



# L'inkjet nel modo giusto:

l'importanza di inchiostri e fluidi





## Introduzione:

# Kodak e il getto d'inchiostro

Kodak vanta decenni di esperienza nei sistemi di stampa inkjet, a partire da alcune delle prime testine di stampa a getto d'inchiostro utilizzate nelle applicazioni di stampa di produzione<sup>1</sup>. Kodak fa leva su questa esperienza per creare inchiostri inkjet e fluidi ottimizzatori in una vasta gamma di sistemi di stampa a formato pieno e testine di stampa in bianco e nero e a colori, incluse proposte nelle linee di prodotti basate sulle tecnologie KODAK STREAM e ULTRASTREAM Inkjet. Le vaste conoscenze di Kodak nel campo dei coloranti, degli umettanti e di altri componenti utilizzati negli inchiostri inkjet e nei fluidi ottimizzatori conferiscono ai sistemi di stampa inkjet KODAK un notevole vantaggio rispetto alla concorrenza.

Cominceremo dando un'occhiata ad alcuni aspetti associati alla produzione di inchiostri inkjet e fluidi, per poi vedere come è possibile trattarli con un design e degli standard produttivi di tipo innovativo per questo genere di prodotti.

<sup>1</sup> L'introduzione della tecnologia a getto d'inchiostro in ambito commerciale da parte di Kodak risale al 1967. Si trattava di una testina di stampa a getto continuo di tipo binario da 13 cm, alla quale è seguito un modello da 26 cm nel 1972.

## ASPETTI DELLA PRODUZIONE DI INCHIOSTRI INKJET E FLUIDI

Qualsiasi fornitore di sistemi a getto d'inchiostro che intenda suscitare interesse verso i suoi prodotti deve tenere conto di alcuni aspetti fondamentali nella produzione di inchiostri e fluidi per queste applicazioni:

- **Costi:** quello della stampa è un mercato competitivo. Le tecnologie dominanti, come litografia offset, flessografia e rotocalco, hanno consolidato la propria posizione sul mercato grazie a un'elevata produttività e a bassi costi di esercizio. Questa è la barra che le tecnologie di stampa digitale devono superare per scalzare dal trono i primi della classe.
- **Semplicità della supply chain:** l'accessibilità ai materiali, che includono inchiostri inkjet e relativi fluidi, è la chiave per semplificare i processi di produzione e assicurare che gli utenti finali abbiano a disposizione i materiali di consumo necessari quando ne hanno bisogno.
- **Facilità d'uso:** i sistemi di stampa innovativi si occupano degli aspetti più complessi al posto degli utenti, eliminando la possibilità di errori umani che causano sprechi di materiali.
- **Indipendenza dal supporto:** la stampa riguarda tutti i tipi di materiali, non solo la carta. Creare inchiostri e fluidi che rendano possibile la stampa su carta, cartoncino, imballaggi, pellicole, plastica, legno, metallo e vetro è una sfida tecnologica significativa.
- **Sostenibilità:** l'abilità di stampare in modo efficace su diversi supporti è un obiettivo nobile, ma se richiede l'uso di prodotti chimici pericolosi o comporta rischi per la salute degli operatori non può essere presa in considerazione. Le considerazioni ecologiche e la salute del personale devono venire al primo posto.

Trovare un equilibrio tra questi fattori è un obiettivo difficile, che richiede un bagaglio di competenze versatili per riuscire.

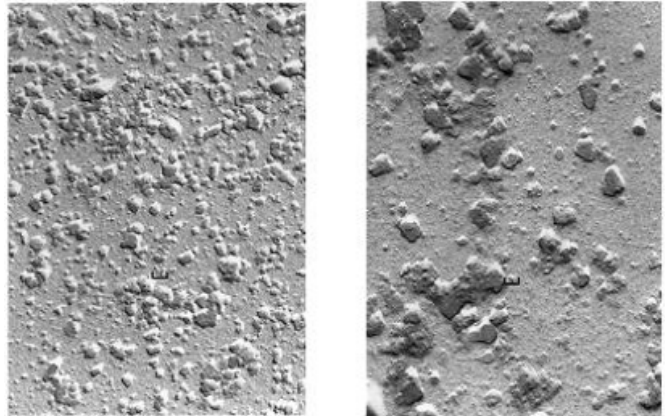


Figura 1: pigmenti a nanoparticelle Kodak (a sinistra) e pigmenti convenzionali (a destra)

## PRODUZIONE DI INCHIOSTRI A BASE D'ACQUA

Gli inchiostri a base d'acqua (ossia acquosi) per i sistemi a getto d'inchiostro formulati da Kodak sono molto sofisticati e di alta qualità. Un aspetto fondamentale della strategia inkjet di Kodak è produrre gli inchiostri più semplici possibili per contenere i prezzi. La prima cosa da fare è selezionare chiaramente i pigmenti color ciano, magenta, giallo e nero, che vengono poi polverizzati per produrre particelle strettamente distribuite e di dimensioni estremamente ridotte, solitamente di meno di 50 nanometri (un nanometro corrisponde a un milionesimo di metro). Dei metodi di polverizzazione competitivi non possono avvicinarsi a questi livelli.

Questi pigmenti più fini risultano in strati molto sottili di inchiostro a secco, con meno dispersione luminosa, colori più ricchi e puri e una gamma cromatica superiore senza sacrificare la persistenza dell'immagine. Inoltre, l'elevata intensità dei colori di queste dispersioni con nanoparticelle consente di utilizzare concentrazioni minori di questi pigmenti di qualità per produrre risultati eccellenti e spingere verso il basso i costi operativi.

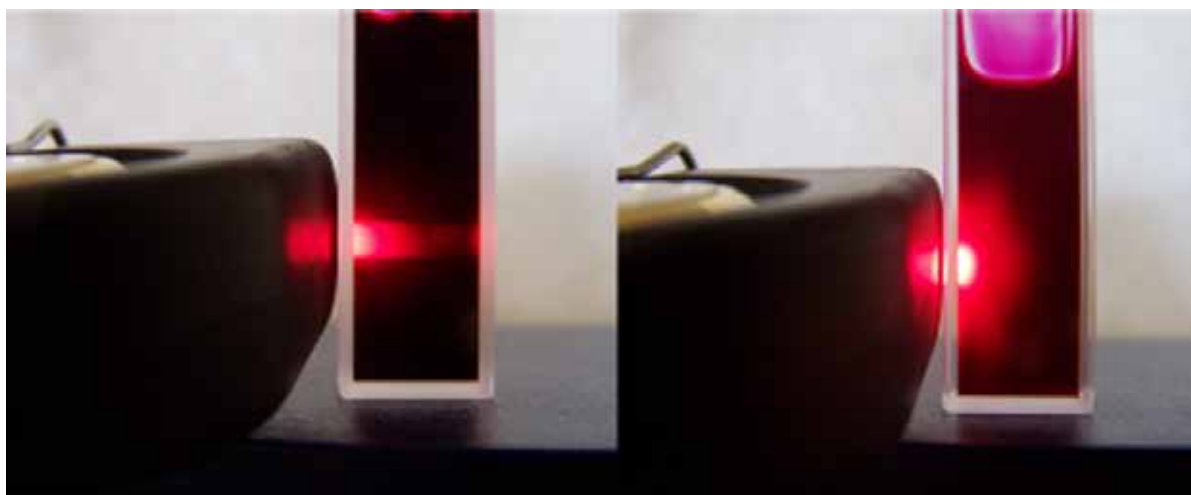


Figura 2: la luce riflessa attraverso inchiostri a base di pigmenti finemente polverizzati KODAK (a sinistra) non si disperde allo stesso modo rispetto a prodotti della concorrenza con particelle molto più grandi.

Un fattore importante delle formule di inchiostro inkjet è l'uso di umettanti, componenti chimici che aiutano a impedire che l'inchiostro si secchi all'interno degli ugelli delle testine di stampa. Gli umettanti sono una soluzione e un problema al tempo stesso. Anche se prevengono l'ostruzione degli ugelli, contemporaneamente rallentano l'asciugatura degli inchiostri quando raggiungono il supporto. Di conseguenza, conviene utilizzarli nel modo più parsimonioso possibile. Qui la tecnologia a getto d'inchiostro continuo di Kodak presenta un vantaggio esclusivo perché, come suggerisce il nome, l'inchiostro fluisce in maniera continua attraverso gli ugelli della testina di stampa. In questo modo sono richiesti minori livelli di umettanti nell'inchiostro, che non rimane fermo all'interno delle testine. Dei sistemi competitivi che utilizzano la tecnologia a getto d'inchiostro Drop on Demand devono includere maggiori livelli di umettanti, dato che le testine si avviano solo quando necessario e l'inchiostro rimane più a lungo all'interno degli ugelli, con maggiori rischi di otturazione. Benché gli umettanti mantengano le testine di stampa umide e libere, presentano svantaggi in fase di asciugatura, soprattutto in presenza di supporti non assorbenti. Minori concentrazioni di umettanti negli inchiostri offrono due notevoli vantaggi: (1) asciugatura più rapida e (2) abbassamento dei costi degli inchiostri. I sistemi e gli inchiostri

Kodak a getto continuo presentano vantaggi competitivi da entrambi questi punti di vista.

Non tutte le soluzioni inkjet sono basate su pigmenti, che negli inchiostri a base d'acqua possono essere sostituiti con dei coloranti. In generale, gli inchiostri a base di pigmenti producono una gamma cromatica più ampia rispetto a quelli a base di coloranti e sono anche più durevoli. Tuttavia, questi vantaggi comportano costi un po' più elevati. Gli utenti che scelgono inchiostri inkjet a base di coloranti tendono ad essere quelli più attenti ai costi e meno alla qualità. Le applicazioni più interessanti per gli inchiostri a base di coloranti sono quelle con una durata di conservazione più breve, una copertura ridotta e minori quantità di elementi grafici o colori. Gli stampatori che lavorano in prevalenza su documenti transazionali come fatture e ricevute sono quelli che utilizzano più di frequente gli inchiostri a base di coloranti. Anche per alcune soluzioni direct mail o applicazioni editoriali a volumi elevati e bassa copertura si fa questa scelta. I sistemi imprinting per la stampa di indirizzi e codici si servono spesso di inchiostri a base di coloranti, ma a volte possono proporre anche soluzioni basate su pigmenti. Gli utenti di sistemi inkjet di vario tipo utilizzano inchiostri sia a base di pigmenti che di coloranti.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Kodak propone inchiostri basati su coloranti per i sistemi KODAK VERSAMARK e KODAK PROSPER Imprinting.

# “ Un aspetto fondamentale della strategia inkjet di Kodak è produrre gli inchiostri più semplici possibili per contenere i prezzi.

## FLUIDI OTTIMIZZANTI

Gli inchiostri inkjet sono importanti, ma sono solo una tessera del mosaico. I sistemi a getto d'inchiostro Kodak utilizzano primer ricettivi agli inchiostri a base d'acqua ottimizzati per gli inchiostri acquosi a base di pigmenti. Questi primer stampabili, noti come "ottimizzatori", consentono stampe di qualità ad alta velocità indipendentemente dal supporto utilizzato. Kodak ha sviluppato una gamma di agenti ottimizzatori per le applicazioni di stampa su carta per quotidiani, carta uso mano, carta patinata opaca e lucida e altri supporti. Gli ottimizzatori recentemente sviluppati ampliano la gamma di possibilità applicative, includendo le applicazioni per imballaggi in cartone rivestito, non rivestito, corrugato e pieghevole, nonché agenti ottimizzatori per supporti impermeabili come pellicole in plastica, superfici metallizzate, vetro e packaging flessografici o rotocalco pre-stampati. Gli ottimizzatori Kodak offrono ben più di un semplice primer. Oltre a creare uno strato adesivo che consente al supporto di assorbire meglio l'inchiostro, immobilizzano anche il pigmento consentendo la stampa "bagnato su bagnato" ad alta velocità senza necessità di asciugatura tra una stazione e l'altra. Una qualità elevata ad alta velocità è uno dei tratti distintivi dei sistemi KODAK STREAM e ULTRASTREAM Inkjet. La capacità di stampare su supporti non cartacei e pellicole è importante perché crea opportunità di stampa digitale per applicazioni come imballaggi flessibili ed etichette. Questi rivestimenti a base d'acqua sono estremamente sottili (di solito meno di 500 nanometri) e quindi molto convenienti. Un esempio di un partner che utilizza la tecnologia KODAK per gli imballaggi è Uteco, che si serve di testine di stampa KODAK ULTRASTREAM per il suo sistema di stampa di imballaggi flessibili Sapphire EVO W.

## PRIMING, STAMPA E PROTEZIONE

I fornitori di sistemi di stampa inkjet hanno adottato una vasta gamma di strategie che consente la stampa su diversi supporti. Naturalmente è possibile creare inchiostri che aderiscono a qualsiasi superficie, ma realizzare un inchiostro così versatile ha anche degli svantaggi, in particolare quando si parla di costi. Gran parte delle tecnologie fondamentali dei sistemi di stampa a getto d'inchiostro risiede nell'inchiostro stesso. Questo implica che anche la maggior parte dei costi della stampa inkjet sia associata proprio

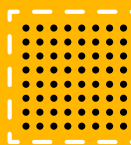
all'inchiostro. Un inchiostro multiuso ha il significativo svantaggio di aumentare di prezzo con l'accrescersi dei livelli di copertura. Questo potrebbe non essere molto importante per i documenti di testo a bassa copertura, ma molte applicazioni di stampa commerciali e industriali richiedono fotografie, riquadri colorati ed elementi grafici che spingono in alto i livelli di consumo di inchiostro fino e oltre all'alta copertura. Questo ha delle conseguenze enormi sui costi.

Invece di cercare di fare tutto con l'inchiostro, un'altra strategia consiste nell'aumentare le sue funzionalità con trattamenti preventivi o successivi alla superficie dei supporti, che si tratti di carta offset commerciale, cartone pieghevole, cartoncino ondulato o pellicole in plastica. È stata proprio questa la strategia che Kodak ha seguito alla ricerca dei massimi livelli qualitativi a costi d'esercizio competitivi. La tecnologia Kodak incentrata su inchiostri a base d'acqua e ottimizzatori si basa su un processo brevettato di priming, stampa e protezione per produrre stampe di qualità eccellente ad alta velocità indipendentemente dal supporto.



### Priming:

sul supporto viene steso un sottile strato di primer ricettivo all'inchiostro per prepararne la superficie e aumentare l'efficacia della stampa.



### Stampa:

la stampa a getto d'inchiostro continuo (CIJ) e l'asciugatura vengono eseguite ad alta velocità con inchiostri caratterizzati da un'ampia gamma cromatica e basse concentrazioni di umettanti per contenere i costi e ottenere risultati eccellenti.



### Protezione:

una post-patinatura con laminatura adesiva o vernice può essere applicata laddove necessario per aumentare la lucidità o proteggere la superficie stampata dagli sfregamenti.

A livello di sistema, questa combinazione di testine di stampa a getto d'inchiostro continuo, inchiostri acquosi a bassa concentrazione di umettanti, nanopigmenti e trattamenti superficiali ottimizzati per i vari supporti consente di contenere i costi, aumentare la qualità e stampare ad alta velocità su un'ampia varietà di supporti.

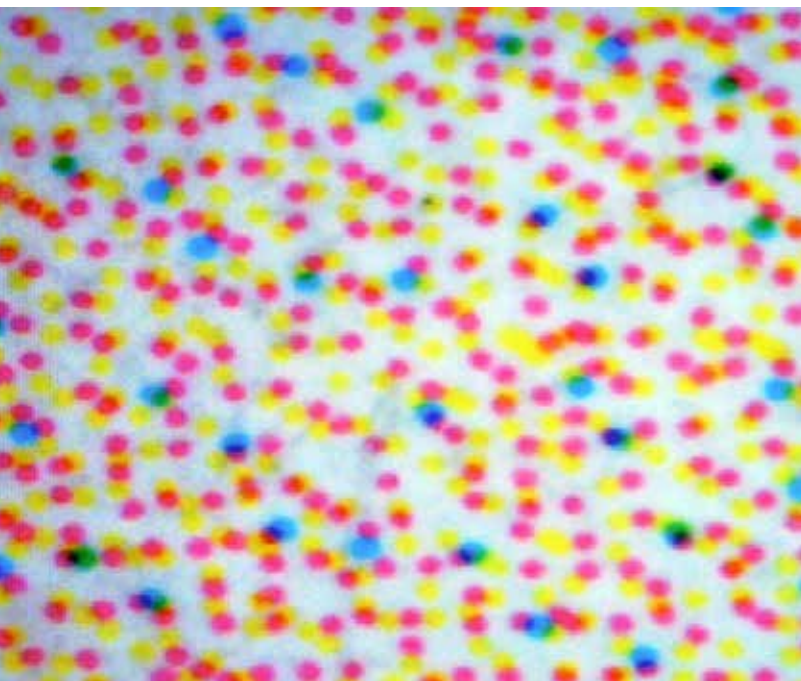


Figura 3: vista al microscopio delle gocce prodotte dalle testine di stampa della tecnologia KODAK Stream Inkjet (a sinistra) comparate con i metodi a getto d'inchiostro della concorrenza (a destra).

## IL VANTAGGIO KODAK

La gestione delle interazioni fondamentali tra inchiostro e supporto tramite un processo strettamente controllato è la chiave per il successo nella stampa a getto d'inchiostro. In questo scenario, testine di stampa, inchiostri e fluidi cooperano per ottenere risultati di qualità su una vasta gamma di supporti. Per mettere in sintonia questa sinfonia di partner, è utile poter controllare tutti gli aspetti, dalla testina di stampa all'inchiostro e ai fluidi. Il vantaggio di Kodak è che la progettazione e la produzione di testine, inchiostri e fluidi ottimizzatori personalizzati vengono controllate da un'unica fonte, agevolando notevolmente la gestione delle interazioni inchiostro-supporto. Tutto questo è fondamentale per la capacità dei sistemi KODAK Inkjet di produrre stampe di qualità su un'ampia gamma di carte, pellicole, plastiche e altri supporti. Questi sistemi uniscono la flessibilità della stampa digitale alla produttività e ai livelli di qualità di processi analogici come litografia offset, rotocalco e flessografia.

Le competenze in ambito inkjet di Kodak la fanno brillare in qualsiasi paragone con altri sistemi di questo tipo. Il sistemi a getto d'inchiostro continuo (CIJ) non beneficiano solo di pigmenti finemente polverizzati e bassi livelli di umettanti, ma producono anche punti nitidi e posizionati con precisione. In combinazione con altri strumenti per la gestione e il monitoraggio del colore di Kodak, questa è la chiave per produrre risultati eccellenti.

Nanopigmenti, posizionamento preciso dei punti e ottimizzatori per i supporti contribuiscono a raggiungere livelli elevati di qualità che si piazzano in alto nella comparazione con l'offset commerciale. Per quantificarli, Kodak ha confrontato la gamma cromatica CMYK del suo sistema di stampa ULTRASTREAM con due standard della litografia offset: SWOP (Specification for Web Offset Publications) e GRACoL (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography). Per eseguire questa prova è stata utilizzata una macchina da stampa KODAK PROSPER ULTRA 520 su carta VERSO TRUEJET Glossy con inchiostri pigmentati a base d'acqua e post-patinatura KODACHROME, più un sistema di essiccazione standard PROSPER ULTRA 520 a una velocità di 150 m/minuto.

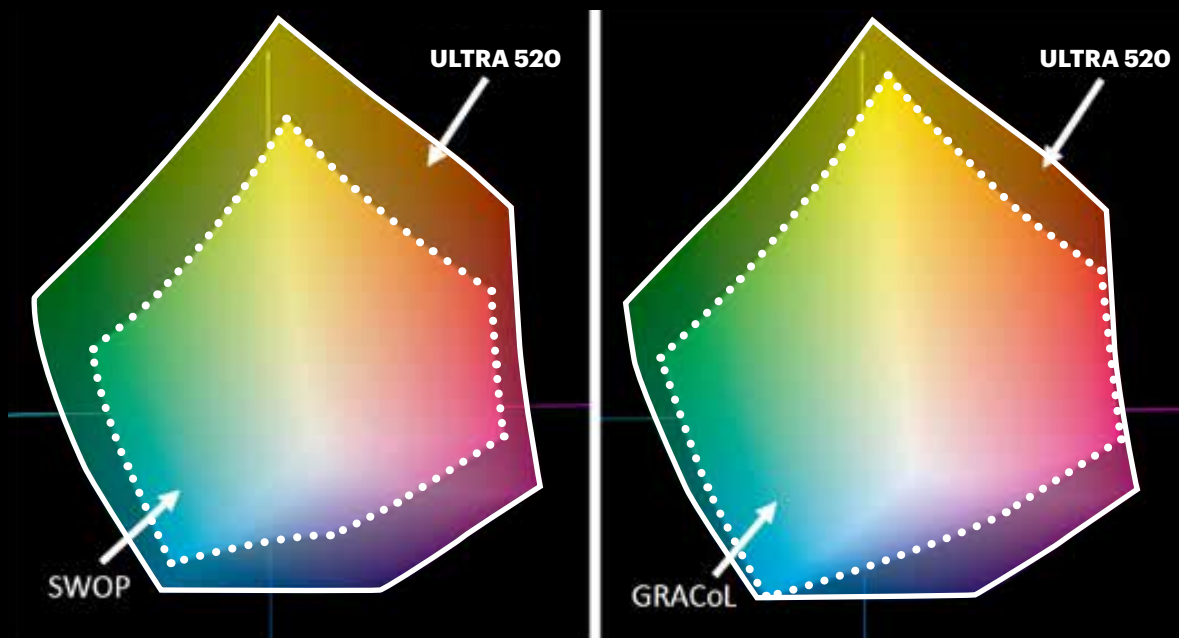


Figura 4: la gamma cromatica CMYK della tecnologia KODAK ULTRASTREAM a confronto con i metodi di stampa inkjet SWOP (a sinistra) e GRACoL (a destra)

I risultati dimostrano che gli inchiostri KODACHROME di PROSPER ULTRA 520 producono una gamma cromatica notevolmente più ampia rispetto a entrambi gli standard del settore della litografia offset. Per quanto riguarda lo SWOP, incentrato sull'offset su bobina, PROSPER ULTRA 520 produce una gamma cromatica del 95% più ampia. Relativamente a GRACoL, incentrato sull'offset a fogli, la gamma cromatica della macchina da stampa PROSPER ULTRA 520 è del 39% più ampia.

L'esperienza pluriennale di Kodak nella composizione chimica degli inchiostri, nella polverizzazione dei pigmenti, nell'interazione inchiostro-carta e nella produzione di testine di stampa inkjet è alla base della tecnologia di sistemi a getto d'inchiostro STREAM e ULTRASTREAM. Gli inchiostri e i fluidi di Kodak sono il segreto dietro questo successo e meritano un grande riconoscimento per la qualità, i costi contenuti e la produttività di questi sistemi.

**“ Le vaste conoscenze di Kodak nel campo dei coloranti, degli umettanti e di altri componenti utilizzati negli inchiostri inkjet e nei fluidi ottimizzatori conferiscono alla mia azienda un vantaggio rispetto alla concorrenza. Con gli inchiostri a base d'acqua di Kodak otteniamo qualità, costi contenuti e produttività.**

Ed Zumbiel, Presidente, Zumbiel Digital, USA

# La tecnologia Kodak degli inchiostri a base d'acqua e degli ottimizzatori si basa su un processo brevettato di priming, stampa e protezione

## SFIDE, SOLUZIONI E VANTAGGI

SFIDE TECNOLOGICHE	SOLUZIONI KODAK	VANTAGGI PER IL CLIENTE
Raggiungere l'efficacia degli inchiostri litografici offset a base di oli	Inchiostri inkjet a base d'acqua	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecocompatibilità</li><li>• Costo degli inchiostri ridotto</li><li>• Qualità di stampa superiore</li></ul>
Utilizzo efficace ed economico dei pigmenti	Micronizzazione	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ampia gamma cromatica</li><li>• Uso economicamente efficiente dei pigmenti</li><li>• Prolungamento della durata delle testine di stampa</li></ul>
Ostruzione delle testine di stampa	Uso limitato di umettanti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asciugatura semplificata</li><li>• Costi ridotti</li></ul>
Stampa su un'ampia gamma di supporti	Soluzioni ottimizzanti (primer)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flessibilità per stampare su carta, pellicola, plastica e altri supporti</li><li>• Qualità indipendentemente dal supporto</li></ul>
Stabilità dell'immagine	Post-patinatura	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protezione dell'immagine e della superficie della carta</li><li>• Utilizzabile anche per la finitura (lucida o opaca)</li></ul>

## GLOSSARIO TERMINOLOGICO

**Getto d'inchiostro continuo (CIJ):** tecnologia per testine di stampa usata da Kodak e altri produttori di sistemi industriali di stampa a getto di inchiostro.

**GRaCoL** (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography): standard di qualità per il settore della stampa litografica offset per l'offset a foglio.

**Umettante:** componente chimico degli inchiostri per getto d'inchiostro che impedisce l'essiccazione dell'inchiostro e la conseguente ostruzione degli ugelli delle testine di stampa.

**Micronizzazione:** tecnica di polverizzazione proprietaria di Kodak che consente di produrre particelle di pigmenti di dimensioni inferiori a 50 nm e distribuzione delle particelle molto strette.

**Ottimizzatori:** soluzioni di pre-rivestimento/priming sviluppate da Kodak e studiate per facilitare l'interazione inchiostro-carta immobilizzando istantaneamente il pigmento e facendolo aderire alla carta a velocità estremamente elevate.

**Stream:** tecnologia per testine di stampa CIJ con deflessione d'aria utilizzata nelle macchine da stampa di serie 1000 e 6000 e nei prodotti di partner come UTECO Sapphire EVO M per packaging flessibili.

**SWOP** (Specification for Web Offset Publications): standard di qualità per il settore della stampa litografica offset per l'offset su bobina.

**ULTRASTREAM:** tecnologia per testine di stampa CIJ con deflessione elettrostatica utilizzata nella macchina da stampa PROSPER ULTRA 520 e anche in prodotti di partner come Uteco Sapphire EVO W per packaging flessibili.

[KODAK.COM/GO/INK](https://www.kodak.com/go/ink)

Kodak S.p.A., V.le Matteotti 62, 20092 Cinisello Balsamo MI, Italia Realizzato con tecnologie Kodak.  
© Kodak, 2023. Kodak, Kodachrome, Prosper, Ultrastream e Versamark sono marchi registrati di Kodak. K-909.23.04.18.IT.03

