



## Inchiostri convenzionali per la stampa a modulo continuo

### Inchiostri speciali HBL per moduli stampati per stampanti laser

Interazioni critiche nella stampante laser	1
Requisiti degli inchiostri da stampa	3
Inchiostri speciali HBL della <b>hubergroup</b>	3
Ausiliari di stampa	5

### Stampa su carta autoricalcante

Struttura e funzione della carta ricalcante	6
Interazioni con inchiostri da stampa	7
Ausiliari di stampa	8

## Inchiostri speciali HBL per moduli stampati per stampanti laser

Al momento del lancio delle stampanti laser gli stampatori di modulistica si sono dovute confrontare con una nuova tecnologia che ha portato all'introduzione di alcune modifiche nelle modalità operative.

Per la realizzazione di moduli adatti ad essere lavorati mediante stampa laser è necessario richiedere specifici requisiti ai materiali da lavorare, come ad esempio gli inchiostri, la carta e le condizioni di produzione.

Per i produttori di inchiostri da stampa era particolarmente importante prendere in esame i nessi funzionali tra inchiostro, stampa, processo di stampa e stampante laser.

La stampa su moduli nella stampante laser è un esempio significativo di quanto la lavorazione e l'utilizzo successivo incidano sui requisiti richiesti agli inchiostri da stampa.

In questo caso i requisiti richiesti agli inchiostri da stampa sono particolarmente elevati e sono denominati nella **hubergroup** "inchiostri HBL".

HBL sta per resistente al calore per stampanti laser.

### Interazioni critiche nella stampante laser

Per rispondere alle domande sulle possibili interazioni tra un modulo realizzato mediante stampa a getto continuo e la stampante laser è necessario illustrare brevemente il principio di funzionamento di una stampante laser.

Le stampanti laser sono costituite dai seguenti componenti:

- memoria per la raccolta dei dati di almeno una pagina,
- stazione laser, modulatore e sistema a specchio per la trasformazione delle informazioni memorizzate in impulsi di luce,
- unità di stampa elettrofotografica per la produzione di immagini di carica latenti sul tamburo fotoconduttore,



- stazione di sviluppo al cui interno viene applicato del toner e che crea sull'immagine di carica latente un'immagine elettrostatica,
- stazione di trasmissione in cui l'immagine elettrostatica viene trasmessa su carta. Mediante termofissazione la carta carica di toner viene condotta su un lastra di preriscaldamento scaldata a ca. 120 °C. La polvere del toner viene "sciolta" tra il rullo di termoindurimento ed il cilindro di contropressione.

A seconda del tipo di stampa laser, il rullo di termoindurimento ha temperature comprese tra 180 e 220 °C. L'intervallo di fusione della polvere del toner si trova tra gli 80 ed i 150 °C. Per garantire una perfetta fusione, il nastro di carta deve raggiungere questa temperatura.

Nello spazio tra il rullo di termoindurimento ed il cilindro di contropressione possono verificarsi pressioni di stampa pari a ca. 300 kN/m<sup>2</sup>.

La stampante laser può lavorare senza problemi solo se tutti i componenti coinvolti nel processo sono perfettamente e reciprocamente armonizzati.

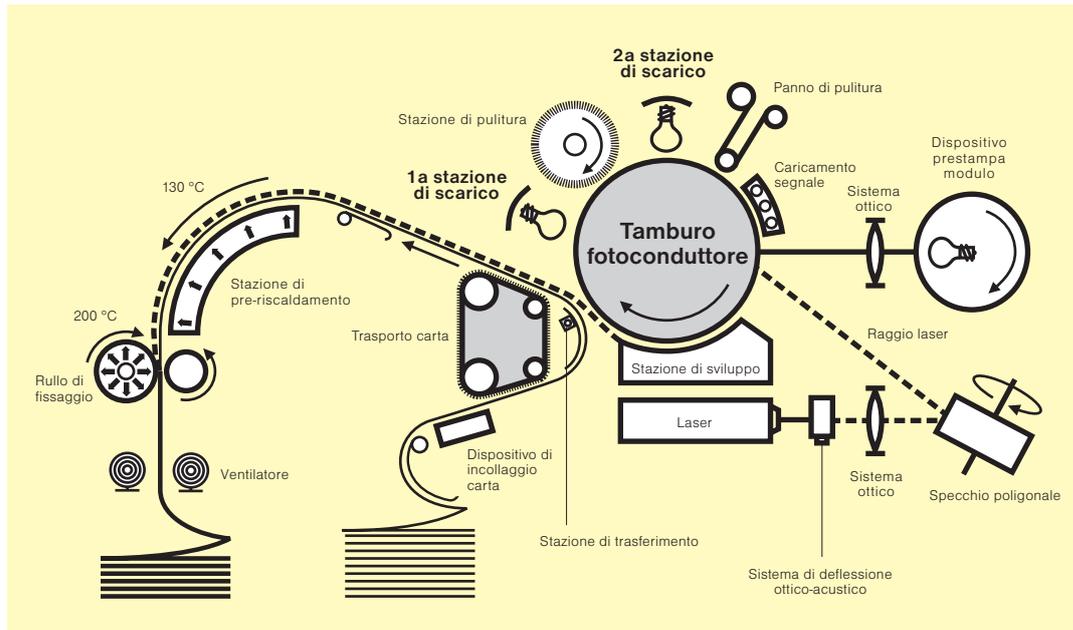


Figura 1 - Principio del lavoro della stampante laser Xerox

Ciò riguarda:

- l'allestimento del modulo che dovrebbe tenere conto del fatto che gli inchiostri non devono nei limiti del possibile sovrapporsi su superfici estese e che non venga impiegato il laser su superfici piene. Se possibile, l'inchiostrazione (spessore dello strato d'inchiostro) non dovrebbe superare l'intensità d'inchiostrazione tipica della stampa a getto continuo pari a ca. 1,3 g. Stampe commerciali policromatiche (mailings) vengono prodotte semplicemente con inchiostri UV o essiccanti ad aria calda
- la carta con lunghezza di rottura e resistenza alla flessione conformi alla norma DIN 6721, nonché alla classe di fibra Z 100 sulla base della norma DIN 827 (100 % cellulosa)
- la tecnica di stampa, ovvero soluzioni di bagnatura adatte alla stampa offset, l'apporto ridotto al minimo della soluzione di bagnatura, le lastre di stampa
- inchiostro da stampa

Qualora nella stampante laser dovessero verificarsi problemi, questi diventano visibili o sono provocati quasi esclusivamente nell'unità di termoindurimento. E' noto un numero relativamente elevato di disturbi, se uno o più dei parametri sopraccitati non sono idonei o reciprocamente armonizzati:

- deposito di particelle d'inchiostro sulla lastra di preriscaldamento e rullo di termoindurimento o cilindro di contropressione,
- danni meccanici al rullo di termoindurimento spesso rivestito di resina silconica a causa del deposito di particelle d'inchiostro e di toner,
- rigonfiamento dei rulli a causa di componenti volatili provenienti dagli inchiostri, ad es. olio minerale,
- impurità sul rullo di termoindurimento nell'immagine stampata dei moduli,

- fuoruscita di fumo e comparsa di odori in seguito a evaporazione o vaporizzazione di componenti volatili provenienti dalla carta o dagli inchiostri,
- insufficiente adesione o rigetto della polvere del toner su superfici di carta coperte d'inchiostro.

## Requisiti richiesti per gli inchiostri

Per poter evitare inconvenienti causati dagli inchiostri, devono essere utilizzati inchiostri speciali.

Qui di seguito si parlerà esclusivamente di quegli inchiostri offset che essiccano senza l'ausilio, ad esempio, di raggi o di calore, bensì semplicemente per assorbimento e reticolazioni.

I requisiti richiesti per questi inchiostri sono:

- una buona stampabilità, soprattutto in caso di ridotto trasferimento di inchiostro in dipendenza del soggetto,
- un'intensità di colore relativamente elevata per l'ottenimento di strati d'inchiostro sottili
- nessuna essiccazione nel gruppo inchiostro, ma una rapida essiccazione sulla carta ad alta densità di reticolazione dei componenti del legante essiccati mediante processo ossidativo,
- componenti d'inchiostro che risultano volatili alle condizioni dell'unità di termoindurimento e che possono portare alla formazione di condensa e di odori devono essere possibilmente evitati,
- è necessario rinunciare a componenti d'inchiostro che provocano il rigonfiamento dei rulli di termoindurimento rivestiti con elastomeri,
- la pellicola d'inchiostro essiccata non deve diventare talmente adesiva alle condizioni dell'unità di termoindurimento (pressione, temperatura) da trasferire sui rulli delle particelle d'inchiostro. Sono necessarie pellicole d'inchiostro essiccate con ridotta plasticità termica,
- non devono essere impiegati o formarsi componenti che provocano l'incremento della tensione superficiale tra la polvere del toner che si sta "sciogliendo" e la pellicola dell'inchiostro. L'aderenza del toner fuso risulta minore su superfici inchiostrate che su carta bianca, e di ciò bisognerà tenere conto già al momento della preparazione del modulo. Qualora dovesse essere inevitabile procedere alla stampa laser su inchiostri offset prestampati, si dovrebbe operare con superfici retinate ad una copertura superficiale del 50%. In caso contrario si depositerà del toner sul rullo di termoindurimento con il rischio di eventuali danni meccanici allo stesso.

Questo profilo requisiti chiarisce che non è possibile soddisfarlo con "normali" inchiostri a getto continuo.

## Gli inchiostri speciali HBL della hubergroup

Tutti gli inchiostri HKS®-E sono inchiostri speciali HBL e contengono leganti che soddisfano i requisiti richiesti.

Nello sviluppo di questi sistemi si è posta molta attenzione alla buona stampabilità. Stabilità ed elevata tolleranza alla soluzione di bagnatura, ovvero molto margine tra il limite di stampabilità e la comparsa di striature d'acqua, dovrebbero aiutare ad abbassare la percentuale degli scarti.

Nella maggior parte dei casi, gli inchiostri HBL contengono solo basse quantità di componenti volatili. In questo modo si evitano anomalie nella stampante laser causate da componenti d'inchiostro evaporanti o vaporizzanti, così come il rigonfiamento del rullo di termoindurimento.

I componenti liquidi come gli oli vegetali ed il diluente reattivo sono adatti alla reticolazione ossidativa e vengono completamente incorporati nella pellicola d'inchiostro. Attraverso l'essiccazione ossidativa si verifica un cambiamento di fase, dalla fase liquida alla fase solida.

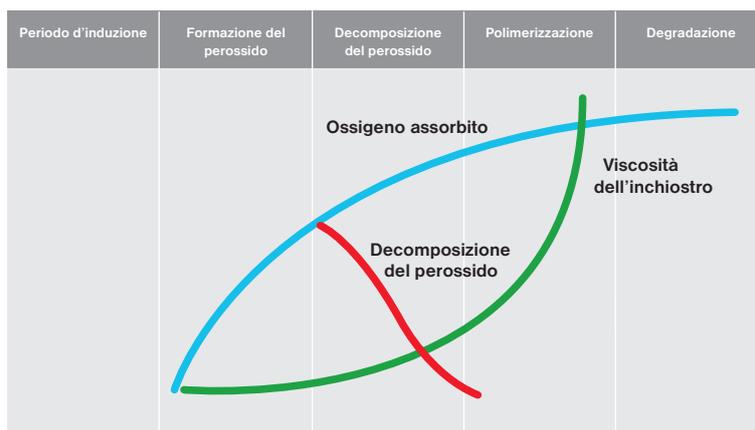
Componenti	Quantità (%)
Resine di colofonia modificata	30
Resine sintetiche speciali	15
Oli vegetali	35
Diluente reattivo	15
Gelificante	5

### Formulazione del legante

Componenti	Quantità (%)
Pigmenti	15 – 30
Sostanze riempitive	0 – 10
Legante	84 – 52
Sostanze ausiliarie	0 – 5
Essiccanti	1 – 3

#### Formulazione inchiostro

Gli essiccanti a base di metalli organicamente legati catalizzano la reticolazione ossidativa degli oli vegetali adatti e del diluente reattivo dovuta all'azione di ossigeno secondo il seguente schema:



Contrariamente a quanto avviene per gli inchiostri che contengono leganti formulati esclusivamente a base di olio minerale, le capacità di penetrazione degli inchiostri HBL sono inferiori; essi penetrano quindi più lentamente.

Inchiostro	Tempo necessario per l'assorbimento (s)
Inchiostro a getto continuo standard	240
Inchiostro HBL	360

#### Test di assorbimento su carta patinata

Il test di assorbimento comparativo è stato eseguito su carta patinata, poiché in questo modo le differenze emergono molto più chiaramente rispetto alla carta naturale per come viene impiegata nella stampa a getto d'inchiostro (senza essiccazione ad aria calda o a raggi).

Tenendo conto che gli inchiostri HBL non solo penetrano più lentamente, ma che richiedono anche un tempo di essiccazione maggiore, è necessario poter disporre di un tempo sufficiente tra la stampa e la successiva lavorazione nella stampante laser. A seconda dell'inchiostrazione e della copertura superficiale, questo lasso di tempo non dovrebbe essere inferiore ai 3-5 giorni.

In caso contrario l'inchiostro potrebbe depositarsi sul rullo di termoidurimento della stampante laser e provocare lo sdoppiamento sulla stampa.

Se dovesse rendersi necessaria la sovrastampa di inchiostri, devono essere impiegati inchiostri ad essiccazione UV.

Utilizzando gli inchiostri HBL su carta autoricalcante possono verificarsi i seguenti problemi:

- ingiallimento da contatto
- effetti neutralizzanti che tuttavia non esercitano alcuna influenza, dato che nelle zone interamente stampate non si verifica alcun riscaldo.

I tipi di carta disponibili sul mercato non sono qualitativamente equivalenti e possono quindi reagire diversamente nell'interazione con gli inchiostri da stampa. Con riferimento all'ingiallimento

ed all'effetto neutralizzante si consiglia pertanto di effettuare test preliminari. Qualora i suddetti problemi dovessero verificarsi durante il test preliminare, si consiglia di utilizzare gli inchiostri speciali della **hubergroup**.

## Ausiliari di stampa

Nella lavorazione degli inchiostri HBL devono essere impiegati esclusivamente specifici ausiliari di stampa:

### Olio per stampa 10 T 1405

E' armonizzato con il sistema legante degli inchiostri e può essere impiegato per ridurre il tiro degli inchiostri, qualora debbano essere lavorati supporti di stampa con scarsa resistenza allo strappo a umido. Lo strappo e l'accumulo d'inchiostro sui tessuti gommati possono così essere impediti.

### Grafo Drier 10 T 5001

In caso di ridotta inchiostrazione dovuta al soggetto, l'essiccazione può essere ritardata a causa di una soluzione di bagnatura emulsionata. In casi normali questo difetto può essere eliminato anche mediante Grafo Drier.

### Bianco trasparente 30 IL 1000

Per lo schiarimento delle tonalità di colore deve essere impiegato solo questo prodotto, in quanto contiene la stessa base di legante degli inchiostri HBL.

Per tutti i succitati prodotti sono disponibili le Informazioni Tecniche e le Schede Tecniche di Sicurezza.

## Stampa su carta autoricalcante

La richiesta nell'ambito della stampa dei moduli si è chiaramente orientata sui sistemi di ricalco dotati di buona stampabilità e con buon effetto ricalcante. Solo in forma stampata le carte autoricalcanti sono un eccellente ausiliario di organizzazione. Per la stampa di superfici intere, caratteri e retinature in bianca e volta la stampa offset risulta essere la più adatta. Questa procedura evidenzia una tensione di stampa notevolmente minore rispetto al processo di stampa tipografico.

Peraltro per la carta autoricalcante vengono richiesti i requisiti qui di seguito citati:

- buon ricalco,
- buona leggibilità,
- durata del ricalco,
- ricalco resistente allo strofinamento ed alle sbavature,
- sicurezza dal punto di vista igienico e fisiologico,
- non falsificabile.

Queste proprietà di una serie di moduli non devono subire ripercussioni negative dal processo di stampa o dall'inchiostro.

I produttori di carta autoricalcante a noi noti sono:

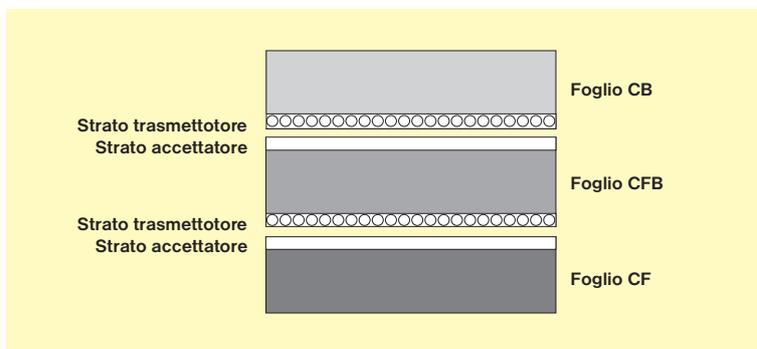
USA	Europa	Giappone
WTA (Wiggins Teape Appleton)	Aero-Celje	Fuji
Mead	Ahlström	Jujo
3 M	Arjo-Wiggins	Kanzaki
Moore	Binda	Mitsubishi
Nashua	SAPPI	
	Feldmühle	
	Köhler	
	Sarrio	
	WTA	
	Zanders	

## Struttura e funzione della carta autoricalcante

Nelle carte da ricalco chimiche il ricalco avviene per reazione cromatica di due componenti, perlopiù in blu o nero. Una serie di moduli semplice, costituita da carta da ricalco reattiva, si compone di un foglio superiore, chiamato anche foglio CB (CB = coated back), con sul retro uno strato di microcapsule.

Al di sotto si trova un foglio intermedio o CFB (CFB = Coated Front and Back) che sulla parte frontale contiene lo strato sviluppatore e sul retro una patinatura con microcapsule.

Ancora più sotto si trova il foglio inferiore o CF (CF = Coated Front) con lo strato sviluppatore sulla parte frontale.



**Figura 3**  
Struttura di una serie di moduli

Lo strato sviluppatore (chiamato anche strato accettatore) è costituito da pigmenti inorganici attivati, ad esempio:

- terra decolorante, Clay (ca. 7 g/m<sup>2</sup>)
- gel siliceo
- silicati di alluminio e sodio

Questi vengono rivestiti e fissati unitamente a leganti, ad es. dispersioni polimeriche, sulla carta transfer. In luogo delle sostanze inorganiche possono essere impiegate come sviluppatori anche resine fenoliche acide o sali dell'acido salicilico, come solitamente avviene negli USA ed in Giappone.

Lo strato di microcapsule (strato donatore) del foglio superiore o CB contiene ca. 5 g/m<sup>2</sup> di capsule da con un diametro di ca. 5 - 10 µm. Il materiale delle pareti è costituito, a seconda del produttore e del processo di produzione, da gelatina, polimeri acrilati o poliuretano.

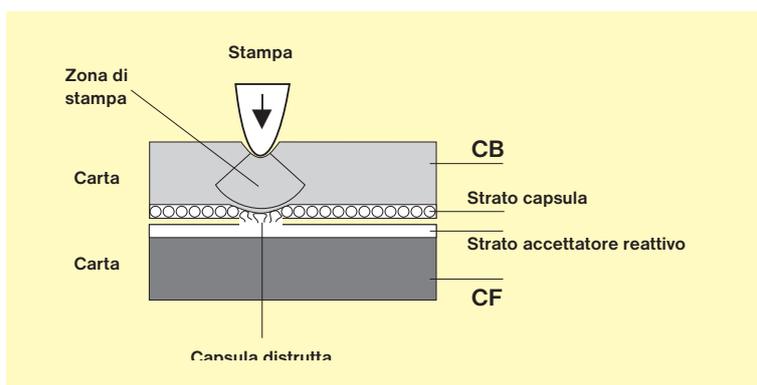
Il contenuto di queste microcapsule è costituito nella maggior parte delle carte comuni da una combinazione di due cromofori che nel giro di pochi secondi si trasformano sull'adsorbente dello strato accettatore ad esempio in una tonalità di colore blu.

I cromofori sono sciolti in idrocarburi relativamente alto bollenti (derivato polifenolico, naftaline alchiliche come diisopropilnaftalene = KMC o benzene alchilico).

Per proteggere le capsule da una rottura prematura durante l'avvolgimento dei nastri di carta, nella patina vengono inseriti dei distanziatori. La polvere cellulosa o, ad esempio, l'amido reticolato fungono da "tamponi" meccanici.

Attraverso la pressione di scrittura o la battuta del carattere, le microcapsule scoppiano nello strato sul retro e provocano a contatto con lo strato sviluppatore del foglio successivo una decolorazione dello stesso che dovrà corrispondere ai requisiti posti inizialmente.

Scegliendo appositi cromofori, ad esempio una combinazione di cromofori blu, rossi e gialli o di uno verde-blu e rosso, si possono ottenere ricalchi neri.



**Figura 4**

Per lo sviluppo dell'inchiostro viene aperto l'anello lattonico del cromoforo sulla superficie fissa attivata dell'adsorbente (ad es. Clay). La leucoforma serve qui come donatore di elettroni, le sostanze dello strato accettore come accettori di elettroni.

## Interazioni con inchiostri da stampa

Tutte le carte autoriscaldanti sono sensibili alla pressione. Ciò nonostante possono essere stampate ad esempio mediante il processo di stampa offset (con tessuti gommati comprimibili), senza che venga distrutta una porzione significativa della capsula. Nella preparazione dei moduli commerciali vengono impiegate come mezzo organizzativo ed elemento strutturale superfici piene o retinate.

Nel processo di stampa offset le carte possono essere stampate in bianca e volta.

Le superfici piene dovrebbero essere stampate solo nei punti in cui non si verifica alcun ricalco. Nel caso di superfici retinate non si dovrebbe superare una copertura superficiale del 30%, per evitare perdite di intensità del ricalco.

Per la stampa in volta vale:

- caratteri sottili,
- bassa inchiostrazione,
- inchiostri trasparenti, chiari.

Per la stampa in bianca (strato accettore) vale:

Le tonalità di colore impiegate dovrebbero possedere un forte contrasto cromatico con il colore del ricalco. Per evitare problemi durante la tiratura nel processo offset, si riportano qui di seguito alcuni suggerimenti:

- utilizzare tessuti gommati comprimibili con proprietà di "quick release"
- all'interno della soluzione di bagnatura non si dovrebbe superare il 10% di isopropanolo, in modo da non danneggiare le capsule
- è consigliabile l'uso di lastre di stampa con una ridotta capacità di immagazzinare. In questo modo il limite di stampabilità viene raggiunto prima.
- per ridurre l'accumulo della patina della carta sui tessuti gommati, si dovrebbe lavorare con una quantità leggermente maggiore di bagnatura. Ciò implica a sua volta – soprattutto in caso di bassa inchiostrazione dovuta al soggetto – l'incremento d'inchiostro sui rulli o un elevato incremento del dot gain (allargamento del punto) durante la stampa. In questo modo l'apporto della soluzione di bagnatura rappresenta un compromesso tra l'accumulo ed un buon contrasto. L'accumulo d'inchiostro si verifica maggiormente nei lavori di stampa con piccoli diametri di cilindro (maggiore angolo di apertura). L'accumulo si verifica all'incirca in egual misura con gli inchiostri convenzionali e con quelli ad essiccazione UV.

Tra gli inchiostri di stampa e le sostanze contenute negli strati accettore e donatore possono aver luogo diverse interazioni sgradevoli.

Tra queste vi sono:

- nella stampa in bianca su carta CB con inchiostri che contengono pigmenti inadatti (derivati del trifenilmetano), questi possono essere sciolti mediante solventi nucleare di capsule distrutte del retro. Essi migrano attraverso il foglio e compaiono sul verso.
- distruzione (dissoluzione) di pareti capsulari per mezzo di oli minerali inadatti nel legante dell'inchiostro
- effetti neutralizzanti mediante inchiostri a forte essiccazione ossidativa
- resistenze insufficienti relative alle paste neutralizzanti
- reazioni chimiche tra leucobasi e pigmenti inadatti sciolti in solventi nucleari. La conseguenza sono modifiche della tonalità di colore.

Nello sviluppo degli inchiostri per la carta autoriscaldante è necessario tenere conto delle succitate interazioni:

I requisiti richiesti per gli inchiostri per la stampa offset sono:

- tiro relativamente basso per evitare lo strappo di componenti della patinatura e l'accumulo d'inchiostro sul tessuto gommato,
- rapido assorbimento per evitare nel riavvolgimento (stampa da bobina a bobina) il trasferimento (set off) di inchiostro fresco,

- intensità cromatica relativamente elevata per ridurre il più possibile gli spessori di strato dell'inchiostro (evitare il set off),
- gli inchiostri neri non devono contenere sostanze chiarificanti solubili nel solubilizzante delle capsule (solvente nucleare). Solo in questo modo si potrà evitare un sanguinamento o una reazione chimica con la leucobase,
- alcuni tipi di pigmento e sostanze chiarificanti non devono essere utilizzati in inchiostri per carte autoricalcanti. Sono possibili anche reazioni chimiche unitamente a modifiche delle tonalità di colore. In linea generale, i coloranti utilizzati devono essere insolubili nel solvente nucleare (vedi tabella di seguito),
- gli inchiostri da stampa non devono contenere oli minerali che possano migrare tra le pareti capsulari e farle scoppiare per solubilizzazione o incremento della pressione interna in seguito a effetti osmotici,
- inchiostri da stampa a forte essiccazione ossidativa, come ad esempio gli inchiostri HBL, possono avere – a causa di alcuni componenti dei leganti e di prodotti di decomposizione che vengono generati durante il processo di essiccazione ossidativa – un effetto “di neutralizzazione”, nonché provocare l’ingiallimento,
- qualora nel set moduli siano a contatto l’inchiostro da stampa e l’inchiostro di neutralizzazione, dovranno essere utilizzati inchiostri resistenti al sapone,
- qualora per errato trattamento della carta durante la stampa vengano distrutte molte microcapsule, l’essiccazione degli inchiostri può essere notevolmente ritardata dalla conseguente diluizione con fuoruscita di liquido capsulare,

Non devono essere utilizzati i seguenti colori primari dello spettro HKS®-E della Hostmann-Steinberg e del sistema PANTONE®:

Spettro HKS® E	PANTONE®
HKS 27	Rhodamine Red
HKS 33	Purple
HKS 43	Reflex Blue
	Violet
	Blue 072

Le alternative con pigmenti adatti non dispongono di tonalità di colore identiche ed evidenziano una minore purezza cromatica.

I tipi di carta disponibili sul mercato non sono qualitativamente identici e possono quindi avere reazioni diverse nell’interazione con gli inchiostri da stampa. Con riferimento all’ingiallimento ed all’effetto neutralizzante si dovrebbero quindi effettuare dei test preliminari.

## Ausiliari di stampa

Per evitare inconvenienti, gli inchiostri da stampa per carta autoricalcante devono essere miscelati solo con specifici ausiliari di stampa.

### Olio per stampa 10 T 1405

Qualora fosse necessario ridurre il tiro degli inchiostri, ad esempio in seguito ad una resistenza allo strappo a umido troppo bassa dei supporti di stampa, viene aggiunto il suddetto olio per stampa.

### Bianco misto 50 0625

Per lo schiarimento di tonalità di colore dovrà essere utilizzato solo questo prodotto, poiché è stato armonizzato con la base del legante degli inchiostri per carta autoricalcante.

Per tutti i prodotti citati sono disponibili le Informazioni Tecniche e le Schede Tecniche di Sicurezza.

---

Indirizzi di riferimento per suggerimenti ed ulteriori informazioni sono reperibili nel sito [www.hubergroup.de](http://www.hubergroup.de)

Le presenti Informazioni Tecniche riflettono lo stato attuale delle conoscenze a nostra disposizione e sono finalizzate all’informazione e alla divulgazione di dati utili. Si declina pertanto ogni responsabilità per la loro correttezza. Al fine del miglioramento tecnico, potranno essere apportate modifiche al contenuto del presente documento. Tutti i nomi dei prodotti, i marchi e le aziende che vengono utilizzati in questa scheda tecnica sono marchi registrati.