

# THE NEW REVOLUTION IN THE SKIING WORLD WITH PLASMA TECHNOLOGY

## Tecnologia al plasma: la nuova rivoluzione nel mondo dello sci

**A**n innovative process able to modify the functional properties of the surface of ski bases made of ultra high molecular weight polyethylene with the goal of increasing the maximum amount of absorbable wax was developed and patented by the Plasma Nano-Tech sector of Environment Park in Turin, Italy.

Environment Park is a public joint-stock company that operates under a system of free competition as a innovation accelerator for businesses looking to use eco-efficient solutions to expand their markets.

Through the use of atmospheric plasma jet technologies, namely the Openair® and PlasmaPlus® processes developed and patented by the German company Plasmatrete GmbH (Fig. 1), Environment Park was able to patent the Plasma Ski process.

The patent, realized in collaboration with the Skiman Association, contains surprising results: an absorption of large quantities of wax up to 6 times higher considering the same impregnation methodology. Optical microscopy analysis of the final structure of polyethylene revealed wider and cleaner cavities, while the sliding test after waxing showed a considerable increasing of flowing properties, improved abrasion resistance and a considerable increase in the lasting time of the wax on the base surface that cause the delay of the collapse.

The patent was introduced for the first time last June 6th, 2014 during a press conference (Fig. 2) at Environment Park premises.

"We are proud – commented Engineer Fabio Massimo Grimaldi, Environment Park CEO – to present another important result developed by our company. Environment Park, since its foundation, has been characterized as a center of excellence in the fields of technology and innovation and the Plasma Ski is a patent which, consistent with our philosophy, could mark a turning point in the international history of skiing."

"In only 9 months – says the CEO Grimaldi – we were able to obtain results such as to allow registering the patent for this innovative technology. Since the beginning of the experimentation, which began in September 2013, 40 laboratory tests were carried out and the definitive approval was obtained in the last month."

Il settore Plasma Nano-Tech di Environment Park (Torino) ha sviluppato e brevettato un processo innovativo in grado di modificare le proprietà funzionali della superficie delle solette degli sci, costituita da polietilene ad altissimo peso molecolare, con l'obiettivo di aumentare la quantità massima di sciolina adsorbibile.



**1** Inès Melamies, PR & Communication manager at Plasmatrete, with on the left Fabio Massimo Grimaldi, CEO of Environment Park, and Mauro Chianale, President of Environment Park. They are holding a pair of competition skis treated with the Plasma Ski process.

Inès Melamies, PR e Communication Manager di Plasmatrete, con Fabio Massimo Grimaldi (a sinistra), AD di Environment Park, e Mauro Chianale, Presidente di Environment Park. Nelle loro mani, un paio di sci da competizione trattati con il processo Plasma Ski.

Environment Park è una Spa ad azionariato pubblico che opera in regime di libera concorrenza come un acceleratore di innovazione per imprese che puntano a utilizzare soluzioni eco-efficienti per espandere i propri mercati.

Con l'utilizzo delle tecnologie del getto di plasma atmosferico, ossia i processi Openair® e PlasmaPlus® sviluppati e brevettati dall'azienda tedesca Plasmatrete GmbH (fig. 1), per Environment Park è stato possibile brevettare il processo "Plasma Ski".

Il brevetto, realizzato in collaborazione con l'associazione Skiman, contiene risultati sorprendenti: l'assorbimento di grandi quantità di sciolina, fino a 6 volte maggiore, a parità di metodologia di impregnazione. Le analisi al microscopio ottico della struttura finale del polietilene rivelano cavità più ampie e pulite, mentre il test di scivolamento dopo l'applicazione della sciolina

ha mostrato un considerevole aumento delle proprietà di scorrevolezza, il miglioramento della resistenza all'abrasione e un importante aumento della durata della sciolina sulle solette della superficie, ritardandone così il collasso.

Il brevetto è stato presentato per la prima volta lo scorso 6 giugno 2014 durante una conferenza stampa (fig. 2) presso gli uffici dell'Environment Park.

"Siamo orgogliosi – ha commentato l'Ing. Fabio Massimo Grimaldi, AD di Environment Park – di poter presentare un altro importante risultato raggiunto dalla nostra azienda. Environment Park, fin dalla sua fondazione, si è contraddistinto come polo d'eccellenza negli ambiti della tecnologia e dell'innovazione e il brevetto di Plasma Ski, in linea con la nostra filosofia, potrebbe segnare un punto di svolta nella storia internazionale dello sci".

"In soli 9 mesi – ha proseguito l'AD Grimaldi – siamo riusciti a ottenere risultati tali da permetterci di registrare il brevetto per questa innovativa tecnologia. Dall'inizio della sperimentazione, avviata a settembre 2013, sono state effettuate 40 prove di laboratorio ottenendo l'approvazione definitiva per il deposito nello scorso mese di maggio".

## The technology

The bases of high performance and competition skies are currently made of ultra high molecular weight polyethylene obtained by sintering polyethylene powders and additives in a cylindrical mould at a temperature between 250°C and 350°C and with 5 to 10 bar pressure, depending on the final density required. This process origins a highly porous structure which is highly receptive to waxing. Due to the contamination brought about by the sintering process, the ski bases loose most part of its available volume for waxing.

Good surface preparation is, thus, required, i.e. ultra-fine cleaning, activation and pre-coating of the materials surface in order to enhance its wetting and adhesion properties.

Within the industry, surface pretreatment is still based largely on wet chemical techniques employing solvent-containing primers, which pose significant problems for humans and the environment alike because of their high VOC (Volatile Organic Compounds) content.

Atmospheric plasma jet technology is the alternative, as it is a dry process that requires neither solvents nor chemicals which threaten the environment and, above all, it does not require mass quantities of water. Plasma Ski is a surface treatment using atmospheric pressure plasma to remove from ultra high molecular weight polyethylene ski bases any contaminants which normally clog the micro-cavities of the porous structure and to create a functional surface able to improve the chemical absorption of wax.

Environment Park developed and patented its individual cleaning application, coating composition and coating process by means of the Plasmatreat technologies. The process consists of two steps:

1. Microfine Cleaning of the cavities with Openair® Plasma (**Fig. 3**): the cavities become wider and cleaner, thus more wax can penetrate;
2. Nanocoating with PlasmaPlus® (Plasma Polymerization – **Fig. 4**) process: The deposition of a nanometer coating (under normal air conditions) to decrease the friction coefficient of the base with the aim to delay the collapse. To produce a layer the atmospheric-pressure

## La tecnologia

Attualmente, le solette degli sci da gara e da elevate prestazioni sono realizzate in polietilene ad altissimo peso molecolare ottenuto da un processo di sinterizzazione che consiste nel fondere polvere di polietilene miscelata ad additivi in uno stampo - dalla forma cilindrica - tra i 250°C e i 350°C, con una pressione che può variare dai 5 ai 10 bar a seconda della densità finale che si desidera ottenere. La struttura che ne risulta è altamente porosa e ricettiva alla sciolina.

Una buona preparazione della superficie è, per questo motivo, necessaria, come per esempio il lavaggio ultra fine, l'attivazione e il rivestimento preliminare della superficie dei materiali, al fine di migliorarne la sua bagnabilità e le proprietà adesive.

Nell'industria, il pretrattamento delle superfici è ancora basato prevalentemente su tecniche chimiche a base liquida che utilizzano primer contenenti solventi, fattore che rappresenta una problema significativo sia per le persone sia per l'ambiente a causa dell'alto contenuto di COV.

La tecnologia del plasma atmosferico è l'alternativa, poiché è un processo a secco che non richiede né solventi né sostanze chimiche dannose per l'ambiente e, soprattutto, non ha bisogno di grandi quantità di acqua.

Plasma Ski è un processo di trattamento della superficie che utilizza il plasma a pressione atmosferica per rimuovere

dalle solette degli sci, costituite da polietilene ad altissimo peso molecolare, tutti i contaminanti che normalmente occludono le micro cavità della struttura porosa; inoltre, crea una superficie funzionale in grado di migliorare l'assorbimento della sciolina.

Environment Park ha sviluppato e brevettato la sua peculiare applicazione di lavaggio, composizione e processo del rivestimento attraverso le tecnologie Plasmatreat. Il processo consiste in due fasi:

1. lavaggio microfine delle cavità con il plasma Openair® (**fig. 3**): le cavità diventano più ampie e più pulite, affinché possa penetrare più sciolina;
2. nano-rivestimento con il processo PlasmaPlus® (Polimerizzazione Plasma – **fig. 4**): la deposizione di un rivestimento nanometrico (in condizioni normali d'aria) per diminuire il coefficiente di frizione della soletta con l'obiettivo di



2

The speakers' table with, from the left, Simone Origone, the Italian world champion of speed skiing, Dr. Domenico D'Angelo, who developed the Plasma Ski process, Dino Palmi, President of the Italian Skiman Association, and Fabio Massimo Grimaldi, CEO of Environment Park.

Il tavolo dei relatori con (da sinistra): Simone Origone, campione del mondo di sci di velocità; Dott. Domenico D'Angelo, sviluppatore del processo Plasma Ski; Dino Palmi, Presidente dell'associazione italiana Skiman; Fabio Grimaldi, AD di Environment Park.

plasma is admixed with a precursor. Due to the high-energy excitation of the plasma this compound is fragmented and is deposited on a surface in the form of a vitreous film. The chemical composition of the precursor as well as all parameters can be varied individually according to the application in order to achieve the best results for the different materials involved.



3

**The Openair®-Plasma technology used for the microfine cleaning of ski bases.**

La tecnologia al plasma Openair®, utilizzata per il lavaggio microfine delle solette degli sci.



4

**The PlasmaPlus® technology used for the deposition of the nanocoating of ski bases.**

La tecnologia PlasmaPlus® utilizzata per la deposizione dei nano-rivestimenti delle solette degli sci.

© Plasmamatreat

ritardare il collasso. Per produrre uno strato, il plasma a pressione atmosferica viene miscelato con un precursore. A causa dell'elevata eccitazione dello stato del plasma, questo composto è frammentato e depositato su una superficie nella forma di un film vitreo. La composizione chimica del precursore e tutti i parametri possono

essere modificati singolarmente a seconda dell'applicazione, al fine di ottenere i migliori risultati per i diversi materiali coinvolti.

### **Openair®-Plasma and PlasmaPlus®**

Almost 20 years ago, in 1995, the German plasma systems developer Plasmamatreat, Steinhagen invented a new atmospheric plasma-jet technology, a dry process by the name of Openair®-Plasma. By developing and using plasma nozzles - contrary to the low pressure plasma process in a vacuum chamber - it became possible for the first time to make plasma usable for large scale pretreatment of material surfaces in normal air conditions and to integrate this atmospheric plasma "inline" into industrial production processes. An environmentally safe technique was realized, the use of which only requires compressed air as the process gas and electrical energy.

In the years to come the Openair®-Plasma technology was further developed in close cooperation with the Fraunhofer Institute IFAM, Bremen and other leading institutes and universities. The Openair® technology was to become the base of the world's first plasma polymerization process under atmospheric pressure, named PlasmaPlus®. This new nano-coating technology (patented by Plasmamatreat and the Fraunhofer Institute IFAM, Bremen mutually) was awarded with the German Industry Award in 2012.

The PlasmaPlus process allows for substances tailored to specific applications to be deposited deep into the nanostructures of the material surface. This produces a highly effective functional coating and gives the materials completely new surface characteristics. The ability to manufacture products with selectively functionalised surfaces has added an entirely new dimension to innovation capability. ■

### **Plasma Openair® e PlasmaPlus®**

Quasi vent'anni fa, nel 1995, Plasmamatreat, sviluppatore tedesco di sistemi al plasma di Steinhagen, ha inventato una nuova tecnologia al getto di plasma atmosferico, un processo secco denominato Plasma Openair®. Con lo sviluppo e l'utilizzo degli ugelli del plasma - al contrario del processo con plasma a bassa pressione in una camera sottovuoto - è stato possibile, per la prima volta, rendere il plasma utilizzabile per il pretrattamento su larga scala delle superfici dei materiali in condizioni d'aria normali, oltre a integrare questo plasma atmosferico in linea nei processi di produzione industriali. Era stata così realizzata una tecnica sicura per l'ambiente, il cui uso richiede soltanto aria compressa come gas di processo e l'energia elettrica.

Negli anni successivi, la tecnologia al plasma Openair® è stata ulteriormente sviluppata in stretta collaborazione con il Fraunhofer Institute IFAM di Brema, e con altri istituti e università. La tecnologia Openair® sarebbe così divenuta la base per il primo processo al mondo di polimerizzazione al plasma a pressione atmosferica, denominato PlasmaPlus®. Questa nuova tecnologia di nano-rivestimento (brevettata insieme da Plasmamatreat e Fraunhofer Institute IFAM di Brema) è stata insignita del Premio dell'Industria Tedesca nel 2012.

Il processo PlasmaPlus® consente di depositare in profondità nelle nanostrutture della superficie del materiale le sostanze adeguate in base alle specifiche applicazioni. Questo produce un rivestimento funzionale altamente efficace e conferisce ai materiali delle caratteristiche superficiali completamente nuove. La capacità di creare prodotti con superfici funzionalizzate in modo selettivo ha aggiunto una dimensione completamente nuova alle possibilità di innovazione. ■



**Eos Mktg&Communication srl**  
**www.ipcm.it**  
**info@ipcm.it**

Redazione - Sede Legale:  
Via Giacomo Matteotti, 16  
20811 - Cesano Maderno (MB) - Italy



**EDITOR IN CHIEF /  
DIRETTORE RESPONSABILE**

**ALESSIA VENTURI**  
venturi@ipcm.it

**EDITORIAL DIRECTOR /  
DIRETTORE EDITORIALE**

**FRANCESCO STUCCHI**  
stucchi@ipcm.it

**EDITORIAL OFFICE /  
REDAZIONE**

**PAOLA GIRALDO**  
giraldo@ipcm.it

**LUCA ANTOLINI**  
antolini@ipcm.it

**MONICA FUMAGALLI**  
info@ipcm.it

**MEDIA SALES**

**FRANCESCO STUCCHI**  
stucchi@ipcm.it

**NICOLE KRAUS**  
kraus@ipcm.it



*The first international magazine for  
surface treatments*  
La prima rivista internazionale sui  
trattamenti superficiali

Registrazione al Tribunale di Monza  
N° 1970 del 10 Dicembre 2009  
Eos Mktg&Communication srl è iscritta nel Registro  
degli Operatori di Comunicazione con il numero 19244  
POSTE ITALIANE SPA – SPED. IN A.P. 70% LO/MILANO

**SERVICE SUBSCRIPTION - SERVIZIO ABBONAMENTI:**

*Sale only on subscription - Vendita solo su abbonamento*  
E.mail info@ipcm.it

**Single copy** - Fascicolo singolo: 10,00 euro  
*Back issues* - Arretrati: 20,00 euro

**Subscription Rates 2014 - Tariffe Abbonamento 2014:**  
Italy/Abroad 70,00 € - Italia/Estero 70,00 €

**Subscription Rates 2014 digital version - Abbonamento 2014 versione digitale:**  
50,00 € + iva

**LAYOUT/IMPAGINAZIONE**

**LASER GRAFICA 90**  
www.lasergrafica.it

**PRINT/STAMPA**

**A.G. PRINTING SRL**  
www.agprinting.it



## TECHNICAL ADVISORY BOARD

**Adolfo Acquati:**  
Enamelling lines

**Attilio Bernasconi:**  
Paint stripping technologies and cryogenic  
processes

**Ernesto Caldana:**  
Coil coating pretreatment

**Michele Cattarin:**  
Electrostatic application  
of powder coatings

**Enzo Colapinto:**  
UV systems and technologies

**Ivano Pastorelli:**  
Measurement and quality control

**Dott. Fabrizio Pitacco:**  
PVD coatings

**Dr. Ezio Pedroni:**  
Coil coating

**Loris Rossi:**  
Surface treatment on aluminium

**Dr. Thomas Schmidt:**  
Powder coatings and inks

**Gianfranco Verona:**  
Water treatment

**Dario Zucchetti:**  
Coating lines

**Lauro Gatti:**  
Air treatment

## EDITORIAL BOARD

**Dr. Felice Ambrosino:**  
Marketing

**Prof. Massimiliano Bestetti:**  
Department of Chemistry, Material and  
Chemical Engineering, Politecnico di Milan –  
Section of Applied Chemistry and Physics

**Dr. Franco Busato:**  
European environmental legislation and new  
technologies

**Prof. Paolo Gronchi:**  
Department of Chemistry, Material and  
Chemical Engineering, Politecnico di Milan –  
Chemical Engineering Section

**Kevin Biller**  
The Powder Coating Research Group

**Prof. Fabrizio Pirri:**  
Department of Material Sciences and Chemical  
Engineering, Politecnico di Turin, Micro and  
Nanosystems, Nanomaterials and Surfaces

**Prof. Stefano Rossi:**  
Material Engineering and Industrial  
Technologies, University of Trento - Product  
Design

**Dr. Antonio Tolotto:**  
Marine and industrial anticorrosive coating  
cycles

**Dr. Fulvio Zocco:**  
Environmental and quality

*Subscriptions can be made by bank transfer to the following account: Eos Mktg&Communication Srl  
IBAN IT97F0844033270000000084801.  
SWIFT CODE CRCBIT22.*

*The VAT on subscriptions and sale of single copies is over*

Gli abbonamenti possono essere sottoscritti versando il relativo importo a mezzo b/b IBAN  
IT97F0844033270000000084801 intestato a eos Mktg&Communication Srl.  
L'iva sugli abbonamenti, nonché sulla vendita di singole copie è assolta  
ai sensi dell'art.74 comma 1 lett. C DPR 633/72, DM 29/12/1989.

*It is forbidden to reproduce articles and illustrations of "ipcm" without authorization and without  
mentioning the source. The ideas expressed by the authors do not commit nor magazine nor eos  
Mktg&Communication S.r.l and responsibility for what is published is the authors themselves.*

È vietata la riproduzione di articoli e illustrazioni di "ipcm" senza autorizzazione e senza citarne la fonte. Le idee espresse dagli autori non impegnano né la rivista né eos Mktg&Communication S.r.l e la responsabilità di quanto viene pubblicato rimane degli autori stessi.