



Advenira Enterprises, Inc.: the story of success



The editor of Composite Solutions meets Dr. Elmira Ryabova

As CEO, CTO and founder of Advenira Enterprises Inc., Dr. Elmira Ryabova is the creative professional who has developed the company from the ground up - starting from basic research, through systems engineering and marketing, to the current large production volume of high-tech systems, all with an eye towards helping the environment. At the latest event of Composites Europe in Dusseldorf, Germany, we had the pleasure to interview Dr. Ryabova about Advenira's advanced patented technology and environmentally friendly nanocomposite coatings, and to learn more about her professional experience and opinion on the future of composite materials. Dr. Ryabova has a technical education with a PhD in Materials

Science from the Ioffe Physical-Technical Institute in St. Petersburg, Russia. She has acquired great experience with innovative materials and methods while working with many startups and companies in Silicon Valley, including Xerocoat, Fidelica Microsystems, UltraDots and Applied Materials. She has worked with sol-gel and derivatives for more than 20 years, developing many original inventions and gaining the wide knowledge of chemistry, processes and hardware needed to use sol-gels for photovoltaic production and other CleanTech applications.

CS: Can you introduce your Company?

ER: Advenira Enterprises, Inc.

is the developer of Solution Derived Nanocomposite (SDN™) technology for protective, optical and functional coatings in an array of major industries. Our technology allows for low-cost and high-throughput multifunctional coatings deposition on just about any type or shape of material.

Most importantly for me, and why I started this company, is our commitment to the environment. Our nanoscale coatings are environmentally friendly. We believe that to address the world's increasing energy consumption and waste, coating products need

be more durable, thus last longer; and their fabrication should be GHG-emission and toxic waste-free. We follow this ethic in everything we do here. We are based in the heart of Silicon Valley -- Sunnyvale, California -- and are made up of a highly educated, international group of experts. SDN™ Technology enables coatings with a unique set of properties by comprising proprietary chemicals and hardware to



Advenira Enterprises, Inc.: la storia di un successo

In qualità di CEO, CTO e fondatore di Advenira Inc., la Dott.ssa Elmira Ryabova è la fondatrice di Advenira, azienda che ha sviluppato da zero, partendo dalla ricerca di base, attraverso l'ingegneria dei sistemi e il marketing, per arrivare agli attuali volumi produttivi di sistemi altamente tecnologici, sempre considerando con attenzione i problemi ambientali. In occasione dell'ultima edizione di Composites Europe a Düsseldorf, abbiamo avuto il piacere di intervistare Elmira Ryabova che ha parlato con Composite Solutions dei coatings a base di nano compositi prodotti con un processo brevettato, ma anche

della sua storia professionale e della sua opinione sul futuro dei materiali compositi.

Dr. Ryabova ha una formazione tecnica avendo conseguito un dottorato di ricerca in Scienza dei Materiali al Ioffe Physical-Technical Institute di San Pietroburgo, Russia. Ha inoltre acquisito la sua vasta esperienza di lavoro con materiali e metodi innovativi durante la collaborazione con molte start-up e aziende della Silicon Valley, tra le quali Xerocoat, Fidelica Microsystems, UltraDots and Applied Materials.

Ha lavorato con sol-gel e loro derivati da più di 20 anni, sviluppando molte invenzioni originali

e acquisito una vasta esperienza e una profonda conoscenza della chimica, dei processi e dell'hardware necessari per utilizzare sol-gel per la produzione fotovoltaica e altre tecnologie "pulite".

C.S.: Ci può presentare la sua azienda?

E.R.: Advenira Enterprises, Inc. ha sviluppato la tecnologia "Solution Derived Nanocomposite" (SDN™) per rivestimenti protettivi, ottici e funzionali utilizzati in svariate industrie. La nostra tecnologia permette la deposizione di rivestimenti a basso prezzo e alta produttività su materiali di ogni forma e tipo. Per me, il motivo più importante

per cui ho sviluppato l'azienda, è il nostro impegno con l'ambiente. I nostri nano rivestimenti sono ecocompatibili. Siamo convinti che, per il mondo attuale, dati i grandi consumi di energia e la quantità di prodotti di scarto, i rivestimenti debbano essere più resistenti e durevoli e la loro produzione priva di emissione e scarichi inquinanti. Seguiamo questa etica in tutto ciò che facciamo. Il nostro team è internazionale, formato da professionisti ad alto livello. Abbiamo sede a Sunnydale in California.

La tecnologia SDN™ permette ai rivestimenti di avere delle qualità esclusive dato che fornisce anche i

Il capo redattore di Composite Solutions intervista la Dott.ssa Elmira Ryabova

process them. We use a Hybrid Coater for complex 3D objects, such as Semi- or LED-process chamber components, automotive and architectural parts and assemblies, pipes and valves for Oil & Gas and Marine applications, etc. Flat rigid substrates, such as glass, metal or plastic panels are coated by a Roll Coater that features the same modular design as the 3D-coater, ensuring all necessary process steps for the film's formation. Unlike many existing coating processes that require vacuum and high-deposition temperatures, our patented SDN™ coatings are low-cost and ecofriendly, and can be applied at ambient temperature and pressure. The liquid coatings replace the traditional application techniques both under vacuum (PVD, CVD, ALD,

etc.) and non-vacuum processes, such as electroplating, chemical bath, etc.

CS: Can you describe the technology that you have developed?

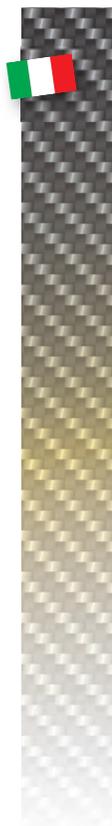
SDN™ Technology allows for a virtually unlimited assortment of films and coatings produced. Our current focus is in the areas of optical and protective films. Let me address protective coatings here. The corrosion of metal and alloys is a problem both for the environment and for many major industries. A toll of corrosion mitigation is around \$13T/year worldwide and growing. I think it is essential to implement environmentally friendly corrosion protection to maximize the lifetime and durability of materials without imposing danger to human health and environment.

prodotti chimici e i macchinari per processarli. Utilizziamo il rivestimento 3D-Hybrid per oggetti complessi tridimensionali, come parti di processo dei semiconduttori e componenti industriali, parti di automobili e architettoniche, tubi e condotte per impianti di petrolio e gas e per il settore nautico. Substrati piatti e rigidi come pannelli di vetro, plastica, metallo, sono ricoperti da un coater a rullo modulare come il 3D che permette di effettuare tutti i passaggi necessari per la corretta formazione del film. A differenza di molti processi di rivestimento esistenti che richiedono vuoto e alte temperature di deposizione, i nostri film SDN sono economici, ecologici e possono essere applicati a temperatura e pressione ambiente. Il rivestimento liquido sostituisce

le tecniche tradizionali di applicazione sia sotto vuoto (PVD, CVD, ALD, ecc) che senza, quali elettroplaccatura, plasma spray, bagno chimico, ecc.

C.S.: Ci può descrivere la tecnologia da lei sviluppata?

La tecnologia SDN™ permette una varietà pressoché illimitata di film e rivestimenti. Il nostro obiettivo attuale è nel campo delle pellicole ottiche e di protezione. Permettete di affrontare qui il tema dei rivestimenti protettivi. La corrosione del metallo e leghe è un problema sia per l'ambiente sia per molte grandi industrie. Nel mondo, il costo per il controllo della corrosione è di circa 13 Trilioni di dollari USA annui e continua a crescere. Penso che sia essenziale attuare una protezione ecologica contro la corrosione

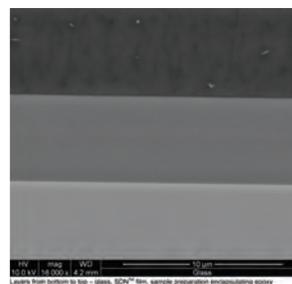
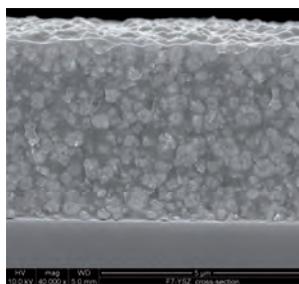
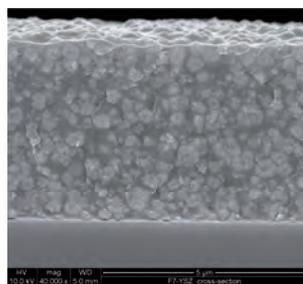


Our coatings substantially outperform existing methods, and they don't leave any negative environmental footprint behind.

There are many corrosion protection techniques used for metals, such as the utilization of special alloys and the application of protective barrier coatings - however, the former are cost prohibitive for many applications and the latter are either toxic or insufficient.

Current methods of protection against corrosion are mostly banned from use in many countries and their replacement is vital for Humankind.

Throughout the years, I've created a multi-step evolution of a modified sol-gel hybrid



method that exceeds the limits of the original process. The evolution has been realized in our patented SDN™ technology, by which the solid substances and/or nanoparticles being dissolved or dispersed in a liquid are forced to agglomerate to form a cross-linked structure that flows throughout the liquid. It is one of the most promising techniques for the development of nanostructures, including nanostructured coating materials, powders and monolithic structures provided with special functions.

This technology allows for a reduction of the environmental impact

through lower power consumption and less waste production. Moreover, the coatings' strength allows the materials to last longer - resulting in later replacement and thus lower costs.

Most importantly, these coatings are absolutely ecofriendly, so they are ideal for use in industries where metal structures are key, such as automotive, aerospace and shipbuilding, as well as utility lines and biomedical device manufacturing.

CS: Can you explain the details of this technology?

The SDN™ technology is one of the most promising methods to develop nanostructures, including nanostructured coating materials, powders and

monolithic structures with different functions. Tested materials are manufactured using alkoxides, carboxylates and other compounds that are prepared at low temperatures. The precursors undergo hydrolysis and condensation to form a colloid containing both a liquid and solid phase. The final microstructure is finished by a drying process that removes the liquid phase and allows for a controlled thickening of the gel according to the desired mechanical and structural requirements. In many cases, the nanoparticles are added to the precursors to form a suspension or dispersion of nanoparticles. These nanoparticles are incorporated in the final product. The nanoparticles could be oxides such as silica and alumina, aluminum and silicon nitrides, synthetic diamonds and carbon nanotubes, among others. Furthermore, it is possible to use



per ottimizzare la durata e la resistenza dei materiali senza creare pericolo per la salute umana e l'ambiente. I nostri rivestimenti sono migliori dei metodi esistenti, e non si lasciano dietro alcun impatto ambientale negativo.

I metodi di protezione attualmente utilizzati sono vietati in molte nazioni e la loro sostituzione è essenziale per il bene dell'umanità. Data la mia lunga esperienza nel campo del sol-gel ho pensato a una evoluzione a più fasi di un trattamento sol-gel ibrido e modificato che supera i limiti dei processi originali.

nano-particelle disciolte o disperse in un liquido sono costrette ad agglomerarsi per formare un reticolo che si estende in tutto il liquido.

Questa tecnologia può essere vista come l'evoluzione a più fasi di un trattamento sol-gel ibrido e modificato che supera i limiti dei processi originali. Si tratta di una delle tecniche più promettenti di sviluppo delle nanostrutture, fra cui i materiali di rivestimento nanostrutturati, le polveri e le strutture monolitiche con funzioni particolari.

Questa tecnologia permette di ridurre l'impatto ambientale

attraverso un minore consumo energetico e minore produzione di rifiuti e data la resistenza, dona ai materiali una durata di vita maggiore con conseguente risparmio economico.

Si deve inoltre considerare che questi rivestimenti sono assolutamente ecologici quindi perfetti per l'utilizzo in settori quali l'automotive, l'aeronautica e il navale e anche nelle linee di produzione e nella produzione di prodotti biomedicali.

C.S. Ci può spiegare la tecnologia più dettagliatamente?

La tecnologia SDN™ è uno dei metodi più promettenti per sviluppare nanostrutture, compresi i materiali di rivestimento nanostrutturati, polveri e strutture monolitiche con diverse funzioni. Materiali controllati sono prodotti

utilizzando alcossidi, carbossilati e altri composti preparati a basse temperature. precursori subiscono idrolisi e condensazione per formare un colloide contenente sia un liquido sia la fase solida, la microstruttura finale è finalizzata da un processo di essiccazione che rimuove la fase liquida e permette un addensamento controllato del gel con i requisiti meccanici e strutturali desiderati.

In molti casi le nanoparticelle vengono aggiunte ai precursori per formare una sospensione o dispersione delle stesse. Queste nanoparticelle vengono incorporate nel prodotto finale.

Le nanoparticelle possono essere ossidi quali silice e allumina, nitriti di alluminio e di silicio, diamanti sintetici, nanotubi di carbonio, ecc. Inoltre, possono essere utilizzate nanoparticelle o nanofili metallici

nanoparticles or metal nanowires based on aluminum, copper, gold, zinc, silver and other metals.

The technique provides a method for synthesizing totally organic, inorganic or organic-inorganic materials at low temperatures. The process, which relies on the reaction of hydrolysis and the condensation of organometallic compounds in various solutions, offers many advantages for the production of nanocomposite coating materials, including excellent control of the stoichiometry of the solutions of the precursor and easy modification of the composition. It also allows for the possibility of customization of the microstructures and the introduction of diversified functional groups. Substrate-specific surface treatment ensures chemical bonding of coating to the substrate.

The ability to maintain uniform conformal coverage over large surfaces, internal features and complex geometrical shapes with low-cost equipment has greatly increased the demand of this technique. The SDN™ process outperforms other techniques. For example, for macrocomposites treatment, high temperatures are required. But our process takes place at much lower temperatures, and thus at lower costs.

CS: What are the most common applications?

This technology is used mainly for the protection against corrosion, abrasion and erosion. Our protective coatings prevent damage caused by the environment and increase the lifetime of materials. We also have optical coatings for the glass industry, from PV and LED panels to architectural structures. In addition to the innovative properties that enable new applications, the use of our technology also allows energy savings on large-scale structures

in alluminio, rame, oro, zinco, argento, ecc.

La tecnica offre un metodo a bassa temperatura per sintetizzare materiali totalmente organici, inorganici o organici-inorganici. Il processo, che si basa sulla reazione di idrolisi e condensazione di composti organometallici o altri in varie soluzioni, presenta molti vantaggi per la produzione di materiali di rivestimento nanocompositi, incluso un eccellente controllo della stechiometria delle soluzioni del precursore, facilità di modifica della composizione, possibilità di customizzazione delle microstrutture e la possibilità di introdurre gruppi funzionali diversificati. Trattamenti di superficie specifici per il substrato, assicurano il legame chimico fra rivestimento e substrato.

La capacità di rivestire grandi superfici, parti interne e forme geometriche complesse con attrezzature poco costose, hanno notevolmente aumentato la domanda per questa tecnica. Il processo SDN™ offre vantaggi rispetto ad altre tecniche. Inoltre, mentre per la lavorazione dei macrocompositi sono necessarie alte temperature, questo processo avviene a temperatura molto più basse che consentono notevoli vantaggi economici.

C.S. Quali sono le applicazioni più comuni?

Questa tecnologia è utilizzata soprattutto per la protezione contro la corrosione, abrasione ed erosione. Rivestimenti protettivi e decorativi possono essere applicati su vetro, metallo, plastica, e altri tipi di

and zero hazardous waste. Our nanocomposite coatings act as diffusion barriers, transparent electrodes and scratch protectors -mechanical strength enhancers for ultrathin glass. They are also suitable for the production of photovoltaic and lightening panels. Our coating materials can be tailored to optimize protection and the optical and electrical quality. These nanocomposite coatings are used in aeronautics, automotive, shipbuilding and even in water filtering systems. One recent example of success is our F1A12 coating, which just entered the Chinese market to fight corrosion in water filtration and treatment systems. The patented coating is high-performance and toxic free, and has outperformed the competition. We recently received feedback that parts coated with F1A12 were found to be corrosion free after more than twenty-six weeks of continuous exposure to highly aggressive corrosive media.

CS: What about the application process of nanocomposites?

Nanocomposites can be deposited on all types of aluminum alloys, steels and other metals. They show excellent corrosion/abrasion resistance without using toxic substances or other hazardous chemicals. On glass and plastic they enable true clean technology to be used for all renewable energy applications as well as energy saving devices.

In all cases formation of the film completely relies on proprietary formulation being processed on proprietary equipment to provide desirable properties.

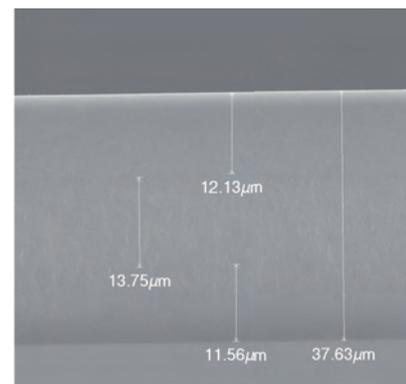
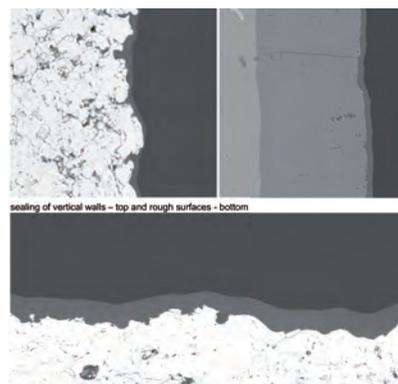
CS: Before thanking you we would like to ask you what are the challenges for the future?

We have received numerous product validation awards throughout the world, and will continue to push for a

global presence. As a growing company our challenge is that of many startups – in order to be present in many markets and in many industries, we have to undergo an expansion and actively engage with international partners to accelerate this growth and proliferation.

We have an international network of sales representatives, who help our products penetrate national markets. Given its geographic and industrial strength, Italy is also a very interesting market for us.

I personally travel worldwide to speak with potential customers at conferences, present papers and exhibit our products at trade shows so our clients know we are there. We are convinced of the value that our products and systems can bring to very many industries and we want them to be known and appreciated. We want to work with Italian companies to push forward our ecofriendly agenda, whether in developing new ideas, selling our coatings technology or in partnering in the manufacturing process.



substrati per prevenire i danni prodotti dall'ambiente e prolungare la durata. Oltre alle proprietà senza precedenti che consentono nuove applicazioni, l'utilizzo di film SDN™ sia su manufatti esistenti su nuovi, permette sempre il risparmio energetico e zero rifiuti pericolosi.

I film nanocompositi funzionano come barriere per la diffusione, come elettrodi trasparenti e aumentano la resistenza al graffio del vetro ultra sottile. Sono anche adatti per la produzione di pannelli fotovoltaici e illuminanti.

I materiali di rivestimento possono essere personalizzati per ottimizzare la protezione e la qualità ottica ed elettrica. Questi rivestimenti nanocompositi sono utilizzati nel settore aeronautico, automotive, navale e perfino nei depuratori d'acqua.

Un successo recente è il nostro rivestimento F1A12, che è appena

entrato nel mercato cinese per combattere la corrosione in sistemi di filtrazione dell'acqua e di trattamento. Il rivestimento brevettato è ad alte prestazioni, non tossico e ha superato tutti nella competizione. Recentemente abbiamo ricevuto feedback che le parti rivestite con F1A12 sono risultate prive di corrosione dopo più di 26 settimane di esposizione continua ad agenti corrosivi molto aggressivi.

C.S. Come avviene l'applicazione dei nanocompositi?

I nanocompositi possono essere depositati su alluminio, acciaio inossidabile e metalli simili. Presentano una eccellente resistenza alla corrosione senza l'uso di metalli tossici o altre sostanze chimiche pericolose.

Sul vetro e sulla plastica permettono una tecnologia davvero

pulita e possono essere utilizzati per tutte le applicazioni per le energie rinnovabili e per salvare energia. In ogni caso la formazione del film di rivestimento dipende dalla corretta applicazione della formulazione con l'utilizzo delle attrezzature adatte.

C.S. Prima di ringraziarla per l'intervista vorremmo chiederle quali sono le sfide per il futuro

Abbiamo ricevuto riconoscimenti sia negli USA sia all'estero, continueremo a impegnarci per una presenza sempre più globale.

Come azienda in crescita la nostra sfida è quella di molte start-up: al fine di essere presenti in molti mercati e in molti settori, dobbiamo subire un ampliamento e impegnarsi attivamente con i partner internazionali per accelerare questa crescita e la proliferazione.

Abbiamo una rete internazionale di rappresentanti di vendita, che aiutano i nostri prodotti a penetrare nei mercati nazionali. Data la sua forza geografica e industriale, l'Italia è un mercato molto interessante per noi.

Personalmente viaggiamo in tutto il mondo per parlare con potenziali clienti in occasione di conferenze per presentare i nostri prodotti alle fiere di settore in modo che i nostri clienti sappiano che ci siamo.

Siamo convinti del valore che i nostri prodotti e sistemi possono portare a molte industrie e vogliamo che siano conosciuti e apprezzati. Vogliamo lavorare con aziende italiane e portare avanti la nostra agenda ecofriendly, sia nello sviluppo di nuove idee, sia vendendo la nostra tecnologia o essere in partnership nel processo di produzione.