
SCHEDA N° 9:
ANALISI SETTORIALE

ANALISI AMBIENTALE
DISTRETTO TESSILE DI PRATO

Introduzione

Nella presente sezione l'analisi è condotta su due diversi livelli, in primo luogo sono descritte tecnicamente le fasi produttive che caratterizzano il settore tessile ed in particolare il ciclo produttivo del cardato, in un secondo luogo, così come avviene nelle tradizionali Analisi Ambientali Iniziali svolte all'interno di singole organizzazioni, si passerà all'identificazione degli aspetti ambientali originati da ciascuna delle fasi prima descritte.

Il prodotto laniero si distingue fondamentalemente in due tipologie:

- Il tessuto "cardato" ottenuto dalla lana con fibre corte rigenerata;
- Il tessuto "pettinato", ottenuto dalla lana con fibre lunghe.

La produzione del cardato caratterizza il Distretto Tessile di Prato ed è per questo che si è deciso di orientare l'analisi settoriale allo studio del ciclo cardato e degli impatti che questo genera sul territorio.

La produzione del cardato si realizza con una filiera che coinvolge più aziende perché, raramente, essa è svolta con cicli integrati:

- produttori di lana rigenerata detta "lana meccanica";
- filature;
- tessiture;
- finissaggi.

LE MATERIE PRIME DEL CICLO CARDATO

Sottoprodotti della lavorazione

Il ciclo di lavorazione del pettinato laniero è utilizzato per la produzione dei filati lanieri più fini e di conseguenza tessuti più leggeri.

Il numero fibre per sezione presenti nel filato è il più basso di tutti i cicli produttivi e per questo motivo le fibre debbono avere elevata lunghezza e basso coefficiente di variazione della lunghezza. Il ciclo pettinato laniero comporta numerose operazioni da effettuare in sequenza ed è realizzato in due diverse unità produttive: pettinatura lane e filatura a pettine.

Nel corso di queste lavorazioni, inevitabilmente, una parte di materiale viene scartata per vari motivi. Le fibre corte tendono a fuoriuscire dalle strutture tessili e si depositano sui pavimenti o sono catturate dagli impianti di aspirazione e filtraggio (peluria); gli spezzoni di fili rotti o tagliati volontariamente sono scartati (fila) così come gli avanzi di tops e stoppini (laps). I materiali scartati costituiscono una perdita non irrilevante che, in alcune lavorazioni, raggiunge diversi punti percentuali. Nella filatura, per esempio, si possono avere perdite dall'1% fino anche oltre il 6% in relazione alla tipologia di materiale lavorato.

Le perdite di materiale sono anche denominate "*calo di produzione*" ed esse si manifestano in forma di sottoprodotti che, a seconda dei casi, possono essere riutilizzati in altri cicli produttivi (ciclo cardato per esempio) oppure devono essere smaltiti come rifiuti.

I principali sottoprodotti derivanti dal ciclo pettinato

Cascami	Fibre che si raccolgono sotto le carde. Sono fibre sufficientemente lunghe ma contengono molta polvere ed impurità vegetali.
Blousses	Fibre corte scartate dalle pettinatrici. Si presentano come un velo impalpabile carico di impurità vegetali.
Cascami di ripettinatura	Fibre scartate nella ripettinatura di lane che sono state prima tinte. Sono cascami tinti, puliti di buona qualità.
Laps	Pezzi di nastro o stoppino che sono scartati nelle avviature o nelle fermate per guasto o formazione di rolle. Sono molto puliti e costituiti da fibre lunghe.
Fila	Sono porzioni più o meno lunghe di filo scartate nel corso delle lavorazioni. Essendo costituite da filati che hanno già ricevuto le torsioni, hanno bisogno di operazioni di apertura energiche che producono fibre corte.

La lana meccanica: il rigenerato

Un discorso particolare lo merita l'industria del rigenerato. Questa infatti produce la cosiddetta "lana meccanica" effettuando appropriate operazioni agli scarti della filiera tessile e, principalmente, i ritagli delle confezioni industriali che sono disponibili in quantità più rilevanti. Le industrie della filiera tessile, raccogliendo, selezionando e vendendo i propri scarti, possono ottenere un recupero dei costi perché, altrimenti, essi sarebbero considerati rifiuti industriali.

Le principali materie prime "nuove" del ciclo di rigenerazione:

Cimosse	Sono le porzioni di tessuto che sono scartate, su entrambi i lati del tessuto, dalle moderne macchine per tessere. Oltre ad essere costituite da filati con torsione, sono anche intrecciate benché l'intreccio non sia molto serrato e non abbiano subito l'effetto del finissaggio.
Ritagli di tessitura, di finissaggio o scarti delle pezze	Sono porzioni di pezza di limitata lunghezza che devono subire, prima della rigenerazione, operazioni di cernita
Ritaglio di tessuto	Sono piccole porzioni di tessuto che provengono dagli sfridi di

dalla confezione	tessuto durante il taglio che devono subire, prima della rigenerazione, operazioni di cernita
Ritaglio di maglia dalla confezione – Tassello di maglia	Sono piccole porzioni di tessuto a maglia che provengono dagli sfridi di tessuto durante la confezione con macchine taglia e cucì che devono subire, prima della rigenerazione, operazioni di cernita.

Il ciclo di rigenerazione si applica anche alle materie prime "usate" anche se quest'attività è sempre più difficile da attuare a causa della difficoltà di reperimento, di cernita e sfoderatura che sono molto onerose e di "inquinamenti" dovuti alla presenza di fibre sintetiche e artificiali sia nel tessuto, sia nelle cuciture.

Le materie prime "usate" del ciclo di rigenerazione

Stracci	Abiti usati che devono subire, prima della rigenerazione, operazioni di cernita e sfoderatura.
Maglie	Maglie usate che devono subire, prima della rigenerazione, operazioni di cernita.

II CICLO PRODUTTIVO DEL TESSILE CARDATO

La produzione di LANA MECCANICA

Cernita: serve per suddividere gli stracci in base a colore, qualità e provenienza. Contemporaneamente gli indumenti vengono sfoderati.

L'operazione, seguendo un'antica tradizione, è totalmente manuale: un selezionatore specializzato, una volta aperta la balla grezza contenente i capi di abbigliamento o i ritagli, elimina le parti e i capi interi con colorazione non omogenea, gli stracci con percentuale in lana inferiore al 75% ed, infine, le fodere e le parti accessorie tipo cerniere, bottoni e spille.

Il materiale restante è raggruppato in "monti" di colore (es.: bianchi, blu, marroni, rossi ecc.) ed ogni "monte" è imballato e stoccato. In un passaggio successivo sono aperte le balle di un singolo "monte" per affinare il processo di selezione cromatica (dai 6 ai 10 articoli per "monte" per un totale di circa 80-90 del catalogo dell'azienda). Contemporaneamente, o in un terzo passaggio, si procede alla selezione per finezza ovvero "per pelame" e si distinguono le lane ordinarie da quelle fini.

La fase di cernita e sfoderatura è evidentemente l'operazione più onerosa e che richiede una notevole esperienza degli addetti. In passato sono state effettuate ricerche finalizzate alla realizzazione di un sistema automatico di selezione dei materiali tessili da avviare al riciclo in base al colore e alla composizione. Non risulta, ad oggi, che siano presenti sul mercato dispositivi che possano superare la qualità e la produttività di operai esperti.

Carbonizzo: ha lo scopo di eliminare dagli stracci di lana tutte le fibre vegetali mediante acido cloridrico.

La carbonizzazione è stata inizialmente ideata per eliminare dalle lane nuove le impurità di origine vegetale quando le azioni meccaniche di cardatura e pettinatura non avrebbero efficacia a causa dell'eccessiva presenza di impurità.

Dalla iniziale tecnologia a bagno di acido solforico si è passati a quella attuale del carbonizzo in continuo a fumi di acido cloridrico che consente la completa carbonizzazione delle fibre di origine vegetale (cotone delle cuciture) ed artificiale (residui di fodere) dagli stracci per prepararli alla sfilacciatura, in modo totalmente automatico.

Passatura:

Dopo l'operazione di carbonizzazione gli stracci subiscono un altro controllo denominato passatura che è eseguita, manualmente, da personale specializzato ed ha lo scopo di

controllare:

- la perfetta carbonizzazione delle fibre cellulosiche: le fibre cellulosiche devono essere totalmente polverizzate quindi non devono esserci fodere o cuciture e gli indumenti devono trasformarsi in ammassi di pezzi di stoffa scuciti;
- scartare oggetti estranei: i bottoni, i fregi delle divise, le cerniere lampo, e qualsiasi altro oggetto non di fibra tessile presente nello straccio dopo la carbonizzazione, ed ulteriore battitura, devono essere eliminati perché danneggerebbero i macchinari tessili durante le successive lavorazioni.
- eliminare i tessuti o i pezzi di tessuto che non sono al 100% di lana: con l'introduzione delle fibre sintetiche nei manufatti tessili, capita di frequente di considerare erroneamente pura lana, stracci con bassa percentuale di fibra sintetica, ma una volta che questi ultimi subiscono la carbonizzazione, lo straccio tende a perdere la morbidezza e la resilienza tipica della lana; in tal modo un bravo pastatore riesce, al tatto, ad individuarli e scartarli.

La passatura può anche essere effettuata dopo la tintura per eliminare tutte le parti che non hanno assimilato la tinta a causa delle diverse composizioni e mischia delle fibre rispetto alla classe di colorante utilizzata.

Stracciatura o sfilacciatura: ha lo scopo di riportare le fibre che compongono gli stracci allo stato di fiocco.

La sfilacciatura è necessaria quando la materia prima presenta torsioni o intreccio e deve essere compiuto uno sforzo meccanico per disgregare la struttura tessile ed ottenere nuovamente la fibra libera. Ovviamente, nel corso della sfilacciatura, occorrono numerose rotture di fibre e la lunghezza del materiale rigenerato dipende dall'aggressività dell'operazione. L'operazione avviene per effetto delle punte metalliche (guarnizioni) che ricoprono la superficie del tamburo sfilacciatore le quali agiscono sul materiale mentre quest'ultimo è trattenuto da una coppia di cilindri alimentatori. La velocità periferica del tamburo è molto più elevata di quella dei cilindri alimentatori cosicché, mentre il materiale avanza lentamente, numerose punte del tamburo lo sottopongono ad un'azione meccanica molto intensa che causa la sfilacciatura.

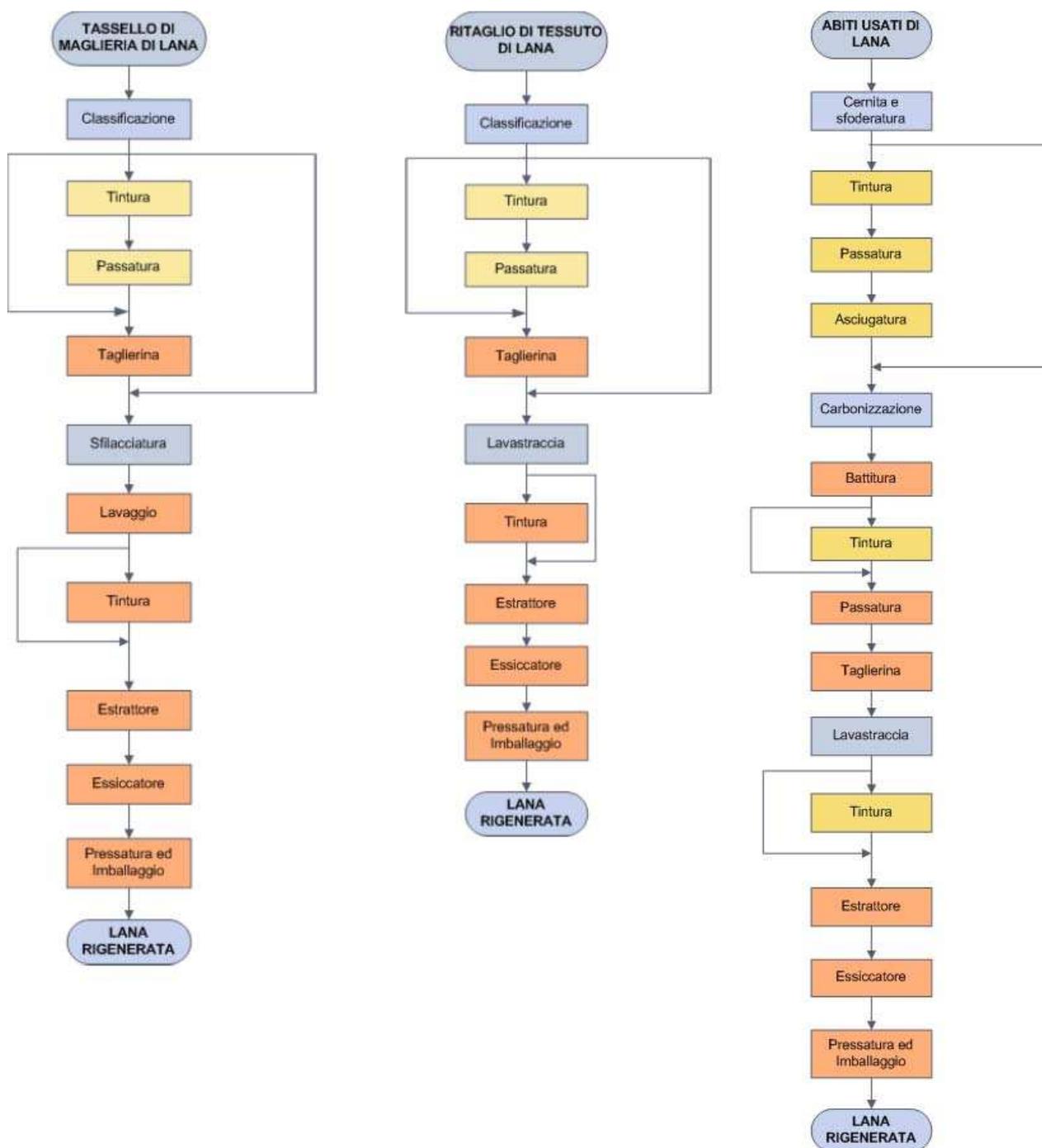
La sfilacciatrice è una macchina idonea a lavorare qualsiasi tipo di fibra (specialmente con le configurazioni che prevedono più elementi dette "a treno"). In passato la cosiddetta "sfilacciatrice universale", dotata di più elementi di lavoro in successione, con possibilità di inserirli od escluderli dal ciclo di lavoro sembrava destinata a soppiantare tutte le altre macchine ma oggi possiamo constatare che questo non è avvenuto e che ogni tipo di materiale deve essere trattato in maniera particolare al fine di ricavarne la fibra più lunga possibile.

La lavastraccia è la macchina che discende direttamente dalla famosa "Olandese" ed è utilizzata per lavorare materiali con intreccio serrato ed infeltriti. La lavastraccia esegue, contemporaneamente, le operazioni di lavaggio (obbligatorio dopo il carbonizzo) e di sfilacciatura ed è costituita da un canale a ciclo chiuso dove circolano stracci immersi nell'acqua che li porta verso le teste di lavoro. Ogni testa di lavoro è composta da tamburo di sfilacciatura e da un sottostante cilindro rivestito da guarnizioni a dente di sega. L'azione di sfilacciatura avviene per la differenza di velocità periferica dei due tamburi, che sono continuamente alimentati da forche. L'acqua facilita lo scorrimento delle fibre e rende possibile ottenere lunghezze di materiale rigenerato più elevate rispetto a quelle che si otterrebbero con la sfilacciatura.

Estrattore: L'estrattore è, in pratica una centrifuga che consente di eliminare, con basso consumo energetico, circa il 65% di umidità dal materiale bagnato.

Essiccatore: Esistono varie metodologie per completare l'essiccazione del materiale. Principalmente sono basate sull'utilizzazione di aria calda (con elevato consumo energetico) ma esistono anche applicazioni della radiofrequenza.

Riportiamo, di seguito, alcuni dei cicli di lavorazione per i materiali rigenerati:



Di seguito viene descritta la filiera tessile del cardato.

1. FILATURA

Generalità

Le due principali fasi da svolgere per convertire le fibre in fiocco in filati sono la preparazione alla filatura e la filatura.

La preparazione alla filatura comprende il passaggio dalle fibre in massa al lungo e sottile stoppino. Il processo comprende la mischia, l'apertura, la pulizia, la cardatura, lo stiro, la pettinatura e la realizzazione dello stoppino.

La filatura conferisce allo stoppino le torsioni trasformandolo in filato.

Le più importanti tecnologie della filatura sono la filatura ad anello, a rotore, a getto d'aria e a frizione.

I meccanismi usati per convertire le fibre discontinue in filato continuo sono lo stiro, la coesione delle fibre mediante torsione ed i meccanismi di avvolgimento per realizzare la confezione di filato.

Il meccanismo di stiro riduce la dimensione dei fasci di fibre per ottenere il titolo di filato desiderato. Il meccanismo di coesione si realizza fornendo torsioni allo stoppino (filatura), che danno solidità al filato. La roccatura forma la confezione di filato.

Le fibre che hanno una lunghezza più limitata vengono filate con il processo di filatura cardata, mentre quelle di lunghezza superiore con quello di filatura pettinata. Le fibre artificiali e sintetiche, ottenute per estrusione, possono essere filate allo stato di bava continua oppure in fiocco, con tagli di varia lunghezza in base al tipo di destinazione.

La filatura cardata

In seguito alle attività di Cernita, Carbonizzo e Stracciatura, la filatura della lana cardata avviene in tre fasi: preparazione, cardatura, filatura.

1. Preparazione

Consiste nel preparare la mista di lane (o lana ed altre fibre) che comporrà il filato finale, e nel renderla omogenea e scorrevole, mediante oliatura, affinché possa essere facilmente lavorata. E' in genere composta da:

- **Apriballe:** macchina per l'apertura manuale delle balle di fibra in fiocco. Le fibre vengono prelevate poi automaticamente da nastri dentati ed inviate alla
- **camera di mista.** Qui vengono depositi a strati i diversi tipi di fibra nelle quantità volute. Contemporaneamente si può avere l'oliatura del materiale. Un nastro dentato posto verticalmente provvede a prelevare le fibre stratificate per inviarle alla
- **battitora o battitoio:** macchina dotata di un tamburo con grosse punte di acciaio che provvede ad una ulteriore apertura delle fibre. Le materie prime che sono costituite da fibre libere (senza intreccio né torsioni) non richiedono un'azione molto energica ed è sufficiente un passaggio al battitoio. Il battitoio inizia l'apertura delle fibre e le depolverizza sbattendole con forza contro grate forate. Ultimamente si sta diffondendo un tipo di battitoio, il "battitoio a gradini" che è una macchina storica del ciclo cotoniero. Il battitoio è costituito da aspi battenti con punte in acciaio che progressivamente provocano la salita del materiale mentre esso viene sbattuto contro griglie forate e sistemi di ventilazione recuperano i cascami. Le griglie possono essere costituite da profilati triangolari registrabili per regolare la quantità di scarto. Un'apertura più profonda viene effettuato dalla
- **lupa,** tramite l'azione di un cilindro dotato di punte più fini di quelle del battitoio. In queste due ultime operazioni vengono anche allontanati, per forza centrifuga, corpi estranei (tipo bottoni) che possono trovarsi ancora nella mista. Può essere infine presente un
- **oliatore,** indipendente da quello delle camere di mista. Alla fine la fibra ritorna a queste camere pronta per essere inviata ai caricatori delle carde.

Il trasporto delle fibre da una macchina all'altra avviene mediante condotte pneumatiche.

2. Cardatura

La cardatura è un processo che, mediante l'azione di punte metalliche elastiche poste sulla superficie di tre cilindri, parallelizza ed omogeneizza le fibre della lana prima della sua filatura. "Assortimento" di carderia = insieme di macchine che lavorano in serie. In genere sono tre:

1. carda a rompere;
2. carda traversa;
3. carda a dividere.

Dalla prima carda le fibre escono sotto forma di "velo" che tramite un nastro trasportatore viene ruotato di 90 gradi prima di essere introdotto nella carda traversa. Il velo viene ulteriormente affinato e parallelizzato nell'ultima carda, all'uscita della quale si trova il "castello del divisore"; qui il velo viene suddiviso in strisce sottili che poi passano fra coppie di "cilindri

frottatori" dalla superficie gommata che conferiscono loro una falsa torsione, in modo da formare lo "stoppino", un nastro di fibre ancora privo di consistenza, che diventerà filato con la successiva operazione di filatura.

3. Filatura

Con questa operazione viene conferita resistenza allo stoppino che viene trasformato in filato, esercitando su di esso le azioni di torsione e di stiro.

Nella filatura cardata è tipico l'uso del filatoio intermittente ("selfacting"). Non è raro, anche se meno diffuso, l'uso dei filatoi in continuo ("ring") o filatoi ad anello mutuati dalla filatura a pettine: in questi l'azione di stiro è determinata dal passaggio dello stoppino fra due coppie di cilindri di cui la seconda ha velocità superiore alla prima, mentre la torsione è conferita dalla rotazione di un anellino (il ring) attorno al fuso.

Roccatura

L'operazione di roccatura consiste nel trasferire il filato da tubetti o tubettoni in rocca, avvolgendo il filato a spire incrociate su di un tubetto rigido a forma cilindrica, conica o superconica. La forma delle rocche dipende dalla macchina cui esse sono destinate: orditoi, spolatrici, aspatrici, telai a pinza o proiettili, per maglieria, ecc. Per i filati da maglieria durante la roccatura viene effettuata la lubrificazione del filo per facilitare il suo scorrimento negli aghi delle macchine da maglieria. Questo procedimento prende il nome di paraffinatura.

Stribbiatura

Durante la roccatura vengono eliminate alcune irregolarità presenti sul filato (tratti di filo doppio o senza torsione, fiamme, fiocchetti di fibre, grovigli, ecc.). Questa operazione è detta stribbiatura. Con la stribbiatura viene tolta la parte di filo difettosa e i due capi del filato sono riuniti con un piccolo nodo. Un altro sistema di annodatura consiste nel sovrapporre i due capi del filo dove è stato tolto il difetto e nel darli una leggera torsione, creando un piccolo ringrosso che è meno "ingombrante" del nodo.

Vaporizzo

Il filato, dopo la filatura, tende ad aggrovigliarsi a causa della torsione data alle fibre. Con l'operazione di vaporizzazione le fibre torte vengono stabilizzate mediante l'azione combinata di umidità e calore. I fusi di filato sono posti in casse metalliche forate che vengono introdotti in un'autoclave. Il processo termico avviene per vapore diretto e viene eseguito dopo che nell'autoclave è stato creato il vuoto per aspirazione dell'aria, per effettuare un trattamento più efficace ed energico.

2. ORDITURA E TESSITURA

L'orditura

Tipi di orditura

La preparazione dell'ordito consiste nel trasferire il filato sul subbio del telaio.

I principali tipi di orditura sono:

- 1) *l'orditura a sezioni o portate*, usata per lunghezze limitate e in particolare per tessuti fantasia;
- 2) *l'orditura a frazioni*, usata per produzioni elevate di tessuti greggi e tessuti con semplici effetti di disegno;
- 3) *l'orditura verticale*, impiegata per tirature limitatissime, inferiori a 100 metri, destinate alla fabbricazione di campioni, pezze tipo, fazzoletti e provini. Di recente sono stati realizzati dei piccoli orditoi a botte per effettuare tirature molto ridotte.

Il sistema di orditura tipico del nostro distretto tessile è quello a sezioni o portate mentre per le campionature quella verticale.

Orditura a sezioni o portate

Con questo sistema si avvolgono gruppi di fili (portate o sezioni) sopra un grande cilindro (botte), uno dopo l'altro, fino all'avvolgimento di tutti i fili dell'ordito per la lunghezza e l'altezza previste.

L'orditoio è costituito da:

- una cantra, che è una rastrelliera dove sono collocati i fusi o le rocche;
- due pettini, il primo di invergatura e il secondo di riduzione,
- una botte.

Il pettine di invergatura tiene separati i fili pari dai fili dispari.

Il pettine di riduzione regola l'altezza della portata che, ripetuta tante volte, determina l'altezza dell'ordito.

La botte è costituita da un grande cilindro di forma conica nella parte iniziale in modo che i fili della prima portata non si rovescino durante l'avvolgimento. Successivamente ciascuna portata si adagia sulla precedente.

Una volta eseguito l'avvolgimento di tutto l'ordito, i fili vengono riversati dalla botte sul subbio destinato al telaio. In questa fase talvolta è previsto il passaggio dei fili in una vaschetta contenente prodotti ausiliari per migliorarne la scorrevolezza o la resistenza.

La tessitura

Tipi di telaio

Gli obiettivi che vengono ricercati nello sviluppo dei moderni telai sono:

- la creazione di macchine ad alta produzione e versatili;
- la riduzione delle operazioni manuali, introducendo l'elettronica e l'informatica;
- la realizzazione di macchine sempre più sicure, affidabili, a bassa rumorosità e che riducano il consumo di energia in rapporto alla produttività.

Le tecnologie di tessimento oggi più impiegate prevedono i seguenti dispositivi di inserimento della trama:

- le pinze flessibili;
- il getto d'aria;
- il proiettile.

In passato veniva impiegata la navetta – realizzata in legno duro con le estremità in metallo – con un incavo nel quale era alloggiata la spola di filato. La navetta raggiungeva un peso di circa 800 grammi e consentiva un numero di inserzioni al minuto (battute o colpi) non superiore a 200. Oggi i telai a pinza (peso pinza 80 grammi) raggiungono 600 battute al minuto, quelli a proiettile (peso proiettile 40 grammi) 800 battute al minuto e quelli a getto d'aria fino a 2000 battute al minuto.

Parti del telaio

1. Il **subbio** dell'ordito è formato da un cilindro portante e da due grandi piatti laterali che impediscono la caduta delle spire del filato dalle estremità.
2. Il **rullo portafili** serve a disporre l'ordito sul piano orizzontale di lavoro, mentre le lamelle del guardia ordito, attraverso le quali passano i fili dell'ordito, fanno arrestare il telaio quando si verificano rotture dei fili.
3. I **licci**, che danno ai fili il movimento di alzata e di abbassata quando viene inserita la trama, sono costituiti da maglie montate su telaietti. In ciascuna maglia passa un filo in modo che quando il liccio si alza si alzano tutti i fili che passano nelle sue maglie. L'apertura creata dalla serie dei fili alzati dai fili abbassati costituisce la cosiddetta bocca di ordito o passo, che ha un'altezza che consente il passaggio della trama trasportata un dispositivo che può essere di vario genere (pinza, proiettile, getto d'aria o d'acqua).
4. Il **pettine** è costituito da un telaio rettangolare sul quale sono fissate una serie di lamelle parallele (denti) attraverso le quali vengono fatti passare uno o più fili di ordito. Il pettine è fissato sulla cassa battente che serve ad accostare le trame inserite alla parte di tessuto già formato.

L'inserimento di una trama dopo l'altra determina la formazione del tessuto, che viene avvolto su un subbio che ruota ad una velocità proporzionata alla quantità di ordito che si svolge automaticamente dal suo subbio.

Funzionamento del telaio

Il telaio per la fabbricazione di tessuti tradizionali esegue le seguenti operazioni fondamentali, opportunamente sincronizzate:

1. apertura del passo,
2. inserimento della trama attraverso il passo,
3. accostamento della trama inserita contro il tessuto già formato,
4. svolgimento dell'ordito,
5. avvolgimento del tessuto.

La tessitura a maglia

A differenza del tessuto classico, composto da due elementi (ordito e trama) che si intrecciano fra loro, nel tessuto a maglia si ha un solo elemento che lavora su se stesso.

I tessuti a maglia possono essere in trama o in catena.

Tessuti a maglia in trama

Si definisce tessuto a maglia in trama quella struttura costituita da un solo elemento, la trama, disposto in senso orizzontale con evoluzione curvilinea. La realizzazione dell'intreccio avviene per mezzo di aghi, con la formazione delle maglie una dopo l'altra in successione orizzontale e con l'unione di esse. Il tessuto che ne risulta è estremamente estensibile in entrambi i sensi.

Si definisce rango la successione orizzontale di maglie. Si definisce fila la successione verticale di maglie che corrisponde al lavoro di un singolo ago.

Gli aghi impiegati per la fabbricazione di tessuti a maglia sono di tre tipi:

1. ago a becco detto anche ago elastico;
2. ago a linguetta o ago automatico;
3. ago composto o ago a pistone.

Classificazione dei macchinari

La prima distinzione che occorre fare è quella fra telai e macchine.

Nei telai gli aghi sono tutti montati su una barra (fissa o mobile) ed eseguono tutti simultaneamente lo stesso lavoro.

Nelle macchine gli aghi sono montati su fronture e vengono mossi singolarmente; quindi i vari aghi compiono il ciclo di immagliatura in sequenza uno dopo l'altro.

Sia le macchine che i telai possono essere costruiti sia in forma rettilinea che circolare.

Classificazione dei tessuti a maglia in trama

I principali tipi di tessuti a maglia in trama sono:

1. tessuti fondamentali, quando la macchina non necessita di alcun comando selettivo degli aghi;
2. tessuti derivati, quando è sufficiente il comando degli aghi con una varietà limitata;
3. tessuti operati, quando ciascun ago è comandato singolarmente e quindi è possibile un disegno a vasto campo per intreccio e per colore;
4. tessuti composti, quando vengono aggiunti elementi supplementari quali, ad esempio, spugna, felpa, placcato.

Gli effetti di disegno che è possibile realizzare su ciascuna di queste quattro classi sono:

- a. effetto di intreccio (variazione del metodo di formazione delle maglie);
- b. effetto di colore (creazione di disegni, sfruttando colori e tipi di maglie diverse);
- c. effetto di imbottitura (ottenuto mediante l'inserimento di fili e trame supplementari).

La classificazione di base degli intrecci che possono essere prodotti su telai o macchine rettilinee o circolari, è la seguente:

- a. tessuti a maglia rasata (jersey semplice), ottenuti con una serie di aghi;
- b. tessuti a maglia a costa (jersey doppio), ottenuti con due serie di aghi che si incrociano e, quindi, sfalsati gli uni con gli altri;
- c. tessuti a maglia incrociata (interlock), ottenuti con due serie di aghi prospicienti ma che lavorano ad aghi alternati;
- d. tessuti a maglia rovesciata (links - links), ottenuti con una sola serie di aghi a doppio uncino che lavorano su due fronture.

Tessuti a maglia in catena

Nel tessuto a maglia in catena una serie di fili di ordito forma le maglie simultaneamente.

L'intreccio primario che si ottiene, facendo lavorare ciascun ago con il proprio filo, è chiamato catenella; naturalmente in questo caso non si ottiene un tessuto ma una frangia. Per trasformare tale frangia in tessuto è necessario legare le catenelle tra loro con un movimento variabile da un ago all'altro.

I telai per maglieria in catena hanno una capacità produttiva molto elevata e presentano un'elevata versatilità potendo produrre tessuti elastici come quelli a maglia in trama, compatti oppure traforati come il tulle o le reti, lisci oppure operati.

3. NOBILITAZIONE TESSILE

La nobilitazione tessile

Per **nobilitazione tessile** si intendono tutte le operazioni effettuate sul tessuto atte a conferirgli caratteristiche estetiche o chimico-meccaniche che lo rendano più gradevole all'aspetto e più rispondente alle esigenze del mercato.

Tra le **caratteristiche estetiche** si possono citare:

- il colore;
- il tatto, la cosiddetta "mano", più morbida, liscia, consistente, ecc.;
- l'aspetto superficiale (trama più o meno visibile, peluria più o meno rilevata, ecc.).

Tra le **caratteristiche chimico-meccaniche** si possono ricordare:

- l'irrestringibilità, ovvero la capacità di mantenere la stabilità dimensionale;
- l'ingualcibilità, ovvero la resistenza a formare pieghe permanenti;
- la non infiammabilità, o meglio la capacità di non propagare la fiamma se bruciato;
- la non macchiabilità, la capacità di non assorbire eccessivamente grassi;
- l'idrorepellenza;
- il miglioramento in generale delle caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (luce solare, pioggia) o biologici (sudore, tarme, muffe), ecc.

Lavorazioni

Rovesciatura delle pezze di maglia tubolare

Nel processo di lavorazione della maglieria tubolare, la rovesciatura delle pezze è un'operazione indispensabile quando si desidera che il rovescio (interno del tubolare) divenga la faccia principale del tessuto ed acquista il valore del diritto.

Lavaggio

Il lavaggio, che ha lo scopo di rimuovere dal tessuto tutte le impurità (bozzime, oleanti tessili o sporco, ecc.), può essere eseguito in tre modi:

- a) in corda (per tessuti pesanti, prevalentemente cardati),
- b) in largo (per tessuti leggeri, delicati, pettinati, ecc.),
- c) in continuo (in largo per grandi produzioni).

Il processo di lavaggio si compone di quattro fasi successive:

- 1) ammollo,
- 2) prelavaggio,

- 3) sgrassatura,
- 4) risciacquo.

Tintura

L'operazione di tintura può essere effettuata pressoché in tutte le fasi di lavorazioni del ciclo tessile, qualsiasi sia lo stato in cui si trova la fibra. Si ha pertanto:

- tintura in straccio
- tintura in fiocco
- tintura in filato
- tintura in pezza:
 - senza pressione
 - con apparecchi a pressione
- tintura in capo,

senza contare i vari tipi di stampa che si possono effettuare su tessuto (a cilindri, a quadri). Le macchine da tintoria e le relative tecniche sono quindi le più varie.

La tintura è l'operazione chiave che consente, quando evitata, di economizzare e di diminuire l'impatto ecologico del processo. L'obiettivo è dunque quello di evitare la tintura ed ottenere, in virtù di un accurato processo di selezione per colore, fibre rigenerate già colorate che possano essere impiegate direttamente per la produzione di filati cardati melange.

In molti casi, tuttavia, è necessario tingere e l'operazione può essere compiuta o sugli stracci o sulla lana meccanica, in vari punti del ciclo produttivo, dando luogo a diverse possibilità ognuna delle quali ha vantaggi e svantaggi.

Follatura

La follatura è una operazione con la quale si provoca, attraverso l'azione combinata del calore, dell'umidità e della pressione, un infeltrimento controllato dei tessuti di lana, modificandone il tatto, l'aspetto e la compattezza. Difatti, mediante la feltratura, si riducono le dimensioni del tessuto, in lunghezza ed in larghezza, e aumenta la sua densità, tenacità, spessore, peso unitario ed impenetrabilità agli agenti atmosferici, in misura che varia in base alla durata del trattamento, alla qualità delle fibre e alla struttura del tessuto.

Asciugatura in ramosa

La ramosa è una macchina complessa che sostanzialmente è costituita da un allargapezza, per mantenere costante la larghezza del tessuto, e da una camera di asciugatura. Viene utilizzata di solito per asciugare i tessuti dopo i lavaggi o altri trattamenti ad umido. Può essere preceduta da "foulardaggio" o comunque da sistemi di impregnazione del tessuto con sostanze atte a conferirgli particolari proprietà. In questo caso agisce anche come camera di reazione (es. polimerizzazione) o di fissaggio delle sostanze sulle fibre. Per il riscaldamento dell'aria possono essere impiegati vapore, olio diatermico e combustione diretta di gas.

Bruciapelo

Nella rifinitura laniera e cotoniera è necessario talvolta eliminare la peluria dalla superficie del tessuto in modo da evidenziare l'armatura, rendendola perfettamente pulita e nitida. Poiché l'operazione di cimatura può essere insufficiente, troppo rischiosa o difficile su tessuti molto sottili o a peluria molto corta, questa viene eliminata bruciandola con una fiamma.

Garzatura

Lavorazione che si effettua sia ad umido che a secco, sollevando le fibre dei filati di ordito e di trama con garzi dotati di punte metalliche flessibili oppure mediante cardì vegetali, per conferire al tessuto:

- aspetto lanoso e vellutato;
- morbidezza e sofficià;
- superficie pelosa, che nasconde l'intreccio del tessuto ed aumenta la quantità d'aria inglobata nel tessuto;
- migliori proprietà di isolamento termico del tessuto.

Cimatura

La cimatura è un processo che consiste nel taglio e omogeneizzazione del pelo superficiale del tessuto ad un'altezza determinata. Si effettua normalmente in asciutto e sulla quasi tutti i tipi di tessuti. Si può effettuare una recisione completa dei filamenti superficiali o una semplice spuntatura della loro estremità.

L'organo lavoratore delle cimatrici è costituito da una lama elicoidale affilatissima, che gira a forte velocità e che sfiora la superficie del tessuto. Ogni macchina può avere più di una lama elicoidale e più cimatrici possono essere poste in serie per trattare successivamente lo stesso tessuto.

Lisatura

La lisatura conferisce al tessuto una mano morbida, definita "a buccia di pesca". Su alcuni tessuti si può ottenere anche un aspetto invecchiato e sul Denim un effetto meccanico di decolorazione. La mano morbida viene conferita al tessuto mediante una spazzola guarnita con setole di plastica e con inserti in kevlar, un legno leggero, molto resistente e flessibile. Si possono trattare i più svariati tipi di tessuto, sia a secco che ad umido, composti da fibre naturali, artificiali, sintetiche.

Calandratura

La calandratura è una operazione di stiro industriale che conferisce al tessuto un aspetto piano e lucido. Si esegue sottoponendo la pezza ad una forte compressione fra due superfici riscaldate: la pezza viene fatta passare sulla superficie di un cilindro riscaldato (di solito con vapore) e contemporaneamente pressata contro una "bacinella" concava posta sul lato inferiore del cilindro, che ne circonda la superficie per circa un terzo.

Controllo finito

È il controllo finale a cui viene sottoposta la pezza finita (ci può essere anche un controllo "greggio" sul tessuto che esce dal telaio). È una lavorazione in cui viene impiegata essenzialmente manodopera femminile e che viene svolta facendo scorrere il tessuto su un piano di lavoro verticale inclinato retroilluminato (specchio). Le lavoratrici correggono i piccoli difetti che possono essere ancora presenti (tolgono fili estranei, ricuciono piccoli fori, smacchiano, ecc.) e segnalano i difetti non rimediabili con delle "chiamate" (campanelle di filato poste sulle cimose in corrispondenza del difetto) che si tradurranno in bonifici (abbuoni) sul metraggio da fatturare al confezionista.

Vaporissaggio

L'operazione di vaporissaggio - con il tessuto che viene tenuto stirato per le cimose, mentre è investito da vapore - rilassa le tensioni interne del tessuto in modo da ridurre la prima causa di instabilità dimensionale. I trattamenti con vapore conferiscono inoltre al tessuto la mano desiderata e la stabilizzano.

Rotolatura

La rotolatura è la fase finale del processo di nobilitazione in cui il tessuto, rifinito e controllato, viene avvolto su rulli di cartone per essere inviato al cliente, con un cartellino appeso sulla cimosa nel quale viene indicato il numero di matricola della pezza, il nome o il numero dell'articolo, il metraggio e il peso della pezza.

IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Così come avviene nell'analisi ambientale iniziale effettuata nelle singole organizzazioni dove, dopo la descrizione del ciclo produttivo, è necessario procedere con l'identificazione degli aspetti ambientali collegati, anche nel presente documento proponiamo una rassegna dei principali aspetti ambientali generati dai processi produttivi oggetto dell'Analisi Settoriale. Per facilitare l'identificazione di tali aspetti, sono state riportate in forma schematica le varie fasi di lavorazione e, in corrispondenza di ciascuna, sono identificati i principali aspetti ambientali.

Filiera	Aspetti Ambientali	Consumo M.P. e ausiliarie	Consumi energetici	Consumi idrici	Suolo e sottosuolo	Emissioni in atmosfera	Rumore	Odori	Rifiuti	Scarichi idrici
	Fasi									
Materie prime	<i>Cernita</i>								X	
	<i>Carbonizzo</i>	X	X			X				
	<i>Passatura</i>								X	
	<i>Stracciatura o sfilacciatura</i>	X	X	X						X
Filatura	<i>Preparazione</i>		X						X	
	<i>Cardatura</i>		X				X			
	<i>Filatura</i>	X	X				X		X	
	<i>Roccatura</i>	X	X				X			
	<i>Stribbiatura</i>		X						X	
	<i>Vaporizzo</i>		X	X						
Orditura e tessitura	<i>Orditura a sezioni o portate</i>	X	X				X		X	
	<i>La tessitura</i>		X				X		X	
Nobilitazione tessile	<i>Rovesciatura delle pezze di maglia tubolare</i>		X							

Filiera	Aspetti Ambientali Fasi	Consumo M.P. e ausiliarie	Consumi energetici	Consumi idrici	Suolo e sottosuolo	Emissioni in atmosfera	Rumore	Odori	Rifiuti	Scarichi idrici
	<i>Lavaggio</i>	X	X	X					X	X
	<i>Tintura</i>	X	X	X					X	X
	<i>Follatura</i>	X	X	X			X			X
	<i>Asciugatura in ramosa</i>	X	X			X		X		
	<i>Bruciapelo</i>		X			X		X	X	
	<i>Garzatura</i>		X				X			
	<i>Cimatura</i>		X				X		X	
	<i>Lisatura</i>	X	X	X						X
	<i>Calandratura</i>		X	X						
	<i>Controllo finito</i>		X						X	
	<i>Vaporissaggio</i>		X	X						
	<i>Rotolatura</i>		X							

METODOLOGIA DI VALUTAZIONE E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Al fine di individuare e valutare gli aspetti ambientali delle aziende appartenenti al settore tessile e insediate nel distretto di Prato, il Comitato Promotore del Distretto è stato coinvolto attivamente in fase di raccolta dati, condivisione degli indicatori di prestazione ambientale e individuazione degli aspetti maggiormente significativi.

I dati utilizzati nella presente sezione si riferiscono ad una analisi ambientale media settoriale effettuata tramite raccolta diretta dei dati. Per la raccolta dati sono stati utilizzati appositi questionari costruiti ad hoc.

L'analisi quindi si riferisce ad una media dei dati raccolti tra le aziende che producono cappotti in cardato e lana, al fine di rappresentare gli impatti derivanti dai prodotti medi di Distretto tessile.

I dati utilizzati fanno riferimento ad un anno di produzione (2014), considerato rappresentativo della realtà operativa normale.

Sono esclusi dall'analisi i carichi ambientali associati alla costruzione e manutenzione degli impianti produttivi. Inoltre non sono stati analizzati gli impatti della fase di cardatura del tessuto.

I questionari sono stati costruiti in modo da individuare gli aspetti ambientali connessi ai processi di lavorazione, analizzando le seguenti fasi:

- produzione lana meccanica
- tessitura
- filatura
- nobilitazione tessile
- lavorazioni.

Per ottenere i dati di partenza i questionari sono stati distribuiti alle aziende del distretto tessile di Prato. I questionari compilati e utilizzati per le elaborazioni e la creazione dell'analisi settoriale sono stati 6.

Nella tabella successiva riportiamo la produzione media annuale, calcolata sulle aziende che hanno compilato il questionario, relativa al 2014, suddivisa per fasi produttive.

FASE	MEDIA PRODUZIONE 2014 (t)
Produzione lana	4.223
Filatura	486,04
Tessitura	1.300
Nobilitazione tessile	2.033,86

Tabella 1: Media produzione per fasi, anno 2014

Gli aspetti ambientali significativi individuati possono essere utilizzati come riferimento per l'applicazione di Emas al distretto tessile e gli indicatori costruiti costituiscono un utile riferimento con cui le singole aziende, che vogliono valutare singolarmente i propri aspetti ambientali, possono confrontarsi.

GLI INDICATORI DI PRESTAZIONE E LA VALUTAZIONE DI SIGNIFICATIVITA' DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Nelle pagine che seguono sono riportati, per ogni aspetto ambientale oggetto di analisi, gli indicatori ambientali così come sono scaturiti dalla rielaborazione dei questionari.

Successivamente, all'interno di ogni paragrafo riferito agli aspetti ambientali presi in considerazione, sono stati applicati i criteri di significatività descritti in seguito.

1. Consumo di materie prime e materiali ausiliari

All'interno del questionario si chiedeva alle aziende del campione di indicare le principali materie utilizzate nel loro ciclo produttivo, distinguendole tra materie prime, materiali per imballaggi e prodotti chimici.

Nelle tabelle seguenti riportiamo le quantità medie indicate per l'anno 2014.

Materia prima				
	Produzione lana (t)	Filatura (t)	Tessitura (t)	Nobilitazione tessile (t)
Ritaglio di tessuto della confezione				
Stracci	4.265			
Fibre naturali			200	
Fibre artificiali e sintetiche			400	
Tessuti				2.334,213
Filati di lana			700	143,316
Filati artificiali e sintetiche				1.289,847
<i>Totale</i>	4.265	510,099	1.300	2.033,86
<i>MP/produzione media (t)</i>	1,01	1,050	1	1
Materia prima per imballaggi				
	Produzione lana (t)	Filatura (t)	Tessitura (t)	Nobilitazione tessile (t)
Film plastico	8		0,220	1,799
Reggette	13			
Tubi di cartone			19	57,02
<i>Totale</i>	21	0	19,220	58,819
<i>MP imballaggi/ produzione media (t)</i>	0,005	0	0,0147	0,029
Prodotti chimici				
	Produzione lana	Filatura (t)	Tessitura (t)	Nobilitazione tessile (t)
Acido cloridrico per carbonizzo	54			
Tensioattivi antischiuma				
Tensioattivi				67
Oleanti		45,687		
Paraffine				
Coloranti				45,86
Ausiliari generici				151,34
Altri prodotti chimici	2			542,06
Acido acetico 80%				14,29
Solfato di sodio				367,40
Acido formico 85%				3
Acido solforico 96%				
Ammorbidenti cationici/siliconici				32
Egalizzanti tintura				
Bloccanti per nylon				21
<i>Totale</i>	56	45,687	0	771,2932
<i>Prod. chimici/produzione media (t)</i>	0,013	0,094	0	0,379

Tabella 2: consumo materie prime, materie per imballaggi, prodotti chimici, anno 2014

2. Emissioni in atmosfera

In questo paragrafo vengono descritti i vari inquinanti emessi durante le diverse fasi di lavorazione. I dati si riferiscono all'anno 2014 e sono basati su misurazioni effettuate con campionamenti sui punti di emissione delle aziende che hanno risposto ai questionari.

Emissioni in atmosfera	Produzione lana	Filatura	Tessitura	Nobilizzazione tessile (t)	Emissioni anno/produzione Media nobilitazione (t)
HCL - Alchilbenzeni	\	\	\	1,169	0,00058
NO ₂	\	\	\	12,09	0,00594
CO	\	\	\	0,068	0,000033
SOV Classe IV	\	\	\	0,590491	0,00029

Tabella 3: emissioni in atmosfera, anno 2014

3. Consumi energetici

E' possibile suddividere i principali consumi energetici delle aziende nelle seguenti tipologie:

- consumi di energia elettrica per il funzionamento di macchine ed attrezzature,
- consumi di energia termica (metano),
- consumi di energia elettrica o carburante per la movimentazione con muletti,
- consumi di carburante per mezzi aziendali

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori relativi ai consumi energetici emersi dalla rielaborazione dei questionari compilati dalle aziende tessili per l'anno 2014.

Consumi energetici	Produzione lana (Gj)	Filatura (Gj)	Tessitura (Gj)	Nobilizzazione tessile (Gj)
Energia elettrica	5.447,92	1.747,58	13.521,416	12.570,59
Metano	11.069,33			83.861,60
Gasolio per mezzi aziendali	477,40	36,09		378
<i>Totale</i>	16.994,64	1.747,58	13.521,416	96.810,2
<i>Consumo energetico/produzione Media</i>	4,02	4,29	10,40	47,60

Tabella 4: consumi energetici, anno 2014

4. Risorsa idrica

Le risorse idriche sono un tema verso il quale, all'interno del distretto tessile di Prato, viene prestata particolare attenzione in quanto la problematica è percepita come rilevante ai fini ambientali sia dalle comunità locali che dalle amministrazioni pubbliche.

Nell'ambito del campione di aziende analizzato, il prelievo di acqua avviene da pozzo e da acquedotto industriale. Nella tabella sono riportati i dati medi riferiti all'anno 2014.

Consumi idrici	Produzione lana (m ³)	Filatura (m ³)	Tessitura (m ³)	Nobilizzazione tessile (m ³)
Acquedotto industriale	28.903	\	\	113.037

Pozzo	6.255	\	\	90.239,6
<i>Totale</i>	35.158	\	\	101.638,3
<i>Consumi idrici/produzione media</i>	8,33	\	\	49,97

Tabella 5: consumi idrici, anno 2014

Dalla tabella è semplice notare come mediamente l'acqua utilizzata dalle aziende che hanno risposto al questionario provenga per la maggior parte dall'acquedotto industriale. L'acquedotto industriale pratese è costituito da una rete lunga circa 60 km che distribuisce alle aziende anche le acque reflue recuperate, sostenendo così il recupero e riutilizzo delle acque di scarico.

5. Scarichi idrici

Nella tabella che segue riportiamo i dati analitici relativi agli scarichi idrici, come raccolti dai questionari.

I dati provengono da campioni eseguiti sugli scarichi delle aziende che hanno compilato il questionario e sono riferiti al 2014. Va precisato che le emissioni idriche della fase di nobilitazione tessile si riferiscono solo alla produzione laniera.

Gli inquinanti sono stati scelti per il monitoraggio in quanto particolarmente rappresentativi della realtà delle attività del distretto (ed esempio lo zinco).

Scarichi idrici	Produzione lana (kg)	Filatura	Tessitura	Nobilitazione tessile (kg)
Idrocarburi totali	\	\	\	0,97
Percloroetilene	\	\	\	0,03
Zinco	\	\	\	0,0064
Cromo totale	\	\	\	0,0063
Cromo IV	\	\	\	0,0082
Tensioattivi Totali	\	\	\	1,53
COD	\	\	\	
Fosforo	\	\	\	
BOD5	\	\	\	
pH	\	\	\	
<i>Totale</i>	\	\	\	2.542,99
<i>Inquinanti negli scarichi/produzione media</i>	\	\	\	1,25

Tabella 6: scarichi idrici, anno 2014

6. Rifiuti

I rifiuti derivanti dal ciclo tessile sono di natura molto diversa a seconda della fase del ciclo da cui provengono e possono quindi avere differenti destinazioni finali.

Molti dei residui prodotti possono essere oggetto di riutilizzo (es. fase di filatura). Anche relativamente al tema dei rifiuti, all'interno del distretto tessile di Prato, viene prestata molta attenzione in quanto la problematica è percepita come rilevante ai fini ambientali.

CER	Rifiuti	Produzione lana (t)	Filatura (t)	Tessitura (t)	Nobilitazione tessile (t)
-----	---------	---------------------	--------------	---------------	---------------------------

040222	Scarti da fibre tessili lavorate	94	24.059	4,035	97,21
040214*	Rifiuti provenienti da operazioni di finitura, contenenti solventi organici				
150101	Imballaggi in carta e cartone			32,470	33,64
150102	Imballaggi in plastica	4		2	10,22
150104	Imballaggi metallici	22			4,33
150106	Imballaggi in materiali misti				0,067
150103	Imballaggi in legno				11,22
080318	Toner per stampa esauriti, diversi da quelli alla voce 080317				
160601*	Batterie al piombo				
170405	Ferro e acciaio	1,4			3,29
150110*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze				3,312
160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13				9,1885
130208*	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione			0,650	0,04
160213*	apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi (2) diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12				0,3875
160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15				0,04
160107*	filtri dell'olio			0,038	
150202*	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti				0,06

	protettivi, contaminati da sostanze pericolose				
200121*	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio				0,02
200304	fanghi delle fosse settiche				10,89
	<i>Totale P</i>	\	\		3,744
	<i>Totale P/produzione media</i>	\	\		0,0018
	<i>Totale NP</i>	121,4	24.059		223,35
	<i>Totale NP/produzione media</i>	0,029	0,050		0,1098
	<i>Totale</i>	121,4	24.059		225,85
	<i>Totale/produzione media</i>	0,029	0,050		0,111

Tabella 7: produzione rifiuti, anno 2014

Per quanto riguarda il destino dei rifiuti, non tutte le aziende hanno fornito il dato. Di seguito si riportano le informazioni ottenute.

CER	Rifiuti	Produzione lana	Filatura	Tessitura	Nobilizzazione tessile
040222	Scarti da fibre tessili lavorate	Recupero	\		Recupero/Smaltimento
040214*	Rifiuti provenienti da operazioni di finitura, contenenti solventi organici		\		
150101	Imballaggi in carta e cartone		\		Recupero
150102	Imballaggi in plastica	Recupero	\		Recupero
150104	Imballaggi metallici	Recupero	\		
150106	Imballaggi in materiali misti		\		
150103	Imballaggi in legno		\		Recupero
080318	Toner per stampa esauriti, diversi da quelli alla voce 080317		\		
160601*	Batterie al piombo		\		
170405	Ferro e acciaio	Recupero	\		Recupero
150110*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze		\		Smaltimento
150104	Imballaggi metallici		\		Recupero
160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13		\		Smaltimento

CER	Rifiuti	Produzione lana	Filatura	Tessitura	Nobilitazione tessile
130208*	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione		\		Smaltimento
160213*	apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi (2) diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12		\		Smaltimento
160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15		\		Smaltimento
160107*	filtri dell'olio		\		Recupero

Tabella 8: destino rifiuti, anno 2014

7. Gli indicatori di prestazione e la valutazione di significatività degli aspetti ambientali

Grazie alla elaborazione dei questionari raccolti dal campione di aziende del distretto, è stato possibile giungere alla elaborazione di una serie di indicatori ambientali che descrivessero, per ogni aspetto ambientale preso in considerazione, quella che è la situazione per la tipologia di lavorazione presa in considerazione nel presente rapporto.

Nei paragrafi successivi sono presentati i vari indicatori ambientali calcolati e successivamente su questi è effettuata una valutazione di significatività.

Gli aspetti ambientali del settore tessile, ed in particolare per la produzione di cardato, presi in considerazione e per i quali è stato possibile raccogliere informazioni sono:

1. consumo di materie prime e materiali ausiliari
2. consumo di prodotti chimici
3. emissioni in atmosfera
4. energia
5. prelievi idrici
6. scarichi idrici
7. rifiuti

Agli indicatori di prestazione ambientale calcolati con riferimento ad ognuno degli aspetti ambientali appena elencati, sono stati applicati una serie di criteri di valutazione della significatività.

Tali criteri hanno l'obiettivo di valutare l'aspetto ambientale originato dal settore tessile andando a indagare quella che è la sua entità anche rispetto a situazioni analoghe. I criteri di significatività prescelti sono:

1. *Presenza di Limite normativo*, sulla base di questo criterio sarà attribuito un valore di significatività diverso a seconda che per l'aspetto ambientale preso in esame esista o meno un limite dettato dalla legge;
2. *Natura dell'impatto* ovvero se l'aspetto ambientale preso in esame consiste nell'immissione di inquinanti pericolosi in quantità rilevanti e/o che possono causare un danno per l'uomo e per l'ambiente;
3. *Confronto con benchmark nazionali*: l'indicatore individuato sarà confrontato con il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Toscana 2014.

Per ogni criterio di significatività appena esposto viene attribuito un valore che oscilla fra un minimo di 1 e un massimo di 3, dove 3 rappresenta la situazione peggiore. Successivamente viene fatta una media pesata fra tutti i valori attribuiti fino a giungere ad un unico valore rappresentante la significatività dell'aspetto preso in considerazione.

Passiamo ad esaminare le modalità di applicazione dei criteri prima citati e di calcolo della significatività.

➤ Presenza di Limite normativo:

- 1: nel caso in cui per l'aspetto ambientale preso in considerazione non esista un limite di legge;
- 3: nel caso in cui per l'aspetto ambientale preso in considerazione esista un limite di legge;

E' opportuno sottolineare che tale criterio attribuisce il valore più elevato nel caso sia esclusivamente presente un limite di legge, indipendentemente dal rispetto del limite imposto. Di fatti il criterio tende a porre l'attenzione sugli aspetti per i quali il legislatore ha previsto degli standard da rispettare per le aziende.

➤ Natura dell'impatto:

- 1: l'aspetto ambientale consiste nell'immissione nell'ambiente di inquinanti non pericolosi ma in quantità modeste che comportano un deterioramento circoscritto e/o reversibile nel breve/medio periodo;
- 2: l'aspetto ambientale consiste nell'immissione nell'ambiente di inquinanti pericolosi in quantità modeste o di inquinanti non pericolosi ma in quantità rilevanti che nel medio termine possono causare alterazioni degli equilibri dell'ambiente naturale;
- 3: l'aspetto ambientale consiste nell'immissione nell'ambiente di inquinanti pericolosi in quantità rilevanti e/o che possono causare un danno per l'uomo e per l'ambiente;

➤ Benchmark nazionale (RSA Regione Toscana)

- 1: Se il RSA riporta un trend in miglioramento (con dettaglio a livello regionale, provinciale o dove possibile comunale) per l'aspetto ambientale in analisi
- 2: Se il RSA riporta un trend stabile (con dettaglio a livello regionale, provinciale o dove possibile comunale) per l'aspetto ambientale in analisi
- 3: Se il RSA riporta un trend in peggioramento (con dettaglio a livello regionale, provinciale o dove possibile comunale) per l'aspetto ambientale in analisi

Quindi, alla fine della valutazione, si giungerà all'attribuzione di un valore di significatività per ogni aspetto ambientale riconducibile ad ognuno dei 3 criteri di significatività appena descritti. Per giungere ad un unico valore relativo all'aspetto ambientale con i tre valori individuati viene effettuata una media semplice.

Nel caso in cui uno dei benchmark esterni presi in considerazione non sia applicabile, la media sarà calcolata fra gli altri benchmark risultati applicabili.

Pare opportuno inoltre soffermarsi sul criterio della "conformità normativa". Tale criterio assume ai fini della valutazione un peso rilevante basandosi sulla semplice esistenza o meno di un limite normativo. Pur consapevoli del fatto che tale criterio possa anche notevolmente influire sul risultato di significatività, è stato comunque introdotto in quanto spesso si ritrova anche nelle valutazioni della significatività delle singole organizzazioni e talvolta è espressamente richiesto dai verificatori accreditati EMAS.

Una volta ottenuti, per ogni aspetto ambientale (in ciascuna delle aree oggetto di indagine e per ogni tipologia di lavorazione), i valori associati ai criteri indicati, si passerà a calcolare il valore finale associato a ciascuno di essi attraverso una media semplice.

Il risultato è un valore V compreso tra 1 (minimo) e 3 (massimo), rispetto al quale:

$1 < V < 1.66$	Aspetto ambientale non significativo
$1,66 \leq V \leq 2.33$	Aspetto ambientale mediamente significativo
$2.33 < V \leq 3$	Aspetto ambientale significativo

<i>Produzione cardato</i>	CRITERI			<i>Risultato</i>
	Presenza Limite normativo	Natura dell'impatto	RSA	
CONSUMO MATERIE PRIME E AUSILIARIE	1	2	n.a	1,5
CONSUMO DI PRODOTTI CHIMICI	1	2	n.a	1,5
EMISSIONI IN ATMOSFERA	3	2	1,8	2,26
ENERGIA	1	1	2	1,33
PRELIEVI IDRICI	1	n.a	n.a	1
SCARICHI IDRICI	3	2	3	2,66
RIFIUTI	3	2	1	2

A commento della precedente tabella va innanzitutto segnalato che per la tipologia produttiva analizzata gli aspetti ambientali maggiormente significativi risultano essere "Scarichi Idrici", "Emissioni in atmosfera" e "Rifiuti". Ciò è evidentemente determinato, come emerge dai punteggi attribuiti, sia dalla presenza di limiti normativi stringenti, che fanno innalzare il livello di attenzione su questo aspetto ambientale, sia dal loro andamento in aumento nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente.

Da quanto si riscontra come esito della valutazione, si desume che la risorsa idrica in generale debba essere un tema prioritario per il distretto.