

Converting

PACKAGING LABELING CARTOTECNICA

La cyber fabbrica dal cuore umano

The cyber factory with a human heart

Inchiostri a base acqua: novità in materia di dispersioni

Water-based inks: a new dispersions product line

Le nuove frontiere del coating

The new coating frontiers

5/2018

Inchiostri a base acqua per flexible packaging

BASF **amplia la gamma delle dispersioni** per la formulazione di inchiostri a base acqua destinati alla stampa di flexible packaging. I nuovi prodotti rappresentano un notevole miglioramento rispetto alle tradizionali dispersioni. I **vantaggi in termini di risolubilità, resistenza e adesione** (oltre che di eco-efficienza ed economicità) nei test condotti insieme ai partner di filiera e **presentati a Print4All**

Martin Bek, Tjalle Hijlkema, Sonia Morselli*

La crescente domanda di prodotti sostenibili e la necessità di bilanciare le esigenze ambientali con gli interessi economici e sociali, stanno orientando l'azione e le politiche della comunità internazionale, sempre più consapevole dell'importanza della sostenibilità.

Questa tendenza è centrale nell'industria dell'imballaggio, dove la sostenibilità è vista come un'importante opportunità per nuove dinamiche

di mercato (Figura 1) [1].

In questo contesto, la conversione delle tecnologie di stampa da base solvente a base acqua rappresenta un importante passo in avanti, anche in termini di innovazione.

Questo articolo si propone di illustrare i progressi significativi compiuti nella stampa di materiali non assorbenti con inchiostri a base acqua, come risultato dell'evoluzione della chi-



mica delle resine associata alla formulazione di inchiostri ad alte prestazioni e al progredire della tecnologia delle macchine da stampa.

Inchiostri a base acqua e inchiostri a base solvente: lo stato dell'arte

Negli ultimi anni si è discusso molto sulla stampa a base acqua di substrati non assorbenti per applicazioni tipiche dell'imballaggio flessibile. Limitazioni quali la ridotta velocità di stampa, dovuta alla più lenta evaporazione dell'acqua, o la scarsa bagnabilità e stampabilità dei substrati più critici, hanno portato ad una generale preferenza per gli inchiostri a base solvente rispetto a quelli a base acqua.

I recenti sviluppi nella chimica delle resine, nella formulazione dell'inchiostro e nella tecnologia delle macchine da stampa permettono di stampare sui materiali per packaging flessibile con prestazioni che si avvicinano sempre più a quelle dei sistemi a base solvente.

Parallelamente, con il rafforzarsi a livello globale dell'attenzione per l'ambiente e il conseguente evolversi delle normative, soprattutto in tema di emissioni industriali, diversi fattori sono a favore degli inchiostri a base acqua. Il loro utilizzo non solo facilita il rispetto delle normative ma offre una soluzione più sostenibile, per esempio per le ridotte emissioni di gas ad effetto serra [2] e per la possibilità di ricorrere a fonti rinnovabili [3]. Tutto questo si può ottenere oggi a costi operativi e prestazio-

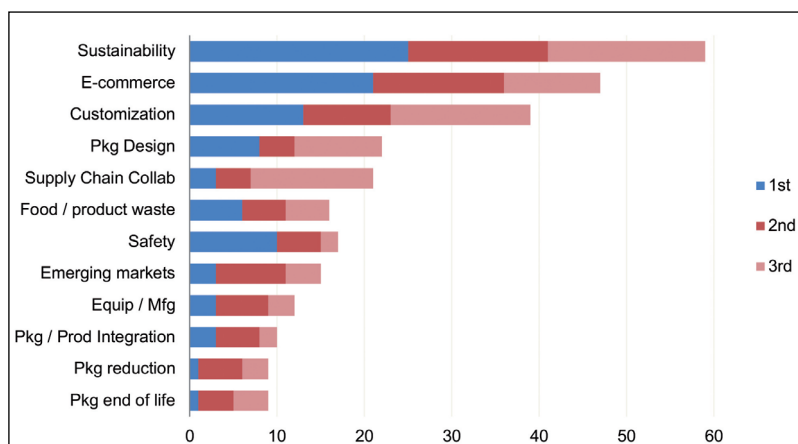


Figura 1. Le prime tre aree di opportunità nei prossimi 5-10 anni (fonte: Packaging Thought Leader Survey Results – The world of packaging in 2026, HAVI Global Solutions)

Figure 1. Top three opportunity areas in the next 5 to 10 years (source: Packaging Thought Leader Survey Results – The world of packaging in 2026, HAVI Global Solutions)

Water-based inks for flexible packaging

BASF has expanded the dispersions product line for the formulation of water-based inks for printing on non-absorbent substrates for flexible packaging. These latest developments offer considerable advantages over traditional dispersions. Besides eco-efficiency and cost effectiveness, the improved performance in terms of resolubility, resistance and adhesion was confirmed in tests carried out with supply chain partners and presented at Print4All.

Martin Bek, Tjalle Hijlkema, Sonia Morselli*

Governments and global organizations are taking increasingly strict measures in response to the growing demand for more sustainable products and the need to balance environmental concerns with economic and social interests. In today's packaging industry, these trends into significant drivers for growth opportunities.

Conversion of solvent- to water-based printing

technologies represents an important step forward in terms of sustainability, innovation and business differentiation.

This article outlines the considerable progress achieved in printing with water-based inks on non-absorbent substrates. These advances are the result of the evolution of the water-based resins chemistry used in the formulation of high-perfor-

mance ink systems and of improvements in printing equipment.

Water-based and solvent-based inks: the state of the art

There has been much debate in recent years on water-based printing of non-absorbent substrates for flexible packaging applications. Typical drawbacks, for example lower print speeds due to slower water evaporation or poor wetting and printability on critical substrates, have led to an overall preference for solvent-based over water-based inks. However, new developments in resin chemistry, ink formulation and printing equipment have enabled water-based inks to reach a performance standard on flexible packaging materials that approaches that of solvent-based systems.

In parallel, as a result of increasing environmental awareness and the consequent tightening of regulations, especially those related to industrial emissions, several factors favor water-based inks



«Le nuove resine "ibride" a base acqua combinano l'elasticità e la resistenza delle dispersioni poliuretaniche con la stampabilità e la risolubilità delle emulsioni acriliche»

«The new water-based hybrid systems combine the elasticity and strength of polyurethane dispersions with the printability and resolubility of acrylic emulsions»

ni simili a quelli degli inchiostri a base solvente [2]. Inoltre, i sistemi a base acqua possono consentire di risparmiare su alcuni costi d'investimento: ad esempio, non sono necessarie unità di incenerimento o di recupero del solvente, né apparecchiature antideflagranti.

Evoluzione delle resine a base acqua per la stampa di packaging flessibile

Grazie ai recenti sviluppi nella chimica delle resine, la stampa a base acqua di packaging flessibile è diventata una soluzione industriale praticabile. In particolare, la combinazione di emulsioni acriliche a reologia controllata (RC) con la tecnologia di auto-reticolazione ha permesso di fare un importante passo in avanti rispetto alle più tradizionali dispersioni acriliche.

Le emulsioni RC conferiscono agli inchiostri una eccellente risolubilità e stampabilità, per la presenza di resine acriliche a basso peso molecolare solubili in ambiente alcalino (ASR). Queste resine si trovano sia sulla superficie delle particelle di polimero acrilico che nella fase acquosa, e assicurano una reologia dell'inchiostro umido prossima a quella newtoniana.

Durante l'essiccazione dell'inchiostro e la formazione iniziale del film, le resine ASR vanno a formare una struttura simile a una

membrana attorno alle particelle di polimero. Ciò si traduce in una distribuzione di gruppi acidi attorno alle particelle che migliora la risolubilità (vedi figura 2A) [4].

La reazione di auto-reticolazione garantisce una buona adesione degli inchiostri a vari substrati e assicura le proprietà di resistenza. Essa si verifica durante o subito dopo la formazione del film d'inchiostro, quando l'acqua evapora (figura 2B). Prima di questo, il monomero reattivo è fisicamente separato dal partner di reazione, che è nella fase acquosa o viene bloccato con componenti volatili come l'ammoniaca.

La reazione di reticolazione ha una forte influenza sulle performance di stampa dell'inchiostro. Se si verifica troppo velocemente o troppo presto, cioè nel film di inchiostro ancora umido, la risolubilità sarà scarsa; viceversa, se la reazione di reticolazione è troppo lenta, lo strato di inchiostro essiccato può diventare appiccicoso o poco resistente. Il raggiungimento di un buon equilibrio tra risolubilità e resistenza è fondamentale per ottenere immagini di stampa ben definite, soprattutto sulle lunghe tirature. La tecnologia di auto-reticolazione si dimostra efficace per la stampa esterna di materiali non assorbenti. Nel caso specifico della stampa interna

«Gli inchiostri flessografici a base acqua si possono stampare su film di BOPP, PET e OPA. La successiva laminazione con LDPE e/o alluminio porta a ottenere materiali ben accoppiati, con elevata forza di legame»

«Water-based flexo inks can be printed on BOPP, PET and OPA. Lamination to low-density polyethylene (LDPE) and/or aluminum foil provides structures with high lamination bond strengths»



seguita da laminazione, le proprietà di resistenza all'acqua sono meno importanti, ma un eventuale conflitto tra la chimica della resina e dell'adesivo utilizzato può compromettere la forza del legame e le proprietà di adesione. Le dispersioni poliuretaniche (PUD) si sono rivelate ideali per formulare inchiostri di laminazione a base acqua, mentre le emulsioni acriliche auto-reticolanti sono state selezionate per la formulazione di inchiostri a base acqua per la stampa esterna.

Le dispersioni poliuretaniche sono generalmente prive di tensioattivi per via del loro meccanismo di stabilizzazione. Questo migliora l'adesione e consente di regolare la risolubilità (Figura 2C). Inoltre, la combinazione di un alto contenuto di solido con la bassa viscosità e la ridotta tendenza a fare blocking, li rende dei prodotti molto interessanti ai fini applicativi.

Il passo più recente nell'evoluzione della chimica delle resine a base acqua, è lo sviluppo di sistemi ibridi. Questi sistemi combinano le proprietà di elasticità ed elevata resistenza tipiche delle dispersioni poliuretaniche con la stampabilità e la risolubilità delle emulsioni acriliche. I monomeri acrilici polimerizzano in presenza di un "seme" di natura poliuretanic, dando origine a sistemi core-shell dalle proprietà uniche (Figura 2D).

on a global level. Their use facilitates regulatory compliance and they offer more sustainable solutions, for example for the reduction of greenhouse gas emissions [2] and the use of renewables [3] Today, similar performance standards to those of solvent-based inks can be achieved with water-based systems and operating costs can also be kept to a comparable level.

Water-based systems can even save certain costs: no investment is required for solvent incineration, solvent recovery or for explosion-proof systems.

The evolution of water-based resins for film printing

Thanks to the recent developments in resin chemistry, water-based printing on non-absorbent substrates has become a viable industrial solution. In particular, the combination of rheology-controlled (RC) acrylic emulsions with self-crosslinking technology has been a major step forward compared to traditional acrylic dispersions. RC

emulsions provide outstanding resolubility and printability through the presence of alkali-soluble, low-molecular-weight acrylic resins (ASR). These resins are known to be present both at the surface of the polymer particles and in the water phase, rendering near-Newtonian rheology of the wet ink during printing. During ink drying and initial film formation, they move and form a membrane-like structure around the acrylic polymer particles.

The resulting distribution of acid groups around the particles improves resolubility (see figure 2A) [4]. The crosslinking reaction enables the formation of a robust cohesive network in the dry ink layer by ensuring strong adhesion of the inks to various substrates and superior resistance properties.

This crosslinking reaction has also a strong influence on the printing performance of the ink. If the crosslinking reaction occurs too fast or too early, i.e., in the wet ink film, resolubility will be reduced, whereas if crosslinking is too

slow, the dried ink layer can become tacky or turn out to have poor resistance properties. To achieve clean, sharp images over long print runs, it is crucial to maintain a good balance between resolubility and resistance. Self-crosslinking technology is suitable for surface printing. In the specific case of reverse print lamination, water resistance properties are of less importance, but the conflicting chemistries of resin and (solvent-free) adhesive can impair bond strength and adhesion properties.

Whereas acrylic self-crosslinking emulsions are preferred for surface printing with water-based inks, polyurethane dispersions (PUDs) have proven ideal for the formulation of water-based printing inks for reverse print lamination. PUDs are usually surfactant-free due to their stabilization mechanism. This improves adhesion properties and allows resolubility to be adjusted (Figure 2C). In addition, they combine a high solids content with low viscosity and low blocking properties.

Inchiostri a base acqua ad alte prestazioni per flessografia

Le nuove resine stanno lentamente entrando nel mercato degli inchiostri da stampa per packaging flessibile. L'elevato interesse, specialmente per le dispersioni poliuretaniche e i sistemi ibridi, è un chiaro segnale che il mercato è diventato più ricettivo alle soluzioni a base acqua più sostenibili.

La flessografia è la tecnologia di stampa con l'esperienza più consolidata nell'ambito degli inchiostri a base acqua. Le resine di recente sviluppo, grazie anche al progredire delle macchine da stampa flessografiche, portano ad un miglioramento delle proprietà di adesione, dell'asciugatura e bagnatura del substrato, e dello stesso processo di stampa. In particolare, la buona compatibilità con paste pigmentate a base acqua le rende veicoli versatili che possono essere incorporati in molte formule di inchiostro flessografico.

La stampabilità degli inchiostri flessografici a base di emulsioni auto-reticolanti è in genere molto buona. Le proprietà di resistenza dipendono dalla giusta combinazione tra la formulazione dell'inchiostro e le condizioni di essiccazione.

Per quanto riguarda le apparecchiature, i più recenti sistemi di essiccazione ad aria consentono di asciugare correttamente gli inchiostri a base acqua senza influire sulla velocità di stampa. Il volume e l'umidità dell'aria diventano parametri importanti per assi-

Acrylic RC emulsions

Self-crosslinking emulsions

Polyurethane dispersions

PU/acrylic hybrid dispersions

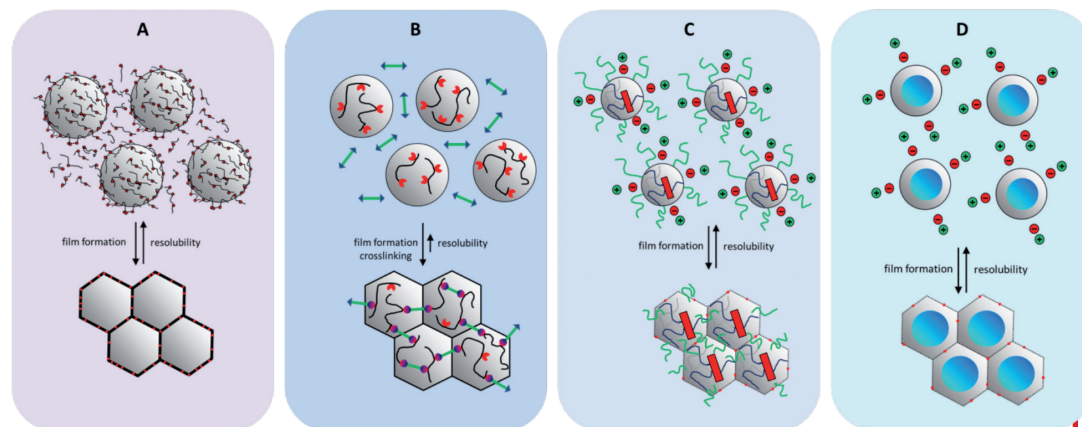


Figure 2. Rappresentazione schematica dell'evoluzione delle resine a base acqua per applicazioni di stampa su film: (A) le resine solubili in ambiente alcalino formano durante l'essiccazione una membrana attorno alle particelle polimeriche, con conseguente presenza di gruppi acidi (punti rossi) che migliorano la risolubilità; (B) la parte reattiva alla reticolazione nella particella di lattice (in rosso) è separata dal partner di reazione che si trova nella fase acquosa (freccie); la reticolazione inizia con la rimozione dell'acqua fino a formare una rete polimerica nel film d'inchiostro essiccato; (C) la stabilizzazione delle particelle delle dispersioni poliuretaniche mediante neutralizzazione di gruppi acidi (+/-) e/o gruppi sterici (in verde) influenza la formazione del film e la risolubilità dell'inchiostro, mentre la composizione hard / soft della dispersione e la regolazione della reticolazione interna determinano le proprietà del film; (D) sistema ibrido stabilizzato mediante un sale, è caratterizzato da un nucleo di natura acrilica e da un guscio esterno di natura poliuretaniche che forma un film polimerico con domini acrilici.

Figure 2. Schematic representation of water based resin chemistry evolution in film printing applications: (A) the ASR forms a membrane around polymer particles during drying, resulting in the presence of acid groups (red dots) that improve resolubility; (B) the crosslinking moiety present in the latex particle (red) is physically separated from its reaction partner in the water phase (arrows) and start reaction upon drying to form a polymer network in the film; (C) PUD particles stabilized by salt (+/-) and/or steric groups (green) enable influencing film formation and resolubility whereas the film properties can be steered by variation of hard/soft phase composition and internal crosslinking; (D) Salt-stabilized hybrid system with acrylic core and polyurethane shell giving a strong polymer film with acrylic domains.



curare la rimozione dell'acqua dal substrato stampato e quindi promuovere l'adesione e le proprietà di resistenza dell'inchiostro. Questo è particolarmente rilevante quando si stampa il bianco come primo colore.

Per la diversa chimica, gli inchiostri a base acqua contengono un livello di pigmentazione più alto degli inchiostri a base solvente. Di conseguenza, lo stampatore deve applicare

un volume d'inchiostro inferiore per ottenere lo stesso risultato; e poiché lo spessore del film d'inchiostro si riduce, l'acqua può essere evaporata più facilmente.

La risolubilità degli inchiostri a base acqua è migliorata in modo significativo grazie alle nuove resine. È tuttavia consigliabile prestare attenzione durante le fasi di stampa e pulizia dei sistemi di inchiostrazione, per evitare l'ac-

The latest step in the evolution of water-based resin chemistry is the development of hybrid systems. These combine the superior elasticity and strength of PUDs with the printability and resolubility of acrylic emulsions. Acrylic monomers polymerize in the presence of a PUD "seed" polymer, resulting in core-shell systems with unique properties (see Figure 2D).

High-performance water-based inks for flexographic printing

Entry of the new resins into the printing ink market for flexible packaging is slow. However, the high interest in PUDs and hybrid systems is a clear indication that the market has become more receptive to water-based and more sustainable solutions. The widest experience with water-based inks has been gained in flexographic printing. Recently developed resin technologies for ink formulation, together with upgraded flexographic presses, have led to the optimization of adhesion, drying and substrate wetting properties as well as improvement

of the printing process. The high compatibility of water-based resins with water-based pigment pastes makes them versatile vehicles that can be incorporated in numerous flexographic ink formulas. Although the printability of flexographic inks based on self-crosslinking emulsions is usually very good, the resistance properties will depend on the combination of ink formulation and drying conditions.

Regarding the equipment, newly designed air-drying systems enable water-based inks to be properly dried without any effect on printing speed. Air volume and humidity are important to ensure the removal of water from the printed substrate and therefore promote adhesion and resistance. This is particularly important when white is the first shade to be printed, since it requires good opacity.

Water-based inks contain higher pigmentation loads than solvent-based inks since they are based on a different chemistry. This enables the printer to use less ink to obtain the same printing result; and since the ink film is thinner, the water can be more easily

evaporated. The resolubility of water-based inks has been significantly increased thanks to the new resins. Nevertheless, care must be taken during printing and cleaning of the inking systems to prevent the build-up of dry ink in the cells. To allow the use of less ink, the size and the depth of the anilox cells need to be optimized.

Flexographic water-based inks can be printed on BOPP, PET and OPA. Lamination to low-density polyethylene (LDPE) and/or aluminum foil provides structures with high lamination bond strengths. These structures are highly suitable for food, snacks, candy packaging and for laminated deep-freeze, coffee and fatty products such as cheese and cold-meat packaging.

Water-based inks for gravure printing: studies and new developments

Rotogravure printing is the other main technology used for flexible packaging applications.



cumulo di inchiostro essiccato nelle celle degli anilox. Per consentire l'applicazione di una minore quantità d'inchiostro, le dimensioni e la profondità delle celle degli anilox sono opportunamente ottimizzate.

Gli inchiostri flessografici a base acqua si possono stampare su film di BOPP, PET e OPA. La successiva laminazione con LDPE e/o alluminio porta a ottenere materiali ben accoppiati, con elevata forza di legame. Queste strutture sono adatte per il confezionamento alimentare, tipicamente di snack, caramelle e prodotti surgelati, di caffè e di prodotti grassi come formaggi e salumi.

Gli inchiostri a base acqua nella stampa rotocalco: sperimentazioni e nuovi sviluppi

La stampa rotocalco è l'altra tecnologia principalmente in uso per la stampa di imballaggio flessibile. L'esperienza con inchiostri a base acqua nella stampa rotocalco è ancora abbastanza limitata.

Per tale ragione, è stata avviata di recente una collaborazione tra un fornitore di materie prime (BASF), un produttore di macchine da stampa (Uteco Converting SpA), un produttore di inchiostri (Flint Group) e un produttore di cilindri (Inci-Flex Srl) con l'obiettivo di esplorare in maggior dettaglio

«BASF, Uteco Converting SpA, Flint Group e Inci-Flex Srl hanno unito le forze per esplorare la stampa rotocalco di packaging flessibile con inchiostri a base acqua»

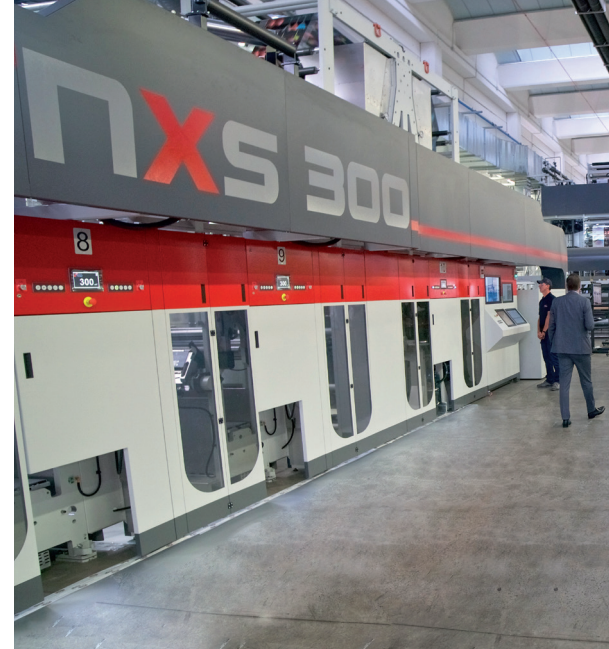
«BASF, Uteco Converting SpA, Flint Group and Inci-Flex Srl have joined forces to explore surface and reverse lamination rotogravure printing of flexible packaging with water-based inks»

la stampa rotocalco di imballaggio flessibile con inchiostri a base acqua. Incentrato sulle dispersioni poliuretaniche e sulle nuove resine acriliche auto-reticolanti sviluppate da BASF, lo studio ha riguardato sia la stampa esterna sia la stampa interna di imballaggio flessibile. Gli inchiostri per laminazione a base acqua sviluppati da Flint Group (set CMYK) sono stati testati sulla macchina da stampa rotocalco più recente di Uteco: un'unità a 10 colori adatta alle tirature brevi e dotata di sistemi di essiccazione innovativi. Le prove hanno dato risultati decisamente positivi grazie a una serie di interventi in varie fasi del processo, ad esempio per ottimizzare l'incisione dei cilindri di stampa, regolare le condizioni di essiccazione e adottare un'adeguata unità di assistenza elettrostatica. Gli inchiostri di laminazione sono stati stampati su PET, a velocità di stampa fino a 250 m/min con buoni risultati di adesione, qualità di stampa e di processo. Molto interessante anche il risultato delle prove di stampa esterna, condotte con inchiostri rotocalco a base acqua su un imballo primario di polipropilene orientato bianco (OPP), presentato a Milano durante l'evento fieristico Print4All (29 maggio - 1 giugno 2018). Il lavoro è consistito in una stampa a 7 colori seguita dall'applicazione di una vernice trasparente protettiva. Sono stati ottenuti buoni risultati di adesione, resistenza e brillantezza, con picchi di eccellenza riguardo le proprietà di resistenza degli inchiostri, al punto che la vernice protettiva si è resa non necessaria: anche i campioni senza vernice hanno mostrato ottime proprietà di resistenza.

Visti i risultati incoraggianti, i prossimi passi dello studio saranno dedicati all'ottimizzazione del processo di stampa attraverso una più attenta regolazione dell'applicazione dell'inchiostro e della sua essiccazione, al fine di trovare il giusto equilibrio tra la risolubilità e le proprietà di resistenza degli inchiostri.

Conclusioni

La nuova linea di resine sviluppata da BASF specificamente per la formulazione di inchiostri a base acqua destinati alla



«Gli inchiostri sviluppati da Flint Group sono stati testati sulla nuova rotocalco Uteco a 10-colori, dotata di sistemi di essiccazione innovativi, cilindri ottimizzati e assistenza elettrostatica»

«The inks developed by Flint Group have been tested on the latest 10-color Uteco rotogravure press, equipped with innovative drying systems, optimized cylinders and electrostatic assistance»

stampa di supporti non assorbenti per imballaggio flessibile, rappresenta un notevole miglioramento rispetto alle più tradizionali dispersioni acriliche. L'ottima risolubilità, in combinazione con le eccellenti proprietà di resistenza e adesione, renderà possibile stampare inchiostri a base acqua su un'ampia gamma di substrati per imballaggio alimentare, creando valore per l'intera filiera del packaging flessibile.

Una recente analisi di eco-efficienza ha dimostrato che l'impiego di inchiostri a base acqua

Experience with water-based printing for gravure applications is still quite limited. For this reason, a consortium comprising a raw material supplier (BASF), a printing machine manufacturer (Uteco Converting Spa), an ink manufacturer (Flint Group) and a cylinder maker (Inci-Flex srl) has recently been set up with the aim of exploring in greater detail rotogravure printing with water-based inks for flexible packaging applications.

The collaboration partners have been focusing on the development of PUDs and self-crosslinking acrylic resins from BASF and the study involved both surface and reverse lamination printing. Water-based CMYK lamination ink systems developed by Flint Group were tested on the latest Uteco gravure press: a 10-color rotogravure press suitable for short runs and equipped with innovative drying systems. Good printing results were obtained by adjusting the printing machine for water-based inks: this involved optimization of the cylinder engraving by In-

ci-Flex, regulation of the drying conditions, and use of the electrostatic assist unit. Lamination inks were printed on PET film at a printing speed of up to 250 m/min with good adhesion, printing quality and ink processability.

Surface printing with water-based rotogravure inks on primary packaging of white oriented polypropylene (OPP) was demonstrated at the latest Print4All exhibition in Milan (May 29 – June 1, 2018). A 7-color print was followed by a protective clear varnish. Adhesion, resistance properties and gloss were all good. The resistance properties of the surface inks were indeed found to be so good that the protective varnish was deemed unnecessary: even the samples without varnish proved to have good final resistance properties.

Following the encouraging results of the preliminary tests, the next steps of the study will involve the optimization of the printing process by fine-tuning the ink application and the ink drying process – in other words, achieving the

right balance between the resolubility and the resistance properties of the inks.

Conclusions

The new resin product line developed specifically for the formulation of water-based inks for printing on non-absorbent substrates for flexible packaging is a great improvement over more traditional acrylic dispersions. Very high resolubility in combination with excellent resistance properties and adhesion will allow printing water-based inks on a broad range of substrates for food packaging applications.

A recent eco-efficiency analysis has shown that water-based inks based on the new water-based resins reduce carbon footprint and the environmental impact of packaging, at comparable performance and cost to those of solvent-based inks [2].



realizzati con queste nuove resine comporta una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra ed un minore impatto ambientale, a parità di prestazioni e costi, rispetto agli inchiostri a base solvente [2].

* **Martin Bek** (Technical Marketing Manager Printing & Packaging EMEA, BASF Nederland B.V.)

Tjalle Hijlkema (Commercial Marketing Manager Printing & Packaging EMEA, BASF Nederland B.V.)

Sonia Morselli (Account Manager Printing & Packaging, BASF Italia S.p.A.)

Note

- [1] Packaging Thought Leader Survey Results – The world of packaging in 2026 - HAVI Global Solutions.
- [2] Lighten your carbon footprint! Water-based technologies for flexible packaging – BASF publication 2017
- [3] Joncryl Biomass Balance – Resins derived from renewable raw materials for the Printing & Packaging industry – BASF publication 2017
- [4] M. van den Brink, A. van Meer, Pitture e Vernici – Europe, 2005, Vol. 81, Issue 16, 63-70.



* **Martin Bek** (Technical Marketing Manager Printing & Packaging EMEA, BASF Nederland B.V.),

Tjalle Hijlkema (Commercial Marketing Manager Printing & Packaging EMEA, BASF Nederland B.V.),

Sonia Morselli (Account Manager for Printing & Packaging, BASF Italia SpA)

Notes

- [1] Packaging Thought Leader Survey Results – The world of packaging in 2026, HAVI Global Solutions.
- [2] Lighten your carbon footprint! Water-based technologies for flexible packaging – BASF publication 2017.
- [3] Joncryl Biomass Balance – Resins derived from renewable raw materials for the Printing & Packaging industry – BASF publication 2017.
- [4] M. van den Brink, A. van Meer, Pitture e Vernici – Europe, 2005, Vol. 81, Issue 16, 63-70.



CCE INTERNATIONAL
Corrugated & Carton Exhibition

4^a Fiera Internazionale per l'Industria del Cartone Ondulato e Teso

12 – 14 marzo 2019

Messe München, Monaco, Germania

Il Tuo evento specializzato dedicato alle ultime soluzioni di produzione, innovazioni tecniche e preziose opportunità di business

- ◆ Carta – cartone ondulato e cartoncino ◆ Materiali di consumo
- ◆ Linea ondulato, attrezzature e componenti
- ◆ Macchinari per il converting del cartone ondulato e teso
- ◆ Design e CAD/CAM ◆ Processi e attrezzature per la stampa
- ◆ Attrezzature per taglio, cordonatura e fustellatura
- ◆ Attrezzature ausiliarie ◆ Movimentazione e stoccaggio dei materiali ◆ Sistemi di gestione e reggiatura bancali
- ◆ Informatica di gestione (MIS) e sistemi di schedulazione impianti ◆ Estrazione e pressatura materiali di scarto

Un entusiasmante programma di seminari quotidiani si concentra su molteplici argomenti di settore che spaziano dalla "Stampa digitale", "Sostenibilità" alle "Tecniche di Conversione".

Interessato? Visita il sito internet per ulteriori informazioni:

www.cce-international.com

Organizzatori: Mack Brooks Exhibitions