

3. Controllo del prodotto finito

Descrizione dei metodi di valutazione
e verifica degli standard qualitativi
della carta giornale

Obiettivi

- Secondo quanto previsto dalle procedure dei Sistemi Qualità, la carta viene sottoposta a verifiche delle caratteristiche e proprietà che ne influenzano l'impiego finale di stampa, con riferimento particolare a:
 1. Macchinabilità
 2. Risultato di stampa

Quali controlli?

- Materie prime
- Carta

Materie prime

- Di tutte le materie prime, d'acquisto e autoprodotte (Cellulosa, TMP, Disinchiostro) è verificata la rispondenza ai requisiti qualitativi, richiesti dalle specifiche produzioni:
 1. Drenaggio
 2. Proprietà meccaniche
 3. Proprietà ottiche
 4. Grado di sporco

Carta

- In fase di produzione, controlli on-line: Profili e misure di grammatura, umidità, ceneri, spessore, tinta e speratura. Sono indici di uniformità di produzione e consentono interventi di regolazione.
- Prodotto finito

Le caratteristiche della carta finita

La grammatura - ISO 536

- E' la massa espressa in grammi di un metro quadrato di carta. Deve rispettare gli standard di produzione, imposti dalle richieste del mercato e dei clienti.
- g/m^2
- Carta giornale: 40 – 49 g/m^2

Umidità della carta – ISO 287

- E' il tenore in peso di acqua, presente nella carta.
- Si esprime in % in peso: **6-8 %**

+ Vantaggio

Essenziale a conferire coesione e resistenza meccanica (legami tra le fibre)

- Svantaggio

Un tenore troppo elevato o variazioni di umidità ambientale sono causa di:

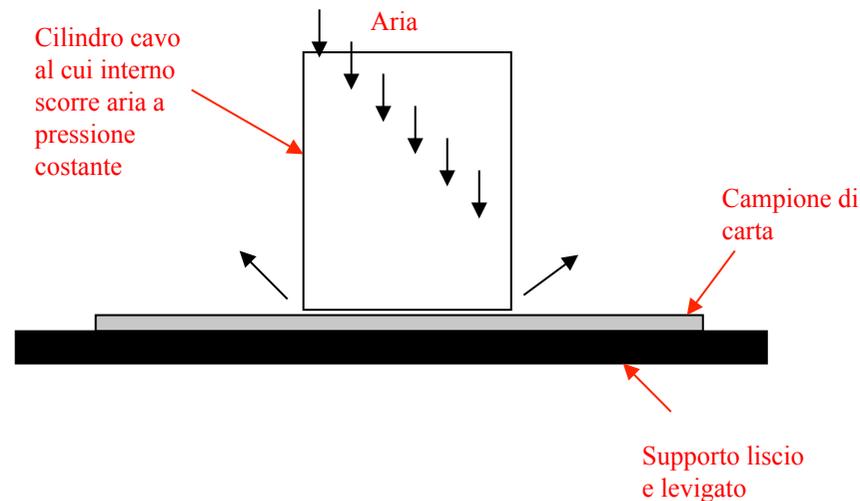
1. Riduzione della resistenza del foglio
2. Instabilità e variazioni dimensionali del foglio (planarità). Misura della igroespansività **ISO 8226-1(-2)**

➤ **IMPORTANZA DEL CONDIZIONAMENTO**

Ruvidità o Liscio – ISO 8791-2

La ruvidità è rappresentata dalle irregolarità della superficie della carta.

E' determinata con il metodo Bendtsen: 70-180 ml/min



La misura si esprime in ml/min ed è proporzionale alla ruvidità superficiale e inversamente proporzionale al liscio.

- + Meno ruvida è la carta, più elevati sono il trasferimento di inchiostro e l' omogeneità della stampa.
- Riduzione dello spessore, dell' opacità e della compressibilità.

Permeabilità all'aria (Porosità)

Erroneamente indicata come porosità, è indice della tendenza del supporto cartaceo a farsi attraversare da un flusso d'aria (permeabilità).

I **due metodi** più diffusi di misura usano sostanzialmente lo stesso principio (in figura).

Gurley ISO 5636-5 (secondi/100ml): **20-60 s**

Inversamente proporzionale alla porosità

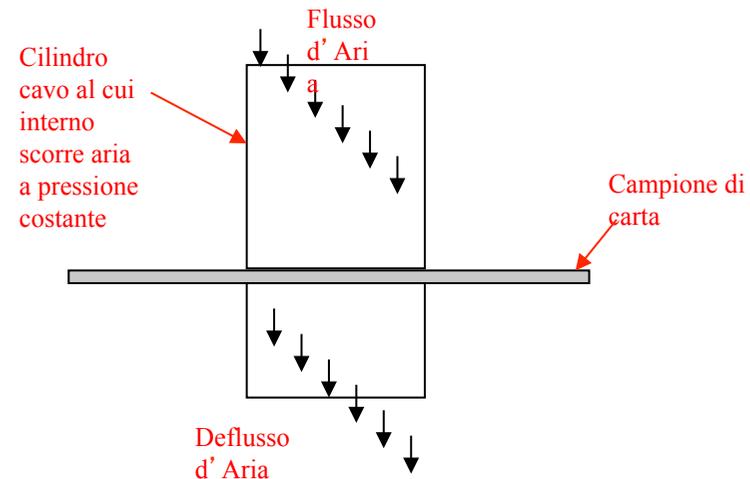
Bendtsen ISO 5636-3

(ml/min): **120-300 ml/min**

Direttamente proporzionale alla porosità

Alta porosità > Trapasso dell'inchiostro

Bassa porosità > Problemi di asciugamento e assorbimento dell'inchiostro



Spessore e Volume specifico – ISO 534

- **Spessore:** è la distanza tra le due facce del foglio di carta.
 - Espresso in micron: **50-60 micron**
- Dipende da:
 - Materie Prime
 - Grammatura
 - Calandratura
- **Volume specifico:** indica il volume di spazio occupato dal foglio di carta ed è definito come rapporto:
Spessore/Grammatura
 - Espresso in dm^3/kg : **1,2 – 1,4 dm^3/kg**
- Dipende da:
 - Materie Prime
 - Calandratura

Alto volume specifico

+ **Migliora la rigidità**

+ **Aumentano opacità e porosità**

Ceneri o Cariche – ISO 2144

E' la determinazione delle cariche minerali (carbonato, caolino) presenti nella carta (incenerimento a 850-900 °C).

Esprese come percentuale in peso: **10-12% (per impiego di solo disinchiostro).**

↑ Ceneri

+ ↑ Lisciatura

+ ↑ Opacità

- ↓ Proprietà meccaniche

Speratura o formazione

E' l' osservazione in trasparenza (contro luce) del foglio.

E' indice dell' uniformità di distribuzione delle fibre e quindi del contesto fibroso.

Viene espressa numericamente (AMBERTEC, b-formation) come deviazione standard della grammatura.

↓ **DEV. STD. della grammatura**

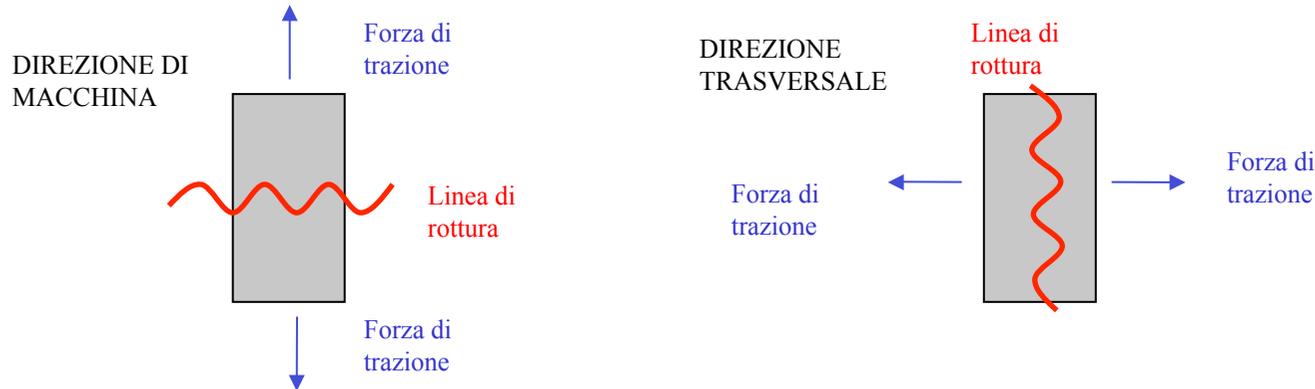
↑ **Formazione**

↑ **Formazione**

↑ **Uniformità delle proprietà del foglio**

Caratteristiche meccaniche - Resistenza alla trazione – ISO 1924-1(-2)

Resistenza alla TRAZIONE: E' la resistenza che la carta oppone a carichi di trazione longitudinale (nella direzione di macchina) e trasversale (in direzione perpendicolare alla dir. di macchina)



CARICO di ROTTURA, il limite di resistenza alla trazione.

Lo si esprime come Indice di Trazione (Forza/Grammatura)

Unità di misura: Nm/g.

Ind. di Trazione Longitudinale: 45-60 Nm/g

Ind. Di Trazione Trasversale: 16-22 Nm/g

ALLUNGAMENTO alla ROTTURA, il limite di deformazione della carta soggetta a trazione

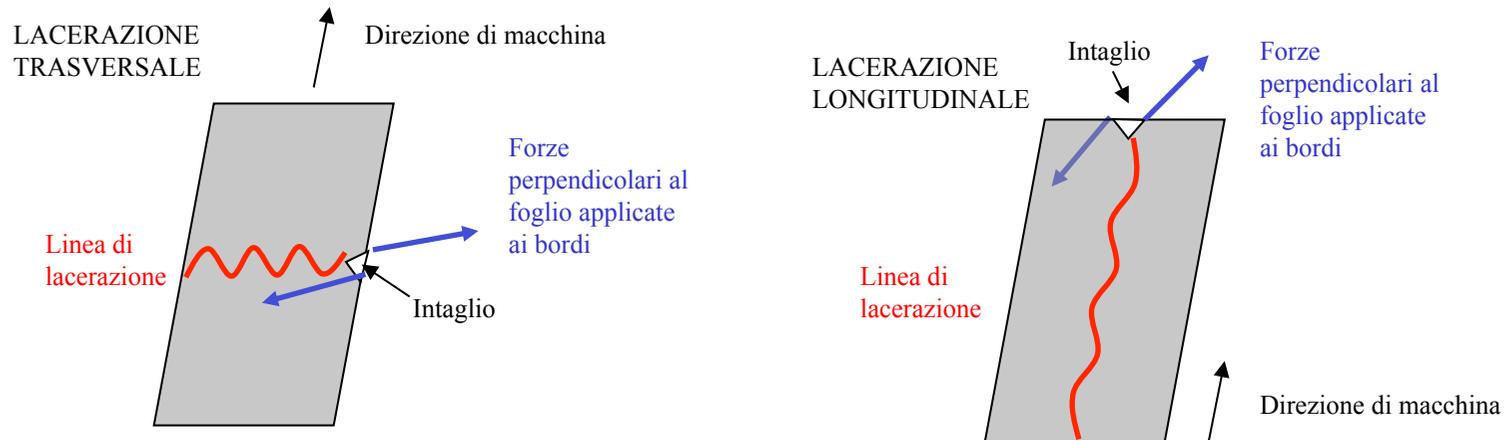
Lo si esprime come variazione % della lunghezza del foglio giunto a rottura

All. Long.: 0,8-1,6%

All. Trasv.: 1,8-2,6%

Caratteristiche meccaniche - Resistenza alla lacerazione – ISO 1974

Resistenza alla LACERAZIONE: E' la resistenza che la carta oppone alle forze applicate ai bordi del foglio (in direzione perpendicolare al foglio stesso) che ne determinano la lacerazione.



Tale resistenza è indicata come Indice di Lacerazione (Forza/Grammatura) ed è espressa in mNm^2/g .

Ind. Lacerazione Long.: **4,0 – 7,0 mNm^2/g**

Ind. LacerazioneTrasv: **6,0 – 9,0 mNm^2/g**

Caratteristiche meccaniche - **Rapporto MD/CD**

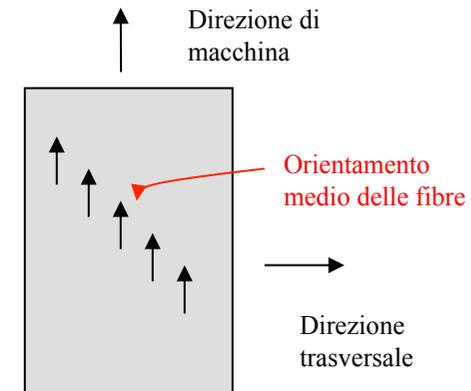
Definisce il rapporto tra le caratteristiche meccaniche nelle due direzioni principali ed è influenzato dall'orientamento medio delle fibre:

MD = Direzione di macchina (lungo fibra)

CD = Direzione trasversale (contro fibra)

Ind. di Trazione MD > Ind. di Trazione CD

Ind. di Lacerazione MD < Ind. di Lacerazione CD



Spolvero

Indica la tendenza della carta a rilasciare particelle, quali fibre e cariche minerali, non sufficientemente legate alla superficie.

La resistenza allo spolvero viene valutata sottoponendo la carta a prove di abrasione superficiale

Doppio viso

Diversità di caratteristiche superficiale sulle due facce del foglio di carta.

La differenza tra le due facce si rileva in termini di lisciatura, assorbimento di inchiostro, pulizia superficiale, tendenza allo spolvero e abrasività.

Proprietà ottiche – Bianco - ISO 2470

Grado di bianco: è la percentuale (%) di luce incidente, proveniente da un qualsiasi illuminante (luce solare, illuminante artificiale) che viene riflessa dalla carta su tutta l'ampiezza dello spettro visibile (Riflettanza).

Spettro visibile della luce: lunghezze d'onda comprese tra 400-700 nm

↑ % di luce riflessa (R)

↑ Grado di Bianco

La misura standardizzata (ELREPHO) del grado di bianco interessa la frazione di luce riflessa corrispondente a una particolare lunghezza d'onda (457 nm).

Grado di bianco della carta Giornale ($^{\circ}$ Bco): 58-62 %

Proprietà ottiche – Opacità - ISO 2471

Opacità: è la proprietà intrinseca della carta di non lasciarsi attraversare dalla luce.

Viene misurata come rapporto percentuale (%) tra la riflettanza misurata su un singolo foglio, appoggiato su fondo nero, R_0 , e la riflettanza misurata su una mazzetta della stessa carta, riflettanza intrinseca della carta, R_∞ .

$$Opacità = \frac{R_0}{R_\infty} * 100$$

↑ R_0

↑ Opacità

Opacità della carta giornale (Op): **91-97%**

Proprietà ottiche – Tinta – ISO 5631

Il colore è una proprietà generale di tutte le carte (non solo delle carte colorate).

Anche il bianco è un colore.

Le carte bianche non hanno una tinta neutra, ma possiedono una sfumatura caratteristica.

La tinta è definita da tre grandezze dette

COORDINATE COLORIMETRICHE

Proprietà ottiche – Coordinate Colorimetriche $L^*a^*b^*$

L^* è indice della luminosità della carta; muovendoci lungo il suo asse (perpendicolare al piano cromatico) ci spostiamo dal nero (0%) al bianco (100%), con tonalità neutra.

Scostandoci dall' asse L^* , ci muoviamo sul piano cromatico, a luminosità differenti, secondo il valore di L^* , mentre la carta assumerà una sfumatura di colore, secondo il valore delle coordinate

a^* variante tra il rosso (+) e il verde (-)

b^* variante tra il giallo (+) e il blu (-)

Il valore numerico delle coordinate a^* e b^* indica l' intensità (o saturazione) del colore.

