

## CHOOSING THE RIGHT CLEANING TECHNOLOGY - NOT TO FOLLOW A TREND, BUT AS A CAREFUL TECHNICAL CHOICE

### Scegliere una tecnologia di lavaggio: non per moda, ma per scelta tecnica ponderata

**W**ith which cleaning technology and with which product should you treat your workpieces?

*This is a not easy choice. In the last few years, however, many companies have seemingly being deciding based more on a trend than on a technical assessment. In this article, I would not like to compare water-based detergents with solvents as is often done to defend the interests of one of the two parties: actually, each process is the most suitable one for a precise range of application fields. Based on our experience, forty years of production of solvent-based systems and twenty-five years of presence in the metal cleaning market, I would like to focus on solvents. In this sector, over the last decade, we have often seen firms selecting plants not based on strategic and technical choices, but on emotional factors.*

*The choice of a specific metal cleaning technology should be based on a technical assessment of your current process and of the many variables involved in the possible addition of new products in your range, trying to avoid falling for the commercial tricks of those wanting to offer their solution as the only one available. Likewise, the "chain rule" does not apply here: the fact that a friend, a customer, a supplier, or a neighbouring company, even in a similar field to yours, have adopted a given technology, should not be regarded as a sufficient reason to think that it is the right choice for you, too – and, in fact, it is not always.*

*In the framework of closed-loop cleaning plants, there are three main product options: halogenated solvents, modified alcohols, and aliphatic hydrocarbons. The irreversible,*

**C**on quale tecnologia di lavaggio e con quale prodotto trattare i propri pezzi?

Si tratta di una scelta non semplice in cui, negli ultimi anni, troppo spesso si seguono tendenze che assomigliano più a delle mode piuttosto che a reali valutazioni tecniche.

Con questo articolo non voglio ritornare sullo storico confronto tra detergenti a base acquosa e solventi, troppo spesso usato per sostenere interessi di parte: siamo convinti che in realtà ogni processo abbia campi d'applicazione ben precisi dove poter essere considerato il più idoneo.

Basandoci su di un *background* di 40 anni di produzione di impianti di lavaggio che utilizzano solventi e di 25 anni di presenza nel mercato del lavaggio metalli vogliamo concentrarci sulla trattazione dell'argomento nell'ambito di utilizzo dei solventi, ambito dove, nell'ultimo decennio, sovente si sono viste compiere scelte che avrebbero dovuto essere strategiche e basate su valutazioni tecniche, ma che appaiono trascinate da aspetti emotivi.

La scelta di una determinata tecnologia di lavaggio metalli deve partire da una valutazione tecnica

del proprio processo attuale e dalle molteplici variabili che si incontreranno introducendo nuovi prodotti nella propria gamma, cercando di schivare con intelligenza leggende metropolitane e astuzie commerciali di chi è in grado di proporre e sostenere una unica strada. Allo stesso modo, non deve valere la "regola catenaria": il fatto che l'amico, l'azienda cliente o fornitrice, il vicino di stabilimento abbiano adottato una determinata tecnologia, seppure in settore affine, non dovrebbe costituire ragione sufficiente a garantire che sia la scelta giusta anche per la propria produzione, ed infatti non sempre lo è. Nell'ambito degli impianti di lavaggio a circuito chiuso sono di fatto tre le possibili scelte di prodotto: solventi alogenati, alcoli modificati, idrocarburi alifatici.



© ILSA

1

**An example of hydraulic components with complex geometries, washed with aliphatic hydrocarbons plants.**

**Esempio di componenti oleodinamici con geometrie complesse, lavati con impianti ad idrocarburi alifatici.**



and understandable, trend of the market is to replace, in all the many cases where it is possible, halogenated solvents with eco-friendly products, i.e. modified alcohols and aliphatic hydrocarbons, which are and will be the main players of this market (Fig. 1).

### **Modified alcohols: characteristics of use**

Modified alcohols, whose chemical name is 3-butoxy-2 propanol, have certainly been the most widespread ones in recent times thanks to their great flexibility of use. The success of this product family is attributable to its high performance characteristics ensuring a degreasing action (measured as the parts' surface tension value after cleaning) comparable to that of conventional halogenated solvents. Such performance levels enable to meet the strict residual contamination limits (weight, number and particle size) of the leading sectors of the manufacturing industry, by using suitable systems and cycles.

Some well-structured marketing actions aimed at enhancing its excellent technical bases have certainly influenced the diffusion of this solution. However, in the last few years, some have given false information or used an unsuitable technical approach to their advantage. A few examples follow.

### **They are a very recent technology**

Modified alcohols have been available on the market for at least twenty years and some plant manufacturers have a long-standing experience in their use. Some companies should not take pride in the fact that they are new to the use of these solvents.

### **They do not need any chemical maintenance**

Those who have managed perchlorethylene systems for years, for example, were obsessed with the chemical maintenance of this solvent, which required systematic checks and additivations even in its most stabilised formulations. This proved to be fertile ground for those intending to spread the false information that a modified alcohol plant would have eliminated such workload and costs. Many users have found out at their expense the technical inaccuracy of this statement: in

La tendenza irreversibile e condivisibile del mercato è quella di sostituire gli alogenati, in tutti i numerosi casi in cui ciò è possibile, con prodotti *eco-friendly*, ossia gli alcoli modificati e gli idrocarburi alifatici che sono, e saranno in futuro, gli attori principali di questo mercato (fig. 1).

### **Alcoli modificati: caratteristiche di impiego**

Gli alcoli modificati, all'anagrafe chimica 3butossi-2propanolo, sono sicuramente quelli che hanno avuto maggiore diffusione in tempi recenti, grazie alla loro grande flessibilità di utilizzo.

Il successo di questa famiglia di prodotti è riconducibile a caratteristiche tecniche molto performanti, tali da raggiungere livelli di sgrassaggio (misurati in tensione superficiale delle parti dopo il lavaggio) paragonabili a quelli ottenuti con i tradizionali solventi alogenati. Questi livelli di prestazione si traducono nella possibilità, attraverso l'utilizzo di impianti e cicli idonei, di raggiungere i severi limiti di contaminazione residua (peso, numero e dimensione di particelle) richiesti dai settori trainanti dell'industria manifatturiera.

Sulla diffusione di questa soluzione hanno influito sicuramente azioni di *marketing* molto ben strutturate e orientate a valorizzare una base tecnica di eccellenza. Non sono mancate però, negli anni, turbative generate da affermazioni di comodo oppure da circostanze rese critiche da un approccio tecnico non idoneo. Vediamo di confutarne alcune qui di seguito.

### **Sono una tecnologia recentissima**

Gli alcoli modificati sono a disposizione sul mercato da almeno 20 anni e alcuni produttori di impianti hanno un'esperienza nel loro utilizzo ugualmente di lungo corso: non riteniamo possa essere un vanto il fatto che per talune realtà l'impiego di questo tipo di solventi rappresenti una novità assoluta.

### **Non hanno bisogno di manutenzione chimica**

Chi ha gestito per anni impianti a percloroetilene, per esempio, era letteralmente ossessionato dalla manutenzione chimica di quel solvente, che, anche nelle formulazioni super-stabilizzate, obbligava a sistematici controlli ed additivazioni. Questo si è rivelato terreno fertile per chi ha voluto cavalcare la falsa affermazione che, passando ad impianti che utilizzano alcoli modificati, sarebbe stato possibile dimenticare tutto quel carico di lavoro e di costi. Ben presto, ed a loro spese, molti utilizzatori hanno dovuto scoprire le inesattezze tecniche di questa afferma-

*order not to compromise its excellent cleaning performance, this solvent actually requires the same care and attention, albeit with different methods.*

*In the past, the solvent itself decomposed and acidified; although they are intrinsically much more stable, with modified alcohols it is still possible that acidification phenomena occur due to the characteristics of the contaminants removed from the workpieces and coming into contact with the alcohols within the plant, above all in the distillation devices. A preliminary verification of the compatibility of the production process' contaminants with the solvent to be used is a crucial step that is frequently overlooked or knowingly omitted, together with the costs connected to it, during the early project phases. Fortunately, the sector operators have become aware of the side effects of this underestimation. Users should require, and accept, a technical comparison in this regard and be wary of those who are unprepared to provide such service.*



2

**An example of molded components using low evaporation point lubricants.**

**Esempio di componenti stampati con utilizzo di oli basso evaporabili.**

### **Their real nature and product quality**

*Not all products generically called modified alcohols are the same. Reading a technical or safety sheet, especially the section reporting the component percentages, could enable to identify the products with the correct characteristics for this technology, i.e. virgin molecule percentages above 80-90%.*

### **Their compatibility with contaminants and processes**

*A typical feature of modified alcohols, as well as aliphatic hydrocarbons, is an evaporation point (or range) of 170 °C to 200 °C, in some cases decidedly higher than that of halogenated solvents (about 121 °C). Therefore, when using the distillation process generally integrated in all closed-loop systems, it is more difficult to separate solvents from greasy contaminants, often featuring evaporation points close to*

*zione: per non compromettere le ottime performance di lavaggio, il nuovo solvente necessitava, seppure con metodi diversi, della stessa cura e attenzione.*

*Se in passato a subire decomposizioni e acidificazioni era il solvente stesso, con gli alcoli modificati, intrinsecamente molto più stabili, è comunque possibile che si verifichino fenomeni di acidificazione a causa delle caratteristiche dei contaminanti rimossi dai pezzi con cui gli alcoli convivono all'interno dell'impianto, prima di tutto nei dispositivi di distillazione. Per questo motivo, la verifica preliminare delle compatibilità dei contaminanti presenti nel processo produttivo con il solvente che si intende utilizzare rappresenta un passaggio fondamentale che frequentemente viene sottovalutato o scientemente tenuto in ombra, con i costi ad esso connessi, durante le fasi preliminari di progetto.*

*Fortunatamente gli operatori di settore hanno preso coscienza degli effetti collaterali che questa sottovalutazione può generare. È fondamentale che gli utenti sappiano di dover sollecitare, oltre che accettare, un confronto tecnico a riguardo e diffidare di chi si dimostri non preparato a fornire questo tipo di servizio.*

### **Reale natura e qualità del prodotto**

*È importante segnalare che non tutti i prodotti dichiarati genericamente alcoli modificati sono uguali.*

*La semplice lettura di una scheda tecnica o di sicurezza, nella sezione che esplicita le percentuali dei diversi componenti della miscela, può consentire di identificare i prodotti con le caratteristiche corrette per rientrare a pieno titolo in questa tecnologia, ovvero percentuali di molecola vergine superiori all'80-90%.*

### **Compatibilità con contaminanti e processi**

*Caratteristica tipica degli alcoli modificati, così come degli idrocarburi alifatici, è un punto (o intervallo) di evaporazione compreso tra i 170°C e i 200°C, in alcuni casi decisamente più elevato di quello dei solventi alogenati (circa 121°C). Questo determina che, utilizzando il processo di distillazione tipicamente integrato in tutti gli impianti a circuito chiuso, si rilevi una minore semplicità nella separazione del solvente dai contaminati "grassi", che spesso hanno punti di evaporazione molto prossimi a quelli di alcoli modificati e idrocarburi alifatici.*



those of modified alcohols and aliphatic hydrocarbons. The most advanced plants offer various options to manage distillation effectively, with a reduction of solvent residues up to very low percentages and benefits in terms of product consumption. Even the most sophisticated systems, however, can do little when the physical characteristics of the components to be treated fall within certain incompatibility or overlap ranges.

Indeed, there have been cases in which a failure to verify these conditions has caused significant critical issues. If the contaminant removed from the parts has an evaporation point too close, equal or lower than that of the cleaning solvent, the distillation process loses its ability to ensure a real and complete separation of the two chemical products. The contaminants can be dragged back onto the workpieces or, at best, they accumulate in the plant's tanks and mix with the supposedly cleaned solvent. Clearly, this results in the progressive, and sometimes rapid, loss of the cleaning properties of the solvent itself.

This critical situation is very easily encountered in certain industrial sectors, above all that of cold deformation, where "low evaporation point" lubricants are normally used (Fig. 2). Unfortunately, over time, users have been reassured by those who guaranteed that products could be treated under these conditions, probably ignoring their related risks, causing consequences in terms of process feasibility and quality compared with those who had more pragmatically highlighted this critical aspect, even at the risk of losing a sales opportunity.

It should be stressed that this problem cannot be solved by replacing some devices or by modifying and adapting the process: some customers have found themselves unable to use the systems they had purchased for their treatments. We have recently met clients that have selected their plant supplier precisely among those who have been able to identify and report

Gli impianti più avanzati presentano svariate opzioni di gestione efficace della distillazione, con una riduzione dei residui di solvente fino a percentuali ridottissime, a tutto vantaggio dei consumi di prodotto. Anche i sistemi più sofisticati, tuttavia, poco possono quando le caratteristiche fisiche dei componenti da trattare rientrano in determinati range di incompatibilità o sovrapposizione.

Ci sono stati, infatti, casi in cui una mancata verifica di tali condizioni ha determinato criticità rilevanti. Se il contaminante rimosso dai pezzi ha punto di evaporazione troppo vicino, uguale o inferiore a quello del solvente impiegato per il lavaggio, il processo di distillazione perde la possibilità di generare una reale e completa separazione dei due prodotti chimici: i contaminanti possono essere trascinati nuovamente sui pezzi o, nel migliore dei casi, si accumulano nei serbatoi dell'impianto miscelati con quello che dovrebbe essere solvente completamente ripulito. È evidente che il risultato di questa situazione sia la perdita progressiva, a volte anche molto rapida, delle proprietà di lavaggio del solvente stesso.

Questa situazione critica si incontra molto facilmente in determinati settori industriali, primo fra tutti quello delle lavorazioni per deformazione a freddo, dove sono normalmente impiegati lubrificanti così detti "basso evaporabili" (fig. 2).

Purtroppo, nel tempo, sugli utilizzatori hanno avuto più presa le rassicurazioni di chi, probabilmente ignorando questi rischi, garantiva al cliente di poter trattare prodotti in queste condizioni senza problemi, per poi subirne le conseguenze in termini di reale fattibilità e qualità del processo rispetto a chi, utilizzando un approccio più pragmatico, aveva evidenziato tale criticità ed eventualmente perduto una opportunità di vendita.

È doveroso sottolineare che non si tratta di un problema risolvibile con la sostituzione di dispositivi dell'impianto o modificando e adattando il processo: in taluni casi il cliente finale si è ritrovato a non poter utilizzare l'impianto acquistato per i trattamenti a cui era destinato.

Recentemente abbiamo avuto esperienza di clienti che, dalla rosa di potenziali fornitori di impianti, hanno selezionato i partner con cui proseguire nello sviluppo di un nuovo sistema, proprio tenendo conto di chi aveva saputo identificare e segnalare condizioni a rischio e quindi la necessità di compiere valu-



Serie **IK**  
Series

ALCOOL MODIFICATI e  
IDROCARBURI ALIFATICI  
Modified alcohols and Aliphatic hydrocarbon

Serie **IPK**  
Series

CONVERTIBILI  
MULTISOLVENTE  
Convertible multisolvent



Serie **ILS**  
Series

APPLICAZIONI SPECIALI  
e GRANDI DIMENSIONI  
Special and big sized applications



Via Cirillo Bassi, 1  
S. Vincenzo di Galliera (BO)  
ITALY  
Tel. +39 051 815154  
info@ilsa.it  
www.ilsa.it

*such conditions, and therefore the need to assess alternative processes: having the possibility to provide a different type of system, they had a disinterested and therefore much more credible approach.*

*Although modified alcohol plants account for about 80% of our production, we do not believe that they should be automatically selected. The performance level of these solvents can be excessive or even counter-productive for some productions, materials, and processes.*

### **A success story**

*In 2004, when perchlorethylene machines were still widely used and many market players had only this kind of system in their catalogues, a company from Modena (Italy) that was a leader in the production of hydraulic components for braking systems proved already very attentive to environmental and energy aspects. This was based on their corporate policy, but also due to the requirements of several major construction equipment manufacturers that, for instance, had added chlorinated solvents to their black lists of products not allowed in their production process. Since they were determined to abandon the water and detergent systems used until then, due to some critical issues in the drying phase and their high energy consumption, they carefully and actively cooperated with us in the selection of a closed-loop aliphatic hydrocarbon cleaning process as the most suitable solution. The use of solvents with a higher degreasing power would have been counter-productive. The parts to be treated were steel and cast iron components with a high risk of oxidation after cleaning. The aliphatic hydrocarbon system met the following requirements:*

- High degreasing power and sufficient protection against oxidation during the flow time;
- Optimal drying;
- Surface condition suitable for assembly with tight interferences, without the need for oils;
- Short cycle time;
- Small dimensions compared with multi-stage lines;
- Dramatic waste reduction;
- Dramatic energy consumption reduction;
- High repeatability.

tazioni su processi alternativi, avendo inoltre la possibilità di fornire un differente tipo di impianto, quindi basandosi su un approccio disinteressato e per questo decisamente più credibile.

Pur tenendo conto che, per chi scrive, gli impianti che utilizzano alcoli modificati rappresentano circa l'80% della produzione, crediamo fortemente che la scelta del prodotto di lavaggio non possa essere automaticamente orientata in quella direzione. Le *performance* di questi solventi per alcune produzioni, materiali, processi possono persino essere ridondanti se non addirittura controindicate.

### **Un caso di successo**

Nel 2004, un periodo in cui ancora dilagavano le macchine a percloroetilene e molti attori del mercato non avevano che soltanto quel tipo di impianto a catalogo, in una azienda modenese *leader* nella produzione di componenti idraulici per sistemi di frenatura, troviamo un interlocutore già molto attento agli aspetti ambientali ed energetici, sia per politica aziendale, ma anche per le prescrizioni di diversi primari clienti attivi nel settore *Construction Equipment* che, per esempio, inserivano i solventi clorurati nella *black list* di prodotti non ammessi nel loro processo produttivo.

Decisi come erano ad abbandonare gli impianti ad acqua e detersivi utilizzati fino a quel momento, a causa di alcune criticità in fase di asciugatura e dell'elevato impiego energetico di quel processo, furono *partner* attenti ed attivi nell'individuare nel lavaggio in circuito chiuso con idrocarburi alifatici la soluzione più idonea, poiché l'uso di solventi con potere sgrassante più elevato sarebbe stata una controindicazione.

I pezzi da lavare erano componenti in acciaio e ghisa a rischio ossidazione dopo il lavaggio.

La macchina con idrocarburi alifatici rispondeva alle seguenti aspettative:

- Elevato potere di sgrassaggio e sufficiente protezione all'ossidazione per i tempi di attraversamento produttivo;
- Asciugatura ottimale;
- Stato superficiale idoneo a montaggi con interferenze ridotte, senza necessità di oleatura;
- Tempi ciclo rapidi;
- Dimensioni ridotte rispetto alle linee multistadio;
- Drastica riduzione degli smaltimenti;
- Drastica riduzione dei consumi energetici;
- Introduzione di un processo con elevata ripetibilità di risultato.



The machine was immediately equipped with an automatic loading and unloading system specially configured to create only one handling area and a large buffer with three-hour autonomy.

This experience was repeated in several companies from the hydraulic and transmission sector, with similar requirements. They benefited from the same advantages, too, since this technology enabled them to comply with the stringent contamination specifications imposed by these industries already in those years. The degreasing properties of aliphatic hydrocarbons, while not being among the highest, are in fact well above those of other products and, in any case, sufficient to obtain excellent cleaning performance. Their isoparaffinic nature “naturally” protects surfaces from medium-term oxidation avoiding the use of additional products: an optimal condition for a linear and safe management of the production flow.

The validity of the above-mentioned company's choice was proved by the fact that in 2014, after ten years of operation at a rate of 18 hours/day, that first

plant was replaced with a new one implementing all the further innovations developed to increase performance and reduce consumption. As well as an automatic loading and unloading system, this new machine features (Fig. 3):

- High-efficiency titanium ultrasound devices;
- An integrated electric heating system for the tanks;
- A heating and condensation energy recovery system.

A second, further evolved plant was installed in 2017.

## Conclusions

Finally, although it may seem superfluous, we cannot neglect to consider that, even when using the same solvent, the type of plant and therefore the conditions of use of the products always play a key role in ensuring the best balance between quality, productivity and costs. <

La macchina fu da subito dotata di un sistema di carico e scarico automatico, appositamente configurato per garantire un'unica zona di movimentazione e un ampio buffer con autonomia di 3 ore di lavoro.

Quel tipo di esperienza fu ripetuta in diverse aziende del settore oleodinamico e di produzione di organi di trasmissione dove si incontravano situazioni del tutto simili ed in cui si beneficiò esattamente di tutti i vantaggi citati: la tecnologia consentiva, infatti, di rispettare le stringenti specifiche di contaminazione che, già in quegli anni, questi settori richiedevano sistematicamente.

Questo perché le proprietà di sgrassaggio degli idrocarburi alifatici, pur non essendo tra le più elevate, sono ben al di sopra di altri prodotti e comunque sufficienti per ottenere ottime prestazioni di pulizia.

La loro natura iso-paraffinica determina poi uno stato delle superfici “naturalmente” protetto dalle ossidazione di medio termine, evitando l'impiego di ulteriori prodotti, condizione ottimale per una gestione lineare e in sicurezza degli avanzamenti di produzione.

A supporto della bontà della scelta dell'azienda sopra indicata, citiamo che nel 2014, dopo 10 anni di lavoro a un ritmo di 18 ore/giorno, il primo

impianto è stato sostituito con uno nuovo, caratterizzato da tutte le ulteriori innovazioni messe a punto nell'ottica di aumentare le prestazioni e ridurre i consumi. Mantenendo la logica di asservimento automatico del carico/scarico, questa nuova macchina integra (fig. 3):

- Dispositivi ultrasuoni ad alta efficienza in titanio;
- Riscaldamento elettrico integrato dei serbatoi;
- Sistema per il recupero dell'energia in riscaldamento e condensazione.

Nel 2017 è stata poi installata una seconda macchina, ulteriore evoluzione della gamma.

## Conclusioni

Potrà sembrare superfluo ma non si può prescindere dal considerare che, a parità di solvente, il tipo di impianto e quindi le condizioni di impiego dei prodotti, giocano per tutti indistintamente la parte più rilevante al fine dell'ottenimento del miglior equilibrio tra qualità, produttività e costi. <



3

**An ILSA plant with an automatic loading and unloading system.**

**Un impianto ILSA con automazione di carico/scarico.**