



An Italian story



Paolo Peruzza - A. Peruzza srl

It is well known that in Italy, the small-medium enterprises still give evidence of their business activity despite the current negative economic situation. It is always a good news when we realize how a family owned company has designed a new system which allows in a simple and not too expensive way to obtain a surface skin from composite materials avoiding painting. We are talking about A. Peruzza srl, a family owned company which has the same name as its founder, Dr. Angelo Peruzza. Founded in 1958, it is still an independent company, owned by the original family. The activity consists in the conversion of the flexible and hi-tech films used to manufacture composites and for vulcanization. Its market activity is extended to more than

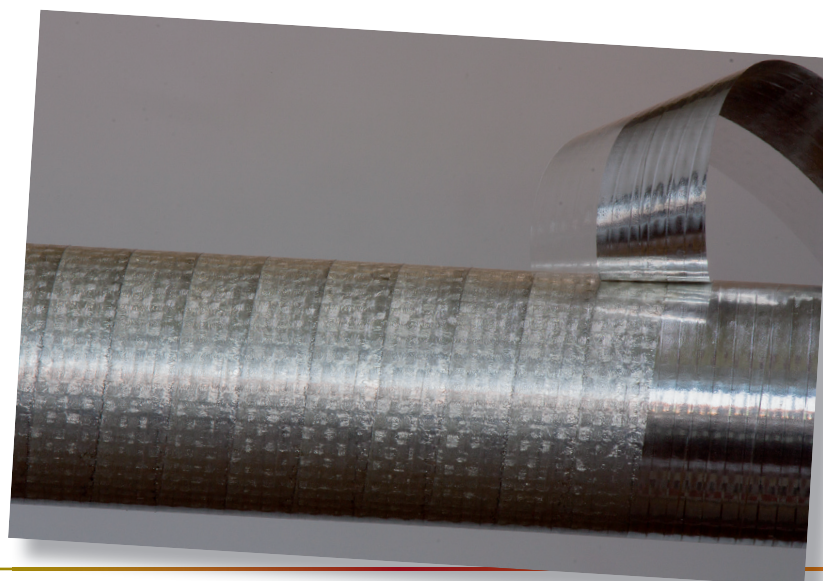
20 countries all over the world and it has been involved in this sector since the 70s.

Composite's Cute Plus, the new system we are speaking about, which was successfully introduced as a première on the occasion of Jec Americas 2013, was designed accidentally in 2009, when, during the manufacturing process of a film for Easter chocolate eggs packaging, they realized that one metal coloured layer could be transferred on the composite surface to obtain an additional skin. The importance of this characteristic and its possible applications in the composite area have been immediately understood and the system was

patented.

Composite's CutePlus can remove the painting step, decrease weight and provide an external skin with features which are different from the composite structure

ones. The process is still a new one and it is still under development. At the moment research aims at obtaining a skin which is resistant to the sea salty water but also provided with an excellent



Una storia italiana

Paolo Peruzza - A. Peruzza srl

Come noto, in Italia il settore della piccola e media industria, continua a dimostrare le sue capacità imprenditoriali malgrado la congiuntura economica negativa.

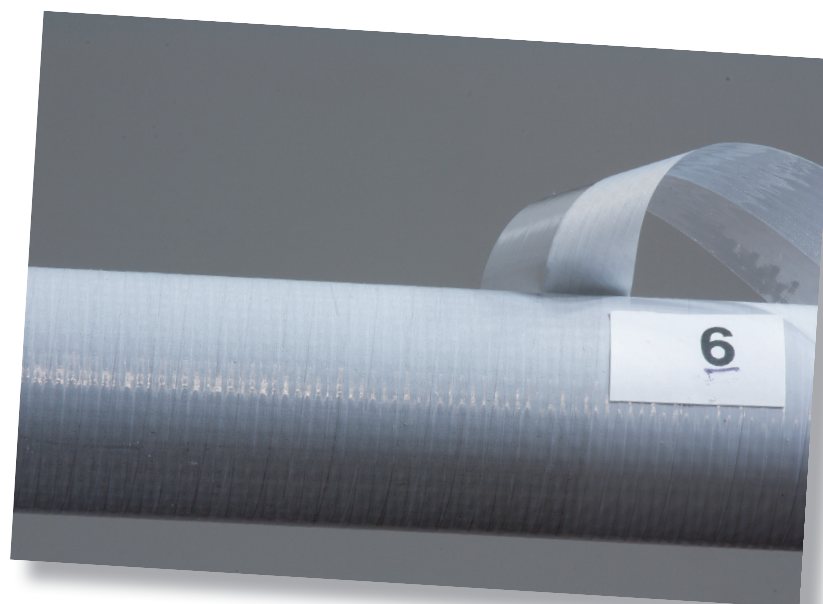
Fa sempre piacere constatare come una azienda familiare abbia inventato un nuovo sistema che permette in maniera semplice e economica di ottenere una pelle superficiale ai materiali compositi evitandone la verniciatura.

Stiamo parlando della A. Peruzza srl, una azienda familiare, che ha preso il nome dal suo fondatore, il dott. Angelo Peruzza.

Costituita nel 1958, è ancora pienamente indipendente e posseduta dal nucleo familiare

originale. L'attività è la trasformazione di film flessibili e film high tech usati nella fabbricazione dei compositi e nella vulcanizzazione. Commercializza in più di 20 Paesi in tutto il mondo e il suo coinvolgimento nel settore risale agli anni '70.

Composite's Cute Plus, il nuovo sistema di cui parliamo e che è stato presentato con grande successo in prima mondiale a Jec Americas 2013, è stato inventato casualmente nel 2009, quando, durante la produzione di un film per incartare uova di



abrasion resistance. We asked Mr Paolo Peruzza to describe the characteristics and benefits of this innovative product.

Question: What is Composite's CutePlus?

Answer: It is a patented system (Patent EP 2 411 204) based on a special film which permits to add an additional skin to the surface of composite materials using traditional production methods. The skin is composed of 2 layers: an inner layer made of material with a thickness of few nanometers is in contact with the composite body, and a coloured layer 1 to 3 micron thick is on the outside.

Q.: What advantages one could expect from this patented technology?

A.: Eight advantages are listed:

1 Aesthetic ones. So far nothing similar is available in the composite market, unless to use substances banned in many developed countries and with a so simple production method. The metallic layer makes a light barrier and permits to achieve brilliant and solid colours without any base, in particular when carbon fiber is used. So far the black surface of carbon fiber needs to have a first layer of a solid colour (white or silver) to permit the subsequent colour not to be "absorbed" by the black body.

2 Weight reduction of composites. The layers are extremely light, in particular when compared to traditional painting methods. In traditional painting methods the average solid painting can weight as much as 100

Pasqua di cioccolato ci si accorse che uno strato metallico colorato poteva essere trasferito sulla superficie del composito per ottenere una pelle addizionale. L'importanza di questa peculiarità e la sua possibilità di impiego nel campo dei compositi è stata immediatamente compresa e il sistema brevettato.

Composite's CutePlus può eliminare la verniciatura, ridurre il peso, far ottenere una pelle esterna con caratteristiche diverse dal corpo del composito. Il processo è ancora nuovo e in fase di sviluppo. Al momento la ricerca è finalizzata ad ottenere una pelle resistente all'ambiente marino, con un'ottima resistenza all'abrasione. Abbiamo chiesto al Sig. Paolo Peruzza di spiegarci le caratteristiche e i vantaggi di questo prodotto innovativo.

Domanda: Cos'è Composite's CutePlus?

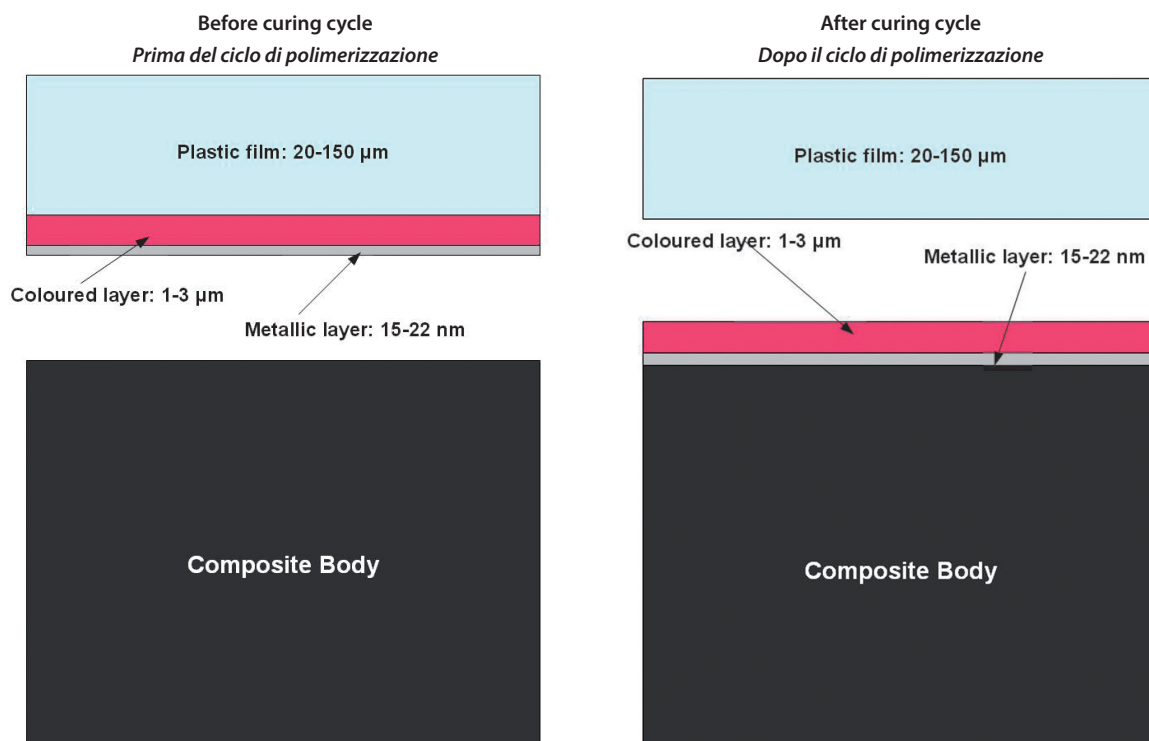
Risposta: È un sistema brevettato (Brevetto EP 2 411 204) basato su un film speciale che permette di aggiungere una pelle addizionale alla superficie dei compositi usando metodi produttivi tradizionali. La pelle è composta da 2 strati: uno strato interno fatto con un materiale dello spessore di pochi nanometri è a contatto con il corpo del composito, e uno strato colorato spesso da 1 a 3 micron è all'esterno.

D.: Quali vantaggi ci si possono aspettare da questa tecnologia brevettata?

R.: Otto vantaggi sono qui indicati:

1 Vantaggio estetico. Ad oggi niente di simile è disponibile nel mercato dei compositi, a meno di utilizzare sostanze proibite in molti Paesi sviluppati e con un





120 grams per square meter. With Composite's CutePlus the weight can be estimated in 1 to 5 grams per square meter (see

ahead table 1).

3 Reduced production costs. Painting of composites is quite a long and manpower's

hours consuming activity, in a word: it is expensive. Out of the oven composites are usually sanded, then a

solid colour base is applied, often in many layers, and at the end the required colour is given, again in multiple layers. With Composite's CutePlus all these activities are not necessary. According to the solution selected it is achieved directly either a metallic base for subsequent painting or the finished coloured item.

4 Composite's CutePlus is a green technology, which reduces pollution and the overall consumption of resources. In traditional painting methods nowadays a great part of the ink is dispersed in the air. This requires special painting chambers to collect, recover and dispose of vapour of inks. With the patented system there is no dispersion in the air, since all the ink is laid onto the plastic film during printing, and later transferred to the composite body.

5 The possibility to obtain a skin with differentiated (electrical, insulating, magnetic)

metodo produttivo così semplice. Lo strato metallico fa da barriera alla luce e permette di ottenere colori brillanti e solidi senza nessun sottofondo, in particolare quando viene usata fibra di carbonio. Attualmente la superficie nera della fibra di carbonio necessita della stesura di un primo strato spesso di colore (bianco o argento) per permettere al colore finale esterno di non "essere assorbito" dal corpo nero.

2 La riduzione di peso del composito. Gli strati sono estremamente leggeri, in particolare se vengono confrontati con i metodi di verniciatura tradizionali. Nei metodi di verniciatura tradizionali lo strato di colore può pesare da 80 a 150 grammi per metro quadrato. Con Composite's CutePlus il peso può essere stimato da 1 a 5 grammi per metro quadro (si veda, oltre,

la tabella 1).

3 Costi di produzione ridotti. La verniciatura dei compositi è un'attività lunga e complessa e che impiega molte ore di manodopera, in altri termini: è costosa. All'uscita dall'autoclave il composito è di solito carteggiato, quindi viene applicato un sottofondo coprente, spesso in più strati, e alla fine viene data la tinta desiderata, nuovamente in strati multipli. Con Composite's CutePlus tutte queste attività sono superflue. A seconda della soluzione scelta si ottiene direttamente o una base metallica per la verniciatura finale o direttamente il pezzo finito e colorato.

4 Composite's CutePlus è una tecnologia verde, che riduce l'inquinamento e il consumo globale di risorse. Con i metodi di verniciatura tradizionali oggi

la maggior parte dell'inchiostro viene dispersa in aria. Sono necessarie speciali cabine di verniciatura per contenere, raccogliere e trattare i vapori di inchiostro. Con il sistema brevettato non c'è dispersione in atmosfera, poiché tutto l'inchiostro viene steso sul film plastico durante la stampa e successivamente trasferito al corpo del composito.

5 La possibilità di ottenere una pelle con caratteristiche diverse (conducibilità elettrica, isolante, magnetica) rispetto al corpo del composito. Per esempio se il corpo del composito è fatto in fiberglass, ed è perciò isolante, una pelle metallica può renderlo conduttivo solamente sulla superficie. All'opposto si stanno ora conducendo dei tests per trasferire una pelle isolante a corpi conduttivi (fibra di

carbonio).

6 La possibilità di usare metalli preziosi e nobilitare in questo modo l'intero composito. In teoria lo strato di materiale può essere fatto in metalli preziosi (oro, argento e rame sono buoni candidati in questo caso) ottenendo in questo modo articoli che sono, allo stesso tempo, preziosi e al top della tecnica.

7 La tecnologia usa metodi di produzione tradizionali. In particolare nella produzione dei tubolari l'unica cosa da fare è di usare il film speciale e selezionare il corretto passo di avvolgimento. Non c'è nessuna necessità di adattare le macchine, o di fare lavorazioni addizionali.

8 Il processo è versatile. Poiché è possibile cambiare sia il materiale depositato sotto vuoto, sia lo speciale inchiostro, il processo

characteristics in comparison with the composite body. For example if the composite body is made in fiberglass, and it is thus insulating, a metallic skin can make it conductive only on the surface. On the other hand tests are presently carried out to transfer an insulating skin to conductive (carbon fibers) bodies.

6 The possibility to use precious metals and nobilitate thus the whole composite. Theoretically the material layer can be made in precious metals (gold, silver and copper are good candidates in this

matter) getting in this way articles which are, in the same time, precious and at the top of techniques.

7 The technology uses traditional manufacturing methods. In tubular in particular the only thing to do is to use the special film and select the correct pitch. There is no need of adapting machines, or to make additional operations.

8 The process is versatile. Since it is possible to change both the vacuum deposited material, as well as the special ink, the patented process has a very huge number of possible variations.

Component Componente	Thickness Spessore	Unified Thickness Spessore unificato (nm)		Weight Peso	Unified Weight Peso unificato (g/m ²)	
Plastic film Film plastico	20-150 µm	20000	150000	18-130 g/m ²		
Coloured ink layer Strato colorato	1-3 µm	1000	3000	1-3 g/m ²	1	3
Metallic layer Strato metallico	15-22 nm	15	22	0,04-0,06 g/m ²	0,04	0,06
Composite body Composito	0,5-1,0 mm	500000	1000000	500-1000 g/m ²	500	1000

Plastic film: polypropylene. Metallic layer: aluminium. Composite body: tubular element, carbon fiber, extra light fishing rod. µm = micrometres (1/1000 millimetres). nm = nanometres (1/1000000 millimetres). The coloured ink layer weight is based on consolidated experience in printing. The metallic layer weight is estimated using the following formula: unit weight (g/m²) = thickness (µm) x density (g/cm³). In case of aluminium the density is 2,7 g/cm³, thus we have 0,015 x 2,7 = 0,040 g/m² as minimum and 0,022 x 2,7 = 0,059 g/m² as maximum. In case of gold (density 19,3) the theoretical weight could thus be in the range 0,289 – 0,424 g/m²

Film plastico: polipropilene. Strato metallico: alluminio. Composito: elemento tubolare, in fibra di carbonio, canna da pesca ultraleggera. µm = micrometri (1/1000 millimetro). nm = nanometri (1/1000000 millimetro). Il peso dello strato colorato di inchiostro è basato su una consolidata esperienza di stampa. Lo strato metallico è stimato usando la formula seguente: peso unitario (g/m²) = spessore (µm) x densità (g/cm³). In caso di alluminio la densità è 2,7 g/cm³, così si ha 0,015 x 2,7 = 0,040 g/m² come minimo e 0,022 x 2,7 = 0,059 g/m² come massimo. Nel caso dell'oro (densità 19,3) il peso teorico diventa pertanto nella gamma 0,289 – 0,424 g/m²

Tab. 1

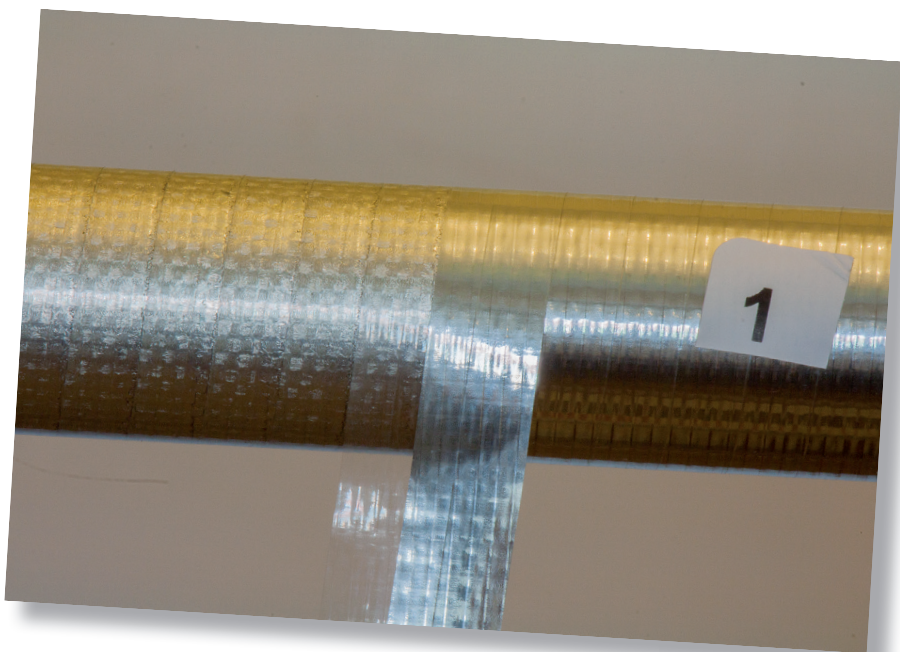
brevettato ha un numero molto grande di possibili varianti.

D.: Come è fatto lo speciale film brevettato?

R.: Viene usato un film plastico con un lato trattato (fiamma, corona o plasma) su una superficie. Sul lato trattato del film con un processo tradizionale di stampa

viene dapprima steso uno strato di un inchiostro speciale. In una fase successiva, sopra allo strato colorato, viene depositato il materiale con una vaporizzazione sotto vuoto, un processo ampiamente utilizzato in molte applicazioni.

Entrambi gli strati sono completamente asciutti e hanno una buona adesione al film plastico. In questa fase l'aspetto del



Q.: How is made the special patented film?

A.: A plastic film with one side treated (flame, corona or plasma treated) on the surface is used. On the treated side of the film through a traditional printing process is at first printed a layer of a special ink. In a second step the material is deposited over the

coloured layer through vacuum vaporization, a process widely used for many applications. Both layers are completely dry and have a good adhesion to the plastic film. At this stage the film look is very similar to gift wrapping paper, with one side silver and the other with a brilliant colour.

Q.: How these layers are transferred to composites?

A.: Traditional manufacturing methods for the production of composites are used. At first a prepreg or a combination of fibers and a thermosetting resin are fitted on the mould. Then the special patented film is placed over, in close contact. The whole is then put in the autoclave or in the oven or in the press and polimer-

ization process is carried out at standard conditions (temperature, pressure, time, heat ramp etcetera). During the cycle the thermosetting resin undergoes through the liquid phase and sticks permanently to the metallic and coloured layers

of the plastic film. At the end of the curing cycle the layers are transferred to the composite body forming an extremely thin skin on the surface. Then plastic film can be either taken away leaving the composite's surface naked or left on the composite's structure to form an additional protection to the surface. Please we aware that also the application, the manufacturing method has been patented.

Q.: Which materials are used for the inner layer?

A.: The inner layer can be made of metallic materials and also of some other non metallic materials. So far the intermediate skin has been made of aluminium, but tests are presently carried out to verify other metals (gold, silver, copper and others) as well as other non metallic materials.

film è molto simile alla carta da regalo, con un lato argentato e l'altro con un colore brillante.

D.: Come vengono trasferiti questi strati al composito?

R.: Vengono usati metodi di fabbricazione tradizionali nella produzione dei compositi. Sullo stampo viene dapprima disposto o un prepreg o una combinazione di fibre e di resina termoindurente. Sopra, a stretto contatto, si dispone lo speciale film brevettato. Il tutto viene quindi messo nell'autoclave o nel forno o nella pressa e si esegue il processo di polimerizzazione a condizioni standard (temperatura, pressione, tempi, rampe di temperatura eccetera).

Durante il ciclo la resina termoindurente passa per la fase liquida e aderisce permanentemente agli strati metallico e colorato del film

plastico. Alla fine del ciclo di cura gli strati sono trasferiti al corpo del composito e formano una pelle estremamente sottile sulla superficie. Quindi il film plastico può sia essere rimosso, lasciando la superficie nuda, sia lasciato sulla struttura del composito per fornire una protezione superficiale. Tenete presente che sono stati brevettati anche l'applicazione, il metodo produttivo sui compositi.

D.: Quali materiali vengono usati per lo strato interno?

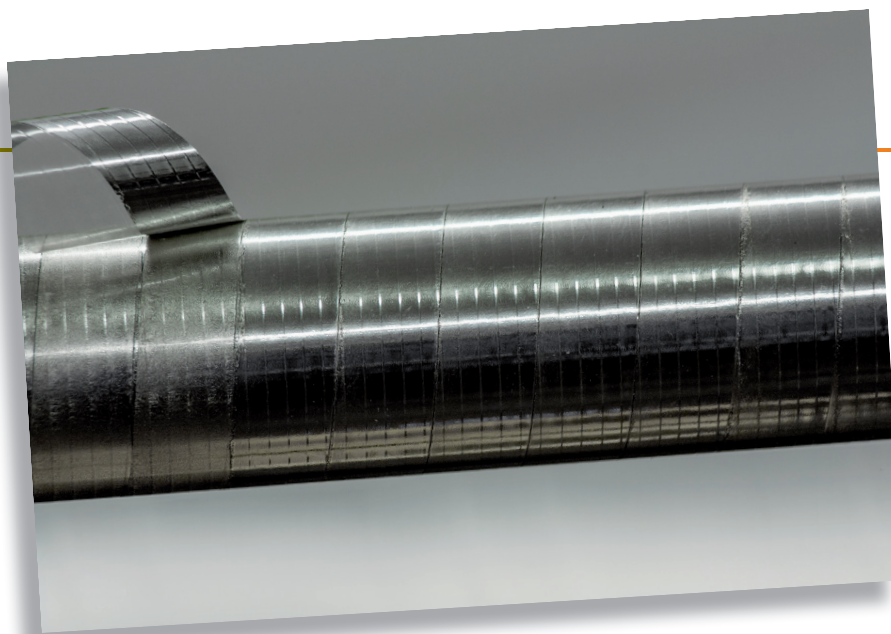
R.: Lo strato interno può essere realizzato in materiali metallici

ma anche in altri materiali non metallici.

Al momento la pelle intermedia è stata fatta in alluminio, ma vengono attualmente condotti dei tests per verificare altri metalli (oro, argento, rame e altri) così come altri materiali non metallici.

D.: Cosa si può sapere riguardo allo strato colorato?

R.: La superficie esterna può essere stampata sia con un unico colore che con disegni particolari. Possono anche essere usate vernici trasparenti, inchiostri mono pigmentati, e possono essere ottenuti anche

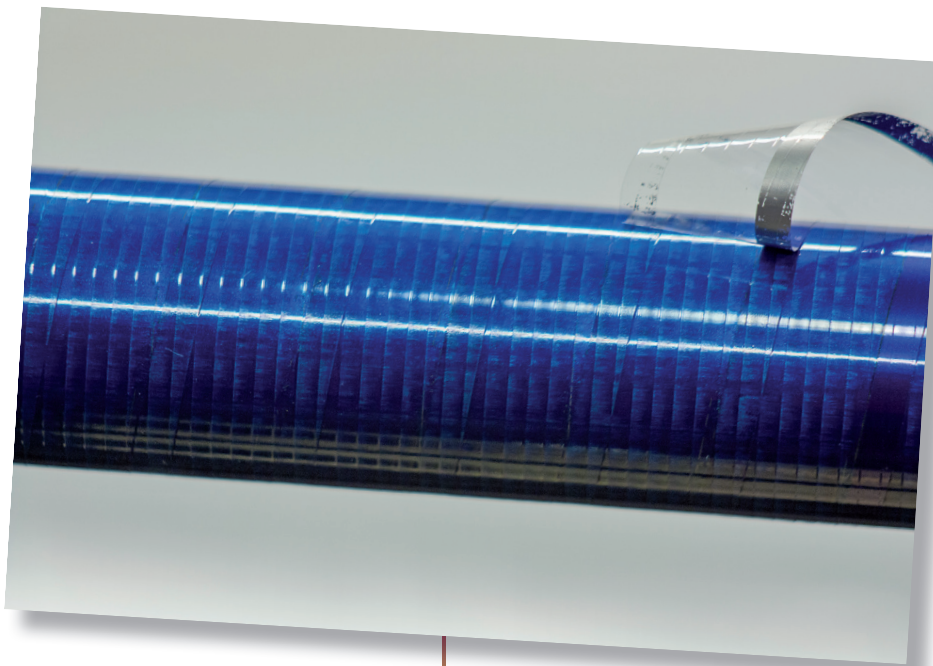


Q.: How about the coloured layer?

A.: The external surface can be printed either with a unique solid colour or with particular patterns. Transparent varnishes can also be used, mono tone solid coloured inks, and also drawings can be obtained (for example imitations of wood, marble etcetera). Tests are on the way with special pigments.

Q.: Any alternative for the plastic film?

A.: So far a standard bioriented polypropylene film has been used, but the process is possible with almost any plastic film (polyamide, polyurethane) standard



or specially coated (for example for UV protection), with one side treated (flame, corona or plasma treated) on the surface.

disegni o texture (per esempio imitazioni di legno, marmo eccetera). Attualmente anche speciali pigmenti sono in fase di tests.

D.: Ci sono alternative al film plastico?

R.: Al momento è stato usato un film di polipropilene biorientato standard, ma il processo è possibile con qualsiasi film plastico (poliammide, poliuretano) sia standard che con un rivestimento speciale (per esempio per una protezione UV), purchè il film abbia un lato trattato (fiamma, corona o plasma) sulla superficie.

D.: Che resine termoindurenti e che fibre sono usabili per il composito?



Q.: Which thermosetting resins and fibers are usable for the composite?

A.: Common polyesther and epoxidic thermosetting resins have already successfully been used. In case the formulation of the resin is peculiar each ink/colour has to be tested. Concerning fibers they do not interfere with the process, thus any fiber is possible (carbon fibers, fiberglass, aramidic and others).

Q.: Is the additional skin heavy?

A.: Since the layers are very thin, the additional skin is extremely light, both considering the total weight of the composite and in particular in comparison with traditional painting methods. The material layer is 15-22 nanometers thick, the coloured layer is in the range 1 to 3 micrometers. In the following table are reported some figures of the scale of sizes we are discussing of tab. 1. As one can see, the additional skin gives an additional weight ranging from 1,04 to 3,06 grams per square

metres in case of aluminium. These values have to be compared with traditional painting methods, in which average weights are in the range of 80-150 grams per square meters. The lightness makes Composite's CutePlus the ideal solution for extremely light composites' structures (typically top of the range sports articles such as fishing rods, ski poles etcetera).

Q.: What has been patented?

A.: The European Patent Office has recently granted Patent Number EP 2 411 204:

- the plastic film itself with the two layers of ink and vacuum vaporization deposited material;
 - the production method of the film;
 - the application, the production method of any composite item using this system,
- have been patented. In other Countries the Patent is pending.

Q.: How to get this patented technology?

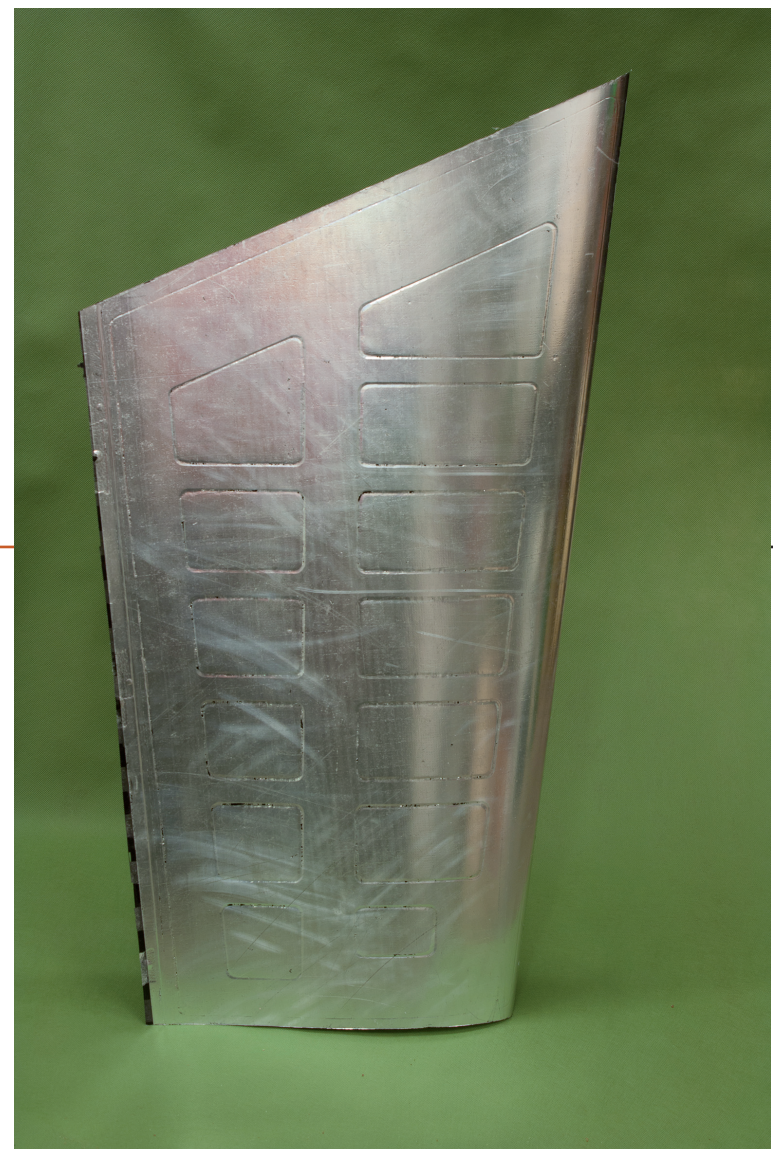
A.: In a two step process:

In the first step we are looking for selected partners willing to cooperate. The aim is to assign them a licence agreement specific for their composite applications and markets and the countries they are interested in. They will be the sole company authorised to produce composite items according to the patent specifications in their countries/applications, and

protection of the patent against unauthorised producers will be carried out together. Once the licence agreement has been signed they will be supplied with the plastic film needed in the colours/patterns and metals required.

Q.: What are the costs of Composite's CutePlus?

A.: The basic plastic film itself is very cheap, and the production



R.: Al momento sono state usate con successo resine termoindurenti di poliestere ed epossidiche di comune utilizzo sul mercato.

Se la formulazione della resina è particolare deve essere testato ciascun inchiostro/colore. Per quanto riguarda le fibre queste non interferiscono con il processo, quindi è possibile l'uso di qualsiasi fibra (carbonio, vetro, fibra aramidica e altro).

D.: Quanto pesa la pelle aggiuntiva?

A.: Poiché gli strati sono molto fini, la pelle aggiuntiva è estremamente leggera, sia considerando il peso totale del composito che, in particolare, nel confronto con i metodi tradizionali di verniciatura. Lo strato del materiale è spesso 15-22 nanometri, lo strato colorato è nella gamma tra 1 e 3 micrometri

(Tab. 1).

Nella tabella sono riportati alcuni dati della scala di dimensione considerata: come si può vedere, la pelle aggiuntiva dà un peso aggiuntivo che può variare da 1,04 a 3,06 grammi al metro quadrato in caso di alluminio.

Questi valori devono essere confrontati con i metodi di verniciatura tradizionali, nei quali i pesi medi sono nella gamma 80-150 grammi al metro quadrato.

La leggerezza rende Composite's CutePlus la soluzione ideale per strutture di composito estremamente leggere (tipicamente articoli sportivi al top di gamma quali canne da pesca, bastoncini da sci eccetera).

D.: Cosa è stato brevettato?

R.: L'European Patent Office ha recentemente rilasciato il Brevetto

Numero EP 2 411 204.

Sono stati brevettati:

- il film plastico, con i due strati di inchiostro e di materiale depositato tramite vaporizzazione

sottovuoto;

- il metodo produttivo del film;
- l'applicazione, il metodo produttivo di qualsiasi composito che usa questo sistema.

ABOUT THE AUTHOR

Paolo Peruzza was born in Conegliano, Italy, in 1958. University degree in Business Administration in 1982.

From 1985-1986 works as strategic management consultant in SIAR, Scandinavian Institute for Administrative Research, carrying out international projects in the offices of Milan, Paris, London and Stockholm.

In 1987 enter the family company. Since 1993 he is Chairman of the Board and has the full responsibility of A. Peruzza srl.

In 1998/2007 together with some customers has a key role in the development of 4 important innovations in the Composite Industry. Two of them are later on patented by the customer.

In 2009 invents Composite's CutePlus, an additional skin for composites, and files a Patent Application at the European Patent Office. In 2013 the Patent is granted.

Paolo Peruzza è nato a Conegliano nel 1958. 1982, si laurea in Economia Aziendale.

Nel 1985/1986 lavora come consulente direzionale strategico in SIAR, Scandinavian Institute for Administrative Research, portando a termine progetti internazionali negli uffici di Milano, Parigi, Londra e Stoccolma. Nel 1987 decide di entrare nell'azienda familiare.

Dal 1993 è Presidente del Consiglio d'Amministrazione e ha la piena responsabilità di A. Peruzza srl.

Nel 1998/2007, insieme ad alcuni clienti, ha un ruolo chiave nello sviluppo di 4 importanti innovazioni nell'industria dei compositi.

Due di queste innovazioni saranno poi brevettate dal cliente. Nel 2009 inventa Composite's CutePlus, una pelle addizionale per i compositi, e deposita una domanda di brevetto presso l'EPO, l'Ufficio Europeo dei Brevetti. Nel 2013 il brevetto è rilasciato.

process of composites requires a very small quantity of the special film. Film costs will vary according to the colour/design requested and to the size of the order for film. Precious metals of course will be much more expensive,

but considering the very small amount of material requested costs should anyway be much cheaper than any other alternative, and the overall value of the item produced should be much higher.

In altri Paesi il brevetto è in fase di rilascio.

D.: Come ottenere questa tecnologia brevettata?

R.: È un processo in due fasi: Nella prima fase noi cerchiamo partners selezionati disposti a cooperare.

Lo scopo è di assegnare loro una licenza brevettuale specifica per la loro applicazione sul composito e per il mercato in cui sono interessati.

Essi saranno l'unica azienda autorizzata a produrre articoli in composito coperti dalle specifiche brevettuali nei loro Paesi/applicazioni, e la protezione del Brevetto contro i produttori non autorizzati sarà portata avanti insieme.

Una volta che il contratto di licenza brevettuale sarà stato

firmato essi saranno forniti con il film plastico necessario nei colori/disegni e metalli richiesti.

D.: Quali sono i costi di Composite's CutePlus?

R.: Il film plastico di base è molto economico, e il processo produttivo del composito abbisogna di un quantitativo estremamente ridotto dello speciale film.

Il costo del film varierà a seconda del colore/disegno richiesto, e del quantitativo di ordine.

Naturalmente i metalli preziosi saranno molto più costosi, ma, considerando il quantitativo estremamente ridotto di materiale necessario, i costi totali dovrebbero essere in ogni caso molto inferiori di qualsiasi altra alternativa, e il valore totale del pezzo prodotto dovrebbe essere molto maggiore.