



La protezione biosostenibile di carta e cartone

Milano, gennaio 2021.



La tecnologia SiOPack® provvede una soluzione innovativa e completamente sostenibile per la sostituzione di tutti gli imballi in plastica nel packaging alimentare.

Questa rivoluzionaria soluzione si basa su due elementi:

- **l'utilizzo di NP-33**, un preparato a base acqua formulato dalla tedesca Nanopool® GmbH (www.nanopool.eu) con lo specifico obiettivo di fornire una protezione innovativa, ecologica e sostenibile a qualunque qualità di carta e cartone
- **un'innovativa tecnologia di applicazione**, una soluzione tecnica che consente di applicare NP-33 in modo omogeneo e verificabile su queste superfici, anche in impianti a grande velocità.



Come agisce la tecnologia SiOPack®?

- La tecnologia SiOPack® depone su carta e cartone uno strato ultrasottile di puro biossido di silicio (SiO_2)
- Il biossido di silicio è il componente principale del vetro: ha quindi completa compatibilità alimentare anche nel tempo. Questo strato riduce sostanzialmente la tensione superficiale
- Lo strato di SiO_2 è allo stesso tempo idrofobico e oleofobico (idrofobico + oleofobico = *superfobico*).
- È uno strato minerale flessibile fino al 200%, resistente ai raggi UV e a variazioni estreme di temperatura. Resiste sulla superficie fino a rimozione meccanica (abrasione) o esposizione a liquido molto acidi o molto basici (<2,5 pH o > 12 pH).

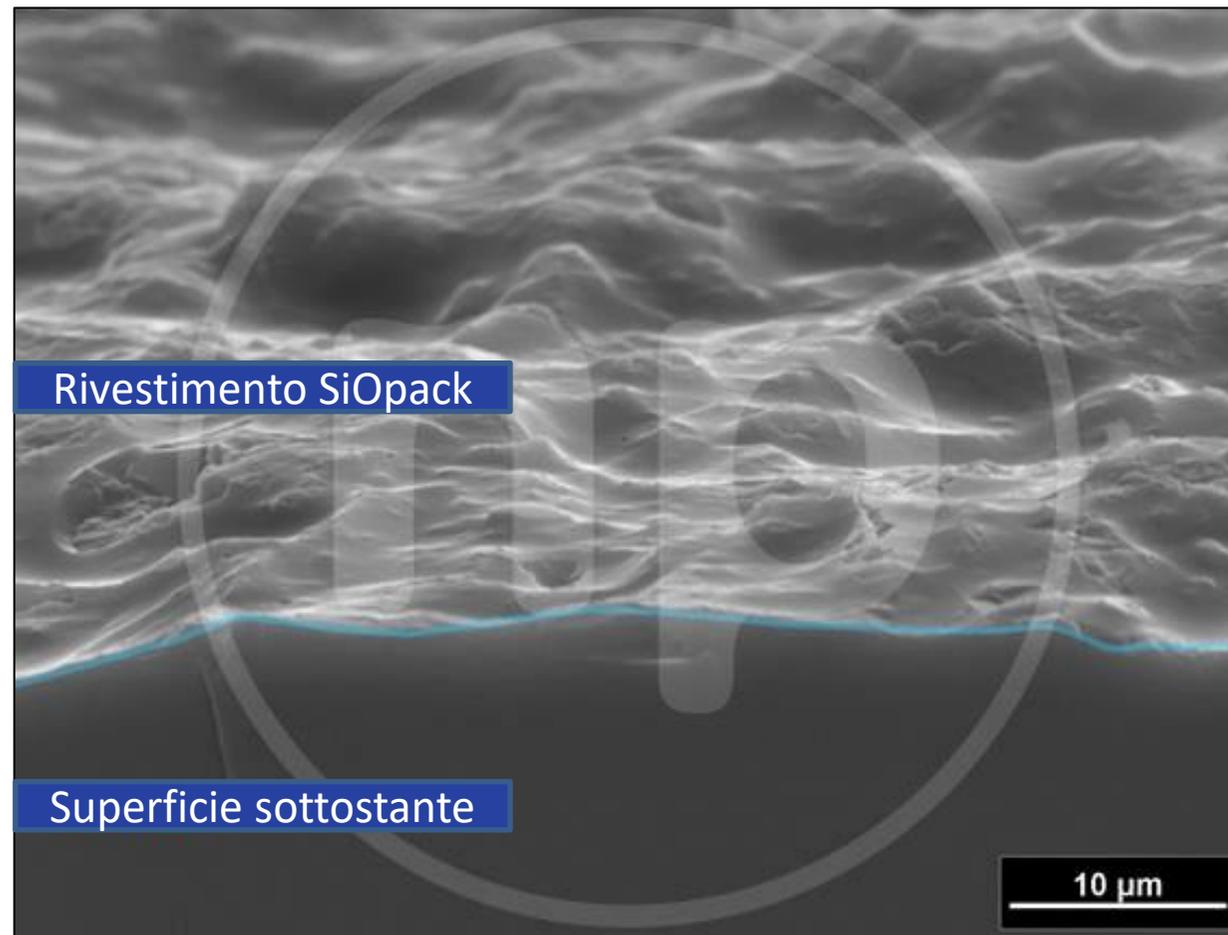


Lo spessore dello strato applicato è compreso tra 100 e 200 milionesimi di millimetro (si vedano le immagini nelle diapositive da pagina 5 a pagina 10). La tecnologia crea pertanto una guaina invisibile di rivestimento omogenea e duttile su ogni singola fibra della superficie.

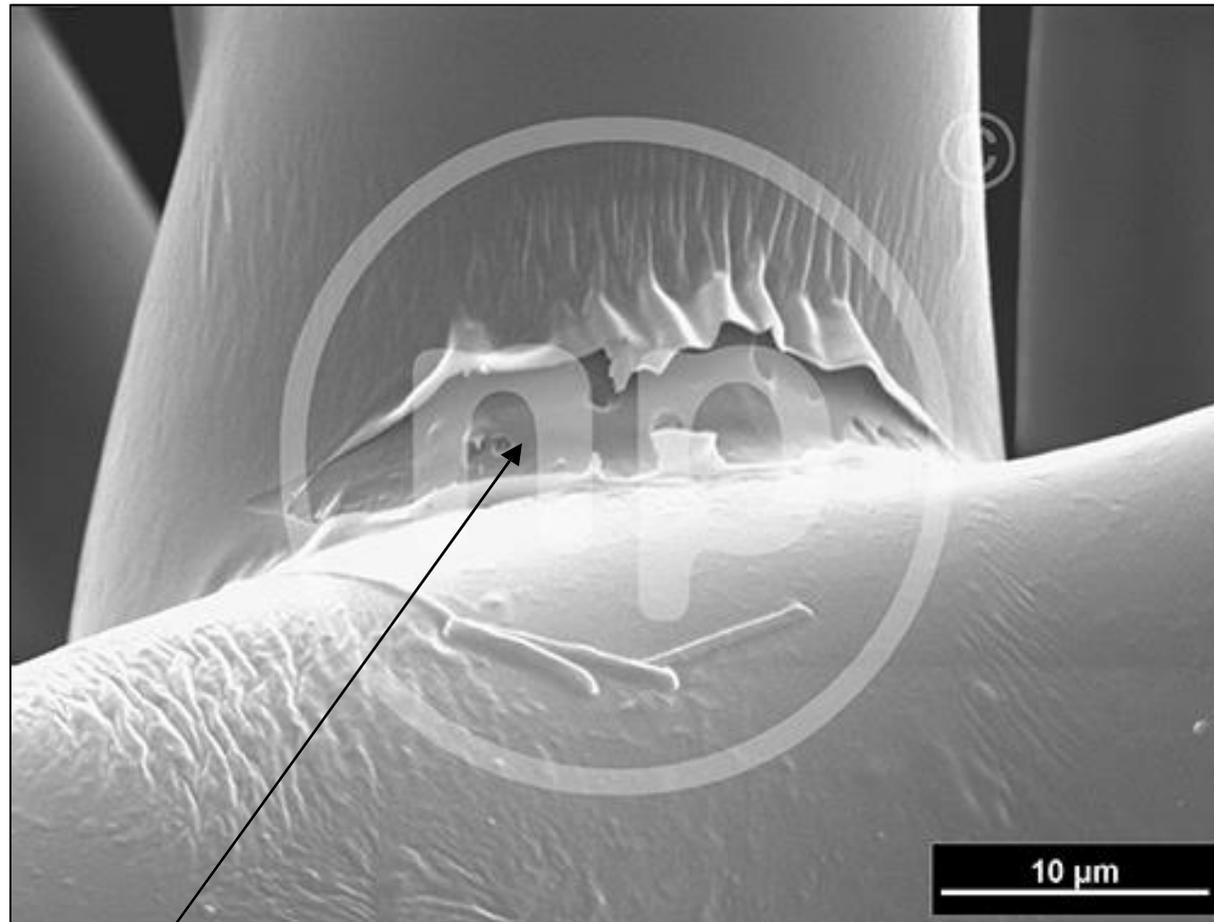
Le superfici protette - pur mantenendo le loro caratteristiche meccaniche in termini di elasticità e flessibilità - diventano fortemente idrorepellenti e oleofobiche, fornendo così a carta e cartone una protezione equivalente a quella di un foglio di PET.

La carta ed il cartone trattati con la tecnologia SiOPack® sono compostabili al 100% nella filiera della carta, essendo il biossido di silicio un minerale inerte assimilabile alla sabbia (di cui è il principale componente).

Come appare lo strato deposito da SiOPack®?



Come appare lo strato depositato da SiOPack®?



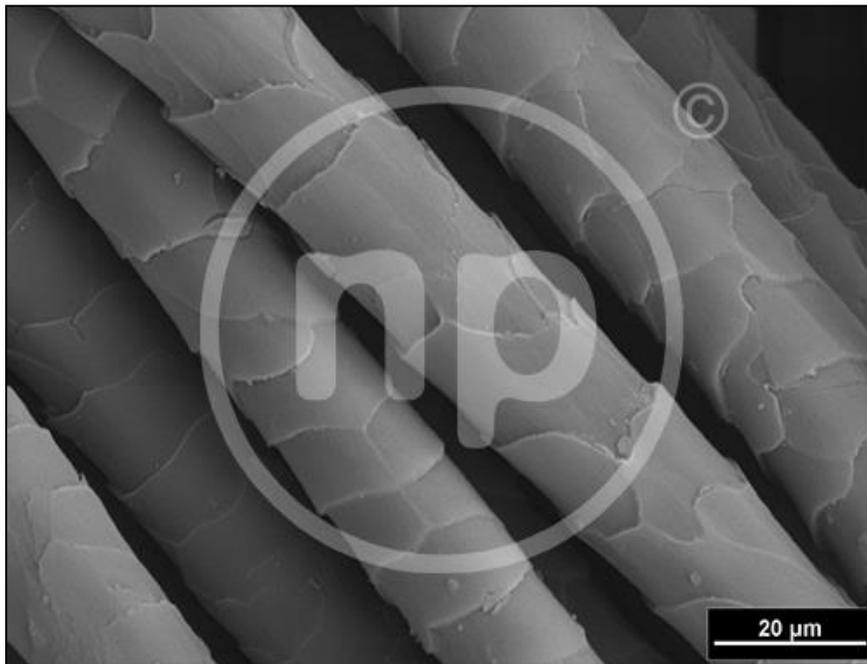
Rottura artificialmente provocata nello strato su una fibra trattata.

La flessibilità dello strato SiOPack®

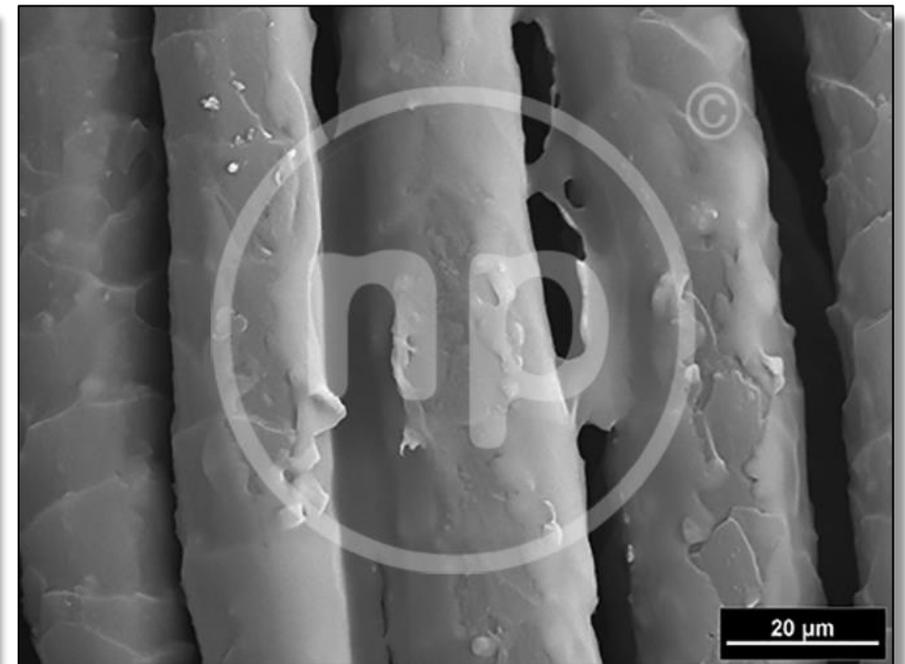


Lo strato è flessibile fino al 200%.

Fibre di lana



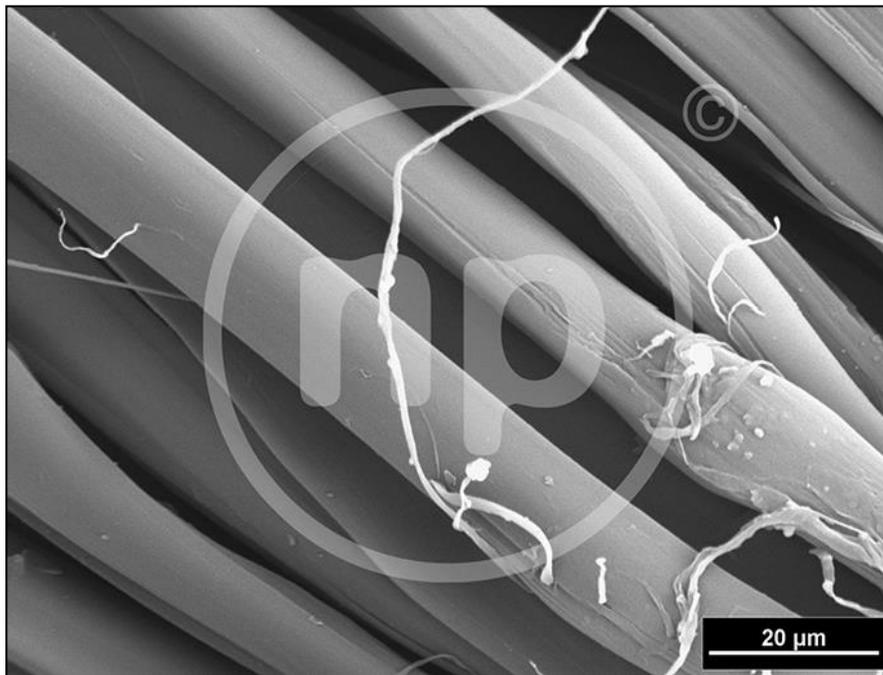
non trattate



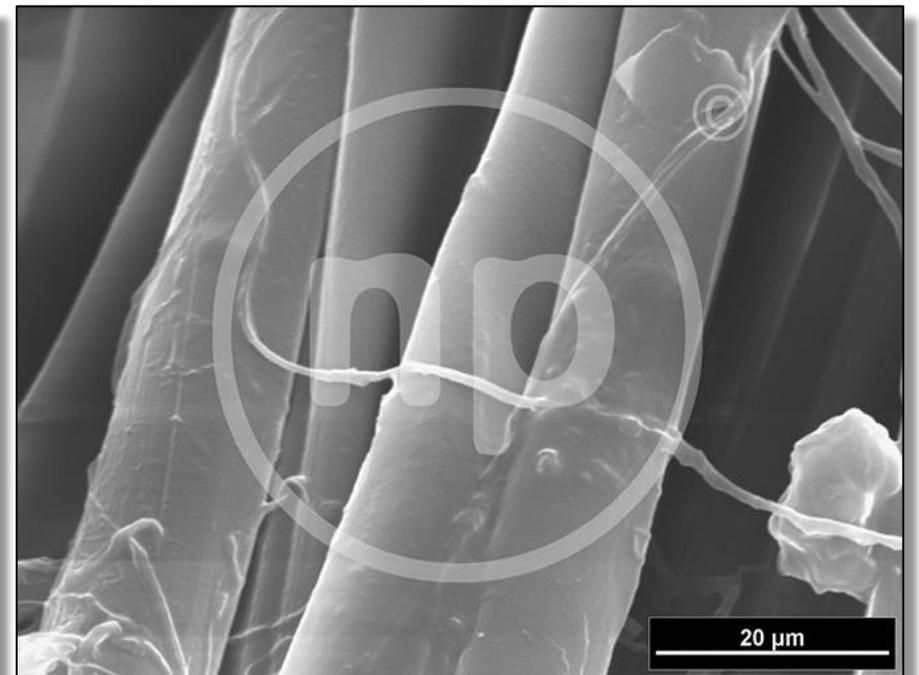
trattate

Il rivestimento dello strato riduce l'attrito tra le fibre, rendendole "più lisce" e prevenendo quindi l'infeltrimento e il *pilling* normalmente generati dalla frizione tra le squame delle cuticole della lana.

Fibre di seta



non trattate



trattate

Ampio angolo di contatto



L'ampiezza dell'angolo di contatto (ovvero la rotondità della goccia deposta sulla superficie) testimonia l'elevata repellenza della superficie.

Infatti, a causa di essa il liquido non riesce ad assorbire dalla superficie stessa l'infinitesima quantità di energia necessaria a spandersi.

A quel punto, la tensione superficiale del liquido vince e rapprende la goccia in forma tanto più sferica quanto maggiore è la repellenza conferita alla superficie (il cosiddetto «effetto loto»).

Caratteristiche di NP-33

- A base acqua
- non ha numero CAS
- non ricade sotto la normativa REACH
- ha COV=0
- lo strato deposto
 - non contiene PFC, PFOA o PFAS
 - resiste a temperature da -150°C a + 450°C
 - resiste ai raggi UV
 - resiste a sostanze acide sopra a 2,5 pH
 - resiste a sostanze basiche sotto a 12,5 pH
 - è food safe.



Caratteristiche conferite alle superfici trattate

- Le rende idro- e oleofobiche («*superfobiche*»)
- mantiene la complete traspirazione (è un reticolo cristallino, non un filmante)
- riduce la micro-abrasione e la corrosione
- riduce l'aderenza dello sporco e degli agenti inquinanti
- riduce/elimina la formazione di muffe
- agisce come batteriostatico, riducendo fino al 50% la proliferazione batterica, migliorando l'igiene. Ha anche moderata azione virucida.

Effetto barriera contro sostanze nocive



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Lo strato deposto da NP-33 è stato sottoposto ad una lunga ed approfondita serie di analisi e test di laboratorio presso il Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Modena e Reggio, diretto dal Prof. Lorenzo Corsi.

Il report finale sottolinea che

*«...i dati ottenuti sulla capacità del coating di evitare la migrazione di sostanze nocive quali il BPA-D16 hanno mostrato un eccellente risultato sia su carta LB che KX, **mostrando una significativa capacità del coating di generare un effetto barriera...**».*

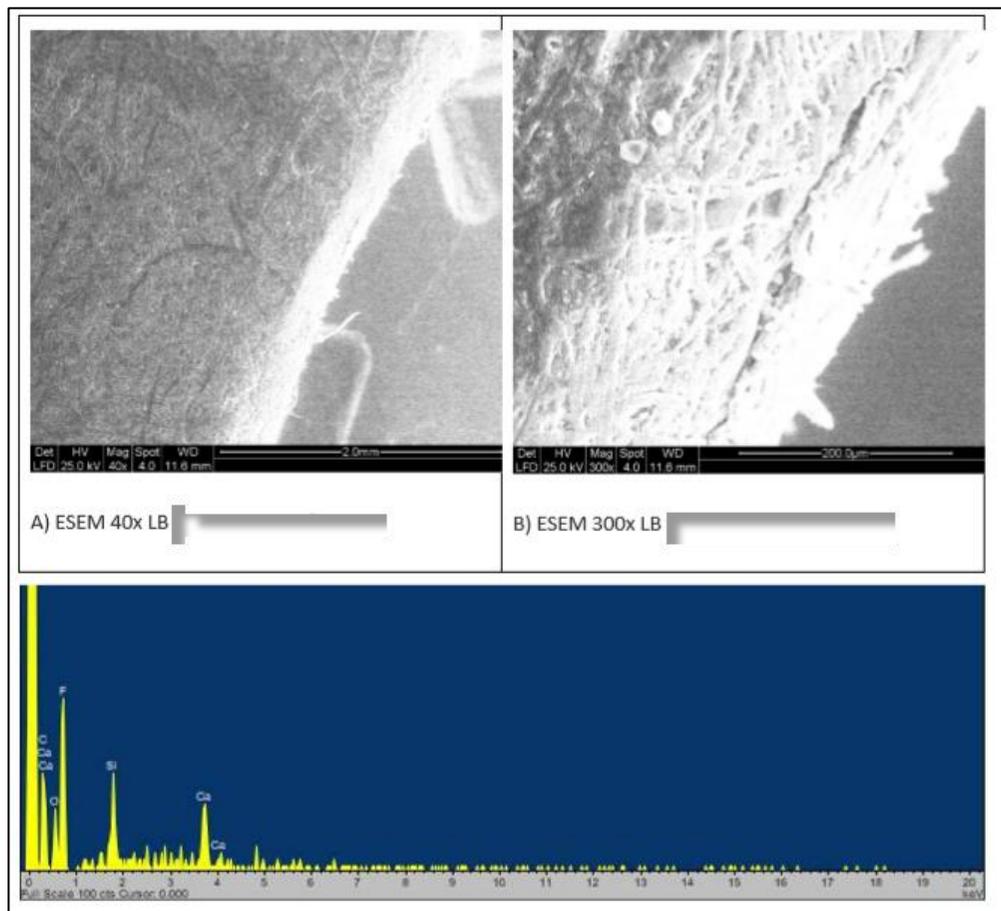
Test di penetrazione dell'acqua

Il confronto tra superficie non trattata e superficie trattata è immediato:





Determinazione dello spessore del coating (ISO 2808:2007) e valutazione dello stato ed eventuale degradazione del coating (ISO 4628:2003)



La valutazione del *blistering* (vescicole) e del *cracking* (crepe) conferma l'assenza di difetti e discontinuità nello strato depositato.

Tutti i test sono stati effettuati secondo il Regolamento UE 2018/213 della commissione del 12 febbraio 2018 sul bisfenolo-A (BPA) ed hanno dimostrato un ottimo effetto barriera prevenendo la cessione di sostanze indesiderate.

Immagini Esem e spettro EDS in cui si evidenzia la presenza continua dello strato sulla superficie.



Quali imballi in plastica sostituisce

Per i diversi prodotti alimentari e non alimentari, la tecnologia consente di utilizzare d'ora in avanti solo contenitori in cartone – eliminando quindi tutte le materie plastiche finora utilizzate – in molti utilizzi, quali:

- **sacchetti per imballi alimentari e non alimentari, anche per la prevenzione delle muffe**
- **carta politenata**
- **vassoi in plastica e vaschette in polistirolo**
- **display ed altri prodotti cartotecnici**
- **Imballi esterni finora rivestiti con paraffina.**

Il costo degli imballi in cartone riciclato trattato con SiOpack® è analogo a quello degli imballi in materiale plastico.



Ulteriori certificazioni della tecnologia Nanopool

Le caratteristiche della tecnologia Nanopool utilizzata in SiOPack® sono state ripetutamente testate e certificate al fine di garantire la sicurezza di un risultato finale completamente biocompatibile, sostenibile e conforme alle più severe normative.

Le certificazioni disponibili possono essere raggruppate in tre cluster:

- **Biocompatibilità**
- **Caratteristiche**
- **Performance.**

Certificazioni: biocompatibilità

Adatto al contatto con la pelle, le membrane e le mucose - Test allergologico-dermatologico

- Repetitive open application test (ROAT)
- Skin allergy test

Studi di emocompatibilità

- DIN EN ISO 10993-1: 2003: Evaluation and testing
- DIN EN ISO 10993-4: 2007: Selection of tests for interactions with blood
- DIN EN ISO 10993-8: 2001: Selection and qualification of reference materials for biological test
- DIN EN ISO 10993-12: 2008: Sample preparation and reference materials

Esame isto-patologico

- DIN EN ISO 10993-6: 2007: Studies on the biological evaluation of medical devices according to DIN EN ISO 10993-6:2007 for testing of local effects after implantation pursuant to the quality management system based on DIN EN ISO 17025: 2005 according to:
 - the test plan PP121/08
 - the relevant work (AA) - as well as test (PA).

Certificazioni: biocompatibilità

Test di irritazione

- ISO 10993-1: Evaluation and testing
- DIN EN ISO 10993-10: According to this standard, examinations for the calculation after 24 hours, 48 hours and 72 hours were considered.
- ISO 10993-12: Sample preparation and reference materials

Test di sensitizzazione

- ISO 10993-1: Evaluation and testing
- DIN EN ISO 10993-10: Biological evaluation of Medical Devices – Part 10: Tests for irritation and delayed-type hypersensitivity
- ISO 10993-12: Sample preparation and reference materials

Test di citotossicità

- DIN EN ISO 10993-1: 2003: Evaluation and testing
- DIN EN ISO 10993-5:1999: Tests for in-vitro cytotoxicity
- DIN EN ISO 10993-8: 2001: Selection and qualification of reference materials for biological test
- DIN EN ISO 10993-12: 2005: Sample preparation and reference materials.

Certificazioni: biocompatibilità

Screening per sostanze organiche estraibili e ioni metallici solubili sulle superfici trattate

- DIN EN ISO 10993-18: The GC/MS fingerprint analysis was performed as part of a material characterization, as required by ISO 10993-18.

Biocompatibilità (test completi)

- DIN EN ISO 10993-1: Evaluation and testing
- DIN EN ISO 10993-2: This norm contains requirements for compliance with regulation for animal protection for testing medical devices referring to one or more parts of DIN EN ISO 10993
- DIN EN ISO 10993-4: Selection of tests for interactions with blood
- DIN EN ISO 10993-5: Tests for in-vitro cytotoxicity
- DIN EN ISO 10993-6: Studies on the biological evaluation of medical devices according to DIN EN ISO 10993-6:2007 for testing of local effects after implantation pursuant to the quality management system based on DIN EN ISO 17025: 2005.



Certificazioni: caratteristiche

Conformità completa alle più restrittive normative contro PFC, PFOA, PFAS

- UNI CEN/TS 15968:2010 method
- Determination inorganic and organic compounds with ESEM-EDS technique

Riduzione della proliferazione batterica

- Analysis of the Laboratory of Clinical Pathology of the Hospital of Jesi (Italy)

Sicurezza bambini

- EU EN71 standard

Assenza di nanoparticelle nel liquido e nel nanostrato

- Certification with NanoTracer and SEM/EDX analysis.

Certificazioni: performance

Proprietà di oleorepellenza

- DIN EN ISO 14419: Evaluation of the oil resistance by means of hydrocarbons
- DIN EN ISO 20811: Determination of resistance to penetration of water

Resistenza all'abrasione e misurazione dell'angolo di contatto

- DIN EN ISO 12 947:1999-04: Resistance to mechanical stress by rubbing

Proprietà di idrorepellenza

- DIN EN 24 290 (08.92): Spray-test

Analisi fotometrica con Acetyl acetone come reagente di colore conformemente a

- DIN ISO 14184 (1) and DIN ISO 1481 (1)

Analisi del contenuto e del residuo solido

- DIN EN ISO 3251:2003
- Determination of methylene blue and bismuth active substances (anionic and non-ionic surfactants) DIN 38 409 H23:1980-05.

Certificazioni: performance

Test per la determinazione dell'attività di controllo della proliferazione batterica

- In accordance to EN 1040
- JIS Z 2801
- ASTM 2180 antimicrobial test

Test per la determinazione della conta inazione batterica

- DIN 11348-2 (reactive luminescent bacteria)

Determinazione dell'attività fungostatica vs. Aspergillus Niger

- In accordance to ISO Standard Methode 846

Determinazione dell'attività di controllo microbico su diversi materiali

- In accordance to EN-ISO 16869: Agar diffusion test
- DIN 58940-3: Agar diffusion test.

Certificazioni: performance

Test antifuoco

- DIN 54 837 (12/2007): testing of materials, small parts and construction sections for railed vehicles – Determination of flammability with gas burner
- DIN 5510 Teil 2 (05/2009): Evaluation: Fire prevention in railed vehicles – flammability and fire side effects of materials and components – classifications, requirements and test processes

Persistenza del colore alla luce su tessuti

- DIN EN ISO 105-B02

Test di resistenza ai raggi UV (invecchiamento)

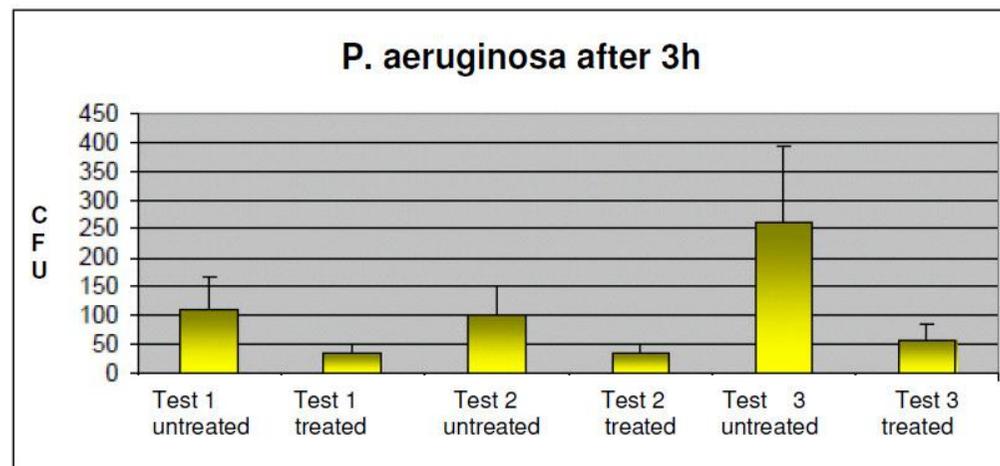
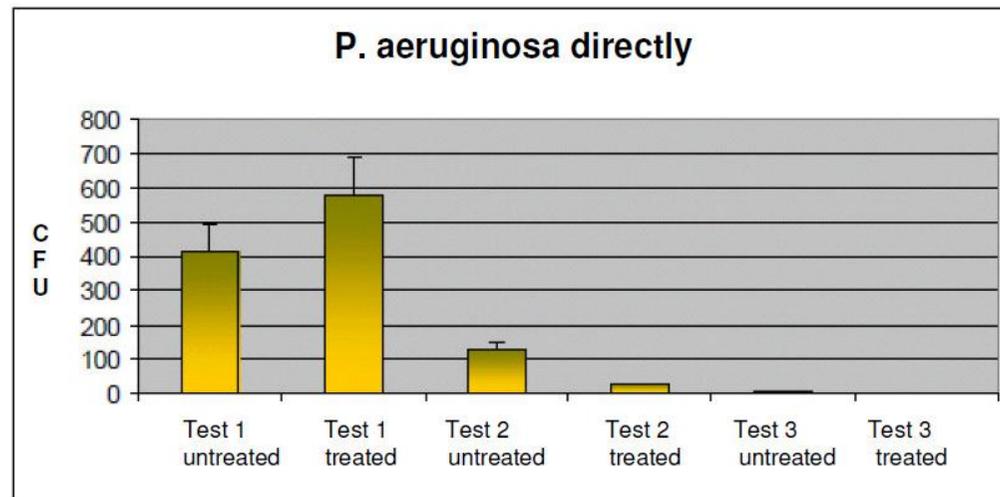
- DIN EN ISO 4892-2: 2006: artificial weathering with a Xenon arc lamp.



Altre evidenze di test

- Test di batteriostaticità
- Test anti-odore/antifungino.

Test di efficacia antibatterica



È stato dimostrato un effetto antimicrobico delle superfici trattate contro il batterio antibiotico-resistente *Pseudomonas Aeruginosa*.

Nella figura 1 l'effetto antimicrobico è dimostrato dopo un periodo di prova di 3 ore.

Utilizzando il metodo ATCC 15442, è stato confermata una significativa riduzione dello *Pseudomonas Aeruginosa* Gram-negativo utilizzando il metodo delle piastre TSA.

Test di efficacia anti odore/antifungina



"La scarpa da calcio trattata sembra nuova anche dopo un periodo di prova di 8 settimane. Dopo il periodo di prova di 8 settimane, la superficie della calzatura protetta è ancora idrofoba. La scarpa trattata non presenta odore sgradevole. Lo sporco non aderisce alla superficie trattata. La scarpa da calcio non trattata ha un aspetto vecchio e usato dopo il periodo di prova. L'interno della scarpa ha un odore sgradevole. "



Grazie per la vostra attenzione.

Per qualunque ulteriore informazione, vi preghiamo di contattare:

**Luca Cenci
335 210224**

**lcenci@vetroliquido.eu
www.vetroliquido.eu**

www.siopack.eu