



# LET'S KNOW MORE ABOUT UNSATURATED POLYESTER RESINS FOR GELCOAT



# RESINE POLIESTERE INSATURE PER GELCOAT: CONOSCIAMOLE

Enrico Ancarani - GALSTAFF MULTIRESINE

In this short paper we want to explain the unsaturated polyester resins by Galstaff Multiresine S.p.A. to all those who are interested in finished products which are manufactured in the 'composites' sector, not only for marine use. The application area also includes diversified finished products for many application sectors.

Composites are different from conventional materials as for their structure and intrinsic properties; their development and use mainly come from the need to meet the various requirements under special use conditions such as resistance, elasticity, fire proofing, corrosion resistance and much more. Another benefit is their utilization flexibility as they can be used for both small and large sized parts of complex finished products.

Polyester and/or vinylester thermosetting polymers are the key ingredients for most resins and gelcoat coatings for basic composites such as RTM, marble, casting, lamination, pultrusion and molding with proven application targets such as:

- building and construction;
- corrugated and flat panels;
- plate reinforcements;
- marble shower cubicles, bathtubs and sinks;
- internal and external body panels;
- polymeric concrete;
- electrical components;
- components and laminates for the marine sector;
- tanks.

**Gelcoat and its composition:** gel formulation needs the addition to the polyester resin of hiding or transparent dyeing pigments and pastes. Pigments guarantee colour preservation over time, while pastes are useful for the finished product colour. According to the structure of the pigment used in the dyeing paste, this brings about the quality itself of the finished gelcoat.

Con questo breve articolo, vogliamo portare a conoscenza quali siano le resine poliesteri insature di Galstaff Multiresine S.p.A., a tutti coloro che si interessano di manufatti realizzati nel settore dei 'compositi' in uno degli ambiti specialistici come quello nautico, ma non solo. Il loro impiego si estende a manufatti diversificati destinati a svariati settori applicativi.

I compositi sono assai diversi dai materiali convenzionali per composizione e natura intrinseca; la loro progettazione e il loro utilizzo nasce principalmente dalle necessità di soddisfare molteplici esigenze e in condizioni particolari di utilizzo quali ad esempio: resistenza, elasticità, ignifugicità, resistenza alla corrosione e molto altro.

Un ulteriore vantaggio è la loro duttilità d'impiego in quanto possono essere impiegati sia per manufatti complessi di piccole parti che per quelle di grandi dimensioni.

I polimeri termoindurenti poliesteri e/o vinilesteri sono gli ingredienti chiave per la maggior parte delle resine e dei rivestimenti gelcoat per i compositi base quali per RTM, marmo, fusione, resine per laminazione, pultrusione e stampaggio con un comprovato ambito applicativo quale:

- edilizia e costruzione;
- pannelli ondulati e piani;
- rinforzi per lastre;
- box doccia, vasche da bagno e lavabo in marmo;
- pannelli di carrozzeria interni ed esterni;
- calcestruzzo polimerico;
- componenti elettrici;
- componenti e laminati per il settore marino;
- serbatoi.

**Il Gelcoat e la sua composizione:** per la composizione del gelcoat è necessaria l'aggiunta alla resina poliesteri di pigmenti e paste coloranti coprenti o trasparenti. I primi ga-



**Orthophthalic Gelcoat:** is the most common and typical industrial gelcoat on the market, and it is based on orthophthalic polyester resin. Inert fillers can be added, and it can be applied by brush, roller or spray; it shows good workability, it is easy to sand and it has good flow properties. It is used when a specific resistance to chemical agents is not required.

**Isophthalic Gelcoat:** on the other hand, it is used to obtain a product with high physical-chemical characteristics, excellent mechanical properties, high weather resistance and UV rays. It guarantees excellent waterproofing of the fiberglass. Galstaff Multiresine Polyesters have obtained RINA approval for the construction of all types of boats; they were also suitable for the creation of food products, such as liquid tanks, cold rooms and vans.

**Neopentyl gelcoat:** is the most qualitative version of the polyester gelcoat, used by industrial shipbuilding for large boats from 15 to 30 metres and for racing. It guarantees maximum resistance to UV rays, gloss, no yellowing, and photodegradation processes for many years. The perfect waterproofing

*antiscono la conservazione del colore nel tempo, mentre le paste servono a dare una colorazione al prodotto finale. In base alla natura del pigmento impiegato nella pasta colorante, questo determinerà la qualità stessa del gelcoat prodotto.*

**Gelcoat ortoftalico:** è il tipico gelcoat industriale più comune sul mercato, composto appunto con resina poliestere ortoftalica. Può avere l'aggiunta di cariche inerti, è applicabile a pennello, a rullo o a spruzzo, ha una buona lavorabilità, è di facile carteggiatura e si distende molto bene. È usato dove non sono richieste specifiche resistenze agli agenti chimici.

**Gelcoat isoftalico:** invece, è utilizzato per ottenere un prodotto con elevate caratteristiche fisico-chimiche, ottime proprietà meccaniche, elevata resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi U.V. Garantisce ottima impermeabilità alla vetroresina. I Poliesteri Galstaff Multiresine hanno ottenuto l'omologazione RINA nella costruzione d'imbarcazioni di ogni genere; sono stati altresì idonei per la realizzazione di





property of the hull and deck guarantees no formation of the osmosis phenomena and very high resistance.

**Synteven 918 BB is the latest isophthalic/neopentyl UPR formulated in the R&D Laboratories and from the professional experience in the area of 'composites' by Galstaff Multiresine S.p.A. for its range expansion.**

Synteven 918 BB is a Bio-Circular Isophthalic-NPG unsaturated polyester resin which is dissolved in styrene and available with high reactivity, neutral with medium-low viscosity, ideal

*manufatti per alimenti, come serbatoi per liquidi, celle frigo e furgonature.*

**Gelcoat neopentilico:** è la versione più qualitativa dei gelcoat poliestere, usato dalla cantieristica industriale per grosse imbarcazioni da 15 a 30 metri e da regata. Garantisce il massimo della resistenza ai raggi U.V., brillantezza ed assenza di processi d'ingiallimento e fotodegradazione per molti anni. La perfetta impermeabilità dello scafo e della coperta garantisce l'assenza della formazione di fenomeni di osmosi e altissima resistenza.

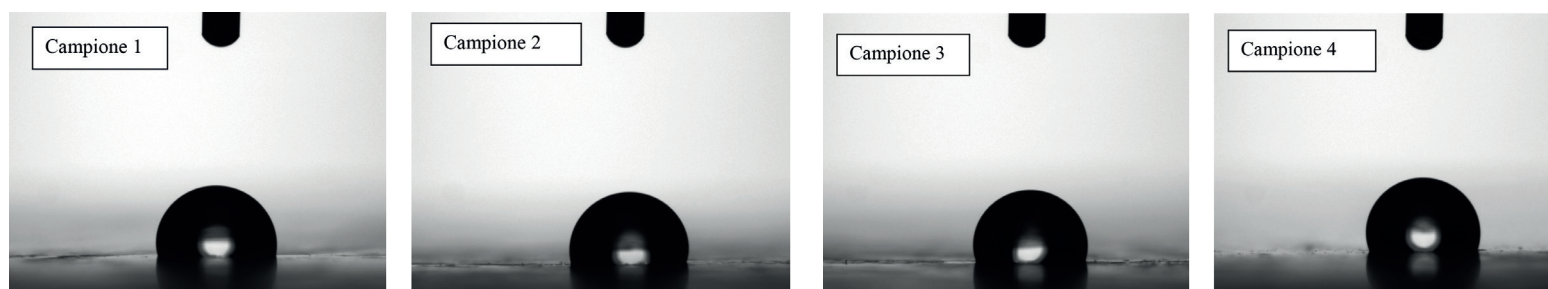


FIG. 1 Contact angle measurements images of four samples

*Immagini delle misure di angolo di contatto dei quattro campioni*

for the composite sector where high chemical and hydrolysis resistance together with weather resistance are required with very low porosity and high water resistance. The resin shows thermal stability characteristics, chemical resistance and good workability; applications include the transportation markets (large body parts for cars, trucks, trailers, buses), marine (small and large boat hulls and other marine equipment), building (panels, bathtubs and showers), household appliances and others. The resin is suitable for the production of specific industrial uses such as compounds and fibre plastics and fibre-reinforced Gelcoats.

#### Testing activity carried out to evaluate the hygroscopicity and lipophilicity of the polyester for the marine sector

The table with the contact angle images shows the measurements carried out on the four samples of Synteven UPR by Galstaff Multiresine, listed as follows:

- Sample 1: UPR 918 industrial batch from polyol mixture (high grade & technical grade).
- Sample 2: UPR 918 with polyols (quality high grade).
- Sample 3: UPR 918 BB polyols (quality high grade & bio-circular).
- Sample 4: Benchmark UPR.

#### Indirect experimental part

The contact angle testing was carried out using a Theta model optical tensiometer by Attension. The drop volume used was 4  $\mu$ L

**Synteven 918 BB è l'ultimo UPR isoftalico/neopentilico nato dai Laboratori Ricerca e Sviluppo e dall'esperienza nel mondo dei 'compositi' di Galstaff Multiresine S.p.A. per il proprio ampliamento di gamma.**

Synteven 918 BB è una resina poliestere insatura Isoftalica-NPG di natura Bio-Circolare disciolta in styrene disponibile ad elevata reattività, neutra a medio-bassa viscosità, ideale per il settore compositi dove sia richiesta elevata resistenza chimica e all'idrolisi unitamente agli agenti atmosferici con bassissima porosità ed elevata resistenza all'acqua.

La resina mostra caratteristiche di stabilità termica, resistenza chimica e buona lavorabilità; le applicazioni includono i mercati dei trasporti (parti di carrozzeria di grandi dimensioni per automobili, camion, rimorchi, autobus), marino (scafi di barche piccole e grandi e altre attrezzature marine), edilizia (pannelli, vasche da bagno e docce), elettrodomestici ecc.

La resina è indicata per la produzione di specifici usi industriali come compound e plastiche in fibra e Gelcoat fibrorinforzati.

**Attività di testing svolti per attestare la igroscopicità e/o lipofilia del poliestere destinato all'uso nel settore nautico**

La tabella corredata dalle immagini dell'angolo di contatto riporta le misure eseguite sui quattro campioni di Synteven



for 10 seconds and an image acquisition speed of 6 frames per second; as a solvent water was used. On every sample 5 contact-angle measurements were carried out.

### Results and discussion

Figure 1 shows the images if the contact-angle measurements of every single specimen.

Table 1 shows the contact angle values which were recorded during the tests, reaching the formulation update evidence.

The thus obtained quality improvement gives a higher hydrolysis resistance together with weather resistance, very low porosity and high water resistance.

Currently Galstaff Multiuresine is pursuing a new development phase with proposals which are the right balance between innovation and performance, relying on characteristics more and more concerning and related to the Green Chemistry and the Bio-circular.

	Sample 1 Campione 1	Sample 2 Campione 2	Sample 3 Campione 3	Benchmark
1	101.3	107.2	107.5	111.8
2	102.0	108.3	107.8	110.0
3	102.4	106.6	108.4	110.8
4	102.4	106.6	109.1	111.7
5	101.9	106.4	107.5	111.5
Media	102	107	108	111
Dev. Std.	1	1	1	1

Tab. 1 Contact angle values for the four samples

Valori di angolo di contatto per i quattro campioni

UPR così denominati:

- Campione 1: UPR 918 lotto industriale da miscela polioli (grado tecnico & alta qualità).
- Campione 2: UPR 918 con polioli (variante di alta qualità).
- Campione 3: UPR 918 BB polioli (variante di alta qualità e bio-circolare).
- Campione 4: Benchmark UPR.

### Parte Sperimentale indiretta svolta:

Le analisi di angolo di contatto sono state realizzate utilizzando un tensiometro ottico modello Theta della Attension.

Il volume della goccia utilizzato è stato di 4  $\mu$ L per un tempo di 10 secondi con una velocità di acquisizione delle immagini pari a 6 fotogrammi per secondo e come solvente è stata utilizzata l'acqua. Su ogni campione sono state condotte 5 misure di angolo di contatto.



### Risultati e Discussione

La Figura 1 riporta le immagini delle misure di angolo di contatto dei singoli specimen.

La Tabella 1 riporta i valori di angolo di contatto registrati durante le varie prove con evidenza dell'update formulativo raggiunto.

Il miglioramento qualitativo così ottenuto conferirà ancora più resistenza all'idrolisi unitamente agli agenti atmosferici con bassissima porosità ed elevata resistenza all'acqua.

Oggi Galstaff Multiuresine prosegue la sua nuova fase di sviluppo con proposte che siano il giusto connubio tra innovazione e performance, avvalendosi di aspetti sempre più rivolti e vicini alla Chimica Verde e al Bio-circolare.