatalitica e un Solid Surface convenzionale per osservare la differenza di degradazione tra queste due superfici.

Ogni sostanza è stata applicata su ciascun campione in due concentrazioni diverse, per poter controllare tutto il range delle velocità di degradazione.



# Autopulizia

**Alizarina**



Giorno 0



Giorno 1

**Clorofilla**

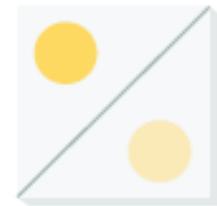


Giorno 0



Giorno 1

**Nicotina**

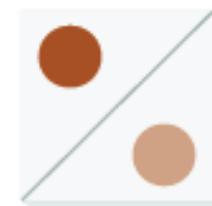


Giorno 0

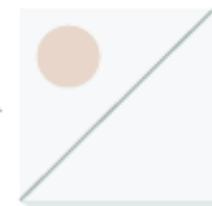


Giorno 21

**Sangue**



Giorno 0



Giorno 21

**Pomodoro**

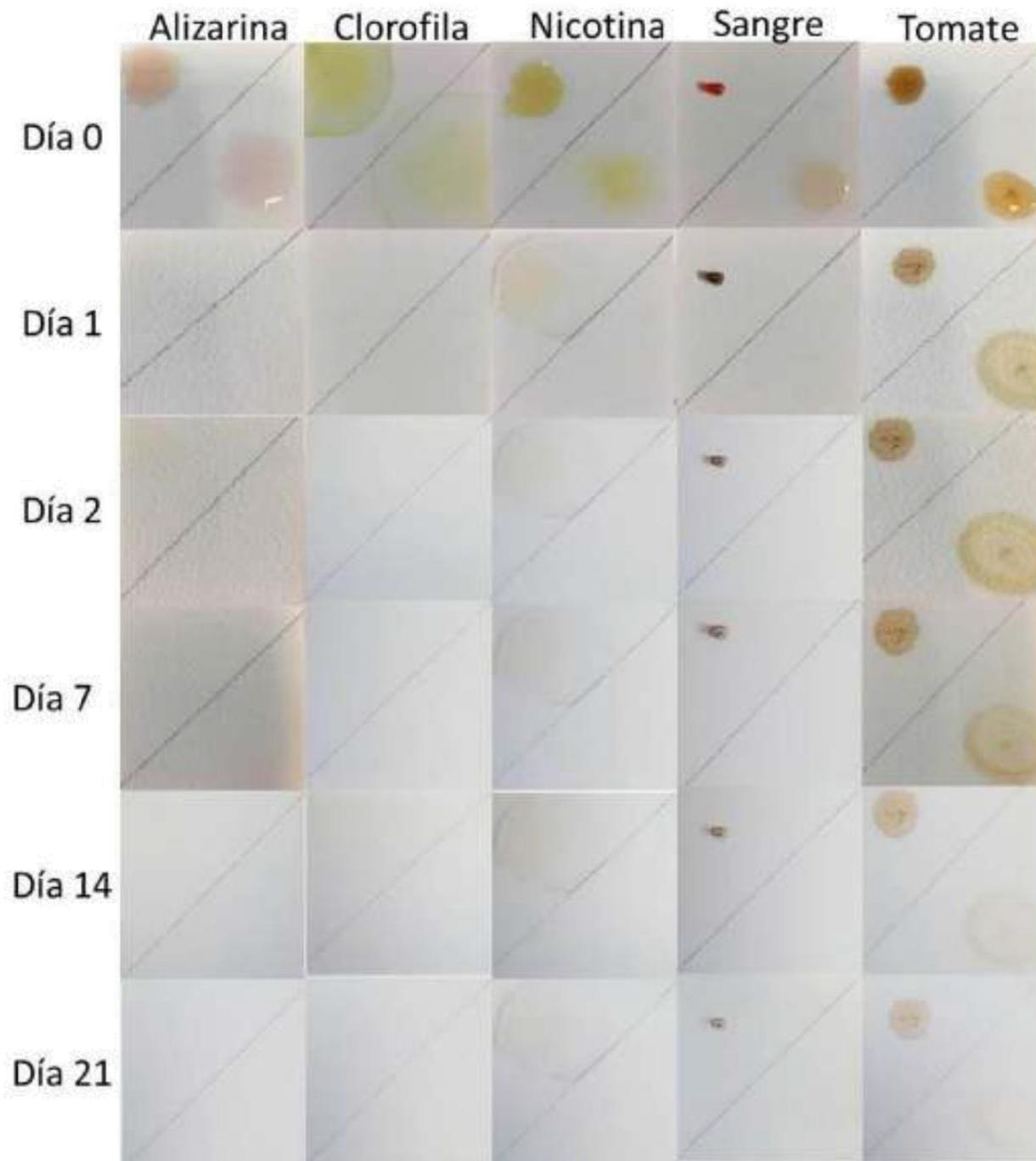


Giorno 0

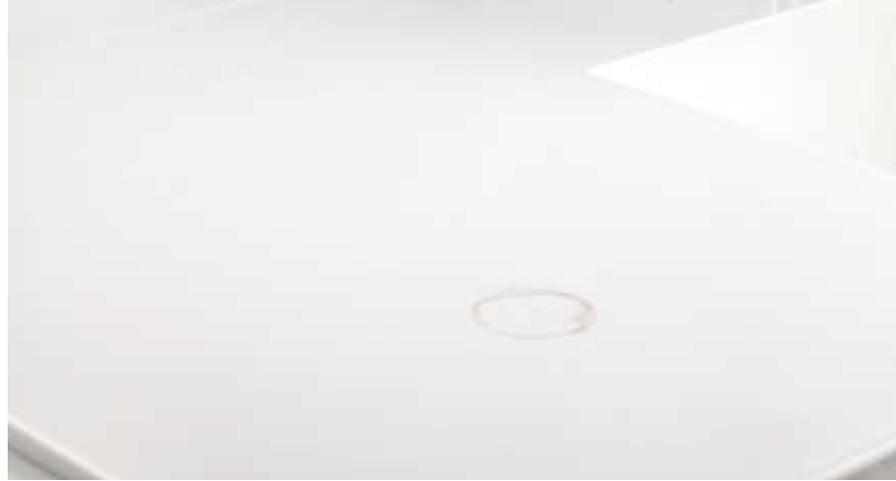


Giorno 21

# Autopulizia



# Autopulizia



**Tabella 7 - Spettro d'azione di antisettici e disinfettanti**

	In condizioni d'uso come disinfettanti							Come sporicidi
	Virus con capside	Gram (+)	Gram (-)	Funghi	Virus senza capside	Micobatteri	Spore	
ALCOOL ETILICO	■	■	■	■	■	■	■	
ALCOOL ISOPROPILICO	■	■	■	■	■	■	■	
GLUTARALDEIDE	■	■	■	■	■	■	■*	
CLOREXIDINA SOL. ALC.	■	■	■	■	■	■	■	
CLOREXIDINA SOL. ACQ.	■	■	■	■	■	■	■	
IPOCLORITO	■	■	■	■	■	■	■	
POVIDONE IODIO (IODOFORL)	■	■	■	■	■	■	■	
COMP. AMMONIO QUAT.	■	■	■	■	■	■	■	

\* aumentando il tempo di contatto

LEGENDA: ■ = Buona ■ = Variabile ■ = Insufficiente

Tabella 4 - Persistenza di batteri clinicamente rilevanti su superfici asciutte ed inanimate (Kramer & al., 2006).

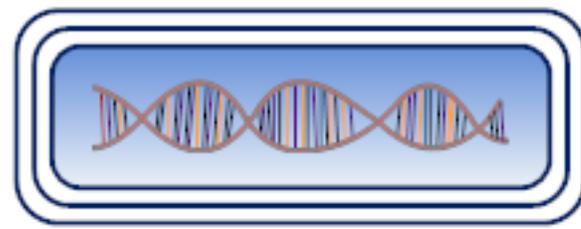
Tipo di batterio	Durata della persistenza (range)
<i>Acinetobacter spp.</i>	3 giorni ÷ 5 mesi
<i>Bordetella pertussis</i>	3 ÷ 5 giorni
<i>Campylobacter jejuni</i>	Fino a 6 giorni
<i>Clostridium difficile (spore)</i>	5 mesi
<i>Chlamydia pneumoniae, C. trachomatis</i>	≤ 30 ore
<i>Chlamydia psittaci</i>	15 giorni
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	7 giorni ÷ 6 mesi
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	1 ÷ 8 giorni
<i>Escherichia coli</i>	1,5 ore ÷ 16 mesi
<i>Enterococcus spp. inclusi VRE e VSE</i>	5 giorni ÷ 4 mesi
<i>Haemophilus influenza</i>	12 giorni
<i>Helicobacter pylori</i>	≤ 90 minuti
<i>Klebsiella spp.</i>	2 ore ÷ > 30 mesi
<i>Listeria spp.</i>	1 giorno ÷ mesi
<i>Mycobacterium bovis</i>	>2 mesi
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 giorno ÷ 4 mesi
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1 ÷ 3 giorni
<i>Proteus vulgaris</i>	1 ÷ 2 giorni
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 ore ÷ 16 mesi (su pavimento asciutto 5 settimane)
<i>Salmonella typhi</i>	6 ore ÷ 4 settimane
<i>Salmonella typhimurium</i>	10 giorni ÷ 4,2 anni
<i>Salmonella spp.</i>	1 giorno
<i>Serratia marcescens</i>	3 giorni ÷ 6 mesi (su pavimento asciutto 5 settimane)
<i>Shigella spp.</i>	2 giorni ÷ 5 mesi
<i>Staphylococcus aureus, incluso MRSA</i>	7 giorni ÷ 7 mesi
<i>Streptococcus pneumonia</i>	1 ÷ 20 giorni
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 giorni ÷ 6,5 mesi
<i>Vibrio cholerae</i>	1 ÷ 7 giorni

**La fotocatalisi non solo uccide le cellule dei batteri, ma le decompone.**

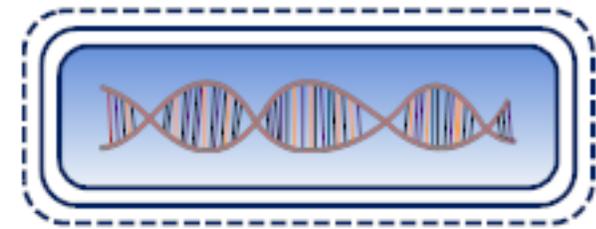
È stato verificato che è più efficace di qualsiasi altro agente antibatterico, perché la reazione fotocatalitica avviene anche quando ci sono cellule che coprono la superficie e la moltiplicazione dei batteri è attiva, attivandosi sulla superficie ed aggirando il biofilm creato dai batteri è efficace dove i sanificanti chimici tradizionali risultano meno performanti.

Inoltre, l'endotossina derivante dalla morte della cellula viene decomposta per merito dell'azione fotocatalitica.

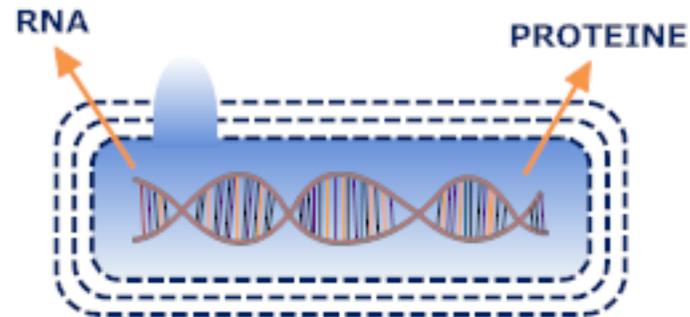
Krion non si degrada e mostra un effetto antibatterico a lungo termine. In linea generale, la **disinfezione mediante fotocatalisi è 3 volte più efficace di quella che si ottiene con il cloro, e 1.5 volte dell'ozono.**



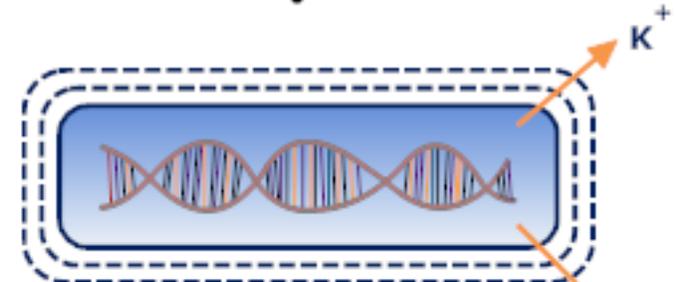
Cellula intatta



Danno cellulare reversibile



Fuoriuscita di molecole grandi



Fuoriuscita di ioni e di piccole molecole  
Danno cellulare irreversibile

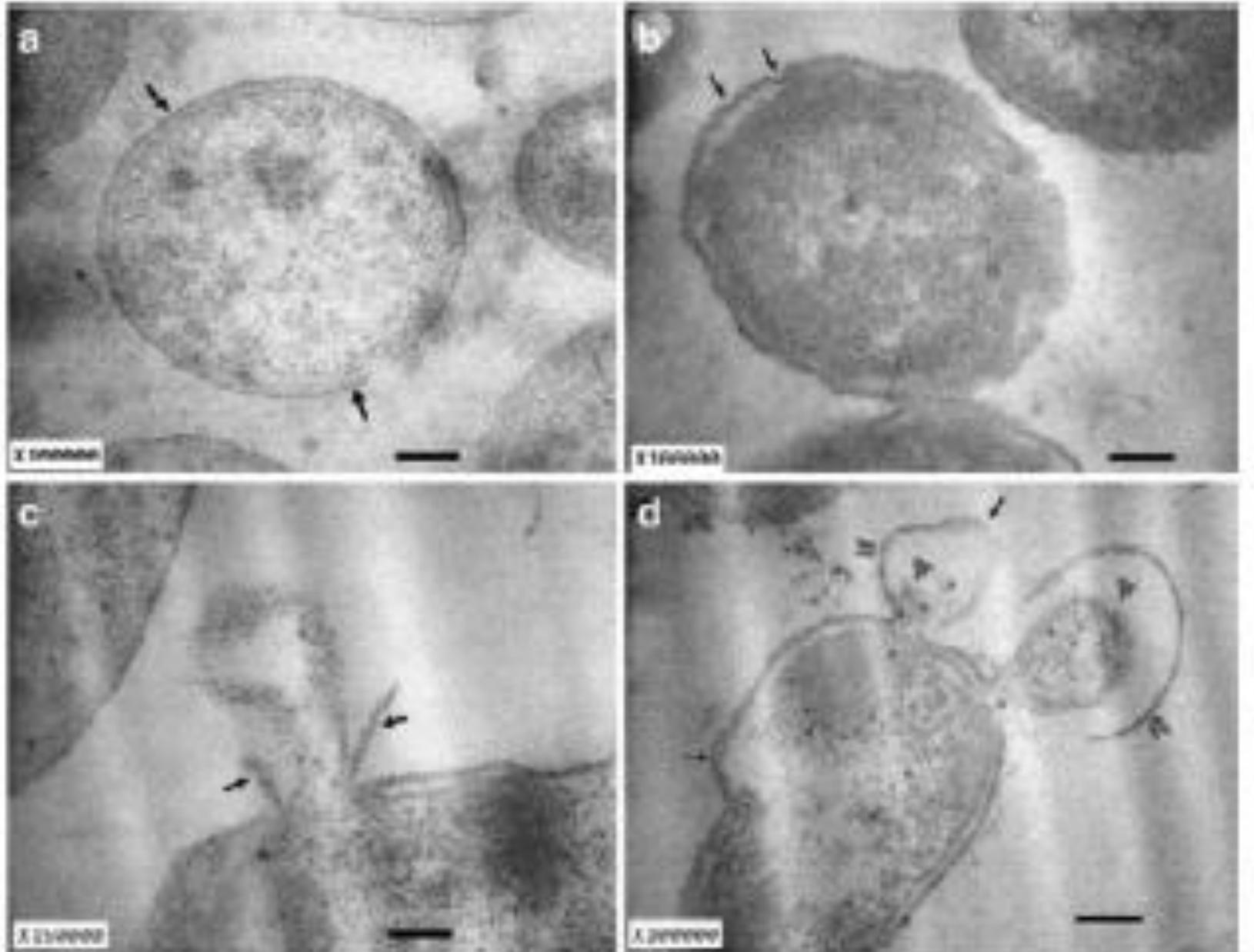


Degradazione dei componenti della cellula



**CO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O MINERALI**

Completa mineralizzazione



**Tabella 8 - Alcuni dei Batteri Gram-negativi eliminabili mediante disinfezione fotocatalitica**

<b>Organismo</b>	<b>Riferimento</b>
ACINETOBACTER	(CHENG & AL., 2009)
COLIFORMI	(ARAÑA & AL., 2002)
ENTEROBACTER AEROGENES	(IBÁÑEZ & AL., 2003)
ENTEROBACTER CLOACAE SMI	(YAO & AL., PHOTOCATALYTIC DISINFECTION OF PHYTOPHYTOPATHOGENIC VISIBLE LIGHT., 2007A)
COLIFORMI FECALI	(WATTS & AL., 1995)
FLAVOBACTERIUM SP.	(COHEN-YANIV & AL., 2008)
FUSOBACTERIUM NUCLEATUM	(BAI & AL., 2007)
LEGIONELLA PNEUMOPHILA	(CHENG & AL., 2007)
MICROCYSTIS	(KIM & AL., 2005)
P. AERUGINOSA (FIGURA 9)	(KÜHN & AL., 2003)
P. FLUORESCENS B22	(SKORB & AL., 2008)
SALMONELLA ENTERIDITIS TYPHIMURIUM	(CUSHNIE & AL., 2009)
SHIGELLA FLEXNERI	(CHENG & AL., 2009)
VIBRIO VULNIFICUS	(SONG & AL., 2008)



**Figura 8 - E. coli visti al microscopio elettronico a scansione.**



**Figura 9 - Pseudomonas aeruginosa**

**Tabella 9 – Alcuni dei batteri Gram-positivi eliminabili mediante disinfezione fotocatalitica**

<b>Organismo</b>	<b>Riferimento</b>
BACILLUS CEREUS	(CHO & AL., TITANIUM DIOXIDE/UV PHOTOCATALYTIC DISINFECTION IN FRESH CARROTS., 2007A)
BACILLUS CEREUS SPORES	(ARMOR & AL., 2004)
BACILLUS SUBTILIS VEGETATIVE CELLS AND ENDOSPORES	(WOLFRUM & AL., 2002)
BACILLUS SUBTILIS ENDOSPORES	(GREIST & AL., 2002)
CLOSTRIDIUM DIFFICILE	(DUNLOP & AL., 2010)
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS SPORES	(GUIMARÃES & AL., 2003)
ENTEROCOCCUS (STREPTOCOCCUS) FAECALIS	(SINGH & AL., 2005)
ENTEROCOCCUS HIRAE	(TSUANG & AL., 2008)
LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS	(CHOI & AL., 2007A)
LISTERIA MONOCYTOGENES	(KIM & AL., 2003)
MICROBACTERIUM SP. MICROBACTERIACEAE STR. W7	(PAL & AL., 2007)
MRSA	(OKA & AL., 2008)
MYCOBACTERIUM SMEGMATIS	(KOZLOVA & AL., 2010)
STAPHYLOCOCCUS AUREUS (FIGURA 10)	(SHIRAISHI & AL., 1999)
STREPTOCOCCUS MUTANS	(CHUN & AL., 2007)

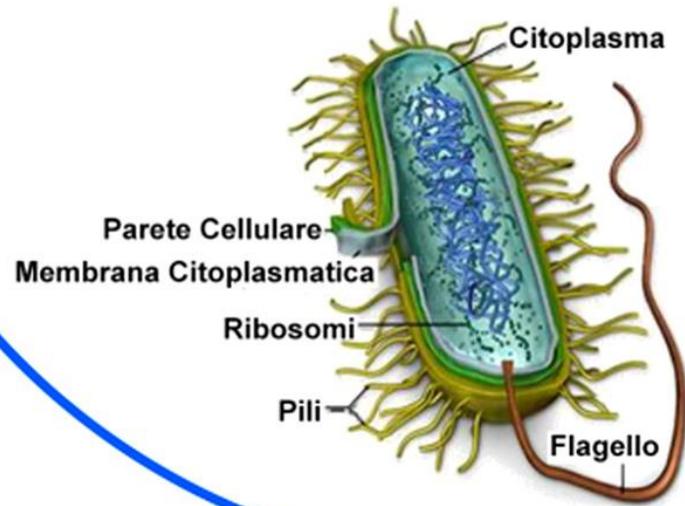
# Batteri

Dimensione: 0.001 millimetri

Sono organismi viventi

Si autoriproducono

Trattati con antibiotici



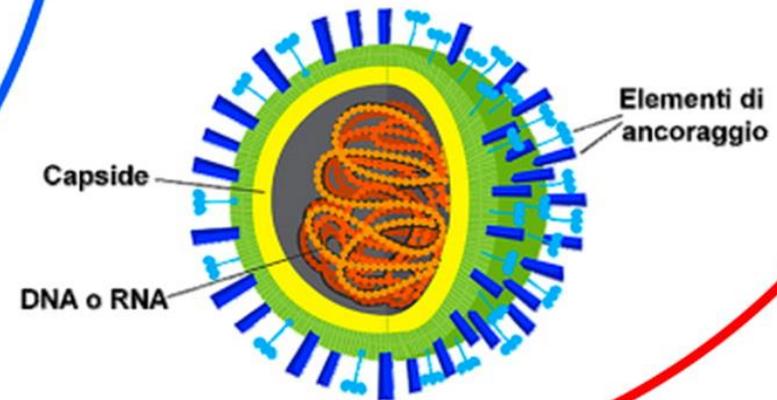
# Virus

Dimensione: 0.000000001 millimetri

Non sono organismi viventi

Necessitano di un ospite per propagarsi

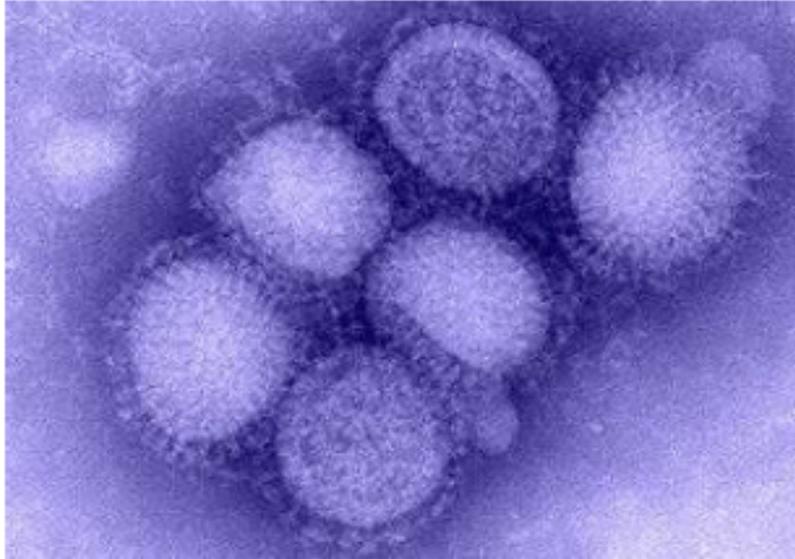
Trattati con antivirali



**infettano gli  
umani**  
**si presentano in  
molte forme**  
**contengono  
proteine e  
materiale  
genetico**

Tabella 6 - Persistenza di virus clinicamente rilevanti su superfici asciutte ed inanimate (Kramer & al., 2006).

Tipo di virus	Durata della persistenza (range)
Adenovirus	7 giorni ÷ 3 mesi
Astrovirus	7 ÷ 90 giorni
Coronavirus	3 ore
SARS associated virus	72 ÷ 96 ore
Coxsackie virus	> 2 settimane
Cytomegalovirus	8 ore
Echovirus	7 giorni
HAV	2 ore ÷ 60 giorni
HBV	> 1 settimana
HIV	> 7 giorni
Herpes simplex virus, type 1 and 2	4,5 ore ÷ 8 settimane
Influenza virus	1 ÷ 2 giorni
Norovirus and feline calici virus (FCV)	8 ore ÷ 7 giorni
Papillomavirus 16	> 7 giorni
Papovavirus	8 giorni
Parvovirus	> 1 anno
Poliovirus type 1	4 ore ÷ < 8 giorni
Poliovirus type 2	1 giorno ÷ 8 settimane
Pseudorabies virus	≥ 7 giorni
Respiratory syncytial virus	Fino a 6 ore
Rhinovirus	2 ore ÷ 7 giorni
Rotavirus	6 ÷ 60 giorni
Vacciniavirus	3 ÷ > 20 settimane



**Figura 12 - Virus dell'influenza A sottotipo H1N1**

**Tabella 11 - Alcuni dei virus eliminabili mediante disinfezione fotocatalitica**

Ospite	Virus	Riferimento
BIRDS	INFLUENZA (AVIARIA) A/H5N2	(GUILLARD & AL., 200
E. COLI	COLIFAGO	(GUIMARÃES & AL., 2003)
E. COLI	FR	(GERRITY & AL., 2008)
E. COLI	T4	(DITTA & AL., 2008)
E. COLI	$\lambda$ VIR	(YU & AL., 2008)
E. COLI	$\lambda$ NM1149	(BELHÁCOVÁ & AL., 1999)
E. COLI	$\phi$ X174	(GERRITY & AL., 2008)
E. COLI	MS2	(VOHRA & AL., 2006)
E. COLI	Q $\beta$	(OTAKI & AL., 2000)
UOMO	EPATITE B ANTIGENE HBsAg	(ZAN & AL., 2007)
UOMO	INFLUENZA A/H1N1	(LIN & AL., 2006)
UOMO	INFLUENZA A/H3N2	(KOZLOVA & AL., 201
UOMO	NOROVIRUS	(KATO & AL., 2005)
UOMO	POLIOVIRUS TIPO 1	(WATTS & AL., 1995)
UOMO	SARS CORONAVIRUS	(HAN & AL., 2004)
UOMO	VACCINIA	(KOZLOVA & AL., 201



# CONCLUSIONI

Ci sono tre cose importanti da dire riguardo all'efficacia dell'eliminazione di virus e batteri:

La luce è l'elemento indispensabile per attivare la fotocatalisi.

Funziona sia per l'eliminazione di batteri che VIRUS, oltre ad una serie di funghi e spore che non ho citato.

**NECESSITA DEL TEMPO NECESSARIO**

Quindi l'utilizzo deve essere valutato per superfici, non per sistemi di purificazione dell'aria.

# Grazie per l'attenzione

## IT'S TIME FOR LIFE

**KRION**<sup>®</sup>  
PORCELANOSA  
SOLID SURFACE



K·LIFE