CANTELLO S.r.l.
Via Venaria 46
10148 - TORINO
Tel. 011 2266280
Mail: cantello@cantello.it

DryFogS© (Dry Fog System)

SCHEDA TECNICO-SCIENTIFICA

IST Srls
Sede Legale - Via Garibaldi 45 - 10122 Torino (TO)
www.istreatment.com – welcome@istreatment.com

TECNOLOGIA DryFogS© (Dry Fog System)

La tecnologia proprietaria DryFogS© si basa sulla produzione in continuo di "nebbia secca" generata mediante ultrasuoni e sviluppata per produrre un aerosol stabile di particelle con dimensioni micrometriche, asciutto e in grado di coprire efficacemente grandi superfici. DryFogS© è stata appositamente sviluppata per micronizzare prodotti a base acquosa al fine di trattare ambienti e superfici.

IL PROCESSO FISICO

Una particolare gamma di frequenza degli ultrasuoni opportunamente prodotte all'interno di un recipiente contenente un liquido a base acquosa, sono in grado di produrre in esso una turbolenza tale da proiettare nell'aria un aerosol costituito da un'enorme quantità di goccioline, ciascuna dotata, per effetto della vibrazione ultrasonica, di una propria energia cinetica e di una carica elettrostatica.

La velocità acquisita dalle gocce è tanto più elevata quanto più piccola è la loro dimensione e inoltre, nel preciso range dimensionale selezionato (<5 µm) le micro-gocce, essendo elettrostaticamente cariche con la medesima polarità, si respingono reciprocamente e, se veicolate attraverso un flusso d'aria, danno luogo ad una fitta nebbia che si diffonde velocemente permeando gli ambienti.

La carica elettrostatica e le dimensioni micrometriche rendono infatti possibile un'omogenea e rapida diffusione dell'aerosol nell'ambiente senza che le micro-gocce si fondano insieme diventando più grosse e pesanti.

Conseguentemente, le micro-gocce, trasportando il principio attivo, si depositano gradualmente e in modo uniforme su tutte le superfici presenti, siano esse organiche o inorganiche, verticali od orizzontali, penetrandole fino alle più recesse porosità.

DryFogS© LA SOLUZIONE

I nostri dispositivi DFS-xx (carrellati o fissi) sono concepiti come sistemi modulari, in grado di produrre un aerosol stabile secondo il processo sopra descritto.
In particolare, si è ottimizzato un sistema selettivo della popolazione di micro-gocce presenti nell'aerosol in modo che solo la frazione con il range dimensionale stabilito possa essere veicolata nell'ambiente, mentre le gocce con dimensioni eccedenti i 6 µm vengono condensate e recuperate nella vasca di sonicazione. (Fig. 1)

Quindi solo la popolazione di micro-gocce con un **diametro medio attorno a 4-5 µm** può uscire dal dispositivo in forma di un aerosol stabile e in grado di permeare rapidamente ogni tipo di ambiente.

La misura del diametro medio delle micro-gocce è stata certificata dal Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco dell'Università di Parma mediante la misura della velocità di sedimentazione in aria.

In questa condizione l'aerosol, pur determinando un rapido aumento dell'umidità relativa dell'ambiente in cui viene rilasciato, non bagna le superfici su cui si deposita e il prodotto attivo viene trasportato da una minore quantità di acqua, a parità di efficacia, rispetto ad altri sistemi comunemente impiegati: nebulizzatori con ugelli sotto pressione ad aria compressa e nebulizzatori a turbina.

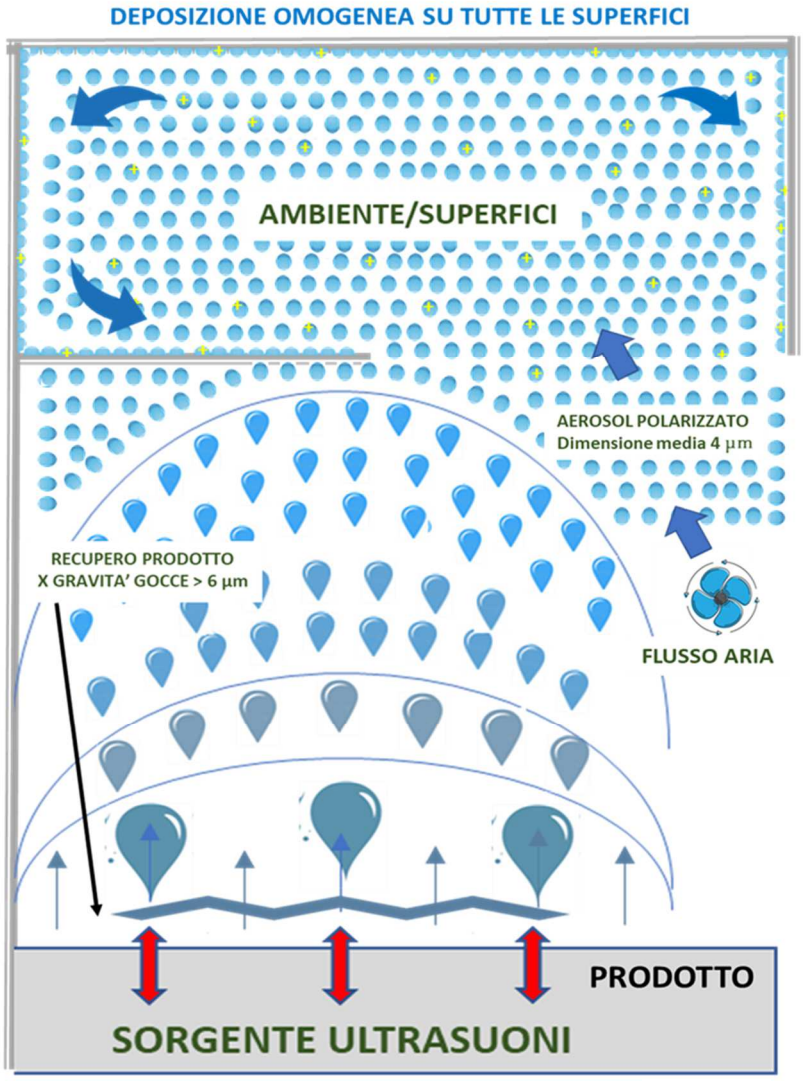


Fig. 1

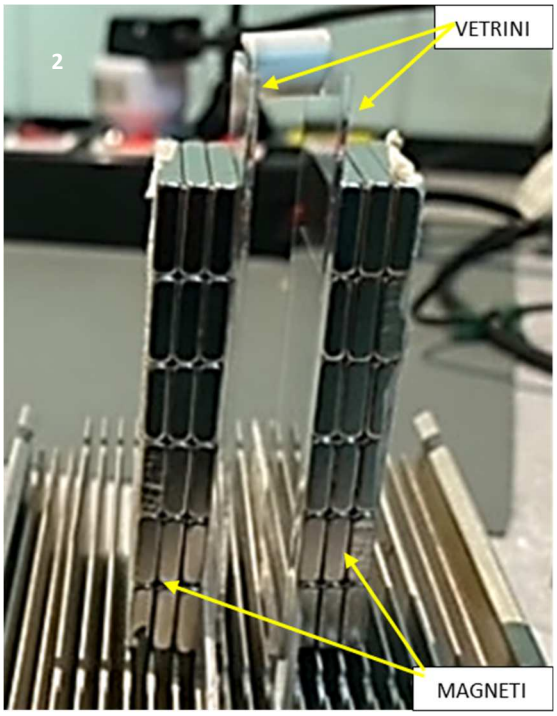
Nella sostanza, quando le micro-gocce si trovano in prossimità di una superficie, tendono ad aderire ad essa cedendo la carica elettrostatica.
La minima quantità di acqua delle micro-gocce così depositate evapora in brevissimo tempo liberando il principio attivo in modo omogeneo.

Ulteriori verifiche della nostra tecnologia sono state realizzate attraverso test specifici, effettuati presso il Laboratorio SIGLA Srl, per analizzare, su supporto in vetro posizionato verticalmente, la qualità delle deposizioni dei prodotti impiegati.

Per questi test, con il dispositivo DFS-4 è stata impiegata una dispersione inferiore al 0,1% in acqua distillata di particelle di biossido di titanio (ANATASE) con dimensioni nanometriche, producendo una forte saturazione di aerosol (con un aumento del 25% dell'umidità relativa) in un ambiente confinato di circa 15 mc.

Test 1 – Polarizzazione elettrostatica del DryFogS©

Per effettuare la verifica di polarizzazione sono stati utilizzati dei magneti in neodimio, collocati posteriormente a due vetrini (Fig. 2), in modo da creare un campo magnetico statico e uniforme tra le facce parallele dei vetrini.



È noto che particelle cariche elettrostaticamente poste in movimento in un campo magnetico uniforme, sono soggette alle forze di Lorentz che le fanno migrare, a seconda della polarità della carica, nella direzione del campo magnetico o nel verso opposto.

L'osservazione dei vetrini al microscopio ha evidenziato una pressoché totale migrazione delle micro-gocce di aerosol passato tra i due magneti verso la direzione nord-sud del campo magnetico, a conferma che le micro-gocce che compongono l'aerosol sono effettivamente dotate di carica elettrica e che la carica è di segno positivo, confermando in modo risolutivo una delle proprietà sostanziali dell'aerosol che contribuisce all'efficacia esclusiva del sistema **DryFogS©**.

Test 2 – Uniformità di deposizione DryFogS©

Il test è stato effettuato su un vetrino posizionato verticalmente, alle stesse condizioni del Test 1, ma in assenza dei magneti.

L'analisi al microscopio del vetrino, oltre a confermare la dimensione delle micro-gocce precedentemente ottenuta con altro metodo di indagine, ha evidenziato la copertura compatta e uniforme della superficie da parte delle stesse, comprovando che tali micro-gocce pur muovendosi nell'aerosol molto vicine tra loro, per effetto della stessa polarità rimangono separate e non si agglomerano tra loro fino al momento in cui toccano la superficie, dove evaporano rapidamente e contemporaneamente, senza lasciare traccia di umidità e depositando il principio attivo ben adeso sulla superficie stessa.
Nel caso del nostro test la deposizione del titanio ossido (visibile come punti bianchi nella Fig. 5) appare infatti come un coating uniformemente distribuito e molto coprente, tale da non lasciare spazio al successivo eventuale sviluppo di microrganismi, nonostante la bassissima concentrazione impiegata.

La tecnica DryFogS© è in grado perciò di assicurare la massima efficacia dei trattamenti superficiali che si vorranno utilizzare nelle specifiche applicazioni.

Test 3 – Comparazione tra deposizione DryFogS© e nebulizzazione a Turbina

A completamento della sperimentazione, nelle medesime condizioni di prova del test 2, si è proceduto ad un test comparativo con l'impiego di un sistema di atomizzazione classico (tecnologia a turbina) utilizzato per la nebulizzazione in ambienti.
L'osservazione al microscopio mette in evidenza il diverso comportamento delle gocce nebulizzate già nella fase di deposizione delle gocce, che nel caso della tecnologia a turbina, essendo prive di carica elettrostatica, tendono ad agglomerarsi e ad aumentare quindi la loro dimensione (Fig. 7). A seguire, la fase di evaporazione avviene in modo irregolare, a causa proprio delle dimensioni disomogenee delle gocce.

Contrariamente a quanto dimostrato nei precedenti, non si ha una corretta deposizione del titanio ossido, le cui particelle, a causa dell'aggregazione delle gocce, durante la fase di evaporazione tendono anch'esse ad addensarsi in cluster (Fig. 9) molto distanti tra loro, rendendo in questo modo infruttuoso un possibile trattamento della superficie.

Le immagini a seguire evidenziano quanto descritto.

IMMAGINI
TEST DI POLARIZZAZIONE AEROSOL

Fig. 3 Vetrino su piastra magnetica Polarità Sud.
Non sono presenti tracce di acqua e depositi.

Fig. 4 Vetrino su piastra magnetica Polarità Nord.
Deposito gocce uniforme non agglomerate

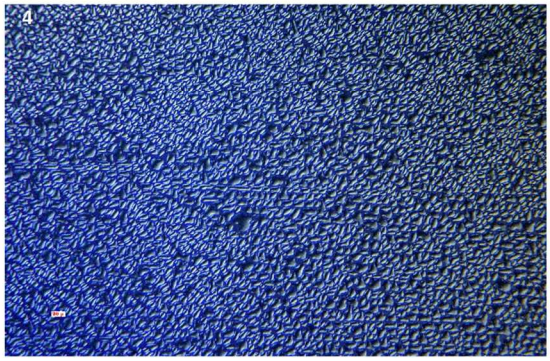


Fig. 5 Vetrino su piastra magnetica Polarità Nord.
Distribuzione uniforme TiO2 dopo evaporazione

IMMAGINI TEST

DEPOSIZIONE COMPARATIVA DryFogS© e tecnologia a Turbina

Fig. 6 Distribuzione gocce con Tecnologia DryFogS

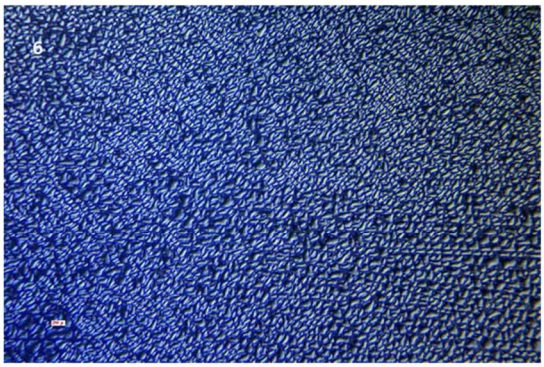


Fig. 7 Distribuzione gocce con Spray a turbina

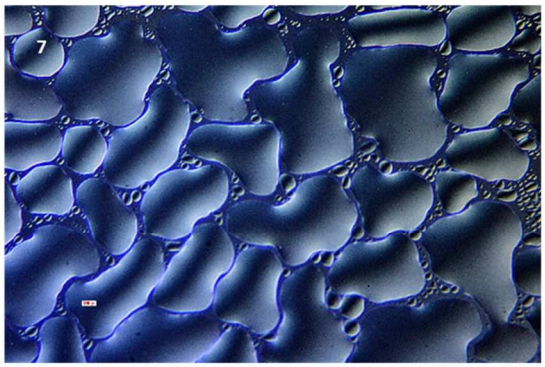


Fig. 8 Deposito uniforme nanoparticelle TiO2 Tecnologia DryFogS

Fig. 9 Deposito raccolto in cluster separati Spray a turbina

VANTAGGI DELLA TECNOLOGIA DryFogS©

La tecnologia DryFogS©, sviluppata dopo lunga sperimentazione di laboratorio e sul campo, si presenta ora come la risposta più efficace e affidabile alla richiesta di disinfezione e sanitizzazione di ambienti e superfici, rispetto all'attuale stato dell'arte.
I risultati ottenuti soddisfano pienamente gli obiettivi posti per la specifica attività di disinfezione e sanitizzazione, ma si dimostra essere anche una soluzione innovativa per molti altri ambiti operativi.
Inoltre, i risultati dei test ne confermano la competitività produttiva e contemporaneamente il rispetto e miglioramento delle problematiche ambientali in termini di risparmio energetico ed eliminazione degli sprechi.
Riassumendo, i principali vantaggi produttivi si concretizzano in:

- Riduzione dei tempi operativi; l'aerosol è prodotto in quantità e flussi tali da saturare gli ambienti in brevissimo tempo;
- Elevata qualità ed efficienza operativa dovuta alla omogeneità e compattezza della nebulizzazione aerea e alla uniforme deposizione del prodotto attivo sulle superfici pur in di assenza residui umidi.
- Riduzione del consumo dei prodotti attivi.
- Funzionamento in assenza di operatore.
- Stop operativo a raggiungimento incremento umidità relativa impostata.

- Soluzione modulare, carrellabile e customizzabile per impiantistica (UTA, CLIMA, ecc.).
- Predisposizione Industria 4.0.

Inoltre, i vantaggi di tipo ambientale si possono sintetizzare in:

- **Ridottissimi consumi di energia:** la potenza massima assorbita da un modulo DSF-4 adatto a ttrattare fino a 500 mq è pari a solo 800 Watt.
- Ridottissimo consumo e nessuno spreco di acqua.
- Nessun eccesso di prodotti attivi rilasciati nell' ambiente.
-

Possibili AMBITI OPERATIVI della tecnologia DryFogS©

Le elevate prestazioni dimostrate nell'ambito delle operazioni di disinfezione, sanitizzazione, eliminazione degli odori, umidificazione ambientale, disinfestazione, conservazione di alimenti, concimazione fogliare, coating superficiali, ecc., della tecnologia DryFogS© , possono dare risposte efficienti e affidabili in differenti ambiti:

- Ambito sanitario
  Ospedali, cliniche, R.S.A., studi medici, ambulatori dentistici, laboratori di microbiologia, ambulatori veterinari, ecc.
- Gestione Protocolli HACCP
  Attività Ricettive e Industria Alimentare.
- Collettività
  Uffici, scuole, palestre, attività commerciali e ambienti confinati in genere.
- Trasporti di persone
  In ambito cittadino, ferroviario, navale, ecc.
- Trasporti di merci
  Containers refrigerati e no, celle frigo, trattamento insetticida degli imballaggi in legno (pallet) per spedizioni internazionali
- Industria
- Allevamenti
- Agricoltura

In tutti questi ambiti, elencati a puro titolo esemplificativo e non esaustivo, si possono ottenere soluzioni definitive e ottimali sia attraverso interventi programmati che con l'integrazione della tecnologia DryFogS© nell'impiantistica esistente.

In tutte le situazioni di impiego il raggiungimento dell'efficacia operativa, può essere determinato anche attraverso una semplice rilevazione dell'incremento dell'umidità relativa dell'ambiente interessato, che può essere impostata preventivamente sui dispositivi o nel sistema di controllo da remoto; l'esperienza dimostra che indicativamente il 15% di incremento dell' umidità relativa determina già un'omogenea presenza dei principi attivi sulle superfici; un eventuale modifica dei parametri potrà essere valutata in funzione delle condizioni di esercizio e dei risultati che si vogliono ottenere, secondo le specifiche attività.