



# ANALISI DEL CICLO PRODUTTIVO DEL TESSILE LANIERO



Elena Foddanu – ARPA PIEMONTE Dipartimento di Biella

Silvia Boeris Frusca – ARPA PIEMONTE Dipartimento di Biella

*Gruppo di Lavoro: V. Vecchiè, S.Boeris Frusca, E. Foddanu, C.Merlassino, E. Patrucco, F. Bonati*

Firenze 6 luglio 2005



## DISTRIBUZIONE NAZIONALE DEL SETTORE TESSILE-ABBIGLIAMENTO



Concentrazione  
in distretti ben definiti  
ad alta specializzazione



**Lana**: BIELLA E PRATO  
**Seta**: COMO  
**Cotone**: VARESE  
**Maglia**: CARPI - MODENA  
**Calzetteria**: CASTEL GOFFREDO –  
MANTOVA



## IL DISTRETTO TESSILE BIELLESE

Il settore tessile biellese è caratterizzato da aziende di piccole dimensioni che operano generalmente per “conto terzi”, producendo prodotti di elevata qualità.

n. Aziende	1300
n. addetti	23000
Dimensione aziendale	Grandi aziende, affiancate a piccole e medie imprese (66% ha meno di 50 dipendenti e molte sono a “conduzione familiare”)
Fatturato (Mln.Euro)	4000 (35-40% export)
Principali mercati di esportazione	Europa, Nord America e Paesi Asiatici



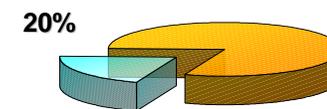
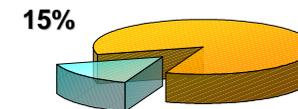
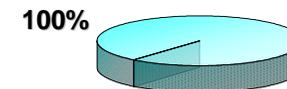
## METODOLOGIA DI INDAGINE

- Censimento delle attività presenti nel distretto
- Individuazione delle lavorazioni di maggiore impatto ambientale
- Definizione del campione

**3 PETTINATURE**

**6 TINTORIE E FINISSAGGI**

**2 LANIFICI**



Analisi del ciclo produttivo attraverso :

DOCUMENTAZIONE  
ARPA E  
BIBLIOGRAFIA

BREF E LINEE  
GUIDA IPPC

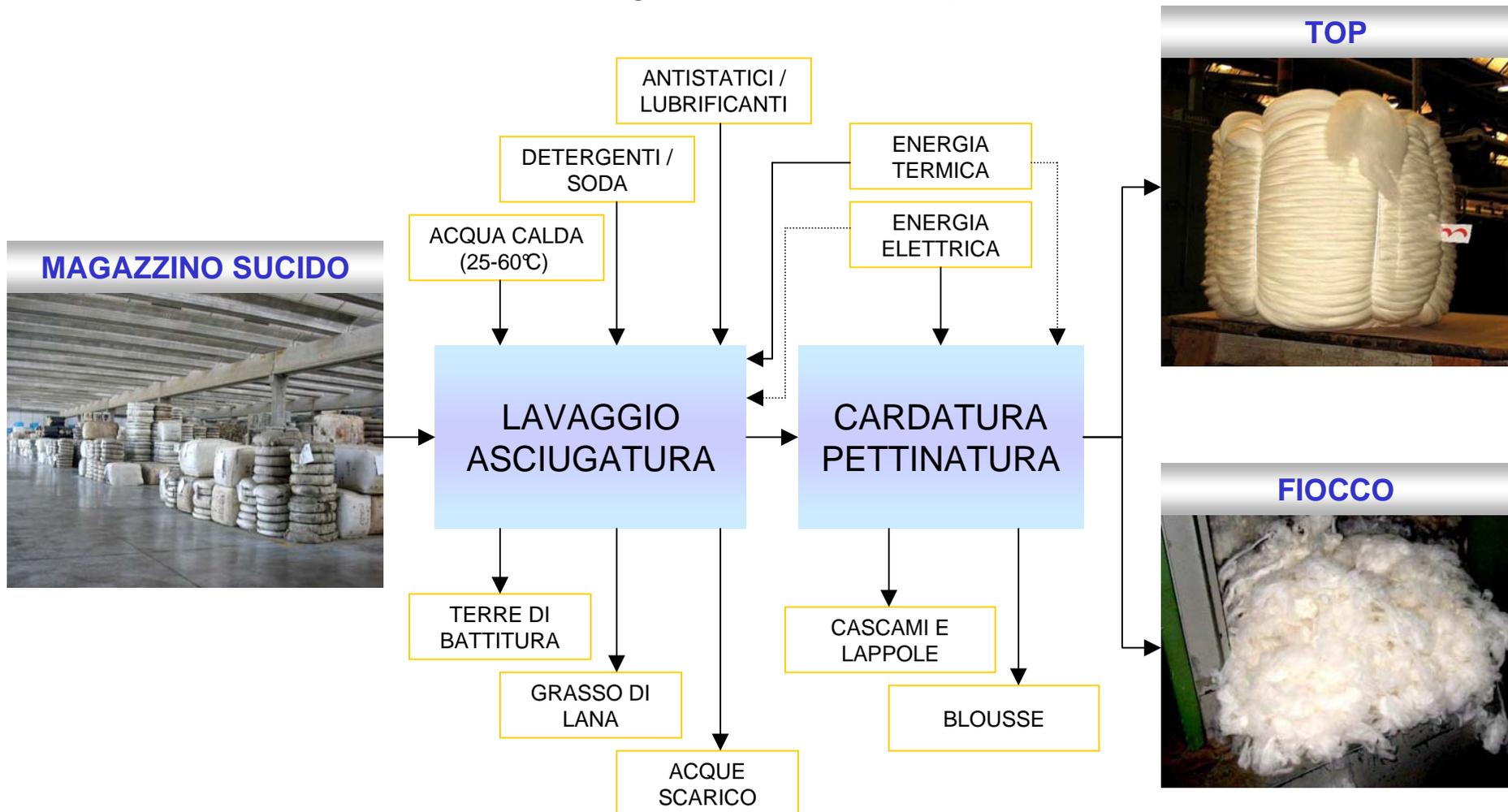
SOPRALLUOGHI  
INTEGRATI IN  
AZIENDE





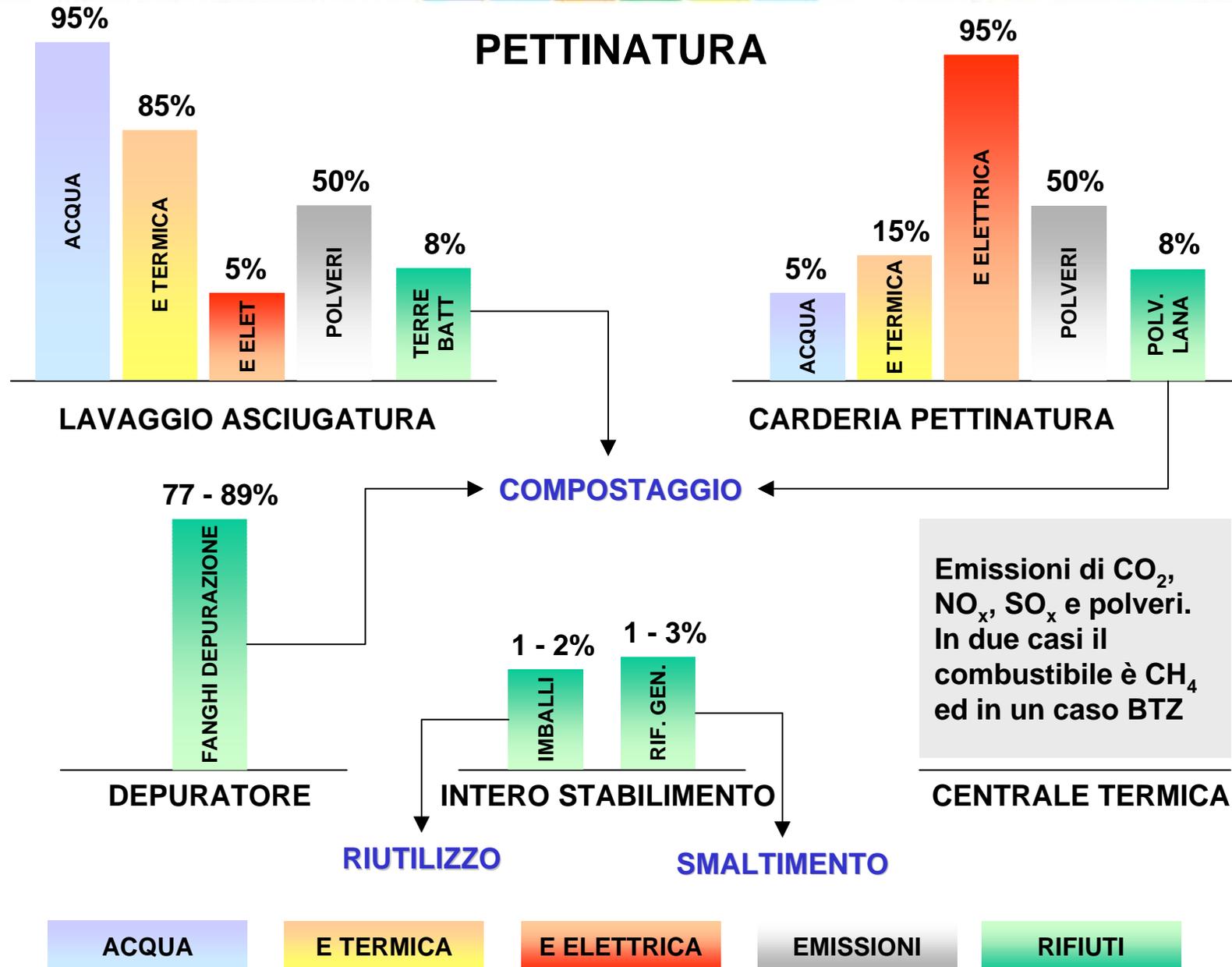
## PETTINATURA

L'attività di pettinatura si pone al principio della filiera produttiva tessile trasformando la lana grezza in nastro pettinato





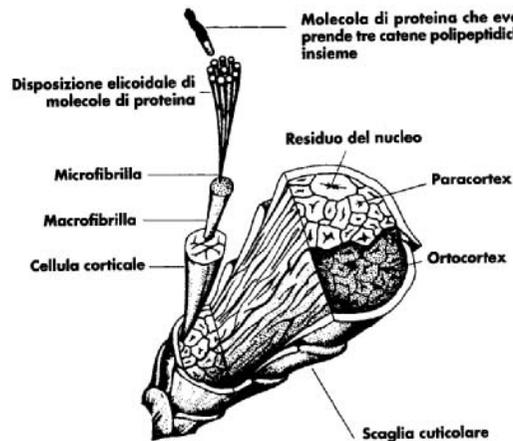
## PETTINATURA





## TRATTAMENTO IRRESTRINGIBILE DEL TOP

Riduce il fenomeno di feltratura che lana subisce quando viene lavata attraverso l'eliminazione o l'arrotondamento degli orli sporgenti delle scaglie presenti sulle fibre di lana. Sfrutta l'azione solubilizzante del cloro sulla fibra



Schema di una sezione spaccata di una fibra di lana fine

Lana ossidata con ipoclorito  
Erosione della cuticola.



### BASOLAN

Dicloroisocianurato in ambiente debolmente acido a 35°C

### SUPER WASH

$H_2SO_4 + NaClO$  –  
trattamento con resine polimeriche

### KROY GAS

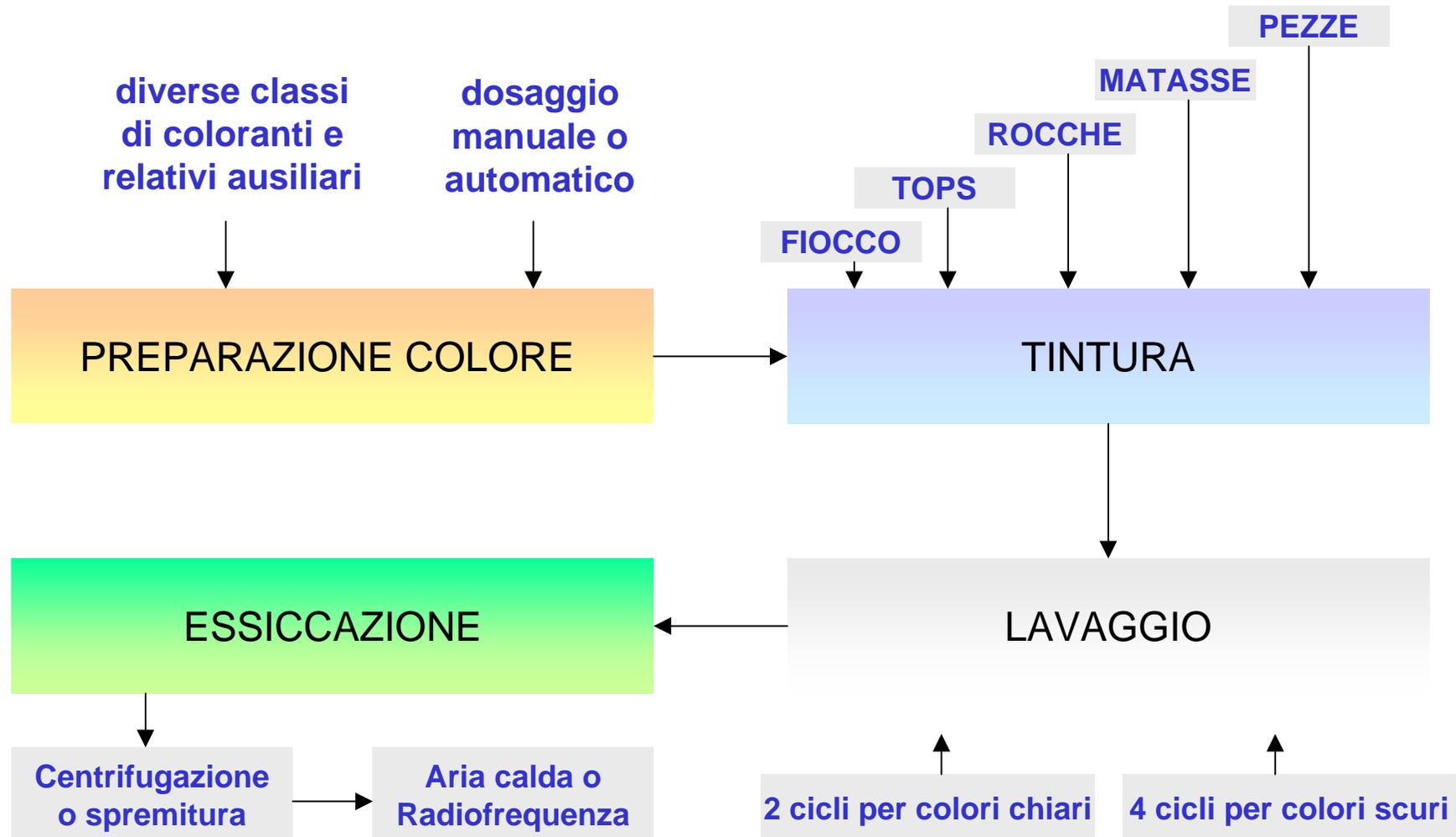
$Cl_2$  in acqua – trattamento con resine polimeriche

AGGIUNTA DI  $NaHSO_3$  E  $Na_2CO_3$



## TINTORIA

Un ciclo standard di lavorazione si può riassumere nelle seguenti fasi:





## TINTORIA

Dal Rapporto Bagno di un ciclo di tintura dipendono i consumi idrici, energetici ed il dosaggio dei coloranti e ausiliari di tintura

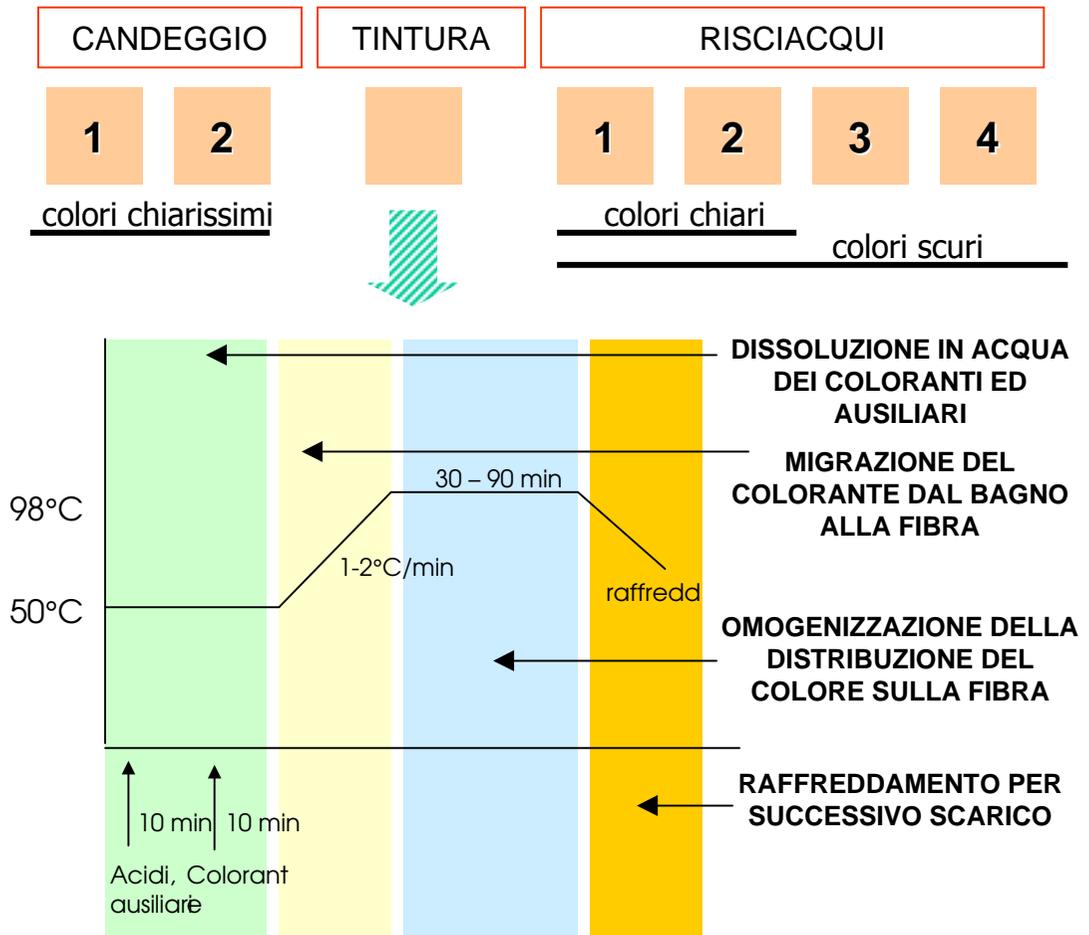
### RAPPORTO BAGNO

<b>FIOCCO</b>	<b>circa 1: 20</b>
<b>TOP</b>	<b>1: 10</b>
<b>ROCCHIE</b>	<b>1: 8</b>
<b>MATASSE</b>	<b>1: 24</b>
<b>PEZZE</b>	<b>1: 20</b>

Raffreddamento indiretto

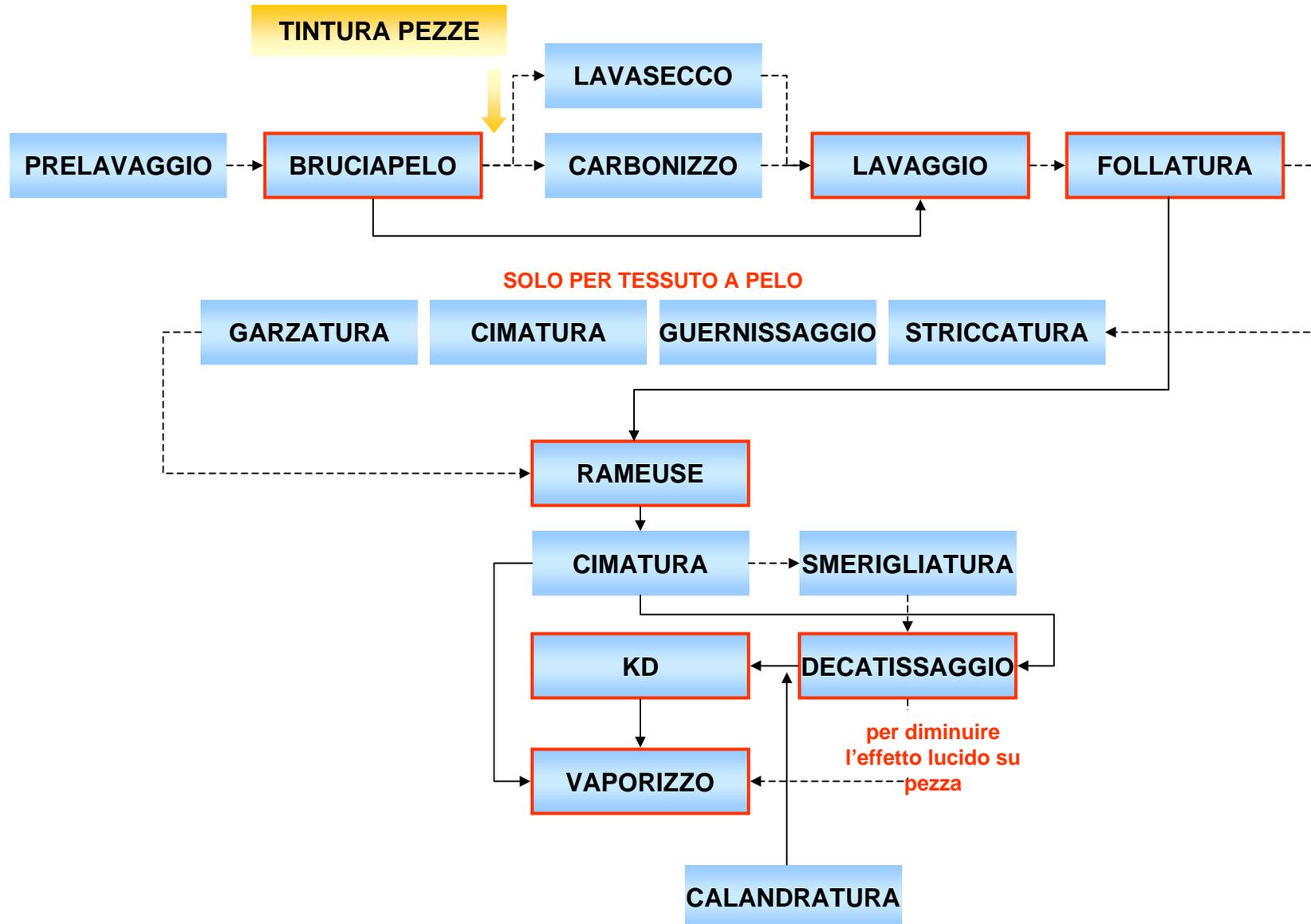
Raffreddamento per trascinamento

### CICLI DI TRATTAMENTO TINTURA





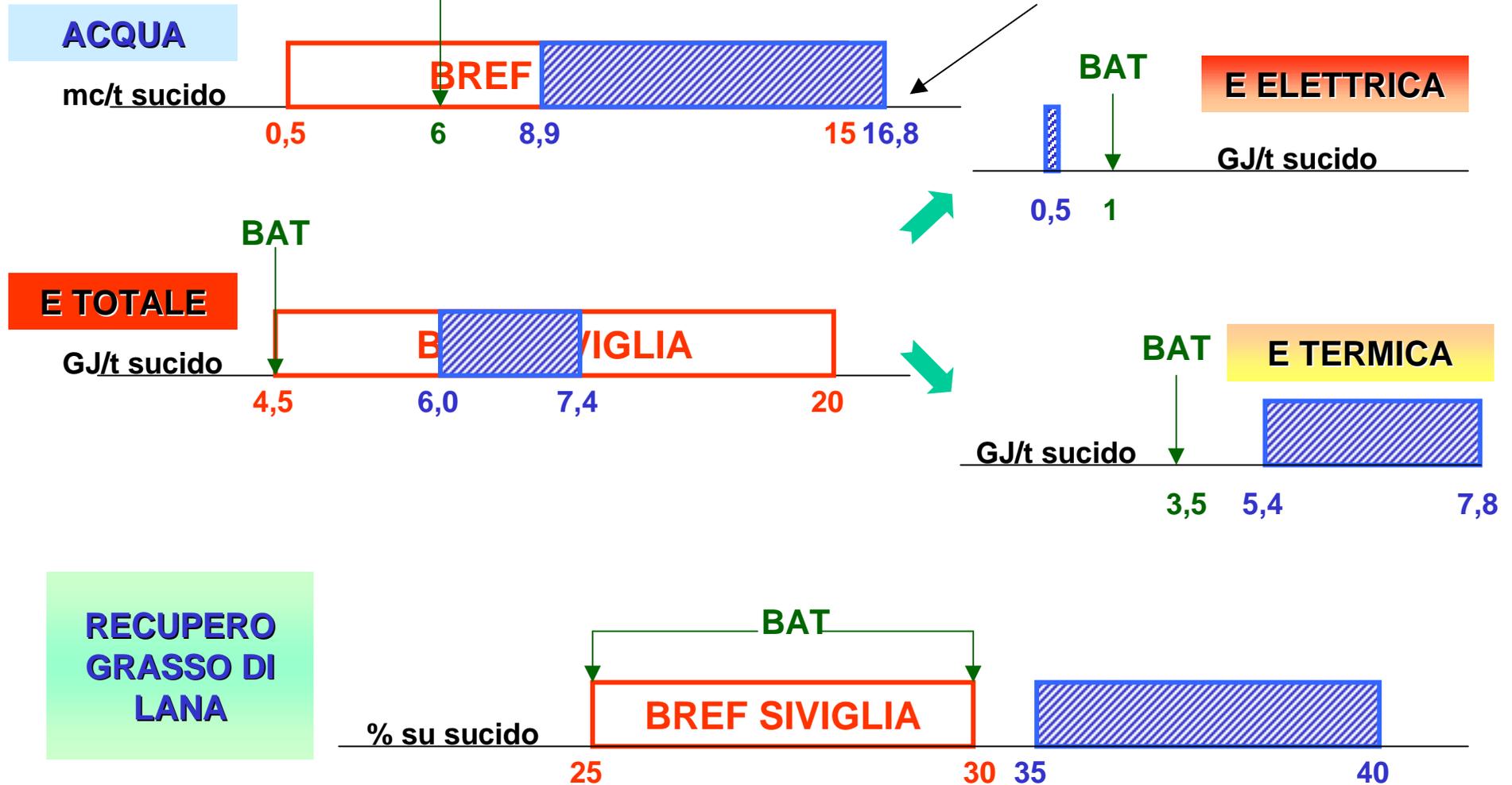
## FINISSAGGIO SU PEZZA





## ANALISI DEGLI IMPATTI DELLA PETTINATURA

Lavaggi di lana extrafini con titolo fino a 14 $\mu$





## ATTENUAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA PETTINATURA

### QUANTITA' RISORSA

Acqua di lavaggio in controcorrente alla lana

Riutilizzo acque depurate nella prima vasca della linea lavaggio

Riutilizzo bagni parzialmente esausti

Riutilizzo acque di condensa climatizzazione

### QUALITA' RISORSA

Presenza di impianti di depurazione di tipo misto (chimico / biologico)

Automazione nel dosaggio dei detergenti

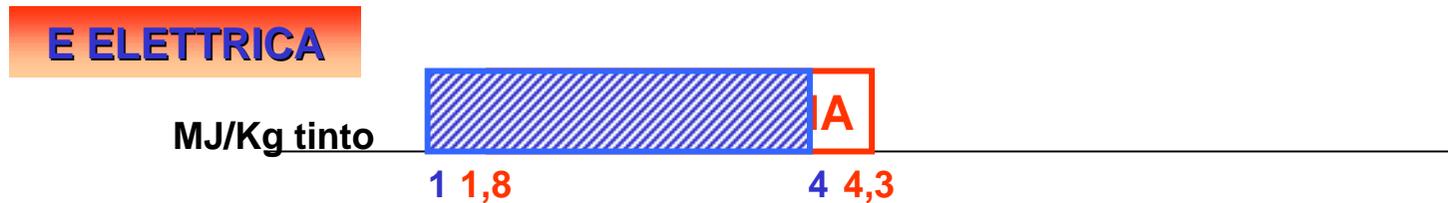
Utilizzo di detergenti ad elevata biodegradabilità e aggiunta di  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Estrazione del grasso di lana e recupero dell'acqua nel lavaggio

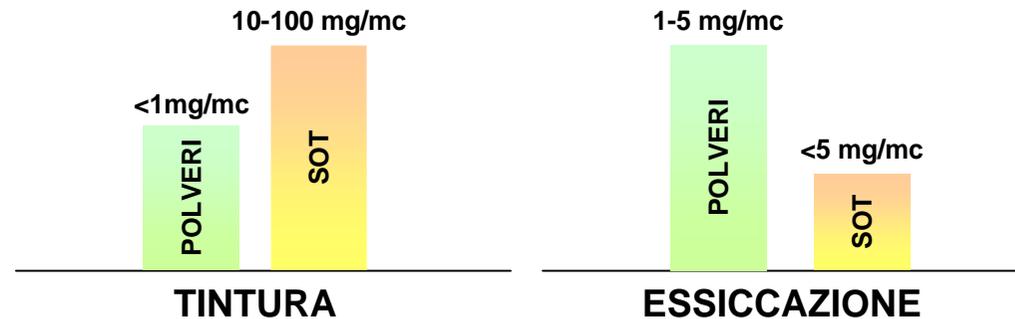




# ANALISI DEGLI IMPATTI DELLA TINTURA



## EMISSIONI IN ATMOSFERA





## COLORANTI

I coloranti si suddividono in base al comportamento tintoriale, alle condizioni di applicazione ed alla loro costruzione chimica

**COLORANTI  
PREMETALLIZZATI**

**COLORANTI  
REATTIVI**

**COLORANTI  
ACIDI**

**COLORANTI AL  
CROMO**

I coloranti al Cr si utilizzano ancora esclusivamente per il NERO ed il **BLU** in relazione alle elevate solidità di tintura.

Dosaggio stechiometrico  
dell'agente complessante  
 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Controllo e regolazione del  
pH per massimizzare  
l'esaurimento del bagno



## **ATTENUAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA TINTURA**

**Presenza di vasche di tintura di diverse dimensioni per l'ottimizzazione dei consumi idrici ed energetici in relazione alle diverse quantità di materiale da tingere**

**Raffreddamenti indiretti con recupero totale dell'acqua e di parte dell'energia termica asportata dal ciclo produttivo**

**Recupero delle acque di depurazione dopo trattamenti terziari per l'abbattimento del colore con filtri a sabbia, carboni attivi o O<sub>3</sub>.  
Recuperi delle acque in uscita dal 20 al 50%**

**Possibile riutilizzo di bagni parzialmente esausti**



## ANALISI DEGLI IMPATTI DEL FINISSAGGIO (parziale)

**FOLLATURA:** impatto su consumi idrici, energetici - utilizzo di detergenti. Il processo di feltratura avviene sotto un'azione meccanica di compressione combinata al calore ed all'umidità del mezzo.

**LAVAGGIO:** impatti sui consumi idrici e carico inquinante dovuto alla presenza di tensioattivi; alti consumi energetici sia termici per il riscaldamento delle acque che elettrici per gli spremitori presenti tra una vasca e l'altra di lavaggio.

**DECATIZZI, KD:** impatti significativi per i consumi di energia elettrica e termica.

**RAMEOUSE:** per l'asciugatura della lana (circa 90°C) i suoi impatti sono connessi con il combustibile di alimentazione (CH<sub>4</sub>, olio diatermico, vapore)

**BRUCIAPELO:** impatto emissivo di rilievo. La polvere di lana bruciata viene aspirata da batterie di filtri a manica; le emissioni vengono abbattute da scrubbers a umido con NaClO



## MONITORAGGIO E CONTROLLO

<b>Pettinatura</b>	Aria	→	{ <b>Essiccazione</b> → Polveri, SOV <b>Cardatura</b> → Polveri
	Acqua	→	
	Rifiuti	→	Terre di battitura, scarti di fibre tessili, imballaggi, fanghi da trattamento acque reflue, oli lubrificanti
<b>Trattamento irrestringibile</b>	Aria	→	Cloro e suoi composti (come HCl)
	Acqua	→	COD, BOD
<b>Tintoria</b>	Aria	→	Polveri tot., SOT
	Acqua	→	COD, BOD, TOC, Metalli pesanti (Cu, Cr, Ni, Zn), tensioattivi, N
	Rifiuti	→	Coloranti e pigmenti esausti, imballaggi, fanghi depurazione
<b>Finissaggio</b>	Aria	→	Polveri tot., SOT
	Acqua	→	COD, BOD, Metalli pesanti (Cu, Cr, Ni, Zn)
	Rifiuti	→	Residui di pezze, polveri di lana, fanghi dep.
<b>Centrale termoelettrica</b>	Aria	→	CO, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , Polveri