

Ma i solventi degli inchiostri che fine fanno?

Distillare invece che smaltire i solventi usati come componente degli inchiostri e per pulire le macchine da stampa è possibile? È conveniente? L'analisi e i consigli dell'esperto.

Giovanni Daprà

Il colore è un elemento fondamentale dell'appeal e della distintività del packaging e, per riprodurlo come vuole il brand, lo stampatore fa largo uso di inchiostro - in misura più o meno massiccia a seconda dell'impiego che fa dei colori spot piuttosto che dell'ECG (Extended Color Gamut) o di altre tecniche di prestampa. La tendenza, va da sé, è alla razionalizzazione dei consumi, tipicamente riducendo l'impiego dei colori speciali per ottimizzare acquisti, stoccaggio e smaltimento, ma anche per ridurre i lavaggi di macchina, contenere il numero delle forme di stampa e financo gli scarti di substrato in fase di avviamento.

Non solo: la maggior parte degli inchiostri comporta l'uso di solventi, che a loro volta vanno acquistati, gestiti e smaltiti. In che modo? È più conveniente accumularli e poi smaltirli come rifiuti speciali, oppure riciclarli all'interno dell'azienda grafica per poterli riutilizzare, risparmiando sugli acquisti e sui costi più contenuti per lo smaltimento del residuo secco e delle morchie?

Gli inchiostri a base nitrocellulosica

Il riciclo all'interno dell'azienda è un argomento poco dibattuto ma ci sembra molto interessante: perché occasione di saving ma anche in quanto pratica sostenibile, sicuramente



gradita ai brand owner che cercano sempre nuovi argomenti (e fornitori) che sostengano il loro posizionamento "verde". Chiaramente, in questo caso non consideriamo gli inchiostri solvent free e a base acqua, ma quelli basati su nitrocellulosa e solvente, massicciamente utilizzati nella stampa rotocalco e flessografica. I motivi sono noti: la nitrocellulosa viene impiegata nella formulazione degli inchiostri

per le sue proprietà leganti, termosaldanti, ottiche e, buon ultimo, perché favorisce il rilascio più rapido dei solventi

Che cos'è un "solvente"

Si definisce solvente un liquido che scioglie un soluto solido, liquido o gassoso, dando luogo a una soluzione (il più comune è l'acqua). In genere ha un basso punto di ebollizione ed evaporazione, può essere rimosso per distillazione lasciando la sostanza disciolta intatta e, di norma, non dovrebbe reagire chimicamente con il soluto, ovvero deve essere chimicamente inerte. I solventi sono solitamente liquidi, quasi incolori e con degli odori caratteristici e rappresentano la quota maggiore di una soluzione. Ne definiscono la concentrazione, ossia l'ammontare di composto disciolto in un certo volume di solvente, e la solubilità, che è l'ammontare massimo di

composto solubile in un certo volume di solvente a una specifica temperatura.

Distillare è possibile: ma cosa? E a che costo?

In un'azienda di stampa può presentarsi la necessità di recuperare, con un distillatore, la parte di solvente contenuta negli inchio-

But what happens to the solvents in the inks?

Is it possible to distill rather than dispose of solvents used as a component of inks and to clean printing presses? And is it cost-effective? Analysis and advice from the expert.

Giovanni Daprà

Color is a fundamental element of packaging appeal and distinctiveness, and to reproduce it as the brand wants, printers make extensive use of ink - to a greater or lesser extent, depending on whether they use spot colors or ECG (Extended Color Gamut) or other prepress techniques. The trend, it goes without saying, is to rationalize consumption, typically by reducing the use of specialty colors to optimize purchasing, storage and disposal, but also to reduce press washes, contain the number of print forms and even reduce substrate waste during start-up. And that's not all: most inks involve the use of sol-

vents, which in turn must be purchased, managed and disposed of. How? Is it more cost-effective to stockpile them and then dispose of them as special waste, or is it more cost-effective to recycle them in-house so they can be reused, saving on purchases and the cost of disposing of dry residue and sludge?

Nitrocellulose-based inks

Recycling within the company is a little discussed topic but it seems to us very interesting: because it is an opportunity for saving but also because it is a sustainable practice, certainly appreciated by

brand owners who are always looking for new topics (and suppliers) that support their "green" positioning. Clearly, in this case we are not considering solvent-free and water-based inks, but those based on nitrocellulose and solvent, which are widely used in gravure and flexo printing. The reasons are well known: nitrocellulose is used in the formulation of inks because of its binding, heat-sealing and optical properties and, last but not least, because it favors the faster release of solvents.

What is a "solvent"?

A solvent is defined as a liquid that dissolves a solid, liquid or gaseous solute, resulting in a solution (the most common is water). It usually has a low boiling and evaporation point, can be removed by distillation leaving the dissolved substance intact, and should not normally react chemically with the solute, i.e., it must be chemically inert. Solvents are usually liquid, almost colorless and with characteristic odors and rep-



Rotogal: sicurezza prima di tutto

«Abbiamo iniziato a recuperare i solventi anzitutto per motivi di sicurezza. Per smaltire i residui ci rivolgiamo a una società specializzata, che passa periodicamente a ritirare le cisterne di prodotto esausto. Questo significava stoccare molti litri entro il perimetro dello stabilimento. Invece ora riciclando il prodotto usato e riutilizzandolo diverse volte, riduciamo i residui a poca cosa», spiega Diego Fasolo, responsabile di produzione e vendite di Rotogal, vivace converter di nastri adesivi, con sede a San Pietro in Gu (PD) e impronta familiare.

La convenienza economica è una ragione derivata, ma non per questo poco significativa, tanto che in Rotogal il primo impianto è appena stato sostituito da uno nuovo, in grado di smaltire un volume di solventi che cresce di pari passo con quello del prodotto stampato. «Il prezzo del solvente è cresciuto molto e il risparmio che conseguiamo riciclando un buon 80% dei consumi è rilevante. Tenga conto che in Rotogal lavoriamo in flexo con inchiostri a solvente su 10 macchine da stampa, a cui si sono aggiunte le più recenti grandi macchine ad alta produttività da 8 colori Uteco. A gennaio 2022 entrerà in funzione in sostituzione di quello esistente anche un nuovo e più potente CTR (Combustore Termico Rigenerativo)».



Rotogal: safety first

"We started recovering solvents first and foremost for safety reasons. To dispose of the residues, we turned to a specialized company, which came by periodically to pick up the spent product tanks. This meant storing many liters within the perimeter of the plant. But now, by recycling the used product and reusing it several times, we reduce the residue to a small amount," explains Diego Fasolo, head of production and sales at Rotogal, a lively adhesive tape converter based in San Pietro in Gu (PD) with a family footprint.

Cost effectiveness is a derived reason, but not an insignificant one, so much so that at Rotogal the first plant has just been replaced by a new one, capable of disposing of a volume of solvents that grows in step with that of the printed product. "The price of solvent has grown a lot and the savings we achieve by recycling a good 80% of consumption is significant. Keep in mind that at Rotogal we work in flexo with solvent inks on 10 presses, which have been joined by the latest large high-productivity 8-color Uteco presses. In January 2022 a new and more powerful CTR (Combustore Termico Rigenerativo) will come into operation to replace the existing one".

stri da smaltire perché inutilizzabili. Occorre precisare che il distillatore è progettato per trattare solventi e quindi non è adatto per gli inchiostri, la cui distillazione è vivamente sconsigliata.

Nella realtà esistono operatori con solide basi di chimica e tecnologia che distillano anche l'inchiostro, riuscendo a contenere la percentuale di secco modificando in modo appropriato le impostazioni di settaggio del



distillatore. Ma attenzione: se la percentuale di inchiostri è elevata, e di conseguenza anche la concentrazione di nitrocellulosa, il rischio di innescare una reazione esotermica è rilevante.

Inoltre, più in generale, vanno fatti i conti. I costi energetici che si sostengono per riscaldare il volume di inchiostro da trattare, magari per ottenere pochi litri di solvente, non sempre giustificano l'operazione. Ed è anche inutile rischiare di danneggiare l'impianto per recuperare pochi euro di solvente.

Le regole da rispettare

Fatte queste premesse, gli stampatori possono rigenerare internamente i solventi utilizzati per la pulizia e il lavaggio delle macchine. I rischi sono inesistenti se si seguono alcune regole basilari:

- evitare che la nitrocellulosa diventi secca o quasi asciutta di conseguenza potrebbe essere facilmente infiammabile;
- fare attenzione alla presenza di pigmenti di alluminio o ottone, di componenti acidi e/o alcalini, in combinazione tra loro e in alte concentrazioni;
- non trattare i solventi a temperature supe-

resent the major portion of a solution. They define the concentration, which is the amount of compound dissolved in a certain volume of solvent, and the solubility, which is the maximum amount of compound soluble in a certain volume of solvent at a specific temperature.

Distilling is possible: but what? And at what cost?

In a printing company the need may arise to recover, with a distiller, the part of solvent contained in the inks to be disposed of because unusable. It should be pointed out that the distiller is designed to handle solvents and is therefore not suitable for inks, the distillation of which is strongly discouraged.

In reality, there are operators with a solid basis in chemistry and technology who also distil ink, managing to limit the percentage of dry matter and appropriately modify the settings of the distiller. But be careful: if the percentage of inks is high, and consequently also the concentration of nitrocellulose, the risk of triggering an exothermic reaction is considerable.

In addition, more generally, the math must be done. The energy costs incurred in heating the volume of ink to be treated, perhaps to obtain a few liters of solvent, do not always justify the operation. And it is also useless to risk damaging the plant to recover a few euros of savings.

The rules to respect

Having said this, printers can internally regenerate the solvents used for cleaning and washing machines. The risks are non-existent if a few basic rules are followed

- avoid nitrocellulose becoming dry or almost dry i.e. easily flammable;
- pay attention to the presence of aluminum or brass pigments, acid and/or alkaline components, in combination and in high concentrations;
- do not handle solvents at temperatures above 120°C. Vacuum distillation should be used for these temperatures;
- keep the tank clean, avoiding decomposition and overheating of encrustations;

- avoid excessive drying of distillation residues. This typically occurs when monitoring is not carried out or if the end of the distillation cycle occurs automatically, with pre-established times.

Advantages

Distilling exhausted solvents instead of disposing of them is not only possible, but it is also:

- economical:** 1 liter of distilled solvent costs about one twentieth of the new product;
- easy:** the operation is generally very simple, especially if they are automatic or semi-automatic distillers;
- safe:** certified distillers are safe for operators and for the entrepreneur;
- environmentally friendly:** solvents are reused for washing, extending their life cycle.

Advice on choice and use

Once the needs of the user company have been verified in terms of the quantity of material to be treated, timing and type of operation, it is first

riori a 120 °C. Per queste temperature si deve adottare la distillazione sottovuoto;

- mantenere il serbatoio pulito, evitando la decomposizione e surriscaldamento delle incrostazioni;
- evitare l'eccessiva essiccazione dei residui della distillazione. Questo accade tipicamente quando non si effettua il monitoraggio o se il termine del ciclo di distillazione avviene in automatico, in base ai tempi prestabiliti.

I vantaggi

Distillare i solventi esausti invece che smaltirli non solo è possibile, ma è anche:

economico: 1 litro di solvente distillato costa circa un ventesimo del prodotto nuovo;

facile: l'operatività è generalmente molto semplice, soprattutto se si tratta di distillatori automatici o semi-automatici;

sicuro: i distillatori certificati sono sicuri per gli operatori e per l'imprenditore;

ecologico: i solventi vengono riutilizzati per i lavaggi, allungando il loro ciclo di vita.

Consigli per la scelta e l'uso

Una volta verificate le esigenze dell'azienda utilizzatrice in termini di quantità di materiale da trattare, tempistiche, tipo di operatività, occorre anzitutto verificare che il distillatore sia adeguato a trattare solventi contenenti nitrocellulosa.

Come per tutte le tecnologie, anche per questa tipologia di impianto i controlli devono essere gestiti dal personale che va istruito non solo sul funzionamento ma anche sui rischi relativi alla gestione di rifiuti contenenti nitrocellulosa, prestando dunque attenzione al prodotto da distillare. Per quanto riguarda la sicurezza, si suggerisce di orientarsi comunque verso una macchina certificata Atex, possibilmente da un ente terzo accreditato. Il distillatore deve lavorare per diversi anni, quindi oltre che efficace è importante che sia affidabile.

necessary to check that the distiller is suitable for treating solvents containing nitrocellulose.

As for all technologies, also for this type of plant the controls must be managed by the personnel who, therefore, must be trained not only on the operation but also on the risks related to the management of waste containing nitrocellulose, paying therefore attention to the product to be distilled.

As far as safety is concerned, I suggest to choose an Atex certified machine, possibly by an accredited third party. The distiller must work for several years, so besides being effective, it is important that it is reliable.

The cycle and responsibilities

The distillation cycle consists of three phases that can be carried out, depending on the type of plant, in manual, semi-automatic or automatic mode: loading, unloading of the distillate and unloading of the residue.

1. The distillation cycle begins with the phase of loading the "dirty" solvent into the boiling

Un blog di risposte e consigli

Gianni Violetto, esperto e consulente in materia di impianti e processi di distillazione, titolare del blog www.distillatorisolvente.it, aiuta le aziende a capire se e come investire proficuamente in questo tipo di tecnologie, e ad affrontare le problematiche gestionali. «I distillatori - spiega Violetto - sono impianti semplici da usare ma le imprese hanno comunque bisogno di informazioni di ordine tecnico, economico, normativo e financo burocratico visto, per fare un esempio classico, che in Italia chi acquista un distillatore deve anche dichiarare all'UTF che l'impianto non è destinato alla produzione di alcol etilico. Nella stampa flexo, e non solo, il recupero solventi è in crescita e gli impianti di distillazione permettono di trattare quasi tutti i prodotti presenti sul mercato: gli utilizzatori fanno saving importanti. Naturalmente, prima è necessario chiarire con precisione quali sono le proprie necessità, i volumi in gioco, la tipologia di solvente e di inquinante, la gestione del personale eccetera, e sono stime da fare con precisione».



A blog of answers and advice

Gianni Violetto, expert and consultant on distillation plants and processes, owner of the blog www.distillatorisolvente.it, helps companies understand if and how to profitably invest in this type of technology, and to face management problems. "Distillers - explains Violetto - are simple to use, but companies still need technical, economic, regulatory and even bureaucratic information since, to give a classic example, in Italy whoever buys a distiller must also declare to the UTF that the plant is not intended for the production of ethyl alcohol. In flexo printing, and not only, solvent recovery is on the rise and distillation plants make it possible to treat almost all products on the market: users are making important savings. Of course, first it is necessary to clarify precisely what one's needs are, the volumes involved, the type of solvent and pollutant, personnel management, etc., and these are estimates that have to be made accurately".

Il ciclo e le responsabilità

Il ciclo di distillazione si compone di tre fasi che possono essere effettuate, a seconda del tipo di impianto, in modo manuale, semi automatico o automatico: carico, scarico del distillato e scarico del residuo.

1. Il ciclo di distillazione inizia con la fase di carico del solvente "sporco" nella camera di

ebollizione, per poi avviare il riscaldamento.

2. I vapori generati durante il riscaldamento vengono convogliati nel condensatore e il distillato si trasferisce in un serbatoio collocato a bordo macchina.
3. Al termine del ciclo di distillazione, nel serbatoio rimangono solo le morchie (residuo secco) che vengono scaricate per lo smaltimento.

chamber, and then starting heating.

2. The vapors generated during heating are conveyed to the condenser and the distillate is transferred to a tank located on board the machine.

3. At the end of the distillation cycle, only the sludge ("dry" residue) remains in the tank and is discharged for disposal.

Industrial safety legislation makes the user (printer) fully responsible for the products - chemical and non-chemical - used, the treatment of by-products and the disposal of waste. The responsibility of the supplier of inks and solvents is limited to transferring to the buyer MSDSs containing the information necessary for proper use by personnel.

Conclusion

After several months of lockdown, companies have resumed operations, juggling masks, sanitizing gels, gloves, spacing and countless other anti-coving rules. Faced with so many difficulties,

some entrepreneurs got demoralized while others restarted with enthusiasm, investing on various fronts, knowing that this period will be overcome. Instead of worrying about "futile" issues, in my opinion it is better to focus on the "hidden" costs incurred every day, and try to remedy them. One such cost is the disposal of spent solvent.

The price of solvent has now doubled with respect to the previous period; adding the cost of the raw material and the cost of disposal, it is about two euros per liter. A distiller suited to the needs of an average printer reduces this cost to about five euro cents. These are very effective figures, which help even non-experts to evaluate the economic advantages of being able to reuse recovered solvents: the monthly savings for companies with a significant consumption of inks and solvents are around tens of thousands of euros. Finally, in terms of amortization, if the costs of raw materials remain as they are, the ROI of a distiller is decidedly advantageous. By taking advantage of the 50% tax credit for 2021s the advantage increases to the benefit of profit margins.



La legislazione sulla sicurezza industriale rende l'utilizzatore (stampatore) pienamente responsabile dei prodotti - chimici e non - utilizzati, del trattamento dei sottoprodotti e dello smaltimento dei rifiuti. La responsabilità del fornitore di inchiostri e solventi si limita a trasferire all'acquirente le schede di sicurezza contenenti le informazioni necessarie all'uso corretto da parte del personale.



Conclusione

Dopo svariati mesi di lockdown le aziende hanno ripreso le attività destreggiandosi tra mascherine, gel igienizzanti, guanti, distanziamento e infinite altre regole anti-covid. Davanti alle tante difficoltà, alcuni imprenditori si sono demoralizzati mentre altri sono ripartiti con entusiasmo, investendo su vari fronti, consapevoli che questo periodo verrà superato.

Invece di preoccuparsi per argomenti "futili", a mio avviso è meglio concentrarsi sui costi "nascosti" sostenuti ogni giorno, e cercare di porvi rimedio. Uno di questi riguarda proprio lo smaltimento del solvente esausto.

Il prezzo del solvente, in questo momento, è raddoppiato rispetto al periodo precedente; sommando il costo della materia prima e quello dello smaltimento, si sfiorano i due euro (circa) al litro. Un distillatore adatto alle esigenze di uno stampatore medio riduce questo costo a circa cinque centesimi di euro. Si tratta di dati molto efficaci, che aiutano anche i non esperti a valutare i vantaggi economici che derivano dal poter riutilizzare solventi recuperati: il risparmio mensile per aziende con un consumo significativo di inchiostri e solventi si aggira intorno alle decine di migliaia di euro. Ragionando, infine, in termini di ammortamento, se i costi della materia prima rimangono allo stato attuale, il ROI di un distillatore è decisamente vantaggioso. Potendo usufruire del credito d'imposta del 50% stabilito per il 2021 il vantaggio aumenta a tutto beneficio dei margini di guadagno.

AAAvvertenze per l'uso

La gestione di inchiostri contenenti nitrocellulosa e dei relativi solventi comporta alcuni rischi potenziali per l'azienda di stampa, in particolare nello stoccaggio, che richiedono precauzioni e il rispetto di regole precise.

La nitrocellulosa può generare:

- una reazione esotermica (generazione di calore e fumi) e/o autoaccensione, soprattutto in presenza di altri componenti in grado di provocare la decomposizione catalitica del nitrato di cellulosa (alluminio, rame o ottone, acidi o resine acide, ammine/amminoalcoli o ammino-resine, agenti ossidanti...);
- infiammabilità o autoaccensione in caso di nitrocellulosa concentrata o secca;
- autoaccensione a temperatura superiore ai 120 °C.

I fattori reali di rischio

Di norma, più sono alte la concentrazione di nitrato di cellulosa, la temperatura e il numero

di sostanze in grado di reagire con essa, maggiore è il rischio di autoaccensione. La decomposizione della nitrocellulosa è una reazione esotermica che in un ambiente chiuso può generare una continua crescita della temperatura. Contenuto, invece, il rischio di esplosioni, in quanto il nitrato di cellulosa costituisce meno del 20% del prodotto, in condizioni di stoccaggio controllato rimane bagnato/umido, ed è combinato con altri leganti e/o additivi che fungono da agenti desensibilizzanti.

Non tutti sanno che possono verificarsi reazioni esotermiche se gli inchiostri contenenti nitrocellulosa entrano in contatto con altri tipi di inchiostro o prodotti chimici utilizzati nei processi di stampa, contenenti sostanze che possono reagire in modo pericoloso con il nitrato di cellulosa. Qualche esempio: inchiostri a base acqua contenenti ammoniaca o amminoalcoli, inchiostri e vernici UV che contengono composti amminici, inchiostri a solvente non a base di nitrocellulosa che contengono additivi alcalini.

AAAWarning for use

Handling nitrocellulose-containing inks and related solvents involves some potential risks for the printing company, particularly in storage, that require precautions and adherence to strict rules.

Nitrocellulose can generate:

- an exothermic reaction (generation of heat and fumes) and/or self-ignition, especially in the presence of other components capable of causing the catalytic decomposition of cellulose nitrate (aluminum, copper or brass, acids or acid resins, amines/amino-alcohols or amino-resins, oxidizing agents...);
- flammability or self-ignition in case of concentrated or dry nitrocellulose;
- self-ignition at temperature above 120 °C.

The real risk factors

As a rule, the higher the concentration of cellulose nitrate, the temperature and the number of

substances capable of reacting with it, the greater the risk of self-ignition. The decomposition of nitrocellulose is an exothermic reaction that in a closed environment can generate a continuous rise in temperature. On the other hand, the risk of explosion is low, since cellulose nitrate constitutes less than 20% of the product, under controlled storage conditions it remains wet/wet, and is combined with other binders and/or additives that act as desensitizing agents.

Not everyone knows that exothermic reactions can occur if nitrocellulose-containing inks come into contact with other types of ink or chemicals used in printing processes that contain substances that can react dangerously with cellulose nitrate. A few examples: water-based inks containing ammonia or amino-alcohols, UV inks and coatings containing amine compounds, non-nitrocellulose solvent inks containing alkaline additives.

