



### Scopo dell'operazione

L'**intersecting** (figura 1) è la macchina più utilizzata nel ciclo produttivo della lana pettinata, poiché viene impiegata sia prima che dopo i passaggi alla pettinatrice.

L'**intersecting** è utilizzato all'inizio del ciclo di lavorazione, dove prende il nome di "**passaggio mescolatore**" o "**melangeus**", per mescolare i vari nastri, anche di diversi colori, in lavorazione.



Figura 1 - Intersecting

Successivamente, prima di effettuare il passaggio alla pettinatrice, il top viene preparato alla pettinatura mediante tre passaggi agli intersecting, denominati "**passaggi preparatori**".

Subito dopo la macchina pettinatrice vengono effettuati il cosiddetto **passaggio "vuotavasi"** e i "**passaggi di preparazione alla filatura in fino**" normalmente eseguiti con gli intersecting.

In queste fasi della lavorazione i tops provenienti dalla pettinatrice vengono accoppiati più volte mediante **stiratoi intersecting** al fine di aumentare la probabilità che le attaccature delle ciocche pettinate si sfalsino fra di loro affinché il nastro in uscita sia più regolare e abbia una buona resistenza. Inoltre tali passaggi parallelizzano ulteriormente le fibre dei tops per ottenere un prodotto più regolare. Ovviamente la fittezza (popolazione) delle guarnizioni dei pettini degli intersecting cresce passaggio dopo passaggio.

Allo scopo di lavorare nastri e più in generale bobine con lo stesso peso e con la stessa metratura (e, quindi, con lo stesso titolo) sono stati introdotti gli “autoregolatori” sulle macchine intersecting (figura 2).



Figura 2 – Sistema “autoregolatore”

Gli autoregolatori variano in maniera automatica lo stiro della macchina in relazione al titolo del nastro. Generalmente l'autoregolatore è sempre montato sul primo intersecting di ogni ciclo (passaggi preparatori e passaggi di preparazione alla filatura in fino).



## Descrizione della macchina

L'aspetto dell'intersecting è simile a quello della pettinatrice. Questa macchina è composta da:

- ◇ una **zona di alimentazione**, dove vengono collocati i **vasi** pieni di nastro avvolto al loro interno (figura 3) oppure le **bobine** nel caso della “melangeus” (figura 4);



Figura 3 – Alimentazione mediante vasi



Figura 4 – Alimentazione mediante bobine

- ◇ una zona dove avviene la **riunitura** e la **parallelizzazione** dei nastri entranti (figura 5);



Figura 5 – Zona di riunitura e parallelizzazione dei nastri in entrata

- ◇ un **ingresso nella zona di lavorazione** della fibra (figura 6), dove si trova il doppio campo di barrette ad aghi (da dove passano in posizione parallela tutti i nastri);



Figura 6 – Area di ingresso dei nastri nella zona di lavorazione

- ◇ infine una **zona di recupero della fibra lavorata** che viene reinserita in un **vaso** (figura 7) oppure in **due vasi** (figura 8).



Figura 7 – Uscita del nastro lavorato con immissione in un vaso



Figura 8 – Uscita di due nastri lavorati con immissione in due vasi distinti

Il **cambio dei vasi**, una volta riempiti, può avvenire **manualmente** (figura 9) oppure **automaticamente** (figura 10), a seconda del tipo di macchina.



Figura 9 – Macchina con cambio del vaso manuale



Figura 10 – Macchina con cambio del vaso automatico



La **lavorazione dei nastri** avviene facendoli passare attraverso un **campo di stiro** all'interno del quale si muovono le **barrette ad aghi** che parallelizzano e mescolano le fibre (figura 11).

Negli **intersecting** è presente un **doppio campo di aghi** (una serie sopra e una sotto con il materiale che vi scorre in mezzo) mentre nei **gill-box** la fibra viene lavorata solo da una serie di **barre con aghi** sopra i quali passa il materiale.



(Figura 11 – Zona di lavoro del nastro mediante azione di stiro e dei pettini)

L'**autoregolatore** è un dispositivo che generalmente si trova nel primo passaggio di preparazione delle fibre e serve per ottimizzare il titolo del nastro in uscita, mediante azioni di stiro.

Anche in questa macchina è presente una **camera per il recupero degli scarti di lavorazione** (polveri e **cagnole**) che di solito si trova nella parte posteriore della macchina, dalla parte opposta alla zona di lavorazione del materiale (figura 12).

Il trasporto degli scarti in quella zona avviene mediante un **aspiratore** collegato a un sistema di canalizzazioni dalle quali passano gli scarti di lavorazione (figura 13).



Figura 12 – Camera di recupero degli scarti di lavorazione



Figura 13 – Particolare del tubo che convoglia gli scarti nella camera di recupero



## Principali apprestamenti antinfortunistici

All'ingresso del nastro nell'intersecting è installato un **dispositivo** sensibile per **arrestare** immediatamente la **macchina** in caso di **impigliamento di una persona** nel **tow** mentre quest'ultimo fuoriesce dalla balla o dal **bambs**, nel caso si tratti di melangeus, oppure da un vaso nel caso si tratti di uno dei passaggi.

Questo dispositivo di protezione serve anche per arrestare il moto dell'intersecting una volta che un vaso alimentatore ha finito il nastro di fibre.

Il dispositivo è generalmente costituito da una **barra sensibile** posizionata all'ingresso della **rastrelliera** al di sopra della macchina (figura 14).



Figura 14 – Dispositivo di controllo della fine del nastro

La macchina è dotata di una **chiusura di protezione interbloccata** (coperchio basculante) che copre integralmente la zona di lavoro, il gruppo di stiro e le barrette ad aghi (figura 15).



Figura 15 – Coperchio basculante posto a protezione della zona di lavoro della macchina

Il coperchio è collegato ad un **dispositivo di blocco ex art. 72 D.P.R. 547/55** (figura 16).



Figura 16 – Particolare del dispositivo di blocco posto sul coperchio basculante

Una volta **alzato il coperchio**, la macchina può essere avviata solo a **marcia ridotta** e con la modalità a impulsi e a uomo presente (comando a ripristino automatico oppure dispositivo di comando per spostamenti limitati).

Il **coperchio** posto a **protezione degli organi lavoratori** deve essere dotato di un **dispositivo meccanico di ritenuta** che, una volta sollevato, lo mantenga in posizione alzata (figura 17).



Figura 17 – Particolare del dispositivo meccanico per mantenere il coperchio in posizione alzata

Come per il coperchio, anche alla **testa oscillante degli stiratoi**, a doppio campo di barrette ad aghi (intersecting) o a singolo campo (gill-box), deve essere applicato un dispositivo che la mantenga in **posizione sollevata** per effettuare le operazioni di manutenzione e di sostituzione dei pettini.



I punti di cesoiamiento e di pinzatura degli organi lavoratori devono essere protetti, preferibilmente mediante un **tunnel** che può essere costituito anche dal coperchio mobile interbloccato (figura 18).



Figura 18 – Area di imbocco del materiale nella zona di lavoro

L'interblocco serve per impedire che le mani dell'operatore, durante l'introduzione della ciocca, siano ferite dagli organi lavoratori (in particolare dai cilindri di stiro che sono i primi organi lavoratori della zona di lavoro).

Normalmente non è presente alcun dispositivo di sicurezza sul **portello** (figura 19) che protegge la **cassa di raccolta del cascame**; rimuovendo tale portello si può accedere nella **camera di raccolta dei cascami** al cui interno è presente un **aspiratore** che ha l'ingresso di forma tale da impedire qualsiasi contatto dell'operatore con i suoi elementi interni (figura 20).



Figura 19 – Portello di accesso alla camera di raccolta dei cascami



Figura 20 – Aspiratore interno alla camera di raccolta dei cascami



Quando la **cassa di raccolta dei cascami** impedisce l'accesso a parti pericolose, quali cinghie trapezoidali e pulegge di comando, deve essere dotata di **interruttore di sicurezza** per evitare il contatto degli operatori con questi organi di trasmissione (figura 21).



Figura 21 – Cassa di raccolta dei cascami dotata di interruttore di sicurezza

Sulle macchine dotate di **cambio automatico del vaso in uscita** è opportuno installare, nei pressi di questo meccanismo che si attiva automaticamente durante il funzionamento, un **dispositivo di emergenza** in modo che l'operatore, che si trovasse in posizione di pericolo durante il cambio del vaso, possa arrestare la macchina immediatamente (figura 22).

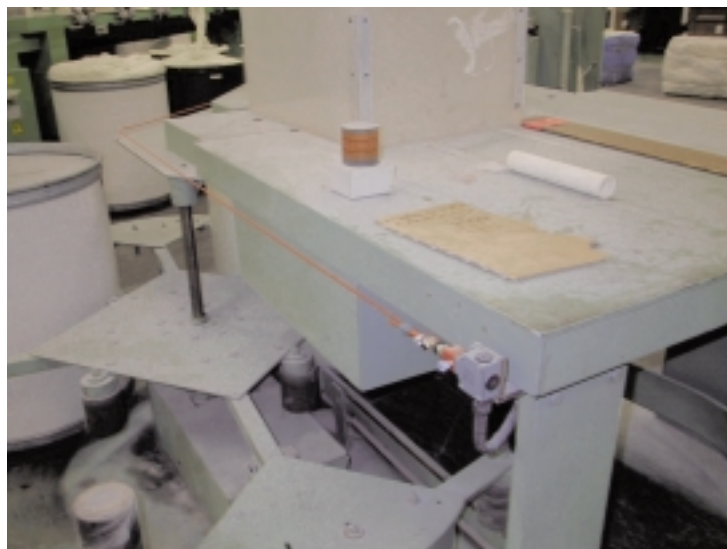


Figura 22 – Dispositivo di emergenza per l'arresto immediato della macchina

Normalmente tale dispositivo consiste in una **cordicella di colore rosso**, collegata ad un fine corsa, che circonda tutta la zona dove avviene il cambio automatico del vaso; se l'operatore tocca la cordicella, la levata automatica, e più in generale la macchina, si arresta immediatamente.

Il **dispositivo di sicurezza** può essere anche costituito da una **piattaforma sensibile al peso dell'operatore** che circonda integralmente la zona di operazione del sistema di cambio automatico dei vasi; se l'operatore sale sopra la piattaforma, il dispositivo arresta il cambio automatico dei vasi.

Gli **operatori** addetti al funzionamento di queste macchine dovranno **conoscere**, tramite **procedura** scritta redatta dal datore di lavoro ai sensi del D.Lgs. 626/94, tutti gli **apprestamenti antinfortunistici** presenti sulle stesse e il loro modo di utilizzazione.

In particolare, per quanto riguarda il **cambio automatico del vaso** in uscita dalla macchina, dovranno essere adottate tutte le seguenti **misure di sicurezza**:

- 1) le **levate automatiche** dei vasi dovrebbero essere progettate in modo da **evitare punti di schiacciamento e cesoiamento** tra il meccanismo di cambio dei vasi e i vasi stessi nonché gli elementi fissi della macchina;
- 2) se malgrado quanto indicato al punto 1) vi siano zone di schiacciamento e cesoiamento nel meccanismo di cambio automatico, si dovranno prevedere **ripari o dispositivi sensibili** e l'azionamento manuale della levata dovrebbe essere permesso solo mediante un comando a ripristino automatico;
- 3) se l'**assenza del vaso** comporta una **condizione di pericolo** per l'operatore, occorre che siano posizionati dei **ripari** o dei **dispositivi di sicurezza** per **impedire l'accesso alle zone interessate** oppure per garantire l'**arresto dell'unità** e l'**impossibilità a riavviarla** fino a quando non sia stato reinserito il vaso (figure 23 e 24);



Figure 23 e 24 – Zona di inserimento dei vasi per il cambio automatico

- 4) se il dispositivo **taglianastro** può essere fonte di infortunio, deve essere **protetto o segregato**.

Si riportano a titolo informativo i requisiti specifici di sicurezza per la macchina in oggetto previsti dalla normativa **UNI EN ISO 11111**:

#### 7.6 Requisiti generali di sicurezza:

...

Il coperchio mobile deve essere dotato di un dispositivo meccanico di ritenuta che lo mantenga in posizione sollevata.

*Nota 11* Il coperchio dovrebbe essere progettato in modo da ridurre l'emissione di rumore. Ciò è possibile, per esempio, rivestendone l'interno con materiali fonoassorbenti e attraverso una tenuta appropriata.

## 7.6.2 **Stiratoio a barrette ad aghi (gill-box), compresi gli stiratoi a doppio campo di barrette ad aghi e i gill a catene.**

### **Requisiti generali di sicurezza:**

Si devono applicare i requisiti di sicurezza specificati in 7.6

### **Pericoli specifici:**

Di natura meccanica, dovuti a barrette ad aghi, catene, cilindri frontali e posteriori, testa oscillante, coperchio e dispositivo autoregolatore, in particolare schiacciamento, cesoiamento, trascinamento, intrappolamento o puntura.

### **Rischi specifici:**

Accesso durante il normale funzionamento, in particolare l'introduzione e l'eliminazione accidentale di fibre e durante operazioni particolari, specie l'eliminazione di avvolgimenti, la pulizia, la sostituzione delle barrette, con bassa probabilità di lesioni da lieve a gravi.

### **Requisiti specifici di sicurezza:**

Si devono applicare tutte le seguenti misure appropriate alla macchina:

- ◇ le barrette ad aghi al pari dei cilindri frontali e posteriori devono essere protette per esempio mediante un coperchio interbloccato. Quanto il coperchio è aperto, la macchina deve essere riavviata e funzionare esclusivamente attraverso un comando a ripristino automatico oppure un dispositivo di comando per spostamenti limitati; e
- ◇ la testa oscillante degli stiratoi a doppio campo di barrette ad aghi o dei gill a catena deve essere munita di un dispositivo che la mantenga in posizione sollevata; e
- ◇ i punti di cesoiamento e di pinzatura dei dispositivi regolari devono essere protetti, preferibilmente mediante un tunnel fisso oppure un riparo mobile interbloccato.

Si riportano inoltre in punto 7.6.9 relativo alla metà di levate automatica dei vasi di raccolta dei nastri:

## 7.6.9 **Unità di levata automatica dei vasi di raccolta del nastro:**

Le unità di levata automatica dei vasi di raccolta vengono utilizzate nei processi di cardatura, pettinatura e stiro per il cambio dei vasi di raccolta del nastro.

### **Requisiti generali di sicurezza:**

Si devono applicare i requisiti di sicurezza specificati in 7.6 e in 5.2.3 c) riguardanti il riavviamento automatico dopo l'interruzione del processo.

### **Pericoli specifici:**

Di natura meccanica, dovuta al meccanismo di levata dei vasi compreso il dispositivo taglianastro, in particolare schiacciamento e cesoiamento, urto.

### **Rischi specifici:**

Accesso occasionale durante il funzionamento, in particolare durante la sorveglianza, e durante operazioni particolari, specie durante la rimozione di vasi di raccolta bloccati, con bassa probabilità di lesioni lievi.

### **Requisiti specifici di sicurezza:**

Si devono applicare tutte le misure di sicurezza appropriate alla macchina:

- ◇ le unità di levata automatica dei vasi di raccolta del nastro devono essere progettate in modo da evitare punti di schiacciamento e cesoiamento tra il mec-

- canismo di cambio vasi (per esempio bracci girevoli), i vasi e gli elementi fissi della macchina corrispondente o dell'unità di levata stessa (vedere EN 349); e
- ◇ quando non è possibile evitare che si formino punti di schiacciamento e di cesoiamento, occorre prevedere ripari o dispositivi sensibili. L'azionamento manuale deve essere possibile soltanto mediante un attuatore con comando a ripristino automatico; e
  - ◇ se l'assenza del vaso comporta una condizione pericolosa per l'operatore, occorre installare dei ripari o dispositivi di sicurezza per impedire l'accesso oppure per garantire l'arresto dell'unità e l'impossibilità di riavviarla fino a quando non sia stato inserito il vaso; e
  - ◇ quando il dispositivo taglia nastro può causare un pericolo, occorre impedire l'accesso; e
  - ◇ il manuale di istruzioni deve riportare un'avvertenza riguardante il pericolo rappresentato dall'energia immagazzinata in un vaso inceppato nel meccanismo di levata e richiamare l'attenzione sul fatto che i vasi danneggiati sono spesso causa di inceppamenti.



## Descrizione delle operazioni

In alcuni casi è necessario **accedere alla zona dei pettini** durante il **normale funzionamento**; in particolare **all'avviamento durante l'infilatura**, per **eliminare il materiale fibroso**, durante la **pulizia** e la **sostituzione delle barrette ad aghi**.

Nel caso sia presente l'**autoregolatore** l'operatore deve effettuare la **taratura** dello stesso con la **macchina in movimento** (figura 25).



Figura 25 – Taratura dell'autoregolatore

Normalmente il **gruppo autoregolatore** ha un **accesso protetto** per evitare **contatti accidentali** con gli organi lavoratori e di trasmissione. La taratura viene svolta dal **capo filatura** o da operai specializzati sotto il diretto controllo dello stesso **preposto alla lavorazione**.



Le principali operazioni da effettuare sono:

- ◇ l'**infilamento del nastro dentro il sistema di stiro e di barrette ad aghi**, utilizzando il pulsante a impulsi (figura 26);



Figura 26 – Infilamento del nastro nei pettini mediante l'uso del pulsante a impulsi

- ◇ l'**infilamento del nastro nei cilindri di stiro** (figura 27);



Figura 27 – Infilamento del nastro nei cilindri di stiro

- ◇ la **pulizia della macchina** con la **rimozione delle rolle di materiale** e talvolta la sostituzione delle barrette ad aghi.

Periodicamente viene effettuata anche la **pulizia della camera di raccolta degli scarti della lavorazione**, generalmente posizionata nella parte posteriore della macchina, dalla parte opposta al gruppo di stiro.

Un'altra operazione da effettuare è il **cambio del vaso in uscita dalla macchina** a meno che la macchina stessa non sia dotata di sostituzione automatica dei vasi.

Infine, dovrà essere posta attenzione all'**infilamento del nastro uscente dalla macchina nel vaso**; generalmente questa operazione non comporta rischi in quanto tutti gli ingressi del nastro per lo stoccaggio nei vasi hanno una forma tale da impedire qualunque infortunio, anche se l'operatore è distratto e cerca di inserire il dito nel dispositivo per lo stoccaggio del materiale (figura 28).



Figura 28 – Infilamento del nastro uscente nel sistema di avvolgimento nel vaso

Qualora non si riesca ad effettuare l'infilamento del nastro con la macchina in movimento e si debba provvedere all'apertura della protezione, si ricorda che sulla **protezione** è posizionato un **interruttore di sicurezza** (figura 29).



Figura 29 – Interruttore di sicurezza sul sistema di inserimento del nastro nel vaso

Qualora la macchina non sia dotata di levata automatica del vaso in lavorazione, l'operatore dovrà provvedere manualmente alla sua sostituzione una volta che il vaso sarà pieno di materiale.



## Operazioni preliminari alla manutenzione

Quasi tutte le **operazioni di manutenzione** vengono effettuate con la **macchina ferma** e pertanto l'unica operazione preliminare da fare è quella di **accertarsi che la macchina sia in posizione di arresto** e che l'**alimentazione elettrica** della macchina sia stata **disattivata** mediante l'**interruttore generale** posto sul quadro di comando principale. Questo al fine di evitare un avviamento accidentale della macchina durante le operazioni di manutenzione.

La principale operazione da effettuare è la **regolazione dello stiro della macchina** agendo sugli **ingranaggi** (figura 30) mediante l'apposita **chiave** (figura 31).



Figura 30 – Zona di regolazione dello stiro (sopra)



Figura 31 – Regolazione dello stiro con l'apposita chiave (a destra)

L'**unica operazione** da effettuare con la **macchina in movimento** è la **taratura dell'autoregolatore** che viene effettuata da personale esperto, agendo sui volantini che variano lo stiro all'interno della macchina. Normalmente questo tipo di intervento avviene comunque con l'**operatore in posizione sicura** in quanto l'**accesso ai comandi** dell'autoregolatore si trova in una **zona protetta**. Se in tale zona c'è la possibilità di venire a contatto con gli organi lavoratori o di trasmissione, gli organi dovranno essere protetti con un **riparo interbloccato**.

Altre operazioni da effettuare con la macchina in movimento, che non sono operazioni di manutenzione, sono l'**inserimento dei nastri negli organi lavoratori** e l'**inserimento del nastro uscente nel vaso di raccolta**. Nel primo caso si utilizzano gli impulsi per effettuare il caricamento mentre nel secondo, con la macchina già in movimento, si procede all'inserimento del nastro uscente nel vaso di raccolta.



## Rischi per l'operatore

Sono presenti **rischi di natura meccanica** quali **schiacciamento**, **cesoiamento** e **trascinamento** dovuti a **cilindri di stiro** e al **movimento alternativo delle barre con gli aghi**. In alcuni modelli di macchina deve essere posta particolare attenzione agli **elementi di trasmissione** accessibili attraverso la **cassa di raccolta** del cascame e il **vano con l'autoregolatore**.

Esiste il rischio di venire presi durante l'**infilamento del nastro** nella zona di operazione. Questa operazione avviene facendo muovere la zona di stiro e i pettini mediante il pulsante a **impulsi** (comando a ripristino automatico oppure dispositivo di comando per spostamenti limitati). I rischi per l'operatore riguardano principalmente gli **arti superiori** e in particolare le **mani**. Infat-

ti, anche se la maggior parte delle operazioni vengono effettuate a macchina ferma, talvolta l'operatore deve provvedere a muovere la macchina azionando il pulsante a impulsi per controllare il corretto funzionamento della stessa.

Esiste anche il rischio per gli **arti inferiori** degli operatori durante il **cambio dei vasi di alimentazione** in entrata e in uscita dalla macchina; a questo rischio, qualora vi sia la **levata automatica in uscita**, si aggiunge anche la possibilità di **schiacciamento dell'operatore fra i dispositivi**, che generalmente ruotano, della levata automatica al momento del cambio del vaso. Quora il **cambio del vaso** avvenga mediante **espulsione automatica** dello stesso, dovranno essere previste delle **zone senza la presenza degli operatori**, dove il vaso possa essere espulso dalla macchina senza creare alcuna condizione di pericolo.

### **D.P.I. Dispositivi di protezione individuale consigliati**

L'operatore deve indossare i seguenti **indumenti e dispositivi di protezione individuali**:

- ◇ **pantaloni ed eventualmente giacca con gambuli e maniche attillate** al fine di ridurre il pericolo di presa degli organi lavoratori;
- ◇ **scarpe antinfortunistiche**.



*Nota: si fa presente che i DPI da utilizzare sono comunque quelli che il datore di lavoro ha individuato in base alle esigenze emerse dalla valutazione dei rischi.*



### **Strumenti utilizzati durante l'operazione**

Gli strumenti utilizzati per effettuare le operazioni di manutenzione sono **taglierini, pistola a punta rotante** per rimuovere le impurità ed, eventualmente, **spazzola con punte metalliche**. Nel caso di pulitura della cella di raccolta dei cascami possono essere utilizzati **aspiratori portatili**.



### **Principali norme comportamentali dei lavoratori**

L'operatore deve effettuare tutte le **operazioni di manutenzione** sotto la **supervisione del preposto o capo filatura**. L'operatore dovrà altresì seguire le **procedure di lavoro redatte dal titolare dell'azienda** in collaborazione con il **servizio di prevenzione e protezione** ai sensi della 626/94 e in collaborazione con il **capo filatura**, sia per le normali operazioni da effettuare sulla macchina (infilatura del nastro, cambio dei vasi, ecc.) che per le operazioni di manutenzione (pulitura della testa di stiro, pulitura della camera di raccolta cascami, ecc.).

L'operatore deve inoltre prestare particolare **attenzione all'uso della marcia a impulsi** tramite pulsante a uomo presente durante le operazioni di infilatura della macchina.

L'operatore dovrà inoltre stare **attento al cambio automatico** del vaso in lavorazione e all'eventuale **movimentazione per il trasporto** dello stesso.



### **Principali casi d'infortunio**

Gli infortuni avvenuti in questa fase della lavorazione, che normalmente comportano una breve degenza e raramente danni permanenti per l'operatore, scaturiscono da **mancanza di coordinamento da parte dell'operatore** che, durante l'avvio della macchina con la marcia a impulsi, ha l'altra mano in posizione pericolosa, nei pressi degli organi lavoratori in movimento.

Altro tipico infortunio è lo **schiacciamento dei piedi** durante la movimentazione dei vasi e la pericolosità del cambio automatico dei vasi stessi in uscita della macchina.