



*Manuale di buona pratica agricola per
la bachicoltura*

Silvia Cappellozza - CRA-AP9



Il baco da seta

Il baco da seta (*Bombyx mori*) è un insetto olometabolo, appartenente all'ordine dei Lepidotteri. L'insetto non esiste allo stato selvatico, perciò dipende totalmente dall'uomo per la propria alimentazione, riproduzione e conservazione. In nessun caso, quindi, l'allevamento del baco da seta può dare luogo a diffusione ed infestazione in natura.

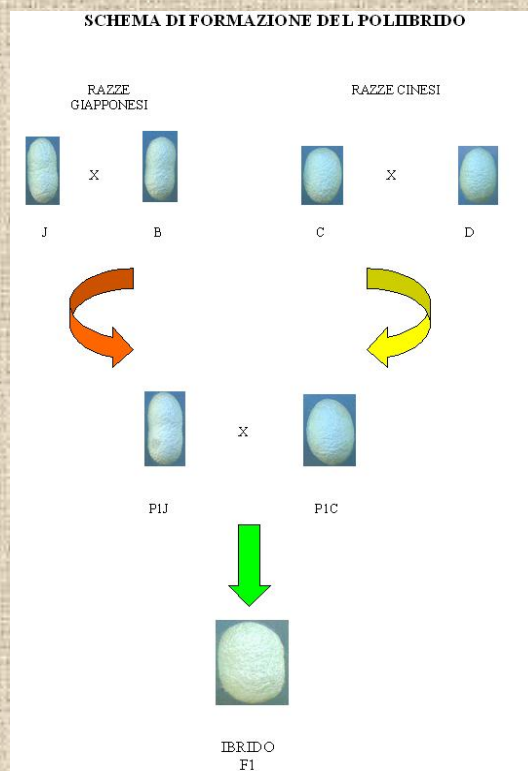
Tratti distintivi:

Il baco da seta possiede alcune razze o varietà, che si differenziano a seconda dell'origine geografica e per le caratteristiche fenotipiche di larva e bozzolo (colore, forma, numero di mute durante il ciclo, numero di generazioni per anno).



Il poliibrido:

Il baco da seta che viene allevato per l'utilizzo commerciale è un ibrido, formato da un incrocio a 4 vie (due linee parentali giapponesi vengono incrociate e danno origine ad un ibrido semplice P1J, due linee parentali cinesi vengono incrociate e danno origine ad un altro ibrido semplice P1C, successivamente i due ibridi semplici vengono nuovamente incrociati fra loro e danno origine al poliibrido => F1). L'ibrido è più robusto, più produttivo e più semplice da allevare rispetto alle razze pure; fila un bozzolo bianco del peso compreso tra 1,8 e 2,5 grammi, con una lunghezza della bava serica che va dai 1.500 ai 2.500 m e una ricchezza in seta (percentuale del peso della corteccia a fresco sul peso totale del bozzolo fresco) che varia tra il 18 e il 25%.



Ciclo biologico:

Il baco da seta trascorre l'inverno nello stadio di uova (seme-bachi). Queste vengono poste in incubazione in primavera, quando gli alberi di gelso hanno approssimativamente 4-5 foglie sui germogli. Le uova, una volta superata la diapausa invernale, potrebbero schiudere, perciò sono conservate in appositi frigoriferi durante tutta la stagione fredda, in maniera che non avvenga una nascita estemporanea quando le foglie non sono ancora pronte sui rami. La larva impiega circa 4 settimane a divenire matura e a cominciare a filare il bozzolo. Lo sviluppo avviene con periodi di accrescimento attivo (età larvali), separati da periodi (mute) in cui viene sintetizzato un nuovo esoscheletro di dimensioni maggiori e l'insetto si disfa di quello dell'età precedente, di dimensioni ormai inadeguate. Si tratta, perciò, di uno sviluppo discontinuo. Alla fine della V età, il bozzolo è completato in circa 2-3 giorni alla temperatura di 25°C. Altri 2-3 giorni sono necessari per la trasformazione in crisalide. Dopo circa 12-15 giorni dalla formazione del bozzolo si ha lo sfarfallamento dell'adulto, che fora il bozzolo alle prime luci del mattino, s'accoppia immediatamente, depone le uova già nel pomeriggio e notte successiva. La farfalla, successivamente alla deposizione si indebolisce gradualmente (poiché non si nutre) e muore dopo circa una settimana. Ogni farfalla femmina depone dalle 400 alle 600 uova, perciò 35-40 ovature sono necessarie alla produzione di un telaino di seme-bachi (20.000 uova).

Le razze che compiono un solo ciclo per anno vengono chiamate monovoltine, quelle che ne compiono due, bivoltine, quelle che ne compiono parecchi, polivoltine.

Peso del baco da seta e crescita relativa della ghiandola della seta		
Fasi del ciclo larvale	Incremento del peso corporeo (volte)	Incremento della ghiandola della seta (volte)
Prima età (inizio)	1	1
Seconda età (inizio)	20	30
Terza età (inizio)	120	70
Quarta età (inizio)	730	220
Quinta età (inizio)	2.640	1800
Larva matura	10.000	140.000

Incubazione:

L'incubazione è il periodo che intercorre fra il momento in cui le uova sono rimosse dal frigorifero, dove si trovano alla temperatura di 2.5 °C e il momento in cui schiudono. In tale fase è importante mantenere il seme-bachi ad una determinata temperatura, umidità relativa e in adeguate condizioni di fotoperiodo.

Attraverso una corretta incubazione si mira a:

- 1) promuovere lo sviluppo dell'embrione, in maniera che le uova schiudano nel periodo di tempo prefissato per ogni varietà od ibrido.
- 2) fare sì che tale sviluppo avvenga permettendo la nascita omogenea delle larve e un'ottimale condizione sanitaria e di robustezza, che influirà sul successivo allevamento
- 3) mantenere il desiderato voltinismo (cioè il numero programmato di generazioni per anno).

Temperatura: è l'elemento più importante, assieme all'umidità, nel determinare il buon esito dell'incubazione. Sebbene la schiusa delle uova possa avvenire in un intervallo da 10 a 30°C, la temperatura ottimale è di 25°C $\pm$ 2°C. Ogni fluttuazione della temperatura condiziona la percentuale di schiusura e l'omogeneità della schiusura. Temperature sopra i 30°C sono molto deleterie, oltre i 33°C la nascita fallisce quasi del tutto.

Quando le uova vengono estratte dal frigorifero, dovrebbero essere mantenute ad una temperatura intermedia o crescente per circa tre giorni (ad esempio a 15°C per tre giorni, o a temperatura di 10 il primo giorno, 15 il secondo, 20 il terzo), per poi essere poste a 25°C nella restante durata dell'incubazione.

Umidità: L'umidità ambientale dovrebbe oscillare attorno al 75-80%. Umidità inferiori al 60% danno come risultato un'eccessiva perdita d'acqua da parte delle uova, mentre umidità superiori al 90% portano alla ritenzione del vapore acqueo solitamente eliminato dalle uova in seguito ai loro normali processi respiratori. La combinazione di alte temperature ambientali e bassa umidità è fatale per le uova.

Fotoperiodo: L'alternanza buio-luce è necessaria durante l'incubazione per sincronizzare le uova alla schiusura. La luce dovrebbe possedere un'intensità almeno di 1 watt; può essere utilizzata anche la luce naturale.

Il ciclo consigliato per il poliibrido è 12 luce : 12 buio. In caso di uova bivoltine il ciclo deve essere modificato a 16 ore di luce e 8 di buio per mantenere il numero dei cicli inalterato.

In caso di illuminazione continua la nascita delle uova è irregolare.

Per ottenere una certa sincronizzazione alla nascita le uova in fase di sbianchimento vengono lasciate al buio, per ritardare le nascite degli embrioni in fase più avanzata e, quando la luce viene restituita, le nascite sono più uniformi.

Aereazione: Poiché le uova hanno all'interno embrioni vitali che respirano vigorosamente, la ventilazione dell'ambiente d'incubazione è importante per rimuovere i gas dannosi, in particolare l'anidride carbonica. In particolare, a partire dalla metà dell'incubazione, l'aereazione ha un ruolo molto importante. La velocità di ricambio dell'aria deve essere, comunque, moderata.

Disinfezione: Poiché la superficie delle uova potrebbe essere vettore di malattie batteriche e virali proprie del baco da seta, le uova vengono già disinfettate all'atto della loro produzione. Tuttavia, quando le uova vengono estratte dal telaino di garza entro cui sono commercializzate devono essere poste a contatto con superfici a loro volta disinfettate. Per questo motivo si consiglia il lavaggio di tutti gli attrezzi con ipoclorito di sodio (varechina), con sali quaternari d'ammonio o biossido di cloro. Tale disinfezione dovrebbe interessare anche i pavimenti e le pareti dei locali d'incubazione.

Ambienti ed attrezzature necessarie all'incubazione:

In accordo con le necessità di ottemperare al regime ambientale ed igienico sopra descritto le camere d'incubazione devono essere spazi in cui sia possibile:

- 1) Mantenere le condizioni igienico-sanitarie
- 2) Assicurare il controllo delle condizioni ambientali: luce, umidità, temperatura e ventilazione

Possono essere utilizzati anche incubatori con la possibilità di regolazione della luce.

Gli ambienti d'incubazione devono essere adibiti soltanto a questa funzione e non mantenere promiscuità con i locali d'allevamento delle età successive o dell'ammasso dei bozzoli.

Tecnica di oscuramento della camera d'incubazione alla nascita:

Allo scopo di ottenere la nascita omogenea delle larve, si pratica l'oscuramento della camera d'incubazione dallo stadio di pigmentazione della testa degli embrioni, fino alla nascita delle larvette (48 ore). Questa tecnica si basa sul fatto che lo sviluppo degli embrioni è più veloce alla luce fino allo stadio di pigmentazione della testa, dopodiché diventa più omogeneo al buio.

Questa tecnica permette:

- 1) di forzare gli embrioni ritardatari ad accelerare il loro sviluppo fino a raggiungere lo stadio di quelli più veloci
- 2) di impedire la nascita degli embrioni più veloci, poiché il buio inibisce notevolmente la schiusura delle uova.

La tecnica va eseguita a circa 8 giorni dal principio dell'incubazione (il momento d'inizio varia leggermente con la temperatura effettiva e la varietà delle uova) e il momento ideale è quello in cui circa l'80% delle uova hanno raggiunto lo stadio di pigmentazione della testa, ovvero una piccola macchia nera all'estremità micropilare dell'uovo stesso. Se la tecnica viene applicata allo sbianchimento (circa un giorno più tardi) non è altrettanto efficace, perché lo stimolo luminoso è già stato percepito e la nascita inizierà comunque, anche al buio.

Allevamento:

Parametri standard per l'allevamento di un telaino di seme-bachi poliibrido (20.000 uova)

Fasi larvali	Superficie utilizzata (mq)	Foglia di gelso da distribuire (kg)	Temperatura d'allevamento °C	Umidità d'allevamento (%)	Durata (giorni)
I età	0,4-0,8	1,5-2	27	90	4-5
I muta	0,8	-	27	65	1
II età	1,0-1,8	3-4	26	85	3
II muta	1,8	-	26	65	1
III età	2-3,6	15-20	25	80	4
III muta	3,6	-	25	65	1
IV età	4-7,5	65-70	25	75	5
IV muta	7,5-10	-	25	60	1
V età	15 -20	300-340	24-25	70	7-8
Totale	\\	384,5 - 436	\\	\\	27-29
Imboscamento	15-20	-	24-25	60-75	8-10

Allevamento delle prime età larvali:

Le prime tre età larvali richiedono spazi molto limitati in confronto alle due età successive, perciò possono essere allevate anche in fabbricati aziendali non appositamente progettati allo scopo, ma adibiti a quest'uso specifico soltanto nella stagione allevatoria. Inoltre, la possibilità di mantenere i bachi da seta su ripiani sovrapponibili (allevamento tipo "castello veneto") permette di sfruttare razionalmente la superficie dei locali disponibili.

Tuttavia è necessario sottolineare che la resistenza del baco da seta ai fattori di stress ambientali, come pure ai patogeni, s'accresce con l'età. Le prime età, perciò, sono molto sensibili sia alla qualità della foglia somministrata, sia all'igiene degli ambienti d'allevamento. Per tale motivo, spesso, gli allevamenti delle prime due-tre età larvali sono svolti da bachicoltori più esperti (allevamento cooperativo) e la distribuzione a tutti gli altri allevatori viene fatta solo nella IV-V età larvale. Inoltre, esiste la possibilità di svolgere l'allevamento delle prime due-tre età larvali su dieta artificiale, sempre in maniera cooperativa, per ottimizzare le performances produttive delle età successive. In allevamenti cooperativi di grandi dimensioni è possibile anche utilizzare attrezzature meccaniche a ripiani mobili.

La scelta della foglia da somministrare alle larve giovani è molto importante.

Foglie da somministrare al baco da seta a seconda delle età larvali

	I età	II età	III età
Allevamento primaverile ed estivo	4-5 foglie al di sotto della foglia massimamente esposta alla luce solare	6-7 foglie al di sotto della foglia massimamente esposta alla luce solare	7-8 foglie al di sotto della foglia massimamente esposta alla luce solare
Allevamento tardo-estivo ed autunnale	3-4 foglie al di sotto della foglia massimamente esposta alla luce solare	4-5 foglie al di sotto della foglia massimamente esposta alla luce solare	5-6 foglie al di sotto della foglia massimamente esposta alla luce solare

La foglia di gelso va raccolta o nelle prime ore del mattino o dopo il tramonto. Se la quantità raccolta è ridotta può essere conservata in apposite cassette di plastica, se, invece, è abbondante, deve essere distribuita su un telo di plastica steso per terra e coperta con un telo di garza o tessuto leggero ed umido. Non va accumulata in strati troppo spessi per evitare il riscaldamento dovuto a processi fermentativi. Il locale di conservazione deve essere il più fresco possibile. La foglia non deve essere assolutamente contaminata da prodotti antiparassitari (eventualmente, in caso di sospetta deriva di insetticidi o erbicidi non utilizzare le file di piante del gelseto più esterne ed a stretto contatto con altre colture).

Durante le prime età, l'alimento è necessariamente tenero e tagliato in striscioline, per permettere alle piccole larve di cominciare a mangiare dai margini; per questo motivo si secca rapidamente. Perciò è necessario avere un'elevata umidità ambientale, che non solo mantiene fresca la foglia, ma anche limita la perdita d'acqua da parte delle larvette. L'umidità ambientale non dovrebbe, comunque, superare per nessuna ragione il 90% e non essere mai inferiore al 50%.

Le striscioline dovrebbero avere dimensioni di circa 3 mm di lunghezza per la I età, 5-6 mm per la II, 15-20 mm per la III. Trinciaforaggi adattati o prototipi di macchine trinciatrici sono reperibili sul mercato. Per piccole quantità, il taglio può essere anche effettuato a mano, o adattando un'affettatrice per salumi.

La ventilazione (la velocità dell'aria dovrebbe essere compresa tra 0.1 e 0.3 m³/sec) serve a rimuovere i gas dannosi originati dalla fermentazione della lettiera e dalla respirazione delle larve. Le migliori condizioni d'illuminazione sono 16 ore di luce e 8 di buio, ma il fotoperiodo può essere anche differente. Ad ogni modo l'alternanza giorno/notte favorisce la crescita uniforme delle larve.

L'allevamento delle prime età larvali prevede un numero variabile di pasti, a seconda della tecnica adottata. Il sistema migliore consiglia la somministrazione di pasti frequenti, con la distribuzione di una ridotta quantità di foglia, cosicché questa si secchi il meno possibile, e, nello stesso tempo non si formi una lettiera troppo abbondante, fonte di dannosi processi fermentativi da un lato, di perdita delle piccole larve all'atto della pulizia, dall'altro.

Per ridurre il numero di pasti, e, quindi, l'impiego della manodopera nelle prime età, si consiglia di utilizzare un foglio di carta paraffinata al di sotto della carta d'allevamento, quindi di appoggiarvi la foglia tagliata e le larve; il letto d'allevamento deve essere coperto con un altro foglio di carta paraffinata, senza che questo tocchi direttamente le larve. Al di sotto del letto d'allevamento si può posizionare una spugna imbevuta d'acqua. In questo modo, senza bisogno di una precisa regolazione dell'umidità ambientale è possibile mantenere la foglia fresca. Ciò permette di ridurre a tre il numero dei pasti giornalieri in prima e seconda età; invece, in caso di allevamento privo di carta paraffinata, questi dovrebbero essere circa sei.



Foglia tagliata in striscioline per l'alimentazione delle prime età larvali

La pulizia delle lettiera:

L'obiettivo della pulizia delle lettiera, è l'eliminazione delle foglie di scarto, delle feci del baco da seta e delle esuvie della muta. La pulizia dovrebbe essere compiuta con la frequenza indicata di seguito:

Età	Dopo la muta dell'età precedente	Periodo intermedio	Prima della muta dell'età successiva
I	-	-	-
II	1	-	-
III	1	-	1
IV*	1	1	1
V*	1	Una volta al giorno	

* la pulizia della lettiera non va eseguita nell'allevamento a pezzone.

La pulizia della lettiera viene compiuta con l'ausilio di reti e carte forate. Si sovrappone alle larve una carta forata o rete prima della distribuzione del primo pasto mattutino. Quindi si distribuisce la foglia. Una volta che le larve sono salite sulla carta forata o rete per alimentarsi, passando attraverso i fori o maglie, tutto l'insieme viene spostato su un supporto pulito, si eliminano i residui della lettiera rimasti sulla carta d'allevamento e si pongono nuovamente la carta o la rete con le larve nella posizione precedentemente occupata.

Durante l'operazione di pulizia vanno eliminate le larve malate o deboli e quelle che non hanno compiuto la muta in concomitanza con le altre (ritardatarie).

Durante quest'operazione viene anche effettuato l'allargamento della superficie occupata dalle larve.

E' importante che la superficie della lettiera sia calcolata bene, poiché se le larve sono troppo numerose, ciò causerà una loro irregolare nutrizione, uno sviluppo disomogeneo e una maggiore diffusione delle malattie; se, invece, le larve sono troppo rade, si avrà un rapido disseccamento della foglia, e, quindi, uno spreco della stessa.

Il cambio della lettiera non è necessario durante la prima età, considerato anche che, per le piccole dimensioni delle larve, si correrebbe il rischio di eliminarne moltissime con gli scarti dell'alimentazione. Si effettua un cambio in seconda età, subito dopo la prima muta, e in terza età, invece, si esegue un cambio subito dopo la seconda muta e uno prima della terza muta.

Durante la quarta e quinta età i cambi dovrebbero essere molto frequenti (vedi tabella precedente), ma se l'allevamento è compiuto con la tecnica del pezzone, non sono necessari.

Le mute

Le larve che si approssimano alla muta riducono l'alimentazione con gradualità, fino a non nutrirsi più, riconoscibili dalla caratteristica posizione che consiste nel sollevamento del torace, nella leggera inclinazione verso il basso del capo, nell'adesione al substrato dell'addome, saldamente ancorato con fili di seta alla lettiera.

Di norma una muta si compie in 20-24 ore, tuttavia la durata varia molto con il tipo di poliibrido, la temperatura, l'umidità e lo stadio larvale (l'ultima muta si protrae per 48 ore).

La quantità di foglia distribuita va ridotta progressivamente e, quando si cominciano a vedere nella lettiera individui che hanno compiuto la muta (o si riconoscono le esuvie lasciate sulla lettiera stessa), l'alimentazione va completamente interrotta. Le lettiere dovrebbero essere disinfettate prima della muta ed immediatamente dopo, per impedire che le larve restino a contatto per lungo tempo con le feci e residui di foglia in fermentazione. In particolare se l'ambiente è umido, si consiglia di spargere calce. Quando la quasi totalità delle larve ha compiuto la muta si procede al cambio delle lettiere con le modalità già spiegate (è possibile spargere nuovamente calce). Nel caso ci sia un forte ritardo di parte delle larve, è necessario separare le larve già mutate da quelle ancora in muta, dividendole in due gruppi e riprendendo l'alimentazione solo di quelle già mutate.

Infatti, gli individui che tardano a mutare sono larve malnutrite e spesso affette da malattie; se la loro percentuale è bassa, vanno eliminate dall'allevamento, mentre se la loro percentuale è alta, il ritardo di sviluppo può dipendere da errori d'allevamento quali l'eccessivo affollamento delle lettiere o l'insufficiente distribuzione di alimentazione. In questo caso le larve vanno recuperate formando due gruppi separati.

Il primo pasto dopo la muta deve essere leggero, poiché le larve non presentano ancora un buon appetito. Inoltre, poiché il rivestimento dell'apparato boccale e digerente sono appena formati, è necessario somministrare foglia tenera e fresca.



Larve di baco da seta in muta tra IV e V età

Allevamento della IV e V età

In linea generale le larve in IV e V età crescono assai rapidamente, consumano grandi quantità di foglia, producono molta umidità, perciò richiedono un ambiente meno caldo, più ventilato, meno umido. La resistenza ai virus cresce notevolmente, tanto che la mortalità che si riscontra in V età è generalmente dovuta ad infezioni contratte in età precedenti. Temperature inferiori a quelle consigliate per la fase giovanile hanno un buon effetto sulla produzione di seta (dai 25 ai 23°C), mentre temperature inferiori ai 20°C o superiori ai 30°C sono deleterie.

- L'allevamento su graticci o scaffalature è il metodo tradizionale d'allevamento. Su intelaiature metalliche o di legno vengono sistemati piani d'allevamento, che possono essere sovrapposti a più livelli. E' un metodo molto efficiente per lo sfruttamento dello spazio, ma richiede un'alta quantità di manodopera, poiché sono richiesti almeno 4-6 pasti al giorno e la

pulizia delle lettiera deve essere fatta quotidianamente in V età; contemporaneamente avviene anche l'inversione dei piani d'allevamento che permette lo sviluppo omogeneo delle larve, minimizzando le differenze di temperatura tra i graticci posti più in alto e quelli più in basso.



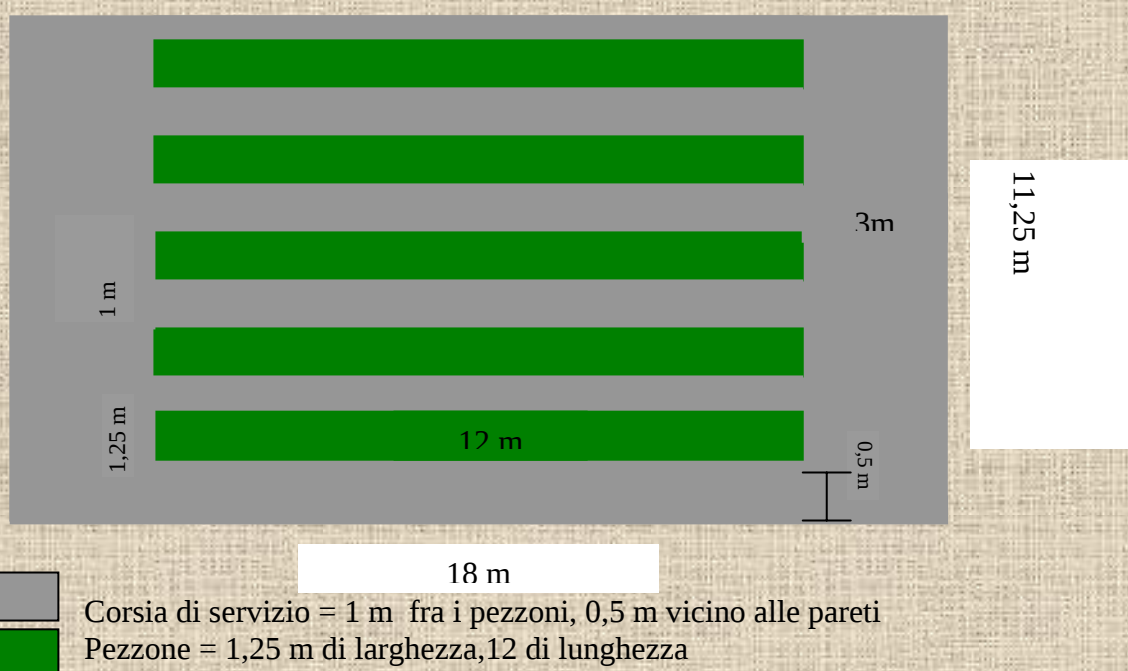
Allevamento a castello veneto

- L'allevamento a terra (a pezzone) è più economico del precedente, perché non richiede la frequente pulizia della lettiera e permette un'alimentazione meno frequente (3 pasti al giorno), in quanto le foglie, somministrate con il ramo, si conservano meglio. Può essere eseguito direttamente sul pavimento, su cui, per evitare il contatto con il suolo, vengono stesi paglia, o cartoni, o assi di legno. Le dimensioni della superficie d'allevamento e dei corridoi di servizio devono essere determinate in base alle caratteristiche del locale disponibile, tenendo sempre presente qual è lo spazio occupato da ciascun telaino in V età. Una variante di questo tipo d'allevamento è l'allevamento a pezzone sollevato da terra, posto su scaffalature o pallets, che permette una migliore aerazione soprattutto negli strati inferiori, dove sussistono problemi d'umidità. I rami distribuiti ad ogni pasto andranno a sovrapporsi e le larve tenderanno a salire negli strati più superficiali, richiamate dalla foglia più fresca e dalla luce. Deiezioni e larve morte rimarranno, invece, negli strati inferiori, rendendo inutile il cambio dei letti. La circolazione dell'aria attraverso la massa risulta buona, poiché i rami vengono sovrapposti in senso longitudinale o trasversale in alternanza per ogni pasto, creando interstizi sufficienti, che permettono la disidratazione dei residui fogliari, impedendo così la formazione di muffe o la fermentazione. E' necessario, tuttavia, calibrare bene la quantità di foglia somministrata ai pasti, per non creare eccessi (i banchi salgono lentamente dagli strati inferiori) o deficienze alimentari, che indeboliscono le larve e peggiorano la quantità e qualità della seta prodotta. Poiché lo spazio occupato dalle larve è ampio e la quantità di foglia consumata è notevole, si consiglia l'allevamento a piano terra, per un agevole trasporto dei rami e per una più facile pulizia al termine dell'attività. In particolare, si è andato via via imponendo l'allevamento in tunnel di pvc, struttura di costo più contenuto rispetto ad un fabbricato e che può essere utilizzato per altri scopi, una volta prodotti i bozzoli.

Rapporto tra la densità d'allevamento e la superficie d'allevamento richiesta nell'allevamento a pezzone per un telaino di seme-bachi (20.000 uova)

Numero di larve per mq	Area di lettiera richiesta per un telaino (mq)	Lunghezza del pezzone a seconda della differente larghezza per un telaino di seme-bachi		
		Larghezza del pezzone 1,3 m	Larghezza del pezzone 1,5 m	Larghezza del pezzone 1,7 m
1.500	12.0	9,2	8,0	7,1
1.400	12.9	9,9	8,6	7,6
1.300	13.8	10,6	9,2	8,1
1.200	15.0	11,5	10,0	8,8

Esempio di locale per allevamento per la V età (5 telaini) = 202.5 mq



Allevamento a pezzone

Salita al bosco

Quando le larve in V età hanno ingerito una sufficiente quantità di alimento, smettono di nutrirsi, cominciano a secernere bave di seta, iniziano a girovagare per trovare un sito idoneo su cui costruire il bozzolo. Il processo viene chiamato “salita al bosco” o “imboscamento”. Le larve possono essere prelevate dalla lettiera con le mani, poste su vassoi e trasferite sui boschi, o possono anche andare al bosco autonomamente, poiché le larve salgono verso l’alto per geotropismo negativo.

I boschi (supporti di filatura) possono essere di vario genere e di diversi materiali. In Italia, tradizionalmente, vengono impiegate le raggieri di plastica, poiché questo materiale è lavabile, disinfettabile, riutilizzabile. Nel sistema a pezzone le raggieri vengono poste sopra alla lettiera. Inizialmente non si occupa tutta la superficie del pezzone, ma si lasciano degli spazi per continuare l’alimentazione delle larve ritardatarie. Quando sulle raggieri è salito il numero ideale di larve, queste possono essere rimosse e possono essere posizionate altre raggieri vuote, in maniera da permettere a tutte le larve di salire. Il numero di raggieri necessarie per telaino varia da 45 a 50 (lunghe 1 metro e di diametro circa 30-35 cm).

Temperatura: L’escrezione della bava dura max. 3-4 gg. La temperatura ideale è tra i 24 e i 25°C. Generalmente più elevata è la temperatura, più veloce è la filatura; tuttavia se la temperatura sale troppo, la corteccia serica è rada e mostra irregolarità e nodi. Se la temperatura è bassa, la filatura si prolunga.

Umidità: all’inizio della salita al bosco, le larve espellono urina (purga), creando un ambiente umido all’interno del bosco. Se l’umidità diviene troppo elevata, muiono molte larve e pupe. Anche con aria troppo secca i bozzoli sono difettosi. L’umidità ideale per la filatura varia tra il 60 e il 75%. Nelle zone umide o nei periodi umidi è assolutamente necessario eliminare l’eccessiva umidità con un’adeguata ventilazione (utilizzando anche ventilatori). Oltre all’umidità è necessario rimuovere i gas dannosi (ammoniaca) che possono danneggiare la seta. Tuttavia la ventilazione deve essere di moderata intensità.

Luce: si deve evitare la luce solare diretta o l’illuminazione troppo forte, cui le larve tendono a sfuggire, ammassandosi tutte sul lato meno illuminato, formando bozzoli doppi o di spessore diseguale. Tuttavia l’ambiente non deve essere buio, perché in tal caso la filatura procederebbe lentamente. L’intensità ideale è 10-20 lux.



Imboscamento in tunnel con posizionamento raggieri su pezzone

Lo sboscamento

E' necessario aspettare 8-10 giorni dal momento della salita al bosco per potere rimuovere il bozzolo dal supporto; infatti, bisogna permettere al baco da seta di completare la propria trasformazione in crisalide perché, prima di tale evento, il bozzolo potrebbe macchiarsi facilmente per la fuoriuscita di liquido (emolinfa) dall'esoscheletro ancora tenero della crisalide appena trasformata o per la morte della larva disturbata dalla rimozione del bozzolo, durante il completamento della metamorfosi.

D'altra parte, il tempo utile per lo sboscamento non è molto lungo, perché verso il 15° giorno dalla filatura si ha lo sfarfallamento, cioè la fuoriuscita della farfalla dal bozzolo. Tale evento provoca la rottura del bozzolo e, perciò, lo declassa a prodotto di scarto. Per tale ragione è necessario, una volta rimosso il bozzolo dal sostegno, cernirlo. Con quest'operazione si separano i bozzoli morti, malformati, doppi o macchiati; successivamente avviene la spellatura, ovvero la rimozione dello strato esterno di seta, che serve per fissare il bozzolo al sostegno, ma che non può essere utilizzato per i processi di lavorazione industriale. Infine, si procederà immediatamente all'essiccazione dei bozzoli, in maniera da poterli conservare per la trattura.

L'essiccazione

Consiste nell'impedire lo sfarfallamento dell'adulto, tramite disidratazione della crisalide, per evitare processi fermentativi o putrefattivi che provocherebbero la macchiatura del bozzolo. In una prima fase, il bozzolo viene sottoposto ad un'elevata temperatura allo scopo di impedire il completamento della metamorfosi della crisalide e, successivamente, ad un progressivo abbassamento della temperatura per ottenere una graduale disidratazione. Questo fa sì che la seta, che è una proteina, non venga danneggiata, poichè il calore viene assorbito dal contenuto in liquido della crisalide. La temperatura dovrebbe perciò essere attorno ai 90-95°C all'atto del caricamento e per max. 2-3 ore, per poi scendere con graduale decremento a 50-55°C, quando i bozzoli lasciano l'essiccatoio, 6-8 ore dopo.

I tipi di essiccatoio possono essere vari, e così pure la fonte energetica che fornisce il calore.

L'essiccazione può essere fatta presso essiccatoi cooperativi (centri d'ammasso) oppure presso i singoli agricoltori, a seconda del modello e dimensione dell'essiccatoio.

Alcuni dati produttivi

Un ettaro di gelseto produce circa 120-150 quintali di foglia con cui è possibile allevare 20-25 telaini.

Un telaino di seme-bachi produce dai 20 ai 40 kg di bozzolo a seconda del poliibrido, delle condizioni d'allevamento, della qualità della foglia di gelso, dell'abilità del bachicoltore.

La quantità minima da produrre per accedere al contributo comunitario è di 20 kg di bozzolo fresco per telaino.

Poiché in ogni giorno successivo alla filatura del bozzolo la corteccia serica perde acqua e la crisalide consuma grasso corporeo, il bachicoltore deve scegliere il giusto momento della raccolta.

Perdita giornaliera di peso dei bozzoli freschi

Giorni dopo la filatura	6	7	8	9	10	11	12	13
Giorni dopo la trasformazione in crisalide	2	3	4	5	6	7	8	9
Indice del peso del bozzolo fresco	100	99,4	98,8	98,3	97,7	97	96,1	95,1

1 kg di bozzolo fresco poliibrido ha bozzoli di peso variabile tra i 1,8 e 2,5 g (in media sui 2 g). Per ogni kg di bozzolo fresco abbiamo circa 400-550 bozzoli.

La corteccia serica è il 18-25% del peso fresco del bozzolo (0,300-0,450 g).

Contenuto d'umidità ottimale del bozzolo fresco e secco (dopo corretta essiccazione)

	Fresco (%)	Essiccato (%)
Bozzolo	61-54	8-12
Pupa	75-79	7-13
Corteccia	9-12	6-7

La perdita di peso da bozzolo fresco ad essiccato è tra il 40 e il 50%.

La conservazione del bozzolo dopo l'essiccazione

Il bozzolo, una volta essiccato, può essere conservato per lungo tempo prima della sua lavorazione. Tuttavia è necessario rispettare alcune regole fondamentali:

- 1) il locale dove viene immagazzinato il bozzolo deve essere dotato di buona ventilazione, perché è essenziale che questo non riacquisti umidità dopo l'essiccazione. In questo caso dovrebbe essere nuovamente essiccato, per evitare fenomeni di ammuffimento e putrefazione (60°C per 2 ore). Oltre alla presenza di finestre si può prevedere anche una ventilazione forzata (estrattore d'aria), il riscaldamento dell'ambiente, lo spargimento di silica gel o cloruro di calcio, o altro materiale igroscopico a terra con funzione di assorbire l'umidità.
- 2) Le finestre devono essere posizionate ad una certa altezza da terra per evitare una facile entrata da parte di animali. La crisalide, infatti, è molto appetita dai roditori, essendo un'ottima fonte di grassi e proteine.
- 3) Le finestre devono essere protette da reti a maglie fini (tipo zanzariere) per evitare il passaggio di insetti. In particolare il *Dermestes lardarius* è un coleottero molto dannoso per il bozzolo perché fora la corteccia per nutrirsi della crisalide.
- 4) I bozzoli devono essere mantenuti su ripiani in strati sottili, rialzati da terra, o in sacchi di tessuto o rete che permettano una buona ventilazione. Appenderli ad una certa altezza da terra previene l'attacco della maggiore parte dei predatori.
- 5) In caso di infestazioni da parte di insetti si possono prevedere trattamenti antiparassitari di disinfestazione. Per questo motivo, come per motivi di ordine igienico-sanitario, i locali di ammasso dei bozzoli devono essere completamente separati dai locali di incubazione, allevamento, lavorazione della foglia. Le superfici di questi magazzini devono essere facilmente lavabili.

- 6) Sostanze ad azione antitarma possono essere aggiunte ai sacchi di bozzoli per la difesa dagli insetti infestanti.

Gelsicoltura

Attualmente il gelseto per l'allevamento è specializzato e polivarietale. Ciò significa che le piante sono utilizzate solo per l'allevamento (a differenza con il passato quando erano sostegno vivo per le viti o servivano anche per dare ombra e per delimitare le strade o i confini poderali) e appartengono a diverse varietà, che maturano la foglia in tempi diversi, così da permettere una produzione scalare (da inizio maggio ad ottobre inoltrato).

Sesti d'impianto:

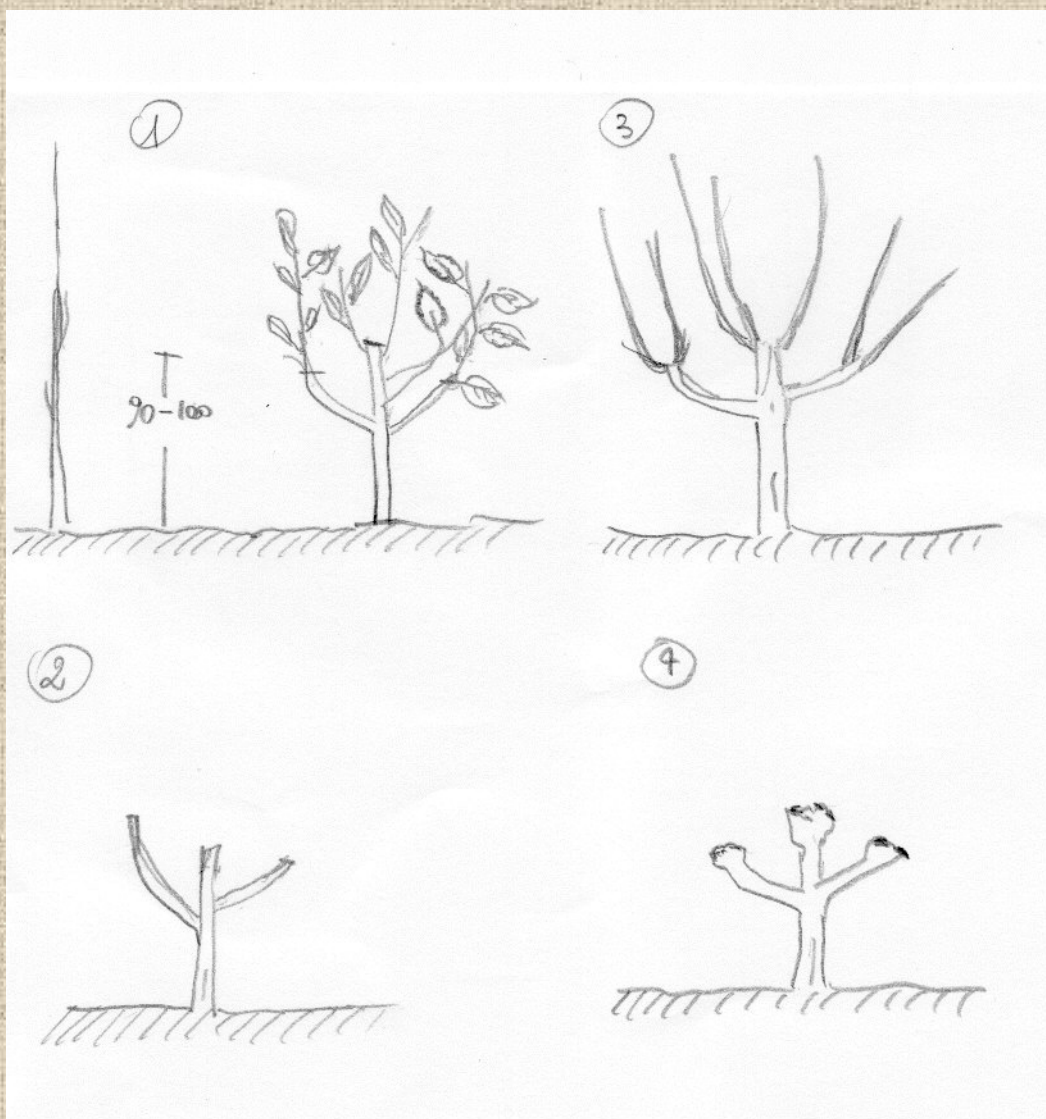
Sebbene ci siano diverse soluzioni tecniche, in terreni pianeggianti, il sesto migliore è 1,0-2,0 m sulla fila e 2,5-3,0 m tra le file, per un investimento variabile da 4.000 a 3.300 piante per ha. La produzione di 100-150 qli/ha di foglia è generalmente sufficiente all'allevamento di 20-25 telaini.

Impianto:

Talee radicate con pane di terra: epoca migliore da metà aprile a metà maggio.
Astoni di un anno a radice nuda: autunno inoltrato o fine inverno.

Potatura d'allevamento:

Nella primavera successiva all'impianto, l'astone va potato a 90-100 cm da terra (1). Durante l'estate si lasciano sviluppare 3-4 germogli robusti, scelti in funzione della forma d'allevamento; nel sistema a candelabro sono posizionati in direzione del filare, e si rimuovono gli altri. Nella primavera del secondo anno, i rami lasciati intatti vengono potati ad una distanza di circa 20 cm dal tronco (2), lasciando così 3-4 gemme, da cui, nella primavera del terzo anno, si svilupperanno i ricacci con le foglie che serviranno ad alimentare i bachi (3). La pianta nel tempo assumerà la forma caratteristica (4).



Potatura di produzione:

Per l'allevamento primaverile: deve essere eseguita quando vengono raccolti i rami frondosi per nutrire i bachi da seta, o poco dopo. Il ramo deve essere potato il più vicino possibile all'apice dell'impalcatura (tronco o diramazioni dello stesso); in questo modo si formerà la caratteristica forma a pugno o a testa di salice, da cui ogni anno continueranno ad essere emessi germogli, mentre l'altezza del tronco si manterrà a 1 m circa da terra. La pianta può essere potata in questo modo solo una volta l'anno; per la potatura primaverile, in mancanza d'irrigazione, quest'operazione colturale deve essere eseguita entro la fine di giugno, per dare tempo alla pianta di emettere ricacci prima dell'autunno successivo e di accumulare sufficienti sostanze di riserva per la produzione fogliare della primavera successiva.

Per l'allevamento estivo-autunnale: deve essere prevista una parte del gelseto a questo scopo. La pianta viene potata nella parte apicale del ramo, quella con la foglia più tenera (la parte basale del ramo, la cui foglia è divenuta coriacea perché prodotta all'inizio della primavera, verrà potata durante la seguente stagione invernale). La pianta non verrà potata nella primavera successiva, ma di nuovo nella stagione estivo-autunnale, seguendo lo stesso schema produttivo.

Concimazione: varia a seconda del tipo di terreno e del pH. In linea generale, si consiglia la somministrazione di 150-160 unità fertilizzanti di azoto/ha, 60-70 unità fertilizzanti di fosforo, e 80-90 unità di potassio, (30-40% in copertura, il restante dopo potatura estiva).

Consigliata la concimazione organica (fine periodo invernale) che può essere realizzata anche con la distribuzione dei resti della lettiera dei bachi da seta, opportunamente compostati, in maniera da eliminare i potenziali patogeni.

Lavorazioni: dopo la potatura si eseguiranno fresature o erpicature nell'interfilare per interrare i fertilizzanti. Queste lavorazioni si ripeteranno, poi, durante il periodo vegetativo estivo-autunnale per eliminare le erbe infestanti (diserbo meccanico). In alternativa al diserbo meccanico si potrà effettuare l'inerbimento degli interfilari con frequenti sfalci. Si potrebbe anche praticare il sovescio coltivando nell'interfilare graminacee o leguminose.