

APPROFONDIMENTI SULLA STAMPA

Il vaporizzaggio

La fissazione del colorante alla fibra al termine della stampa avviene generalmente per esposizione al calore di una atmosfera di vapore acqueo umido, secco o surriscaldato.

Umido è il vapore che contenga in sospensione nebbie o gocce di acqua liquida.

Saturo secco è quello che ha temperatura e pressione secondo la curva di pvs dell'acqua. Surriscaldato è un vapore la cui temperatura è superiore a quella descritta da tale curva.

Il vapore ha più azioni concomitanti: diatermica, imbibente/rigonfiante, solvente.

Come fluido diatermico il vapore fa innalzare la temperatura della fibra ad un livello tale da consentire una accettabile cinetica di tintura.

L'addensante essiccato, e la fibra se idrofila, vengono rigonfiati ed ammorbiditi dal vapore, che agisce come solvente su coloranti ed ausiliari convogliandoli all'interno delle fibre.

APPROFONDIMENTI SULLA STAMPA

Il vaporizzaggio: richiami di igrometria

L'umidità contenuta nell'aria può essere descritta da diverse funzioni.

L'umidità assoluta è il rapporto tra massa di vapore acqueo e massa di aria secca.

L'umidità relativa è il rapporto (%) tra l'umidità assoluta nelle condizioni date e l'umidità a saturazione nelle stesse condizioni. Quest'ultima è la massima umidità possibile in base alla curva di pvs dell'acqua.

L'umidità può anche essere espressa in funzione della temperatura di condensazione (punto di rugiada) e della differenza di temperatura tra termometro a bulbo secco e a bulbo umido (differenza psicrometrica).

Il calore trasportato dall'aria umida varia in funzione della temperatura e dell'umidità contenuta.

Quando il vapore viene a contatto della pezza la riscalda inizialmente cedendo il calore sensibile e quindi per effetto della condensazione.

E' importante fermare la condensazione a un punto ottimale che consenta il riscaldamento ed il rigonfiamento di pasta e fibra evitando la formazione di gocce e il dilavamento.

APPROFONDIMENTI SULLA STAMPA

Il vaporizzaggio: richiami di igrometria

Il vapor d'acqua ha una pressione parziale descritta approssimativamente dalla funzione

$$p_{vs} = 611 \exp(17.27 * T / (T + 238))$$

(con T in ° Celsius e p_{vs} in pascal)

L'evaporazione dell'acqua comporta assorbimento di energia, la quale viene poi restituita in fase di condensazione.

La produzione di vapore è un processo oneroso a causa del costo dell'energia.

Il recupero di calore è particolarmente utile.

T(°C)	ΔH _{ev} (kJ/kg)
0	2501
10	2477
20	2454
30	2430
40	2407
50	2383
60	2359
70	2336
80	2312
90	2289
100	2265

Per la produzione di vapore vengono normalmente impiegate caldaie a gas o a gasolio (o elettriche).

L'uso del vapore come fluido di processo (e non solo come diatermico)

richiede l'assenza di sostanze estranee e il controllo dei parametri di stato.

Possono essere usati bollitori secondari riscaldati con vapore di rete o olio diatermico.

Se si usa vapore di rete surriscaldato possono essere installati saturatori/umidificatori.

APPROFONDIMENTI SULLA STAMPA

Il vaporizzaggio: richiami di igrometria

Lo sviluppo dei calcoli relativo all'uso del vapore viene ancora oggi effettuato per via grafica impiegando diagrammi come quello di Mollier (entalpia vs. entropia) e quello psicrometrico (diverse funzioni vs. temperatura).

Va tenuto presente che ogni diagramma rappresenta una proiezione su un piano di una famiglia di curve nello spazio.

E' purtroppo ancora diffuso soprattutto a causa dell'esistenza di grafici e tabelle antiquati l'uso di unità non SI come kcal, atm, torr, psi, at...

In prima approssimazione la piccola differenza fra le principali unità metriche è poco rilevante, ma è bene tenerne conto per calcoli rigorosi.

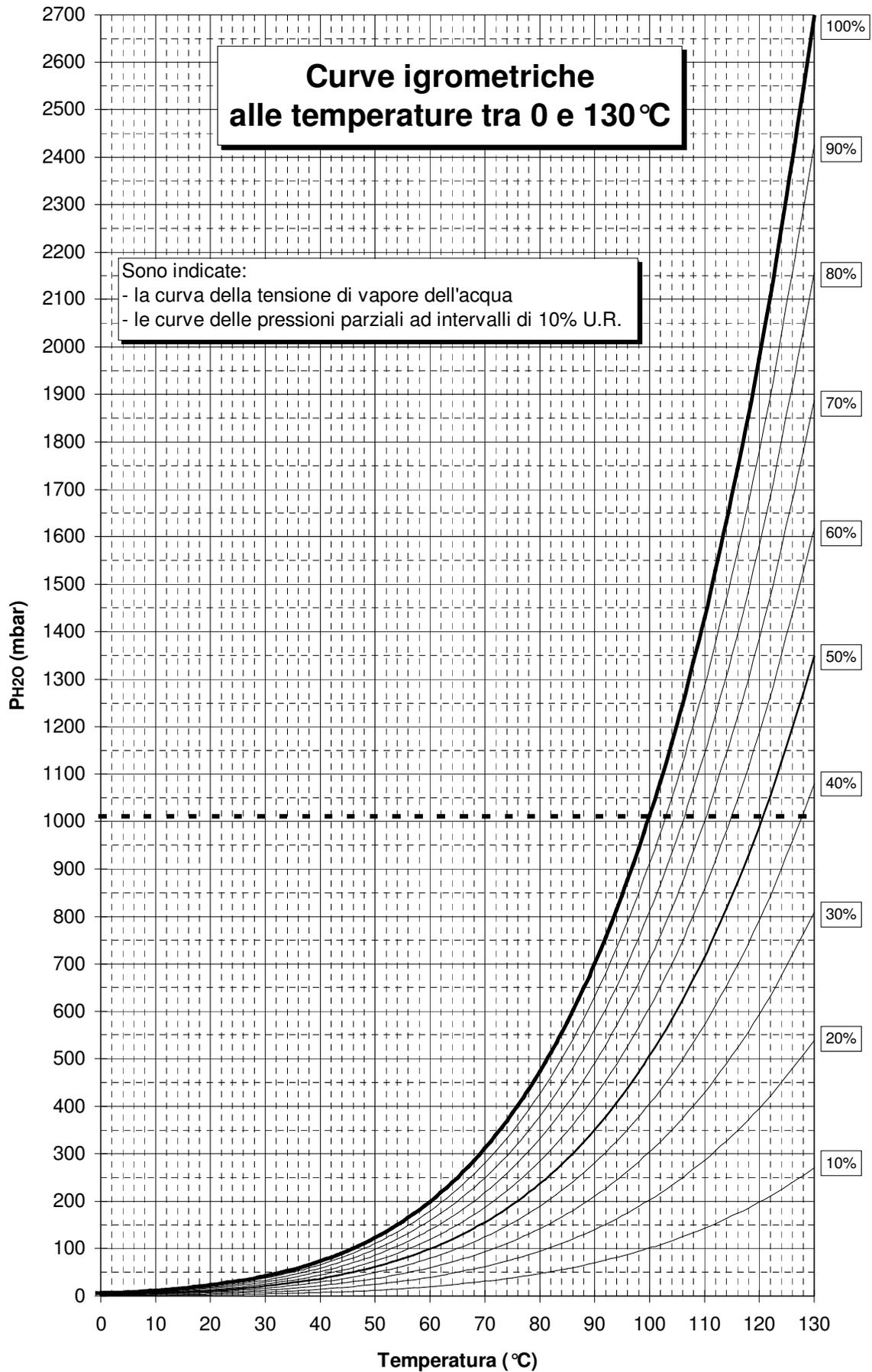
Si ricorda che per pressione assoluta si intende quella rispetto al vuoto, per pressione effettiva (manometrica) la differenza tra quella assoluta e quella atmosferica.

1 bar = 100 000 Pa =...		
...0.987 atm	...750 torr	...14.5 psi
...0.981 mH ₂ O	...1.02 at	...29.5 inHg

(per definizione: 1 atm = 101325 Pa)

APPROFONDIMENTI SULLA STAMPA

Il vaporizzaggio: richiami di igrometria



APPROFONDIMENTI SULLA STAMPA

Il vaporizzaggio

La struttura di un vaporizzatore è differente a seconda del tipo di funzionamento.

Il classico vaporizzaggio discontinuo

è effettuato in autoclavi a stella

che lavorano con vapor saturo

a temperature tra 102-105 e 130-140°C.

La pezza viene solitamente caricata

insieme ad una sottopezza in tela grezza (*bengalina*)

cui viene intercalata o addirittura appesa con spilli.

La bassa produttività e l'eccesso di manodopera

ne limitano l'impiego a produzioni di alta fascia.

Un vaporizzatore continuo

è tipicamente una camera entro cui la pezza percorre un lungo tragitto in presenza del vapore per garantire tempi di permanenza adeguati.

Particolare cure deve essere posta

nell'evitare che la pasta rigonfiata

possa sbavare o replicare a causa di gocce

o di contatti accidentali

fra aree diverse del tessuto

e contro cilindri fissi e mobili di trascinamento.

La geometria più comune è quella "a campana"

in cui la camera è aperta inferiormente

ed il vapore entra dall'alto.

Per temperature fino a 200°C sono convenienti apparecchi a camera chiusa.

APPROFONDIMENTI SULLA STAMPA

Il vaporizzaggio

Il vaporizzaggio a due fasi è utile per stampe su cellulosiche con coloranti al tino e reattivi.

Parte degli ingredienti non vengono miscelati alla pasta ma applicati mediante fouldard subito prima dell'ingresso in camera.

Il vapore è surriscaldato a 120 - 130°C, il tessuto può essere preriscaldato a vapore o IR.

Il tempo di permanenza può scendere a meno di due minuti.

Data la tipologia di produzione sono necessarie alte velocità; in uscita dal vaporizzo il tessuto può essere lavato in linea o stoccato in carrello per brevi periodi (non superiori a un'ora).

Il fouldardaggio su reattivi prevede bagni contenenti alcali (silicati).

Con coloranti al tino il bagno contiene alcali ed idrosolfito.

E' opportuno controllare che la penetrazione sia sufficiente onde evitare depositi superficiali e conseguenti basse solidità.