



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale
in Lingue, economie e istituzioni
dell'Asia e dell'Africa mediterranea

Tesi di laurea

La bachicoltura in Cina,
con repertorio
terminografico

Relatrice

Ch. ma Prof. ssa Magda Abbiati

Correlatore

Ch. Prof. Franco Gatti

Laureanda

Angela Sgarbi

Matricola 845976

Anno accademico

2018/2019

Introduzione

前言.....	2
Introduzione.....	6

PARTE PRIMA

Capitolo 1	La situazione della Bachicoltura.....	9
	1.1 Recenti cambiamenti nella distribuzione delle aree di produzione dei bozzoli.....	9
	1.2 La bachicoltura oggi.....	17
	1.3 Il gelso, elemento chiave nella filiera.....	21
Capitolo 2	I diversi impieghi del baco da seta e relative ricadute nel comparto economico.....	28
	2.1 Entomofagia, crisalidi nell'uso alimentare e mangimistico.....	28
	2.2 Sericina, da prodotto di scarto a materiale innovativo.....	35
	2.3 La fibroina e il settore tessile.....	39
Capitolo 3	L'allevamento del baco.....	44
	3.1 Preparazione del seme-bachi.....	44
	3.2 Allevamento delle cinque età larvali.....	55
	3.3 Imboscamento, raccolta del bozzolo e immagazzinamento.....	64

PARTE SECONDA

Schede terminografiche.....	75
Glossario cinese-italiano.....	109
Glossario italiano-cinese.....	111
Bibliografia.....	113

前言

目前中国是世界第一大生产丝绸商品的国家，其丝绸行业在国际市场上占主导地位：茧丝产量占世界总量的70%以上，2017年1~12月丝类出口额达5.45亿美元。由于丝类产品是中国经济发展的组成部分养蚕业的情况及其过程是必要的。这样的分析首先有助于了解中国社会最近的变化和问题，其次明晰在种桑养蚕过程中，哪些方面需要进行改善，最后讨论在蚕桑产业的多元化开发中如何提供新办法面对环境污染问题。

第一章，讨论一下关于中国蚕桑业的情况和桑树的多元化。由江苏、浙江、广东、山东组成的东部地区是传统蚕桑业的省。到2000年这四个省的茧丝产量占全国总量的50%以上。同时东部地区也成为了全国经济最为发达的地区之一。东部地区发展的快速度造成了严重工业污染，城市化水平的提高，土地资源的减少，劳动力成本的不断提高等。这些因素都影响了东部地区的蚕桑业：从2000年逐渐失去优势地位，蚕茧产量出现明显下滑。而在具有西部地区的广西、四川、重庆、陕西省市经济情况完全不一样。从2000年西部地区每年的茧产量按不同比例地增加，2005年的蚕茧产量占全国47%，2010年到了59%。这个不可避免的现象称为“东桑西移”。中国商务部决定在“十一五”期间实施“东桑西移”工程。从2006年开始，中国政府将每年拿出一定的资金给西部地区，主导任务是蚕桑生产以点促面，扶持西部地区建立国家级优质蚕茧生产基地，提高蚕农的工作情况和生活水平，减少从西部地区向东部地区的流动人口数量。

目前中国西部地区的广西和四川还是全国最大蚕茧的生产省。2017年广西茧丝产量318 000吨，而东部地区的广东、江苏、浙江都不到50 000吨。虽然中国是世界第一大生产丝绸商品的国家，但是绝大多数的地区种桑养蚕仍沿袭传统模式：以家庭散户为主，全年养蚕批次少，机械化程度低，劳动强度大，蚕桑专业人才十分紧缺。虽然中国政府提供了资金，但是种桑养蚕省力化机械设备研发还不足，省力化养蚕技术难以推广普及，不利于蚕桑生产的可持续发展。西部地区还没达到理想发展的目标，经济还不稳定劳动力流失严重。桑蚕很容易受到环境养殖条件的影响，

不理想的环境条件造成蚕茧的较低质量。因此采用新养蚕技术和知识、新机械和标准的程序对蚕茧的质量特别重要。茧质越来越低，价格越来越低。蚕农收入不稳定，影响蚕农生产积极性，投资蚕桑业不仅对蚕农有好处，对丝绸生产行业也有益处。

除了提供资金以外，开发蚕桑业的多元化和循环农业也可以改进行业的情况。以减量化、再利用、资源化为主不断循环利用世界上资源的循环经济，近年来成为核心原则。利用或再利用那些副产品和生产废物减少废物的总量和环境污染，也是蚕农增加收入的条件。

近年来，专家发现桑树能减少土地重金属污染的状况。中国的土壤有严重重金属污染的问题，造成食品安全问题和人口身体伤害。为了改善中国土壤的条件专家建议采取植物修复技术。植物修复技术是一种主要用于清除土壤重金属污染的绿色生态技术，利用植物的特性可以将重金属污染物吸收到植物里干净土壤。桑树耐镉可用吸收土壤中的镉，而且桑叶中微量的这种重金属对桑蚕生产发育和结茧的质量不会造成危害。

再次利用桑树的特性可以修复受伤的生态环境。湖北长江三峡自然保护区受到长江三峡大坝的影响，自然保护区的生态环境变得不稳定：夏天天旱严重，冬天洪水时期长，对植物来说压力太大。植物的枯萎与严重的土壤土侵蚀使得土地贫瘠，岩石裸露。专家发现桑树是唯一一种能生长在湖北长江三峡自然保护区的恶劣条件下的树。桑树耐旱耐洪，它发达的根系让土壤状况变得更稳定。

桑叶，是桑蚕主要的食物。每窝蚕在其五个不同的龄期都要分别吃不同的适龄桑叶：小蚕吃嫩淡绿色的叶，大蚕吃深绿色的。一般情况下，都会有一定数量的桑叶因多余而浪费，但是因为桑叶的高质量蛋白，脂肪、碳水化合物和维生素的含量高，而常代替大豆粉作为牲畜、家禽和鱼的饲料，于是，桑叶的销售可以让蚕农增加收入。

第二章关于蚕桑业的副产品。蚕蛹也可以代替大豆粉和鱼粉作为牲畜、家禽和鱼饲料。因为大豆的蛋白质含量高，目前是最常用的豆科植物，特别是在牲畜饲料里。鱼粉是鱼类加工后的蛋白质饲料原料。中国是世界第一大肉消费的国家，专家估计中国人口会增加对大豆和鱼粉的消费，从而影响到土地的利用条件，并造

成对海洋资源的过度开发。蚕蛹是蚕桑业中主要副产物：每年中国产约 300 000 吨蚕蛹，约占全世界总产量的 80% 以上。蚕蛹的蛋白质含量是 55.6%，另据报道采用蚕蛹饲喂牛、蛙、鲤鱼等均有比较好效果。

再次，蚕蛹具有丰富的营养和功能活性成分。蚕蛹蛋白质有 18 种氨基酸，其中 8 种是必需氨基酸占总含量的 60%，并且必需氨基酸和其它蚕蛹氨基酸的配比含量均符合联合国粮食及农业组织和世界卫生组织所规定的理想蛋白质模式。在中国蚕蛹有悠久历史的美食，但是因为习惯和口味的变化今天的消费含量低。为了提高消费一方面要促进以蚕蛹粉为食品的成分，比例在零食薯片里面，另一个方面要公布关于昆虫食品安全的法律。虽然许多中国人吃昆虫还没有关于昆虫饲养、保存、包装和标签的法律规则。

其他蚕桑业的副产品是丝蛋白的丝胶蛋白和丝心蛋白。丝纤维由这两种丝蛋白组成，丝心蛋白是主要丝蛋白约占总组成的 80% 以上，而丝胶蛋白有黏合的作用使两根单丝包覆于一体构成茧丝。丝胶蛋白易溶于水中，因此一般制丝过程中采用煮茧将丝胶蛋白在水里溶解。煮茧水里的肥皂和丝胶蛋白都可造成环境污染而要受到净化过程。目前丝胶蛋白的收回还是比较贵，但是因为它的特性可作化妆品的成分。丝心蛋白就是丝线。目前丝心蛋白的主要作用是在纺织业中。比如说 2015 年中国还没受到煮茧的生丝生产占世界 84%，但是 2008 年经济危机对中国蚕桑业和制丝业造成大损失和生产成本的提高。经济危机显示中国蚕桑业制丝业的大问题是大多数中国丝绸品是出口品而国内市场没有国际市场的规模庞大。在又发生国际经济危机的情况下蚕桑业制丝业又遭遇困难。

第三章关于桑蚕养殖技术。桑蚕以卵繁殖一生经过卵、幼虫、蛹、成虫四个形态上和生理机能上完全不同的发育阶段。蚕的生长发育与温度、湿度、发亮度、空气和食物都有关系，所以要注意一直保持稳定的环境。蚕卵要检查胚胎患不患蚕微粒子病。这种蚕病无法治愈所以将生病的蚕卵杀掉是特别主要。检查蚕卵之后要重视洗卵壳并卵面消毒。消毒是基本的阶段，蚕室蚕具也要受消毒。严格消毒防治蚕病发生。蚕卵的催青使卵壳里的胚胎顺利地向着生产所需的方向发育，直至孵化。蚕完成孵化的时候蚕农要进行收蚁，将孵化的蚁蚕收集到蚕座里，给桑饲养。桑蚕

幼虫经过五个龄期，每个蚕龄期之间的时间发生蚕眠和蚕的脱皮，一共蚕脱四次皮。小蚕一般需要在高温多湿的环境下才能适宜发育生长，并且多湿环境使桑叶保持新鲜。每盛食期后桑蚕饱食就眠。蚕发育到五龄后期达到熟蚕的阶段：蚕开始减少吃桑或停止吃桑，胸部透明，身体略软而缩短，寻找吐丝结茧的地方。上簇营茧是养蚕的最后一个阶段。蚕农为了提高蚕茧的产量和质量要选择适合的蚕簇例如方格簇或蜈蚣簇。蚕农也要注意蚕适时上簇的时间：上簇过早，不结茧蚕增多，茧丝少，质量差；上簇过晚，蚕成为过熟蚕损失丝量大。营茧 8~9 天之后蚕农进行采茧。采茧是从蚕簇中采下鲜茧的处理过程。采茧过早，蛹体尚嫩容易昆虫出血并污染茧层影响茧质。采茧过迟，蚕蛾从茧里出来时会形成孔茧使茧不能缫丝。采茧后要进行剥茧和烘茧的阶段。剥茧是将毛茧外面浮松的茧衣剥去，烘茧是用热杀死新鲜茧层内的活蚕蛹，并除去适量鲜茧的水分使蚕农贮藏蚕茧。最后阶段是选茧。选茧是用茧质将蚕茧分开，有上茧、次茧、下茧。上茧是质量最优的蚕茧，次茧是茧层表面或茧内略有小疵点的蚕茧，所以还能进行缫丝，而下次是茧层表面或茧内略有严重疵点不能缫丝的蚕茧。

论文第二个部是一个关于养蚕汉意专业术语的词汇表，一共有六十多个术语。汉语术语和意大利语术语都有定义和上下文语境。

Introduzione

L'oggetto di questa tesi è il baco da seta, si tratta di un insetto che ha avuto grande importanza in Italia fino al secolo scorso e che tutt'ora continua ad esserlo in Cina, suo paese d'origine. In Italia nel secolo scorso si è visto un rapido abbandono dell'attività bacologica a seguito di alcuni fattori: nella seconda metà dell'Ottocento una serie di epidemie si propagarono negli allevamenti italiani che subirono numerose perdite, che lasciarono spazio alla crescente concorrenza posta inizialmente dal Giappone e inseguito anche dalla Cina nella produzione di seta. I bachi asiatici erano molto più resistenti alle malattie di quelli italiani e riuscivano a produrre una maggiore quantità di bava. Nel secondo dopoguerra, infine, le campagne italiane furono spettacolo di un massiccio uso di insetticidi, che si depositavano anche sulle foglie di gelso, indebolendo il baco al momento del pasto. Per questo motivo, a fronte di un'ampia bibliografia in lingua cinese ed inglese, non è stato facile reperire materiale di recente pubblicazione in lingua italiana che spiegasse in maniera dettagliata i procedimenti e le strumentazioni usati nell'allevamento del baco. Dato che questo settore in Italia oggi è una attività di nicchia che sta lentamente riprendendo forza, mi sono concentrata soprattutto sull'attività bacologica in Cina, trattandosi del paese *leader* mondiale nella produzione di bozzoli e di seta.

Nel primo capitolo si parla della situazione della bachicoltura in Cina a partire dalle trasformazioni che il settore ha subito a partire dagli anni 2000. Infatti, le province situate nella macroarea orientale che tradizionalmente fornivano la maggior parte della produzione nazionale di bozzoli hanno subito un progressivo calo a causa di diversi fattori tra cui spicca la crescente industrializzazione di questi luoghi. La produzione si è dunque spostata nella macroarea occidentale, che ancora oggi è la zona che supporta l'intero settore della produzione serica. Il capitolo continua parlando in modo più approfondito degli usi del gelso, pianta fondamentale per il sostentamento del baco da seta, che se sfruttata complessivamente può rappresentare una nuova fonte di guadagno e un valido aiuto nel miglioramento delle condizioni ambientali del territorio cinese.

La componente della tutela ambientale si ritrova anche nel secondo capitolo in cui si parla di come possono venire sfruttati in modo alternativo sottoprodotti della trasformazione

del bozzolo in filato. Il primo che viene preso in considerazione è la crisalide, eliminata durante le operazioni di trattura, che per le caratteristiche nutrizionali può essere usata sia nell'alimentazione umana che in quella animale. In seguito viene presa in considerazione il recupero della sericina, una delle due proteine che compongono la seta, dalle acque di sgommatura per destinarlo al settore della cosmesi. Seppur ancora costoso questo processo da un lato può aiutare a migliorare la situazione di inquinamento in cui versano le acque cinesi. Infine, viene preso in considerazione l'uso in campo tessile della fibroina, la seconda proteina della seta, che appunto è quella che noi chiamiamo più comunemente col nome di seta.

Nel terzo capitolo vengono spiegati i diversi processi dell'allevamento del baco, precedute da una spiegazione dettagliata su come vengono preparate le uova dopo la deposizione e prima della loro consegna agli allevatori. L'allevamento del baco è un'arte che è stata perfezionata nel corso dei secoli. Nonostante i procedimenti siano gli stessi oggi la tecnologia può aiutare tramite l'uso di macchinari precisi nel controllo e mantenimento delle condizioni ambientali più ottimali per questo insetto estremamente delicato in modo da ottenere un prodotto di qualità sempre più alta.

La seconda parte della tesi è composta da una serie di schede terminografiche in cui viene data la definizione e l'uso contestualizzato di una settantina di termini tecnici relativi all'allevamento del baco e che possono essere trovati evidenziati in grassetto nel terso capitolo e accompagnati ognuno dalla propria traduzione cinese.

PARTE PRIMA

Capitolo 1: La situazione della bachicoltura

1.1 Recenti cambiamenti nella distribuzione delle aree di produzione dei bozzoli

La bachicoltura, o sericoltura, non è altro che l'allevamento intensivo del baco da seta per la produzione di bozzoli da cui si ricava poi l'omonimo tessuto. Proprio la bachicoltura è stata in passato ed è tuttora una delle attività economiche tradizionali della Cina, che vede una diffusione pressoché totale sul territorio, venendo praticata in ben 26 tra province, regioni autonome e città metropolitane. La bachicoltura vedeva al 2009 l'impiego di più di 20 milioni di contadini e 1 milione di lavoratori (Qu et al. 2009, pp. 36-40).

A partire dall'anno 2000 si sono verificati una serie di cambiamenti influenzati da diversi fattori, che hanno modificato l'assetto strutturale di questo settore in Cina. Il risultato finale è stato uno spostamento dei principali luoghi di allevamento del baco da seta, da zone considerate come tradizionali a zone con una storia produttiva di minor rilevanza fino a quel momento. In questo secondo caso si parla di luoghi in cui la sericoltura, pur essendo un'attività importante per la realtà rurale, non superava il 35% dell'intera produzione annuale cinese di bozzoli (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40). Questo fenomeno è stato codificato negli anni successivi ed è noto in cinese col nome di 东桑西移 *dōng sāng xī yí*, ovvero lo "spostamento del gelso da est verso ovest" (Qian; Xu 2007, pp. 114-115). Questa tendenza è stata pienamente riconosciuta nell'ambito politico, tanto che nell'undicesimo Piano quinquennale (2006-2010) si è cercato di normalizzarla attuando una serie di provvedimenti per favorire queste nuove realtà produttive.

Per capire meglio come questo processo sia avvenuto è prima essenziale identificare le tre macroaree di cui si parla quando ci si riferisce a questo complesso processo. La prima è quella che viene identificata in cinese come 东部 *dōngbù*, una macroarea situata nella parte est del paese, che comprende le province dello Shandong, del Jiangsu, dello Zhejiang e del Guangdong. Queste quattro province fino al 2002 producevano da sole più del 50% del raccolto annuale di bozzoli dell'intero stato. Quando nelle fonti cinesi si parla invece di 西部 *xībù* si tratta del territorio in cui si concentra oggi la produzione bacologica e che si

riferisce alla macroarea situata ad ovest e formata dalle province dello Shaanxi, del Sichuan, del Guangxi e dalla municipalità di Chongqing. L'ultima zona da prendere in considerazione è il 中部 *zhōngbù*, la macroarea centrale, che rappresenta una sezione di transizione tra le due precedenti e che comprende le province dello Shanxi, dello Henan, dello Hubei e dello Hunan (Zhang; Zhou; Luo 2008, pp.18-21) (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40).

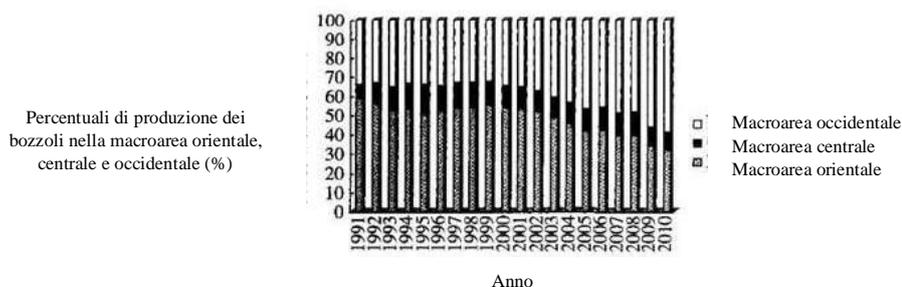


Fig. 1 Cambiamenti delle percentuali di produzione dei bozzoli nella macroarea orientale, centrale e occidentale tra il 1997 e il 2010 (Li; Gu; Feng 2011, p. 30)

Secondo Chen (2008, pp. 2-4, 14) lo “spostamento del gelso da est verso ovest” è concepibile come un fenomeno naturale. In quanto ogni settore produttivo, prima o poi sarà portato ad essere rilocalizzato e a subire degli aggiustamenti strutturali, in seguito a cambiamenti nella qualità della vita e dello sviluppo industriale in un determinato luogo. Questa affermazione ci dice che i fattori che hanno influenzato il trasferimento della produzione dalle zone orientali dello stato cinese a quelle occidentali sono legati ai profondi cambiamenti a cui è andata in contro la società cinese negli ultimi trent'anni.

E' stato accennato prima come per tutti gli anni '90 la macroarea orientale sia sempre stata quella che ha fatto da traino al settore serico cinese. Fino al 2002 produceva da sola più della metà del raccolto annuo di bozzoli. Dal 2003, invece, per la prima volta la percentuale di produzione è scesa sotto il 50%, toccando quota 48,88% con 233.331 tonnellate di bozzoli raccolti. Da questo momento in poi la tendenza produttiva per le quattro province orientali sarà in calo continuo, tanto che nel 2010, sette anni dopo, la percentuale di raccolta arriva al 31,75% con solo 195.699 tonnellate prodotte. Ad aver risentito del maggior calo, tra le quattro province, sono state il Jiangsu e lo Zhejiang. Proprio le due province che fino al 2002 rappresentavano la punta di diamante del settore bacologico cinese. Si tratta di un cambiamento che le ha interessate in modo diverso. Il calo più drastico nella produzione è avvenuto per esempio nello Zhejiang. Fino al 2002 la percentuale di bozzoli raccolti non era

mai scesa sotto il 18%¹. Nel 2003 questa percentuale cala, arrivando al 13,42%, perdendo circa cinque punti percentuali in un solo anno. Il trend negativo è stato continuativo nel tempo, tanto che nel 2010 si ha una percentuale di raccolta solo del 9,25%, causando in sette anni una perdita della metà della produzione. La decrescita del Jiangsu al contrario è avvenuta più lentamente. Fino al 2004 infatti, questa provincia mantiene livelli produttivi sopra i 20 punti percentuali. Solo nel 2005 il calo diventa visibile con un 16,58%, che scende ulteriormente negli anni a seguire. Nel 2010 si parla di un 12,56% sul totale della produzione cinese, quindi si presenta una perdita totale di soli quasi otto punti percentuali (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40).

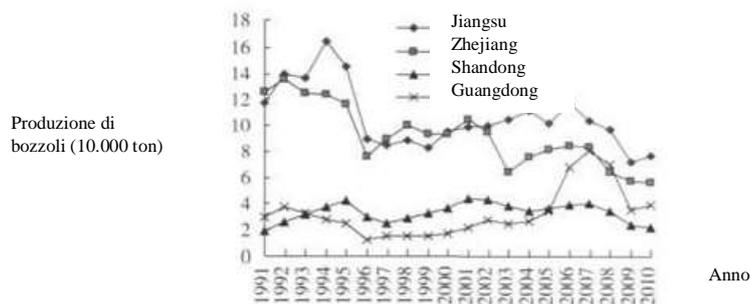


Fig. 2 Cambiamenti nella produzione di bozzoli nelle quattro province della macroarea orientale tra il 1997 e il 2010 (Li; Gu; Feng 2011, p. 31)

Tenendo in considerazione il concetto prima espresso da Chen, siamo in grado di spiegare il perché dei dati e dei trend elencati sopra per la macroarea orientale. Innanzi tutto, a partire dagli anni '80 in questi territori si sono sviluppate due aree economiche estremamente importanti: la zona economica del delta del fiume Azzurro e la zona economica del delta del fiume delle Perle. La prima comprende la municipalità di Shanghai e le province del Jiangsu, dell'Anhui e dello Zhejiang, la seconda comprende diverse città della provincia del Guangdong come Guangzhou e Shenzhen. Il PIL della zona economica del delta del fiume delle Perle è cresciuto ogni anno con un tasso del 12% e la città di Shanghai è considerata il centro finanziario del paese (Fuller 2017) (Preen 2018). Lo sviluppo industriale ed economico hanno comportato un forte processo di urbanizzazione. Nel 2005 Shanghai era la città più grande della Cina con una popolazione di 19 milioni di

¹ A partire dal 1991 fino al 2002 la media percentuale produttiva della provincia dello Zhejiang si attesta al 21,12%, scendendo solo una volta sotto la soglia del 18% nel 1995 (17,87%).

abitanti e nello stesso anno la provincia del Jiangsu aveva un tasso di popolazione urbana pari al 50,50%, il Zhejiang del 56,02% e il Guangdong del 60,68% (*Population at year-end by region*). Un alto tasso di urbanizzazione è indice di una crescita della superficie occupata dalle città e come riportato da Johnson (2013) in un articolo del *New York Time*, in Cina l'urbanizzazione «is the process of local government driving farmers into buildings while grabbing their land». Dunque l'acquisizione dei terreni da parte dei governi locali, previo indennizzo per la perdita, per la costruzione di nuove aree urbane a scapito dei contadini e delle loro attività, ha portato ad una perdita di terreni coltivabili. E proprio questa perdita è una delle ragioni che viene presa in considerazione dalla quasi totalità delle fonti come una delle cause che ha spinto la formazione dello “spostamento verso da est ovest del gelso” (Fang; Zhang; Xu 2011, pp. 4-9).

Altri due problemi legati al processo di industrializzazione e valutati come concause, sono l'aumento dei costi di produzione e dei salari, così come il crescente inquinamento ambientale a cui la Cina deve fare fronte. L'aumento dei costi è dovuto all'innalzamento degli standard di vita della popolazione della zona costiera cinese, soprattutto nelle grandi città come Shanghai, Guangzhou a Shenzhen. Non c'è da stupirsi quindi se le province del Jiangsu e dello Zhejiang abbiano subito perdite così ingenti nella produzione di bozzoli. Il differente tasso di decrescita tra le due province è dovuto al fatto che la situazione economica dello Zhejiang sia piuttosto omogenea e quindi il calo è stato molto più rapido. Mentre nel Jiangsu la differente situazione economica tra nord e sud della provincia ha rallentato il declino. Dunque, l'allevamento del baco da seta da fonte primaria di entrate per i contadini, si è trasformata per la macroarea orientale in un'attività poco redditizia (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40).

Per quanto riguarda la macroarea occidentale, quello che si può notare dai dati è che a partire dal 2003, nel complesso, la percentuale di bozzoli raccolti nelle province dello Shaanxi, del Sichuan, del Guangxi e della municipalità di Chongqing cominciano ad aumentare rispetto al solito 32-35% che aveva caratterizzato questi territori fin dagli anni '90, portandosi invece ad un 37,70% con ben 194.197 tonnellate prodotte. Quantitativo che presenta un valore di uno scarto minimo rispetto al raccolto dello stesso anno nella

macroarea orientale². Nel 2010 si giunge poi ad un 58,76% della produzione totale con 362.144 tonnellate di bozzoli raccolti, ribaltando effettivamente la situazione precedente al 2003.

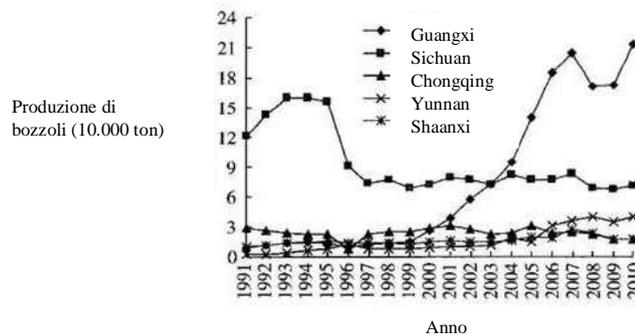


Fig. 3 Cambiamenti nella produzione di bozzoli nelle province della macroarea occidentale tra il 1997 e il 2010 (Li; Gu; Feng 2011, p. 31)

Il caso più eclatante per quanto riguarda i cambiamenti avvenuti in questa zona, vede sicuramente al centro la provincia del Guangxi. La sua produzione è stata poco significativa durante tutti gli anni '90 fino al 2000. In quell'anno la produzione di bozzoli è stata di sole 2.950 tonnellate, ovvero il 5,72% della produzione totale nazionale cinese. A partire dal 2001 la crescita è stata sempre più rapida, tanto che già nel 2002 il Guangxi produceva l'11,21% del totale. Ma il vero salto di qualità arriva nel 2005, quando con 140.000 tonnellate e una fetta di mercato del 22,77% riesce a diventare il maggiore produttore di bozzoli cinese, superando quindi il 16,58% del Jiangsu. Nel 2010 il Guangxi è arrivato a produrre il 34,72% di tutti i bozzoli cinesi, segnando un primato rispetto ad ogni altro competitor (Qu et al. 2009, pp. 36-40) (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40).

Le province della macroarea orientale, Shaanxi, Sichuan e Guangxi, hanno subito nel corso degli anni uno sviluppo inverso rispetto a quelle della macroarea orientale. Innanzi tutto si tratta di tre province con un tasso di urbanizzazione non particolarmente elevato nella prima metà degli anni 2000. Nel 2005 la percentuale della popolazione urbana dello Shaanxi era del 37,23%, del 33,00% nel Sichuan e del 33,62% nel Guangxi (*Population at year-end by region*). Si può dedurre che la disponibilità di terreni coltivabili, data la bassa percentuale di urbanizzazione di queste tre province sia particolarmente ampia. E questa è proprio una

² Nel 2003 la produzione della macroarea orientale era stata di 233.131 tonnellate.

delle ragioni che viene chiamata in causa per spiegare il trasferimento della produzione serica (Qian; Xu 2007, pp. 114-115). Infatti, l'allevamento del baco da seta necessita di grandi spazi, sia per la costruzione dei fabbricati in cui questa verrà svolta, che per la coltivazione del gelso che andrà ad alimentare i bocolini.

«Ogni ettaro di gelseto produce una quantità di foglia sufficiente ad alimentare 20-25 telaini di seme-bachi, per una produzione di circa 600-700 kg di bozzolo fresco/ha» (*Un investimento da riconsiderare*), perciò un aumento della produzione costante di bozzoli come quello che si è manifestato nella macroarea occidentale, fa pensare che ci sia stato anche un aumento della superficie ricoperta dal gelso. Nel 2000 questa area di 2.978km², mentre nel 2010 era di 4.751 km². Al contrario nella macroarea orientale la copertura è calata anche se di poco nello stesso periodo, proprio a causa della diminuzione dei terreni coltivabili (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40).

Secondo il rapporto del Ministero del Commercio cinese stilato nel 2017, così come indicato anche da altre fonti, la superficie ricoperta da gelsi è diminuita per tutti e tre gli anni presi in considerazione dal rapporto (periodo 2014-2016), continuando poi a decrescere anche nel 2017, per cause differenti: la stagnazione dei mercati, l'aumento dei costi della manodopera, la diminuzione dei terreni coltivabili, i forti cambiamenti climatici e la conseguente diminuzione della redditività della bachicoltura. Questa area nel 2011 secondo il China Industry Research Report era di 830.00 ettari, nel 2016 era pari a circa 793.000 ettari e l'anno seguente si è registrata una diminuzione pari ad uno 0,6% dell'area totale. Le province con la maggiore copertura, sono nell'ordine quelle del Guangxi, del Sichuan, dello Yunnan, dello Shaanxi, la municipalità di Chongqing, la provincia dello Zhejiang e dello Anhui. Insieme rappresentano il 79% di tutta la copertura nazionale. La macroarea occidentale è delle tre aree a cui si è fatto riferimento, quella con la maggiore copertura. Si parla di un 70,6%, seguita dalla macroarea orientale con il 16,8% e dalla macroarea centrale con il 12,6% (*2012 nian woguo sangcan jiansi chanliang guihua*) (*2016 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao*, pp. 1-2) (*2017 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao*, pp. 1-2).

Altro fattore da considerare è la disponibilità molto alta di manodopera a basso costo delle province della macroarea occidentale, dettaglio di non poco conto se si considera che la bachicoltura è un'attività ancora poco meccanizzata in Cina. Dall'altro lato è proprio

questa altissima disponibilità di forza lavoro che ha alimentato i flussi di migranti rurali dalle campagne poco sviluppate, verso le zone urbane più ricche in cerca di lavoro, velocizzando il processo di urbanizzazione nella macroarea orientale. Per esempio «la provincia del Sichuan, un'area ad alta densità demografica ma a basso PIL pro capite, è la fonte principale della migrazione interprovinciale» (Zadro 2016). Non deve sorprendere, quindi, se quando il governo cinese decise di riconoscere e sostenere il fenomeno dello “spostamento del gelso verso ovest” con l'undicesimo Piano quinquennale (2006-2010), abbia fornito aiuti economici per gli allevatori e sostegno alla ricerca nella macroarea occidentale. Questo non solo per mantenere l'alta produttività della bachicoltura cinese, ma anche per valorizzare questi territori rurali e rallentare il fenomeno della popolazione fluttuante (Qian; Xu 2007, pp. 114-115) (Kam 2012, pp.187-205).

Come è stato detto prima la provincia che ha avuto uno sviluppo maggiore è quella del Guangxi. Una delle ragioni, oltre a quelle sopracitate, è il clima favorevole di cui gode. La provincia è situata nella fascia subtropicale per cui l'allevamento può essere portato avanti per tutto l'anno, fatta eccezione per i mesi di dicembre e gennaio. Anche le foglie del gelso possono essere raccolte per un periodo continuativo da febbraio a novembre. Per questo motivo il primo raccolto di bozzoli freschi può essere immesso sul mercato a metà aprile, quindi con due o tre mesi di anticipo rispetto alle altre province. L'ultimo raccolto viene di solito messo in commercio a metà novembre, ovvero quattro mesi più tardi che in ogni altro luogo (Qu et al. 2009, pp. 36-40).

Per queste sue caratteristiche la provincia del Guangxi ha attratto investimenti delle aziende più importanti del settore serico del Guangdong, del Jiangsu e dello Zhejiang. Il trasferimento della produzione è stato accompagnato, non solo nel Guangxi ma in tutta la macroarea occidentale, da uno spostamento del capitale tecnico e scientifico favorito sia dagli incentivi governativi prima nominati, sia dagli investimenti delle aziende di punta che erano nate nella macroarea orientale. Aziende che hanno cercato di sviluppare un modello collaborativo con i contadini, che nella sua forma più semplice viene identificato con 公司 + 农户 *gōngsī + nóng hù*, appunto “imprese + contadini”, in cui le aziende applicano un prezzo minimo fisso nel momento dell'acquisto dei bozzoli, in modo da limitare la volatilità

del prezzo della materia prima e aiutare i contadini nel loro lavoro (Qian; Xu 2007, pp. 114-115).

In tutto questo la macroarea centrale, che comprende le province dello Shanxi, dello Henan, dello Hubei e dello Hunan, nonostante le sue percentuali di produzione piuttosto basse, ha svolto un ruolo molto importante nel processo dello “spostamento del gelso verso ovest”. Si tratta di un’area che ha sempre avuto valori produttivi piuttosto stabili, che si aggirano attorno al 10-11% del raccolto nazionale (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40), avendo goduto negli anni della vicinanza con le province orientali nello scambio di conoscenze tecniche, che poi hanno raggiunto anche le zone a ovest. La posizione geografica ha reso queste province un ponte tra le due realtà in un processo durato anni. (Qian; Xu 2007, pp. 114-115).

La crisi economica mondiale del 2008 ha colpito anche il settore serico, accentuando il fenomeno in fase già più matura. Entrambe le macroaree centrale e orientale hanno subito gravi perdite nella produzione, mentre le province occidentali non hanno risentito della crisi, ma al contrario, proprio a causa del calo di produzione nelle altre due macroaree hanno visto aumentare la propria importanza.

Analizzando i dati relativi agli anni 2009-2010 si può notare come la produzione pre-crisi del 2007 nella regione centrale era di 90.539 tonnellate di bozzoli, mentre due anni dopo nel 2009 erano 54.529 le tonnellate raccolte. Per quanto riguarda la macroarea orientale si parla di 309.674 tonnellate di bozzoli nel 2007, per passare a sole 190.189 tonnellate nel 2009, ovvero solo il 34,15% dell’intero raccolto nazionale (Li; Gu; Feng 2011, pp. 28-40).

年份	全国蚕茧产量 (t)	东部蚕区		中部蚕区		西部蚕区	
		蚕茧产量 (t)	比例 (%)	蚕茧产量 (t)	比例 (%)	蚕茧产量 (t)	比例 (%)
2007	781 616	309 674	39.62	90 539	11.58	381 403	48.80
2008	679 135	267 086	39.33	82 390	12.13	329 659	48.54
2009	556 938	190 189	34.15	54 529	9.79	312 220	56.06

Nella prima colonna a sinistra sono inseriti gli anni presi in considerazione nella tabella, nella seconda colonna viene riportato il valore totale nazionale della produzione di bozzoli per l’anno considerato. Nella terza colonna si trova la quantità di bozzoli prodotti nella macroarea centrale espresso in tonnellate e nella colonna accanto la percentuale a cui corrisponde. Viene mostrato con lo stesso procedimento la situazione prima per la macroarea centrale e poi per la macroarea occidentale.

Fig. 4 Cambiamenti nella produzione di bozzoli nella macroarea orientale, centrale e occidentale tra il 2007 e il 2009 (Li; Gu; Feng 2011, p. 29)

La crisi infatti ha pesantemente influenzato la rendita degli allevatori cinesi. Se nel 2007 il guadagno medio di un allevatore era di 58 元 *yuán* al giorno, nel 2008 si parla di 55 元 *yuán*. Nel 2009 è stato di 68 元 *yuán* al giorno. Nonostante il guadagno del 2009 sia cresciuto c'è da tener conto che il prezzo dei bozzoli è molto volatile e che viene ricalcolato ogni anno in base alle richieste dell'industria e al prezzo internazionale della seta. Quindi in un mercato instabile come quello affetto dalla crisi economica, un guadagno fortemente variabile è fonte di incertezza, soprattutto dovendo far fronte, ad un aumento dei prezzi dei prodotti usati sia nell'allevamento del baco, che nella coltivazione del gelso. In questo modo la competitività e la possibilità di investimento degli allevatori diminuisce, costringendo ad un abbassamento della qualità e quantità dei bozzoli, che porta guadagni minori (Fang; Zhang; Xu 2011, pp. 4-9).

1.2 La bachicoltura oggi

La produzione di bozzoli nazionale a partire dal 2012 e per i cinque anni successivi ha continuato a diminuire anche se in maniera lieve. Nel 2016 la produzione di bozzoli è stata di 620.400 tonnellate, nel 2017 con una leggera crescita il raccolto è stato di 635.700 tonnellate. La distribuzione sul territorio riflette i cambiamenti che si sono verificati col processo di "spostamento verso ovest del gelso". Nel 2017 il 76,6% della produzione nazionale proviene dalla macroarea occidentale, il 7% dalla macroarea centrale e il 18,4% da quella orientale, rispettivamente con 473.900 tonnellate, 44.500 tonnellate e 117.200 tonnellate di bozzoli. Se comparati con i dati dell'anno prima (72,7% nelle province occidentali, 8,5% in quelle centrali e 18,8% in quelle orientali) si nota un aumento della produzione di bozzoli nella macroarea occidentale a scapito di quella orientale e centrale. Anche a livello provinciale il Guangxi è rimasta la provincia che fornisce il maggior raccolto con 318.000 tonnellate, seguita poi da Sichuan, Yunnan, Guangdong, Jiangsu e Zhejiang. Tutte e sei assieme queste province producono l'85,7% della produzione nazionale con

504.025 tonnellate di bozzoli (2016 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao, pp. 2-3) (2017 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao, pp. 2-3).

地区	发种量 (万张)	增速 (%)	蚕茧产量 (吨)	增速 (%)
全国	1581.10	2.1	635685	2.4
广西	780.00	3.3	318000	6.2
四川	210.20	2.6	81170	4.3
云南	170.50	47.1	47481	3.5
广东	65.65	-17.1	39609	10.7
江苏	93.46	-7.3	38295	-1.5
浙江	41.13	-16.8	20470	-10.5

Nella prima colonna della tabella sono elencate le province cinesi per quantità di prodotto (Guangxi, Sichuan, Yunnan, Guangdong, Jiangsu e Zhejiang). Nella seconda colonna è indicata la produzione di telaini di seme-bachi e nella terza colonna la sua percentuale di crescita rispetto all'anno precedente. Le ultime due colonne, quelle di nostro interesse, mostrano la quantità di bozzoli prodotti, espressa in tonnellate, e la sua percentuale di crescita.

Fig. 5 Situazione della produzione di bozzoli nel 2017 per provincia (2017 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao, p. 3)

La Cina esporta più dell'80% della seta grezza che ricava dalla lavorazione dei bozzoli prodotti verso mercati esteri (Mao; McAleer 2017, pp.225-232). Infatti, le esportazioni di bozzoli sono diventate sempre meno rilevanti nel corso degli anni, in quanto molti paesi preferiscono importare direttamente un prodotto più lavorato. Questa sua vocazione verso le esportazioni potrebbe creare gravi ripercussioni sull'industria bacologica nell'eventualità di una crisi che le comprometta.

I suoi concorrenti sono soprattutto paesi in via di sviluppo con costi di produzione e della manodopera bassi, a volte anche più bassi di quelli cinesi, ma i grandi paesi consumatori di seta come Stati Uniti, Italia, Giappone e Francia si rivolgono alla Cina perché la manodopera dei competitor non è ancora considerata abbastanza qualificata. Al contrario l'India, oltre ad essere il secondo produttore di seta al mondo, è anche uno dei maggiori consumatori, con un ampio mercato interno che riesce ad assorbire la maggior parte della propria produzione e che quindi correrebbe meno rischi in caso di un calo delle esportazioni.

Per questo motivo iniziative come la "Nuova via della seta" (一带一路 *Yī dài yī lù*), più nota col nome inglese di *One belt one road*, lanciata nel 2013 e il piano decennale lanciato nel 2015 *Made in China 2025*, rappresentano nuove possibilità per il futuro del settore bacologico cinese. La "Nuova via della seta" cerca attraverso lo sviluppo dei settori del trasporto e della logistica, di promuovere la cooperazione tra i paesi dell'Eurasia e la

Cina. Questa cooperazione punta ad avere nuovi contatti commerciali e rafforzare quelli già esistenti. Tutto questo porterebbe verso il settore bacologico nuovi possibili acquirenti sia di seta più o meno lavorata, che di bozzoli. Per quanto riguarda il piano *Made in China 2025*, questo invece punta allo sviluppo dell'industria manifatturiera con l'adozione di tecniche di produzione sempre più avanzate non solo per quei settori più legati alla tecnologia, ma anche quelli più tradizionali. In questo modo la produzione bacologica potrebbe portarsi verso una lavorazione che fa maggior uso di macchinari e meno lavoro manuale. Cogliendo, inoltre, di fatto una nuova tendenza del settore serico cinese che vuole puntare più su una esportazione di prodotti finiti, che di semilavorati e bozzoli. Ponendo l'accento sulla qualità e sul *know-how*, piuttosto che sulla semplice quantità (Kennedy 2015) (Mao; McAleer 2017, pp.225-232)

Secondo il rapporto annuale sulla situazione dell'industria serica stilato dal Ministero del Commercio cinese, il 2017 è stato un anno importante per la lotta alla povertà grazie al sostegno dato ai contadini più poveri da parte dei governi locali di province più arretrate come Guangxi, Yunnan, Henan, Sichuan, Gansu e della città metropolitana di Chongqing. Per esempio attraverso attività come la promozione di corsi di formazione tecnici sull'allevamento del baco e di servizi di assistenza e consulto. Passo avanti importante, seppur piccolo, perché sempre nello stesso rapporto si dice che attualmente la stragrande maggioranza dei luoghi di allevamento del baco continuano a portare avanti una lavorazione tradizionale, che vede come base il nucleo familiare, gelseti di piccole dimensioni e quindi una produzione per unità lavorativa bassa, che impiega una scarsa meccanizzazione e una grande quantità di forza lavoro. Per cui non riesce ancora a limitare il dispendioso uso di energie che potrebbe essere eliminato da una riconversione della produzione e dall'adozione di modalità e tecniche più innovative (*2017 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao*, p. 21-24).

Secondo il rapporto dell'anno precedente è proprio questa situazione di arretratezza del settore che in un circolo vizioso alimenta l'instabilità economica che porta numerosi contadini ad abbandonare le campagne e a spostarsi verso le città in cerca di opportunità lavorative migliori, contribuendo al processo di urbanizzazione ed industrializzazione. I lavoratori in questo settore sono soprattutto uomini di mezza età o donne, rimasti nelle zone rurali, che non hanno una specializzazione tecnica adeguata all'adozione delle nuove

tecniche e macchinari, che impedisce ovviamente il progresso della bachicoltura (*2016 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao*, p. 22).

Il cambio di contesto economico e sociale in cui è immersa la bachicoltura cinese fa in modo che non si possa comunque più parlare di sericoltura tradizionale, ma invece di sericoltura moderna, nonostante tutte le contraddizioni sopra citate. Il lavoro manuale infatti, non deve più essere preso in considerazione come il metodo di produzione principale, perché si basa su una scala produttiva più bassa ed un alto dispendio di energie. E' necessario un aumento della meccanizzazione e delle economie di scala (Wang 2009, pp. 13-16).

In secondo luogo l'elemento di giudizio del fallimento e del successo della produzione bacologica non può essere più solo la produzione di bozzoli, ma dovrebbe includere nuovi elementi. Un'alta redditività del raccolto è quasi data per scontata, perché le razze di bachi usate oggi sono tutte degli ibridi nati dalla selezione continua praticata da allevatori e scienziati per ottenere razze capaci di produrre grandi quantità di seta. Il centro per il mantenimento del germoplasma cinese preserva nella sua banca dati più di 600 varietà di bachi, la maggior parte di cui oggi sono poco utilizzate. Anche per quanto riguarda il gelso, le tipologie oggi usate permettono di ottenere foglie più grandi e quindi una maggiore quantità di cibo per l'alimentazione dei bachi. Se dunque un'alta produzione di bozzoli potrebbe quasi essere data per scontata, ci si dovrebbe concentrare sulla produzione di bozzoli di buona qualità, che favorirebbero la possibilità di ottenere un tessuto con un valore di mercato più alto (Chen 2003) (Wang 2009, pp. 13-16).

Si parla anche di un utilizzo comprensivo dei sottoprodotti della lavorazione del baco e della seta, per ampliare la filiera, aumentare i guadagni e utilizzare a pieno materiali che fino a qualche anno fa erano considerati di scarto. Per esempio il gelso, come si vedrà nel paragrafo successivo, può essere un ottimo metodo per combattere l'inquinamento che tanto affligge tutto il territorio nazionale, così i fusti possono essere usati per la produzione di funghi commestibili e le sue bacche possono essere usate nell'alimentazione dell'uomo. Nel secondo capitolo inoltre si parlerà dei possibili utilizzi delle crisalidi ottenute dopo la raccolta dei bozzoli, che possono essere impiegate sia per l'alimentazione umana che quella animale. Ma anche dell'utilizzo delle due proteine che compongono la seta: fibroina e sericina.

1.3 Il gelso, elemento chiave nella filiera

Il gelso è una pianta perenne a crescita rapida e longeva della famiglia delle Moraceae, genere *Morus* L.. Sono diverse le specie presenti in Cina, la più diffusa è quella del gelso bianco per la sua importanza che ricopre nella bachicoltura. Ha una forte adattabilità, infatti cresce in tutte le province cinesi senza eccezione e data l'ampiezza dello stato, i climi in cui lo si ritrova sono molto vari, riuscendo a sopravvivere anche in condizioni di forte stress: durante periodi di inondazione più o meno brevi, in presenza di precipitazioni minime (600-300 mm all'anno), in terreni desertici come quelli del Xinjiang, dove le precipitazioni non superano i 150 mm in un anno. Proprio queste sue caratteristiche hanno favorito la grande popolarità dell'industria serica in Cina. Senza la presenza del gelso sarebbe impossibile nutrire i bachi, in quanto si tratta di un insetto monofago. E' dalle foglie che questi lepidotteri ricavano tutta l'acqua e i nutrienti di cui hanno bisogno per crescere e poi produrre il filo che diventerà seta (Qin et al. 2012, pp.330-339) (Ghosh; Gangopadhyay; Chowdhury 2017, pp.51-58).

Le foglie di gelso sono una risorsa dalla composizione nutrizionale completa non solo per il baco da seta, ma anche per altri animali da allevamento come caprini, bovini, suini e pollame. Contengono proteine di qualità simile a quelle della soia, grassi, carboidrati, minerali e vitamine. Generalmente non vengono utilizzate tutte le foglie di una pianta per nutrire i bachi, infatti sono preferite le foglie più tenere dei germogli, piuttosto che quelle dei rami più vecchi. Le foglie restanti, che verrebbero disposte come rifiuto, possono dunque essere usate per la realizzazione di mangime o direttamente come foraggio. Se si considera la portata del consumo di carne del paese, e quindi la conseguente grandezza del settore mangimistico e dell'allevamento, si può dedurre che queste nuove entrate, portate dalla vendita delle foglie, potrebbero essere molto elevate. Insomma, un valore aggiunto per tutti i piccoli allevatori dell'industria serica, capace di evitare sprechi inutili di risorse (Qin et al. 2012, pp.330-339) (Ghosh; Gangopadhyay; Chowdhury 2017, pp.51-58).

La Cina infatti oggi è il maggior mercato al mondo per il consumo di carne (28% di tutta la produzione mondiale), che viene sia prodotta dagli allevamenti cinesi, che importata in grandi quantità dall'estero. Le ragioni principali sono due: la popolazione e la maggiore accessibilità del prodotto rispetto al passato. Si consumano quantità di carne tre volte superiori al 1990. Nonostante il consumo pro capite sia ancora inferiore ad altri paesi, come gli Stati Uniti, c'è stato un tentativo nel 2016 del Ministero della Salute di promuovere l'adozione di una dieta meno ricca di proteine animali, poiché si stima che al 2030 la quantità consumata da ogni persona di carne arriverà ad essere di 93 kg (Milman; Leavenworth 2016) (McMillan 2018) (Rossi 2018).

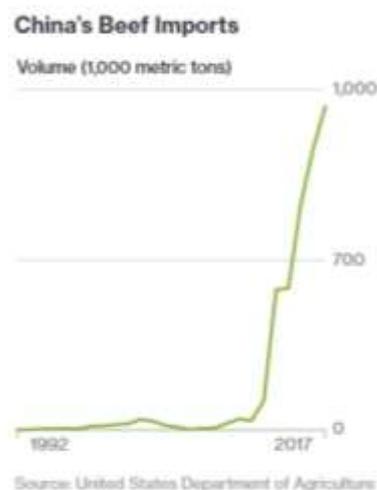


Fig. 6
Importazione
cinese di carne
(*Farming the
world:
China's epic
race to avoid
a food crisis*)

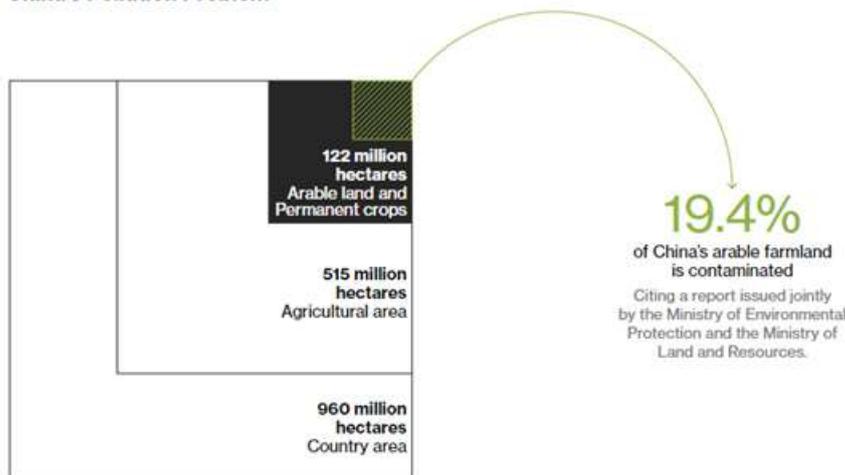
I problemi legati ad un alto consumo di carne non riguardano solo la salute, ma anche l'ambiente. Un aumento della domanda vorrebbe dire dover disboscare intere zone fuori e dentro la Cina per far spazio a nuovi allevamenti, togliendo fonti di ossigeno e aumentando le emissioni di gas serra. Gli ultimi dati diffusi dal governo cinese che trattano di questo argomento risalgono al 2005 e si dice come l'allevamento sia responsabile della metà delle emissioni in campo agricolo (Rossi 2018).

Facendo un passo successivo si può notare come i mangimi siano composti principalmente da cereali, soia e farina di pesce. Se si tiene conto del fatto che solo il 7% del terreno cinese è arabile e che oggi la Cina coltiva già il 4% di tutta la produzione di soia al mondo, dovendone comunque importare un altro 60%, si capisce immediatamente che un aumento della richiesta di materia prima per la produzione di mangime, porterebbe ad

conflitto di utilizzo di questi terreni già spartiti tra alimentazione umana ed animale. Come riportato da Sánchez (2000) «mulberry [...] is comparable or better than many other forage plants in terms of nutritional value and yield of digestible nutrients per unit of area». Nel 2017 la Cina aveva circa 789.000 ettari coltivati a gelso, una cui parte delle foglie non avendo standard adeguati alle necessità dei bachi, come già detto prima, non vengono usate, quando invece potrebbero alleviare in una certa misura la pressione che tutto il settore dell'allevamento pone sulle poche risorse disponibili (*2017 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao*, pp. 1-2) (Karuga 2018).

Un altro grave problema legato al terreno che il governo cinese deve affrontare è quello dell'inquinamento da metalli pesanti, come piombo, rame e cadmio. Nel 2014 una ricerca sul suolo a livello nazionale ha stimato che il 16,1% di tutto il suolo cinese e il 19,4% dei terreni agricoli presenti nel paese sono contaminati da sostanze chimiche organiche e inorganiche e da metalli pesanti, tra cui quelli presenti in maggior quantità sono cadmio e arsenico, ritrovati nel 40% dei terreni in questione. La provincia dello Hunan non è solo la maggior produttrice di riso del paese, ma è anche la maggior produttrice di cadmio. Nel periodo tra il 1980 e il 1999 la provincia dello Hunan aveva un'emissione annua attestata a $3,06 \times 10^4$ g, ridotto poi secondo i dati disponibili al 2002 a $2,44 \times 10^4$ g. L'area arabile inquinata della provincia è pari ha 715.000 ettari, ovvero il 22,8% del totale di tutta la terra arabile della provincia (*The most neglected threat to public health in China is toxic soil*) (Wang 2014, pp.171-180).

China's Pollution Problem



Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations

Fig. 7 Il problema dell'inquinamento cinese (*Farming the world: China's epic race to avoid a food crisis*)

Il grafico mostra l'area totale del territorio cinese, ovvero 960 milioni di ettari, di cui 515 milioni sono terreni agricoli. Di questi 515 milioni di ettari, 122 milioni sono i terreni arabili e su cui sono coltivati in modo permanente. Il 19,4% dei terreni arabili e permanentemente coltivati sono contaminati dall'inquinamento.

I motivi di questo inquinamento sono diversi, tra cui lo scarico indiscriminato dei rifiuti industriali o l'abuso di pesticidi. Avere terreni coltivabili inquinati vuol dire una minore produttività, mentre quello che riesce ad essere raccolto crea problemi alla salute. Il consumo di cibo contaminato non è così infrequente. Una ricerca a livello nazionale del 2002 del Ministero dell'Agricoltura cinese su campioni di cibo ha mostrato che il 28% dei campioni di riso conteneva un livello di piombo eccessivo e il 10% di essi di cadmio.

In secondo luogo l'allargamento dell'area urbana, che si accompagna allo sfruttamento di aree precedentemente occupate da fabbriche o da zone che venivano usate per il loro scarico di rifiuti e mai bonificate, vede la loro conversione in terreni ad uso abitativo. Inutile dire che il suolo in questione rilascia sostanze tossiche che possono provocare mal di testa, così come linfomi. Il gelso entra in campo come possibile mezzo del processo di fitorisanamento per parte di questi terreni (*The most neglected threat to public health in China is toxic soil*) (Ghosh; Gangopadhyay; Chowdhury 2017).

Il fitorisanamento è una tecnologia che utilizza alcune piante per la bonifica di suoli contaminati da metalli pesanti o composti organici. Queste piante capaci di resistere ad alte concentrazioni di questi materiali tossici sono in grado di assorbire metalli pesanti e/o indurre la degradazione dei composti organici. Il gelso può essere sfruttato perché considerato moderatamente tollerante al cadmio. Si tratta naturalmente di un processo lungo e non tutti i terreni possono essere sottoposti a questo tipo di bonifica, soprattutto per quanto riguarda quelli coltivati, perché vorrebbe dire non averli più disponibili per la produzione alimentare. Ma per le aree rurali inutilizzate e le aree destinate all'urbanizzazione è un'opzione da tenere in conto. Per queste ultime infatti, sarebbe possibile utilizzare il gelso nei parchi cittadini e nelle aiuole, permettendo la creazione di aree verdi urbane, mentre al contempo viene messa in pratica la bonifica.

Oltretutto, si è visto attraverso esperimenti che a meno che la quantità di cadmio presente nel terreno non superi i 5mg/kg, momento in cui la pianta comincia a risentire della presenza del metallo pesante e la qualità e palatabilità della foglia decadono, non dovrebbero esserci gravi conseguenze sul ciclo vitale del baco in caso di utilizzo di queste foglie nella filiera, salvo una minore qualità del bozzolo (Wang et al 2004, pp. 171-180). Si potrebbero aprire quindi nuove possibilità lavorative proprio nel campo dell'allevamento bacologico

per i residenti delle zone rurali in cui venisse scelta questa opzione. Verrebbe così permesso a persone con un reddito basso, che spesso sono costrette a spostarsi verso la città per trovare lavoro, di investire in un'attività senza dover lasciare la propria casa, grazie anche agli aiuti che i governi locali si stanno impegnando a dare negli ultimi anni, proprio nell'allevamento del baco da seta. Raggiungendo allo stesso tempo oltre alla riqualificazione ambientale, anche un miglioramento della vita di molte persone.

Un ultimo caso che può essere analizzato è quello più specifico che riguarda la riserva presente nel bacino della diga delle Tre Gole. Si tratta di una zona creata dopo il completamento della diga omonima ed è un'area prevalentemente montuosa, situata nella provincia dello Hubei, in una zona climatica subtropicale monsonica e soggetta ad inondazioni periodiche dovute al funzionamento della diga, per cui in estate il livello delle acque è basso, mentre si alza in inverno (Liu; Willison 2013, pp. 7142-5151).

Proprio a cause di queste inondazioni periodiche la riserva ha subito drastici cambiamenti ambientali, che hanno portato alla comparsa di una serie di problematiche. Prima di tutto si è verificata una forte perdita di biodiversità, perché durante le piene invernali le piante legnose vivono una situazione di stress a causa dei lunghi periodi di assenza di ossigeno. Non solo, al contrario in estate il problema è l'aridità, perché il terreno non riesce a trattenere l'acqua e i nutrienti che servono alla loro crescita. Questo ha provocato un aumento degli eventi franosi, perché la ridotta copertura boschiva non riesce ad ancorare il terreno. Al momento circa l'80% del territorio subisce forti eventi di erosione che depositano 40 milioni di tonnellate di sedimenti nel corso del Fiume Azzurro. Dunque, l'instabilità idrogeologica ha anche un forte impatto sul corretto funzionamento della diga sul lungo periodo. Visto che il flusso delle acque è più debole una volta arrivate al bacino, i sedimenti continuano ad accumularsi sul letto della diga invece che scendere a valle portando ad un innalzamento del livello dell'acqua che può essere molto rischioso, oltre che abbassare la qualità dell'acqua stessa e influenzando sulla vita degli animali. Un ultimo problema è rappresentato dal crescente inquinamento delle acque a causa delle attività agricole e quindi dell'uso di pesticidi in maniera indiscriminata, da parte dei contadini che vivono nelle zone adiacenti alla riserva. Nonostante, sia vietato l'uso di questi terreni per attività umane, dopo la costruzione della diga la carenza di suolo agricolo ha spinto i residenti ad utilizzare anche questi spazi. Come conseguenza le sostanze usate vengono poi

trasportate dalle acque, inquinando non solo questi terreni, ma anche le altre aree circostanti (Liu; Willison 2013, pp. 7142-5151).

Per risolvere questa situazione di fragilità e precarietà ambientale è stato preso in considerazione proprio il gelso, che cresce autonomamente in queste zone e che da rilevamenti fatti è una delle poche piante ad essere riuscita a resistere diversi periodi di inondazione e i successivi periodi di secca senza soffrire. Nell'area della riserva un gruppo di gelsi è riuscito a sopravvivere ad una inondazione di centocinquanta giorni con un livello delle acque di 10 m di altezza. La spiegazione potrebbe essere data dal fatto che il suo ciclo vegetativo sia sincronizzato con la fluttuazione del livello delle acque, oltre che per la sua grande adattabilità. Infatti, il gelso comincia ad entrare in uno stato di quiescenza invernale in ottobre, quando il livello delle acque nella riserva si alza. Al contrario quando le acque cominciano a recedere a marzo, l'attività vegetativa riprende e le prime gemme spuntano (Qin et al. 2012, pp.330-339) (Liu; Willison 2013, pp. 7142-7151).

Un altro motivo per cui il gelso sembra essere un ottimo candidato per questo compito è che questo albero ha un forte apparato radicale capace di ancorare il terreno. Sottoterra si forma una rete molto densa che occupa un'area maggiore di quella della sua parte aerea, dalle quattro alle cinque volte in più. Sono infatti presenti sia radici che si estendono lateralmente rispetto al tronco e che rimangono nei primi 60 cm di terreno, sia radici più piccole che si sviluppano verticalmente per ancorare meglio la pianta al suolo, che arrivano fino ad 8 metri di profondità (*Root structure of a mulberry tree*). Ecco dunque che sarebbe possibile risolvere sia il problema legato alla forte erosione e i conseguenti eventi franosi, sia il pericolo che i detriti potrebbero causare al funzionamento della diga. Come conseguenza potrebbe esserci anche un miglioramento della qualità e fertilità del terreno che potrebbe trattenere meglio l'acqua e le sostanze necessarie alla crescita durante l'estate.

Per non parlare del fatto che la presenza del gelso servirebbe a purificare terreno e acque da inquinanti come i metalli pesanti, presenti nei pesticidi e altri rifiuti agricoli, che minano la sicurezza dell'ambiente. Infine, anche in questo caso, l'utilizzo di questi alberi come suggerito da Liu e Willison (2013) nei circa 40km² di terreno che sono stati individuati per la loro crescita, può essere una nuova risorsa per gli abitanti delle zone vicine, che invece che sfruttare questi terreni illegalmente per attività agricole, potrebbero sfruttare le foglie per attività di bachicoltura o come foraggio, senza compromettere l'ambiente come avviene

invece al momento, creando quindi un circuito ecologicamente stabile e sfruttabile anche dalla popolazione.

Capitolo 2: I diversi impieghi del baco da seta e relative ricadute nel comparto economico

2.1 Entomofagia, crisalidi nell'uso alimentare e mangimistico

Quando si parla di crisalide o pupa ci si riferisce in zoologia agli insetti olometaboli che presentano uno «stadio intermedio della metamorfosi della farfalla durante il quale il bruco si racchiude in un bozzolo dove si trasforma in insetto adulto» (*Crisalide*). Gli insetti olometaboli sono quelli che, come il baco e altri lepidotteri, presentano «una successione di stadi larvali molto diversi (dal punto di vista strutturale, ecologico, funzionale, ecc.) dall'adulto, seguiti da uno stadio quiescente (pupa), al quale per metamorfosi segue lo stadio adulto (immagine o imago o insetto perfetto)» (*Olometabolo*). In questo caso specifico, l'involucro è composto da un bozzolo, ovvero un unico filo lunghissimo formato due proteine, fibroina e sericina, che protegge il baco durante la trasformazione.

La crisalide, rappresenta un sottoprodotto della lavorazione della seta, infatti, per ricavare un bozzolo di buona qualità bisogna agire prima che la falena sia pronta ad uscire bucadolo e rovinandolo irrimediabilmente. Per questo motivo tra l'ottavo e il decimo giorno dal momento dell'imboscamento del baco deve essere effettuata la sbozzolatura, che comporta l'uccisione della pupa prima che abbia il tempo di trasformarsi. Nel 2016 secondo il rapporto del Ministero del Commercio sono state prodotte 620.406 tonnellate di bozzoli, mentre nel 2017 sono state 635.685, da cui ogni anno si ricavano tra le 300.000 e le 500.00 tonnellate di crisalidi utilizzabili per diversi scopi, ovvero circa l'80% dell'intera produzione mondiale. Per 1 kg di seta grezza quindi sono prodotti 8 kg di crisalidi, peso che si riduce a 2 kg quando si parla di sostanza secca³ (*2016 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao, p. 4*) (*2017 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao, pp. 3-4*) (Wang et al. 2012, pp. 15734-15736).

Spesso questo prodotto viene trattato come scarto, oppure usato come fertilizzante. Se si parla di aree in cui la produzione serica viene svolta in grandi quantità risultando la fonte

³ Per sostanza secca si intende quella parte della sostanza che rimane dopo l'eliminazione dell'acqua ed è variabile rispetto alla sostanza presa in considerazione. Nel caso della crisalide del baco da seta, il contenuto di acqua precedente alla disidratazione è abbastanza elevato.

primaria di reddito per i contadini è facile che si vengano ad accumulare enormi quantità di crisalidi che possono creare seri problemi ambientali (Sheikh et al. 2018, pp. 1010-1016). Negli ultimi anni si è cercato quindi di lavorare verso un maggiore sfruttamento di questa risorsa.

Per esempio, l'uso più immediato che hanno le pupe è quello di essere utilizzate in cucina nella preparazione di cibo. In Cina al 2010 erano conosciute ben 283 specie di insetti edibili, di cui meno di cento sono comunemente consumate e solo una ventina lo sono con frequenza. I maggiori consumatori di insetti sono soprattutto persone appartenenti alle numerose minoranze nazionali, che li usano come parte della preparazione di piatti della tradizione locale, non solo perché sono un'ottima fonte di nutrienti, ma soprattutto per il loro sapore (Feng et al. 2018, pp.184-198).

La pupa del baco da seta è l'insetto che più comunemente viene mangiato in Cina. Può essere frita, bollita, servita con altri prodotti o polverizzata per essere usata come additivo nella preparazione di altri cibi. Sono considerate “nuove risorse di cibo” quegli animali, quelle piante e quei microrganismi che non venivano mangiati in Cina in precedenza, per questo motivo il baco da seta facendo parte della tradizione culinaria non viene considerato come *novel food* dalla legge del 2007 che regola la materia. Allo stesso tempo è importante sottolineare che al 2017 non erano presenti leggi o standard a livello nazionale riguardo agli insetti edibili e nello specifico al baco da seta. Nel 2016 sono stati però rilasciati degli standard validi a livello locale dalla provincia del Guangxi, riguardo la sicurezza alimentare per la preparazione di crisalidi di baco da seta come prodotti edibili freschi e surgelati (DBS45/030-2016). Vengono così definiti i requisiti sulle procedure d'igiene, metodi di analisi, additivi utilizzabili, imballaggio ed etichettatura, modalità di trasporto e conservazione e data di scadenza del prodotto (Lähteenmäki-Uutela et al. 2017, pp. 22-36).

Rispetto alle proteine di origine animale e vegetali consumate in tutto il mondo, gli insetti ne rappresentano solo una quantità minima, perché l'agricoltura e l'allevamento intensivi permettono idealmente di alimentare l'intero pianeta. D'altro canto l'aumento dell'urbanizzazione, all'innalzamento degli standard di vita e alla diffusione in Cina di abitudini e gusti più simili a quelli europei e nordamericani, che poco accettano l'entomofagia, ha influenzato negativamente il loro consumo. Per questo oggi nel paese il

consumo di insetti maggiore viene registrato soprattutto nelle aree a maggioranza non Han (Feng et al. 2018, pp. 184-198).

Detto questo, il fatto di non possedere una regolamentazione ben strutturata a livello nazionale a riguardo, rappresenta sicuramente una lacuna che andrebbe colmata per diversi motivi. Il primo riguarda la sicurezza alimentare, che in Cina ha registrato diversi casi di grande rilevanza a livello nazionale, facendo alzare la soglia di attenzione dei consumatori. Uno studio del 2016 di McKinsey & Company ha riscontrato che tre quarti dei consumatori cinesi ha paura che ciò che ingerisce possa far male alla propria salute (McMillan 2018). Il fatto che il baco da seta possa essere allevato solo in luoghi preposti all'attività e quindi non debba essere raccolto in natura permette sicuramente un maggiore controllo su ciò di cui questo insetto si nutre e sul suo stato di salute. Per esempio, in caso di utilizzo di foglie provenienti da gelsi usati per la fitodepurazione e quindi ricche di metalli pesanti, sarà possibile evitare di usare le crisalidi ottenute dal processo di sbazzolatura per l'alimentazione sia umana che animale. Sono la conservazione, l'imballaggio e il trasporto che possono creare problemi se non svolti adeguatamente. E' proprio in questi frangenti che possono svilupparsi microbi o muffe dannosi per l'uomo (Yi et al. 2010, pp. 146-154). Una regolamentazione in fatto di etichettatura potrebbe anche evitare i problemi legati ad una reazione allergica dopo l'ingestione di crisalidi. Il corpo della pupa è ricoperto da una sostanza, la chitina, che ne forma l'esoscheletro. E' la stessa sostanza che si trova nel carapace dei crostacei e che induce reazioni anafilattiche in alcuni soggetti. Sono state fatte delle stime in Cina per cui ogni anno più di mille pazienti soffrono di reazioni allergiche dopo l'ingestione di crisalidi, di cui il 50% necessita un ricovero in ospedale e 14 sono stati i casi di anafilassi severa (Belluco et al. 2013, pp. 296-313).

Il secondo motivo per cui una regolamentazione unitaria è necessaria, dipende dal fatto che un'assenza di regole potrebbe rappresentare un limite per l'imprenditoria, nel momento in cui si volesse investire nel campo degli insetti edibili, che per molti aspetti rappresenta la nuova frontiera dell'alimentazione. Secondo le ultime stime nel 2018 la popolazione cinese era formata da 1,42 miliardi di persone, la maggior parte di cui oggi conduce uno stile di vita sempre più vicino a quello dei paesi europei e del nord America. Abitudini che le risorse interne alla Cina non permettono di sostenere sul lungo periodo. Per esempio i consumi di carne sono triplicati dal 1990, quelli di latticini sono quadruplicati tra il 1995 e il 2010 e gli

acquisti di cibi processati sono aumentati di due terzi tra il 2008 e il 2016. Nonostante i tentativi di introdurre una dieta che faccia meno uso di carne e implementi l'assunzione di frutta e verdura per diminuire i rischi che una dieta poco equilibrata comporta, come l'incidenza di malattie non trasmissibili, i problemi ambientali e produttivi rimangono. Il paese ha perso il 6,2% dei suoi terreni coltivabili tra il 1997 e il 2008, situazione allarmante se si pensa che solo il 7% dei terreni cinesi è arabile. Per questo lo stato ha incoraggiato alcune aziende cinesi anche ad acquistare terreni e aziende del settore agroalimentare in paesi come Stati Uniti, Ucraina, Tanzania e Cile. Ma tutte queste misure non bastano, perché la Cina non è l'unico paese che in futuro avrà bisogno di fronteggiare una maggiore richiesta di cibo per nutrire i suoi abitanti (*Farming the world: China's epic race to avoid a food crisis*) (Milman; Leavenworth 2016) (McMillan 2018) (Rossi 2018).



Fig. 1 Impronta globale alimentare cinese
(*Farming the world: China's epic race to avoid a food crisis*)

Il grafico mostra i paesi stranieri in cui la Cina ha investito nel settore alimentare o ha acquistato terreni. In nero sono segnati i paesi in cui sono stati fatti investimenti alimentari, in verde i paesi in cui la Repubblica popolare ha acquistato terreni destinati all'agricoltura. I paesi a sfondo verde con linee nere sono quelli in cui la Cina ha acquistato terreni per la produzione alimentare, che ha investito nel settore alimentare.

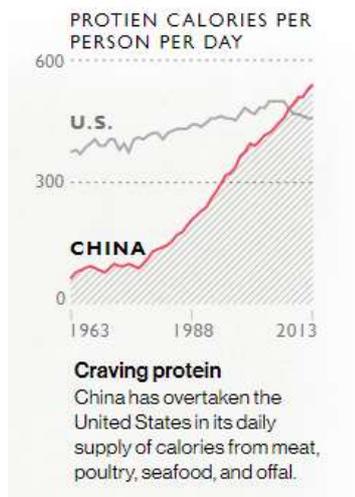


Fig. 2 Quantità di proteine assunte da una persona ogni giorno (McMillan 2018)

Il grafico compara la quantità giornaliera di proteine ingerite ogni giorno da una persona in Cina e Stati Uniti in un lasso di tempo che va dal 1963 al 2013. Nell'arco di soli quarant'anni la Cina ha superato la fornitura giornaliera di calorie data dal consumo di carne, pollame, pesce e frattaglie.

Gli insetti e in questo caso specifico il baco da seta, potrebbero essere una risposta al problema. Innanzi tutto perché il baco da seta inteso come alimento, ha una lunga tradizione alle sue spalle in Cina e quindi risulta più semplice accettarlo come possibile parte integrante della dieta, rispetto a molti altri insetti. In secondo luogo, ha un ciclo vitale breve, circa venticinque giorni, produce pochi rifiuti ed essendo un sottoprodotto della lavorazione serica è già disponibile in grandi quantità, che possono essere utilizzate immediatamente e senza dover fare ulteriori investimenti. Per non parlare del fatto che sono diversi gli studi che ci dicono che gli insetti sono un'ottima fonte di proteine di alta qualità, paragonabili a quelle di carne e pesce, di acidi grassi, fibre e altri micronutrienti. Inoltre, hanno un'alta efficienza di conversione nutrizionale⁴, hanno un ciclo vitale breve, non hanno bisogno di grandi spazi per essere allevati, consumano meno acqua rispetto ai tradizionali animali da allevamento, producono meno gas serra e hanno un basso rischio di zoonosi, ovvero basse possibilità di trasmettere malattie prettamente animali all'uomo. Rappresentano quindi una dieta più sostenibile in termini di valutazione della performance ambientale. Le crisalidi del baco da seta, intese come sostanza secca, contengono il 55,6% di proteine, formate da 18 tipi diversi di aminoacidi di cui 8 sono essenziali, la cui presenza è quattro volte maggiore rispetto a uova e latte. Inoltre presenta il 32,2% di lipidi, di cui sono soprattutto acidi grassi insaturi, come l'acido linolenico, che fanno bene all'organismo. L'assunzione di 100 g di crisalidi

⁴ Per conversione nutrizionale si intende la quantità di mangime necessario per produrre un incremento di peso di 1 kg in un animale.

(sostanza secca) è l'equivalente di 56 g di proteine, che è la quantità consigliata per un uomo adulto (Tomotake; Katagiri; Yamato 2010, pp. 446-448) (Belluco et al. 2013, pp. 296-313).

Edible insects (based on dry matter)	Protein [%]	Fat [%]	Fiber [%]	NFE [%]	Ash [%]	Energy content [Kcal/100 g]	Origin
<i>Bombyx mori</i> ⁸	58.00	35.00	2.00	1.00	4.00	555.00	Mexico; wild
<i>Bombyx mori</i> (spent pupae) ²⁹	48.70	30.10			8.60		India; reared
<i>Bombyx mori</i> (larvae) ¹⁴	53.76	8.09	6.36	25.43	6.36	389.60	USA; reared
<i>Bombyx mori</i> (larvae) ¹⁵	69.84	9.52	5.95		11.11		USA; reared

Fig. 3 Composizione nutrizionale [%] e contenuto energetico [kcal/100 g] del baco da seta (basato sulla sostanza secca)
(Rumpold; Schlüter 2013, pp. 802-823)

La tabella mostra nelle diverse colonne le percentuali di proteine, grassi, fibre, NFE (Nitrogen-Free Extract) ovvero la quantità di zuccheri, amidi e altri materiali presenti nel prodotto. Nella quinta colonna è presente il contenuto di ceneri, ovvero la quantità di minerali del prodotto, seguito dal contenuto energetico, espresso in kcal/100 g. Infine nell'ultima colonna è spiegata la provenienza del campione analizzato, importante perché differenze nella provenienza del gelso ingerito può dare valori differenti. Nella prima riga vengono presentati i valori di un baco da seta di cui non è specificato lo stadio di crescita, nella seconda i dati rappresentano quelli di una crisalide, mentre nella terza e quarta riga si comparano due campioni diversi di larve del baco da seta.

Il fatto che oggi i giovani facciano fatica a mangiare insetti interi, cucinati in maniera tradizionale dipende come già detto dall'influenza dei nuovi stili di vita adottati, ma può essere ovviato riducendo la crisalide in polvere e usando questa "farina" nella preparazione di altri cibi. Per esempio in un'intervista del 2017 Matilda Ho la fondatrice di *Bits x Bites*, una startup con sede a Shanghai, ha dichiarato di stare cercando di produrre degli spaghetti a base di farina di baco, perché si tratta di una fonte di proteine di origine sostenibile, nonché sotto prodotto della lavorazione della seta (Suzuki 2018). Un altro esempio può essere quello della linea di patatine Bella Pupa 好馋 *hǎochán*, lanciata in Cina dalla *Bugsolutely* un'azienda fondata nel 2017 dall'imprenditore italiano Massimo Reverberi in collaborazione proprio con la startup *Bits x Bites*, che contengono il 20% di farina di baco al loro interno. Si tratta del primo prodotto di questo tipo in assoluto in commercio nel paese e che per questo motivo ha vinto il 2017 中国 10 大创新食品 2017 *zhōngguó 10 dà chuàngxīn shípǐn*, ovvero un premio sulle innovazioni in campo alimentare assegnato ogni anno in Cina. Queste patatine tentano di farsi largo nel grande mercato degli snack, che in Cina nel 2019 potrebbe arrivare a valere 90 miliardi di dollari, ovvero circa 600 miliardi di yuan (*Ni gan chi kunchong lingshi me? «Haochan» canfen shupian yu zhongguo shangshi*).

Un discorso simile come quello fatto nell'ultimo paragrafo del capitolo precedente per le foglie di gelso usate come ingrediente nella produzione di mangimi, può essere fatto anche per le crisalidi. E' stato già detto come la crescita della popolazione, dell'urbanizzazione e l'incremento delle classi medie abbia fatto aumentare la domanda globale di cibo, soprattutto di proteine animali. La Cina oggi è il primo mercato al mondo per la carne, per cui il 28% di questa viene consumata qui. Di conseguenza anche la richiesta di materie prime per la produzione di mangimi è in aumento, che si tratti di soia, cereali o farina di pesce. La Cina produce il 4% del totale della soia al mondo e ne importa un altro 60% per far fronte agli elevati consumi. Un aumento della produzione di cereali e soia, come già detto in precedenza vorrebbe dire disboscare zone forestali importanti per la produzione di ossigeno e allo stesso tempo produrre gas serra in maggiore quantità, per non togliere spazio ai terreni destinati alla produzione di cibo per l'uomo (Karuga 2018) (Milman; Leavenworth 2016).

Per quanto riguarda la farina di pesce, ovvero un composto granulare ricavato dalla lavorazione del pesce, viene usata in grandi quantità come risorsa di proteine nei mangimi per bestiame e acquacoltura perché poco costoso. Secondo il rapporto della FAO del 2014 su "Lo stato mondiale della pesca e dell'acquacoltura" questo prodotto è fatto con il 35% da residui di pesce di allevamento e la parte restante da pesce catturato nei mari, di cui un 20% è pescato solo per questo scopo, ovvero più di 20 milioni di tonnellate. Pur essendo presenti degli standard per garantirne la produzione responsabile, solo un 42% del totale della farina di pesce prodotta rispetta questi criteri. La Cina oggi usa più del 40% di tutta la farina di pesce disponibile per il settore dell'acquacoltura. Un incremento della produzione di farina di pesce risulterebbe deleterio per lo stato degli habitat marini che faticano già a fornire ciò di cui abbiamo bisogno (Turner 2014).

Per questo motivo, se una parte delle crisalidi prodotte venisse destinata alla produzione di mangimi, sarebbe possibile diminuire la dipendenza da queste tre sostanze e diminuire le importazioni dall'estero, avendo «un mercato simile alla farina di pesce e di soia» (Mascaretti; Calliera 2015) in quanto fonte alternativa di proteine. «I ridotti tempi di crescita e l'elevata efficienza di conversione degli alimenti in proteine animali ridurrebbe notevolmente anche l'impatto sull'agroecosistema» (Mascaretti; Calliera 2015) che hanno invece i più tradizionali animali da allevamento. Inoltre sono stati fatti diversi studi che supportano la possibilità di usare le pupe del baco da seta con i dovuti accorgimenti,

soprattutto in fatto di quantità, per l'alimentazione di bovini, suini, pollame e pesce ottenendo risultati soddisfacenti (Sheikh et al. 2018, pp. 1010-1016).

2.2 Sericina, da prodotto di scarto a materiale innovativo

Alla fine della V età larvale, il baco da seta è pronto per la sua metamorfosi, passando da larva a falena attraverso lo stadio di crisalide. Durante questa trasformazione la crisalide è protetta da un bozzolo che viene completato nel giro di tre giorni. Si tratta di un unico filo continuo lungo tra gli 800 e i 1500 m, prodotto da due ghiandole sericigene, dette anche scritteri, poste ai lati dell'intestino che si riempiono di materia nel corso dello sviluppo del baco. Sono presenti due condotti escretori, uno per ghiandola, che poi si riuniscono nella cavità cranica del baco e confluiscono entrambi nella filiera da cui poi uscirà il filo (Cherubini, 1986).

La bava è composta da due proteine: la fibroina, secreta nella parte posteriore delle ghiandole sericigene, e la sericina, che invece è prodotta nella parte centrale. Durante la fuoriuscita, a causa della grande pressione a cui sono sottoposte le proteine, i due filamenti di fibroina del filo si cristallizzano, formando quindi la struttura portante del bozzolo. La sericina, invece, è amorfa e ha la funzione di ricoprire la fibroina, saldando tra loro i due filamenti e permettendo l'adesione dei vari strati che compongono la protezione del baco. Data la grande varietà di specie di baco da seta, si può affermare che vari anche il contenuto di queste due proteine all'interno del bozzolo. Si parla di una media del 65-85% di fibroina e del 15-35% di sericina, più una piccola parte composta da pigmenti, cera e altre impurità. Poiché, però, la maggior parte dei bachi da seta usati per l'allevamento intensivo è a bozzolo bianco di solito la quantità standard di fibroina è del 75-80%, mentre quella di sericina si aggira sul 25-30% (Aramwit; Siritientong; Srichana 2012, pp. 217-224) (Rigano et al. 2005, pp. 25-22).

Quella che viene chiamata comunemente seta, non è altro che la fibroina presente nel bozzolo, raffinata e lavorata in modo da ottenere prima un filo e poi un tessuto più o meno grezzo, utilizzabile nel settore tessile, così come in molte applicazioni mediche. La sericina al contrario viene eliminata nel processo di lavorazione della seta, durante la fase di sgommatura. Infatti a differenza della fibroina, la sericina è solubile in acqua calda e dopo

essere stata eliminata, la seta ottiene la lucentezza e la morbidezza tipiche del materiale. Spesso all'acqua sono aggiunte soluzioni alcaline, ovvero «composti che disciolti in acqua hanno un comportamento tipico delle basi e fanno assumere quindi all'acqua un $\text{pH} > 7$ (pH basico)» (*Alcali*). I saponi usati servono per migliorare le prestazioni di ripulitura. In realtà, le tecniche di sgommatura che possono essere utilizzate oggi sono diverse, per cui il contenuto delle acque di purga dipende dal processo scelto. Purtroppo alcune di queste tecniche sono troppo costose per essere utilizzate su ampia scala, come nel caso si vogliano usare delle membrane filtranti. Oppure, come nel caso della tecnica che sfrutta calore e pressione elevati, danneggiano la fibroina e per questo non vengono applicate, preferendo invece i saponi durante il processo industriale (Kundu et al. 2008, pp. 998-1012) (Aramwit; Siritientong; Srichana 2012, pp. 217-224).

Attraverso la purga la sericina è degradata e si meschia agli altri elementi disciolti nell'acqua, dovendo essere sottoposta ad un altro processo per poter essere recuperata e riutilizzata, come sottoprodotto della lavorazione della seta. Tutt'ora la maggior parte di questa sostanza viene buttata con le acque di lavorazione. Si stima che ogni anno siano scaricate come rifiuto circa 50.000 tonnellate di sericina nel mondo e questo fatto non è privo di conseguenze (Zhang 2002b, pp. 91-100). La prima considerazione che si è portati a fare è che la lavorazione della seta, ma il concetto è valido più in generale per tutto il settore tessile, è uno di quei processi dove il consumo di acqua intensivo non può essere evitato. Di conseguenza, gli enormi volumi di liquidi devono essere ripuliti prima di poter essere immessi di nuovo nell'ambiente. Nel caso della sgommatura non sono solo i saponi ad essere altamente inquinanti per l'ambiente, perché producono schiuma e riducono la qualità dell'acqua. Anche la sericina stessa, unita all'alta percentuale di azoto nelle soluzioni di sgommatura, necessita di una ingente quantità di ossigeno per essere degradata, riducendo perciò la quantità di questa molecola presente in acqua e innescando un maggior effetto di eutrofizzazione. Se una grande quantità di sericina fosse liberata nell'ambiente, senza prima recuperarla la qualità dell'acqua stessa verrebbe ridotta, portando alla morte di molti organismi acquatici per l'assenza di ossigeno. La sericina è dunque considerata come uno

degli inquinanti presenti nella lavorazione tessile (Fabiani et al. 1996, pp. 1-9) (Kundu et al. 2008, pp. 998-1012) .

Type of production	Source of Pollutant	Main Pollutants
Cotton mill	Withering, sizing	Cotton dust, fiber, pulp
Wool mill	Dyeing, shrinking, scouring	Lanolin, dyes, additives, fiber, wax, pectin, ammonia, sulfur compounds, suspended solids, chromium
Blended cotton and synthetic fabric dyeing and printing	De-sizing, scouring, bleaching, mercerizing, dyeing, printing, finishing	Pastes, dyes, additives, fiber, wax, pectin, ammonia, sulfur compounds, suspended solids, chromium
Ramie textile dyeing and printing	Degumming, dyeing, finishing	Lignin, pectin, ramie gum, dyes, additives, sulfide, fluoride, suspended solids, volatile phenol
Silk production	Silk spinning, refining (degumming), dyeing, finishing	Sericin, dyes, additives
Knitted fabric mill	Alkali reduction, scouring, dyeing, post-treatment	Fiber impurities, dyes, additives
Viscose fiber mill	Spinning, post-treatment	Alkali from black liquids and other organic matters, zinc, sulfides
Polyester fiber mill	Liquids, Post-treatment (oil wastewater)	Oils
Nylon mill	Washing, post-treatment	Caprolactam, oils, suspended solids, ammonia, nitrogen
Acrylic mill	Liquids, spinning, post-treatment	Sodium thiocyanate, acrylonitrile
Polyvinyl alcohol mill	Liquids, spinning, post-treatment	Cresol, sulfuric acid, oils, suspended solids, formaldehyde, chloride, zinc

Fig. 4 Fonti di acque di lavorazione del settore tessile e i loro inquinanti principali (*Cleaning up the fashion industry*)

Nella prima Colonna della tabella sono indicate le tipologie di produzione tessile prese in considerazione, nella seconda le fonti di inquinamento e nella terza gli inquinanti principali. Il dato che interessa questo capitolo si trova nella quinta riga, in cui si fa riferimento alla "Silk production". Nella seconda colonna si può notare come l'operazione di "Refining (degumming)" e quindi di sgommatura, sia considerata una fonte di inquinamento. Nella terza colonna, infatti la sericina compare come primo inquinante di questa produzione.

La Cina oggi punta maggiormente sull'esportazione di seta più o meno lavorata, piuttosto che sulla vendita di semplici bozzoli, perché si vuole passare da una semplice produzione quantitativa ad una qualitativa, che porti con sé un *know-how* tecnico maggiore. Si vuole quindi cambiare la percezione dei consumatori perché acquistino più fiducia nell'industria manifatturiera cinese. Perciò la percentuale di sericina prodotta nel paese è molto alta. Purtroppo in Cina il settore tessile nel suo complesso è la terza causa di scarico illegale di acque di lavorazione non trattate nell'ambiente e si parla di circa 2,5 miliardi di tonnellate ogni anno. Il 20% degli inquinanti di tipo organico, come la sericina, presenti nei fiumi e nei laghi cinesi vengono dai processi industriali. Legato a questo c'è il fatto che il paese soffre di una situazione di scarsità d'acqua e siccità a volte molto grave. Il 70% dei

corsi d'acqua e dei laghi cinesi non sono potabili, né utilizzabili per l'agricoltura (*Cleaning up the fashion industry*) (*Dirty laundry report*). I processi di recupero della sericina sono costosi e quindi molte aziende potrebbero non essere incentivate ad investire in questa attività, scaricando nell'ambiente le acque della lavorazione. Eppure il valore di mercato della sericina secondo Capar, Aygun e Gecit al 2009 era di 80-90 € al grammo (2009, pp.179-189) e le applicazioni di questa sostanza che potrebbero essere vantaggiosi per il mercato interno cinese ci sono.

La sericina infatti è una sostanza biocompatibile, composta da 18 aminoacidi e quelli presenti in quantità maggiore sono la serina (32-33%), l'acido aspartico (17%) e la glicina (Zhang 2002b, pp. 91-100) (Padamwar; Padawar 2004, pp. 323-329). Date le capacità idratanti e di adesione alla pelle, questa sostanza è usata in campo medico, biomedico e cosmetico. Quello che interessa maggiormente in questo caso sono proprio gli usi della sericina nel campo della cosmesi.

Infatti il settore della bellezza in Cina ha avuto e continua ad avere la crescita più rapida, rispetto agli altri paesi in cui questo mercato ha la stessa importanza, perché il potere d'acquisto dei consumatori e l'accessibilità dei prodotti cresce sempre di più. Il volume delle vendite di cosmetici era nel 2011 di 110,3 miliardi di renminbi e di 222,2 miliardi nel 2016. Tra il 2014 e il 2015 c'è stata una crescita annua di questo settore del 105% e nel giugno 2018 il solo mercato cinese della *skin-care* ha raggiunto i 10 milioni di renminbi. Per non parlare del fatto che negli ultimi anni un l'altro segmento di mercato che ha mostrato crescita significative è quello dei cosmetici per l'uomo, che predilige soprattutto prodotti per la cura della pelle e che hanno un tasso di crescita maggiore rispetto a quelli delle donne e che si stima arriverà a valere 1,9 miliardi di renminbi nel 2019 (*Cosmetics in China: Top market strategies to succeed in the beauty market*) (*Cosmesi in Cina: Un settore nel fiore della bellezza*) (*The booming male beauty market in China*).

I prodotti più usati sono quelli per la *skin-care*, perciò quelli per la cura delle pelle (creme, protettori solari e detergenti per la pelle), tra cui i trattamenti anti-età popolari anche tra i più giovani, occupando il 47% del valore totale delle transazioni. La struttura della sericina la rende affine alla keratina e quindi facilmente assorbibile dal corpo, la grande presenza di serina fa in modo che la sericina abbia grandi proprietà idratanti, che aiutano a migliorare l'elasticità della pelle, sortendo un effetto anti-rughe e anti-età, rientrando quindi

perfettamente nella categoria di prodotti che vengono utilizzati di più dai consumatori cinesi. Può inoltre ridurre la pigmentazione della pelle e ha proprietà capaci di schermare la pelle dai raggi UV, diventando quindi indicata per la preparazione di creme solari, così spesso usate dai consumatori cinesi, che cercano di adeguarsi a standard di bellezza rigidi dove una pelle bianca è fondamentale (*Cosmetica: le opportunità per i marchi italiani in Cina*) (Kundu et al. 2008, pp. 998-1012) (Cao; Zhang 2016, pp. 940-952).

Sempre più popolari in Cina stanno inoltre diventando quei prodotti che appartengono alla categoria della “cosmeceutica”. Si tratta di prodotti di *make-up* che uniscono benefici simili a quelli dei farmaci alle loro proprietà, come alcuni prodotti per la cura dell’acne. La sericina per la sua conformazione può essere usata sia per il trattamento di condizione della pelle specifiche, quali dermatiti. Allo stesso tempo può essere usata come ingrediente nei prodotti di *make-up*, soprattutto nei fondotinta, rendendoli più facilmente assorbibili dalla pelle e allo stesso tempo protettivi rispetto all’azione dei raggi solari. Quindi anche in questo caso si tratta di prodotti in linea con i comportamenti dei consumatori cinesi (*Cosmetics in China: Top market strategies to succeed in the beauty market*) (Padamwar; Padawar 2004, pp. 323-329).

Si può quindi affermare che considerato il valore di mercato della sericina e il grave inquinamento ambientale che ne consegue al suo rilascio nei corsi d’acqua senza un adeguato trattamento, un suo recupero potrebbe portare grandi vantaggi sia economici che ambientali e potrebbe perfino incentivare un aumento della produzione bacologica cinese.

2.3 La fibroina e il settore tessile

Come accennato nel paragrafo precedente sono due le fibre che compongono la bava del bozzolo del baco. In questo paragrafo si parlerà più nello specifico della fibroina, ovvero ciò che noi siamo più abituati a chiamare col nome di seta. Si tratta di una sostanza prodotta nella parte posteriore delle ghiandole sericigene e che compone l’80% circa del bozzolo. In ogni filo sono presenti ben due filamenti di questa fibra, disposti in modo parallelo. Hanno una sezione triangolare e sono circondati da sericina che li protegge e compatta il bozzolo. La fibroina è l’impalcatura, l’asse portante della struttura in cui il baco effettua la metamorfosi. Durante la fase di estrusione le dimensioni ridotte del dotto e la pressione

esercitata denaturano questa sostanza, che si cristallizza assumendo una conformazione ordinata detta “a foglietto β ”, che la rende insolubile in acqua. E’ questa conformazione a conferire la tipica lucentezza e morbidezza al tatto che noi associamo alla seta (Rigano et al. 2005, pp. 25-22) (Kundu et al. 2008, pp. 998-1012).

Composizione della seta grezza	
Sostanze	%
Fibroina	72-76
Sericina	22-23
Sostanze cerose	1-3
Sostanze minerali	0.3-1.6

Fig. 5 Composizione della seta grezza (Catozzi; Mieli 2007, pp. 18-23)

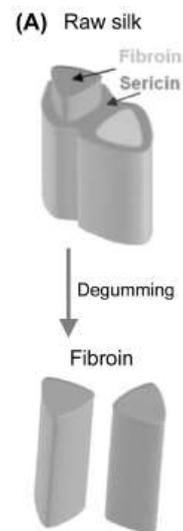


Fig. 6 Sezione di un filo di seta grezza e dei due filamenti di fibroina che rimangono dopo la sgommatura (Koh et al. 2015, pp.86-110)

I bozzoli dopo essere raccolti sono essiccati con l’utilizzo di vapore acqueo per fare in modo che la crisalide non possa completare la sua trasformazione e lo rovini. Si passa poi alla trattura da cui si ricava un filo composto dalle bavelle di tre o quattro bozzoli diversi, che raggiunge i 700-800 m. In questo stato, la seta grezza è ruvida ed opaca e difficile da tingere, per questo tramite la fase di sgommatura la fibroina viene liberata dalla sericina, per poter ottenere un filo di seta con le caratteristiche a cui si è più abituati.

La fibroina è composta prevalentemente da tre aminoacidi: 40-44% di glicina, 25-30% di alanina e 12-15% di serina, che la rendono molto affine alla pelle dell’uomo e quindi con una forte biocompatibilità. Per questa ad altre caratteristiche, come quella termoregolatrice, l’igroscopicità, la facilità con cui può essere tinta, la possibilità di essere ricoperta da agenti antibatterici e di protezione contro i raggi UV la seta è usata in diversi campi tra cui quello medico, chirurgico e tessile (Aramwit; Siritientong; Srichana 2012, pp. 217-224) (Koh et al. 2015, pp. 86-110).

In Cina, l’utilizzo della fibroina che tuttora più influenza il mercato è sicuramente il suo impiego in campo tessile. Secondo i dati, la crescita della produzione di seta del paese è

aumentata del 14,2% annuo tra il 2000 e il 2005 e del 16,6% nel corso del triennio 2007-2010. Nel 2010 la produzione mondiale di seta grezza, e quindi che deve essere ancora sottoposta al processo di sgommatura, era stata di 136,9 mila tonnellate, di cui l'84% era stato prodotto dalla Cina. Nel 2015 la situazione era pressoché rimasta immutata, perché la Cina ha continuato a produrre l'84% della seta grezza mondiale, così come l'84% di tutta la produzione serica mondiale. Percentuale che in questo caso oltre alla seta grezza comprende anche quella che viene chiamata in cinese 真丝 *zhēnsī*, ovvero la “seta pura” e quindi fibroina che ha già subito un processo di sgommatura (Popescu 2013, pp.418-423) (Mao; McAleer 2017, pp. 225-232).

In tutto questo contesto di crescita positiva del settore della lavorazione serica, che ha ovviamente ricadute positive anche nel settore bacologico, c'è però da riportare un dato negativo. La crisi economica mondiale del 2008 non ha solamente colpito la bachicoltura cinese, come riportato nel capitolo precedente, ma anche quello della lavorazione della seta. In questa situazione di incertezza si è registrato un conseguente aumento dei costi di produzione e lavorazione. Per esempio delle 107 aziende produttrici di seta presenti nel 2008 sul territorio della provincia dello Zhejiang, 56 di queste hanno subito delle perdite nella prima metà dell'anno. Delle 76 aziende che nel 2007 si occupavano in particolare della filatura della seta sullo stesso territorio, ne erano rimaste solo 56 nel 2008 e di queste ben 36 avevano problemi finanziari. Non sorprende certo, quindi, sapere che i costi di produzione della filatura da 20.000 元 *yuán* a tonnellata erano aumentati più del 50% arrivando a più di 30.000 元 *yuán* nel 2008 (*National gem of China - The silk industry*).

Un altro problema già sottolineato nel capitolo precedente è il fatto che la maggior parte della produzione cinese di seta, oltre l'80%, è destinata al mercato estero. Secondo i dati della dogana cinese il valore delle operazioni di import ed export dei prodotti della seta e quindi non solo seta grezza e pura, ma anche oggetti finiti come cravatte, sciarpe e abiti, valeva nel dicembre 2017 circa 255 milioni di dollari, di cui l'export rappresentava 235 milioni (*Zhongguo 2017 nian 1-12 yue sichou shangpin jinchukou qingkuang*). Per questo motivo in caso di un'altra crisi potrebbero esserci gravi ripercussioni su tutto il comparto. I maggiori acquirenti di seta cinese sono Stati Uniti, Europa, India, Giappone ed Emirati Arabi Uniti, di cui soprattutto i primi due hanno subito gravi conseguenze dal 2008 in poi e non è

detto che non possa riaccadere. Rivolgersi anche ad altri paesi e diversificare le vendite potrebbe rappresentare un modo per assicurarsi di non subire danni gravi nel settore bacologico e della lavorazione serica in caso di instabilità di uno o più partner commerciali. La “Nuova via della seta” e il piano *Made in China 2025*, come già detto possono aiutare a trovare nuovi mercati, soprattutto tra i partner asiatici e africani.

Dall’altro lato, il mercato interno cinese potrebbe rappresentare un altro elemento da non sottovalutare, vista la necessità di diversificazione e la scarsa importanza che ha rispetto alle esportazioni. La seta oramai a causa della competizione con le nuove fibre sintetiche come la viscosa e il poliestere, ha visto un uso sempre più limitato, soprattutto nel campo dell’abbigliamento. Infatti gli abiti in fibra sintetica sono più facili da gestire in operazioni domestiche come il lavaggio e soprattutto meno costosi. La seta, però per le sue qualità rimane uno dei materiali più usati nel mercato dei beni di lusso. L’Italia e la Francia sono due paesi in cui i marchi dell’alta moda sono più numerosi e non ci si può stupire se l’Italia rappresenta uno dei maggiori mercati di destinazione di fibroina. Nel 2008 per esempio era il primo consumatore di tessuti in pura seta e nel 2017 era il secondo.

Per i produttori cinesi, quindi investire su un mercato interno in cui la classe media cinese è sempre più vasta e disposta a comprare prodotti di lusso, rappresenta un’opportunità da non perdere. «I cittadini della Repubblica popolare acquistano il 33% dei prodotti di lusso a livello mondiale. E, tra sette anni, si stima che realizzeranno quasi un acquisto su due (45%)» (Casadei 2018). Se si puntasse ad un innalzamento della qualità dei prodotti finiti, investendo su una materia prima di qualità e su un design e una produzione sempre più competenti, costruire un rapporto di fiducia duraturo con una clientela simili potrebbe essere difficile all’inizio, ma sul lungo periodo darebbe sicuramente i suoi frutti. Anche perché per i dati disponibili al 2017, le province da cui si esporta la maggior parte della fibroina sono il Guandong (48,35%), lo Zhejiang (22,72%) e il Jiangsu (9, 12%) e che fanno tutte parte della macroarea orientale (*Zhongguo 2017 nian 1-12 yue sichou shangpin jinchukou qingkuang*). Dunque, è logico pensare che anche se l’allevamento del baco da seta si sia spostato nelle province della macroarea occidentale, al contrario le aziende impegnate nella lavorazione della materia prima sono ancora situate nella zona di produzione “originaria”. Sono quindi aziende presenti sul territorio da tempo o comunque immerse in una realtà che ha già fatto proprie le conoscenze del settore e questo rappresenta un vantaggio, dal punto

di vista della tecnologia e delle infrastrutture, rispetto ad aziende situate in altre province. Un altro motivo per cui puntare sull'innovazione per distinguersi dagli altri *competitor* potrebbe essere più facile in una situazione simile.

Per esempio, il processo di tintura tradizionale prevede di incorporare i colori con la fibroina che è già stata sottoposta a sgommatura, attraverso l'immersione in vasche in un mix di acqua e prodotti chimici a temperature elevate e pH estremi, seguiti poi da risciacqui multipli. Oltre alla grande quantità di acqua utilizzata, che come detto nel paragrafo precedente rappresenta un problema su diversi livelli per la Cina, avviene anche un deterioramento dello stato originale delle fibre. Sono stati trovati però nuovi metodi alternativi, ancora poco usati ma che possono essere sviluppati su larga scala e che preservano le proprietà della fibroina. Uno di questi prende spunto dalla caratteristica naturale di alcune specie di baco da seta di produrre un bozzolo colorato, grazie ad una serie di pigmenti presenti nelle sostanze che compongono la bava come i caroteni. A seguito di alcuni studi si è visto che è possibile infatti alterare la colorazione della bava in modo biologico agendo sull'alimentazione dell'insetto, non senza ovviamente intraprendere una stretta collaborazione con gli allevatori, indispensabile per realizzare questa alternativa *green* e possibilmente molto redditizia per tutto il settore (Koh et al. 2015, pp. 86-110).

Capitolo 3: L'allevamento del baco

3.1 Preparazione del seme-bachi⁵

Oggi l'allevamento del baco da seta e la produzione delle uova sono due attività separate e realizzate da due entità differenti. Agli allevatori spetta il compito di portare a maturazione le larve di baco, ai centri di conservazione per il germoplasma è affidato il compito della produzione di seme-bachi e del loro controllo prima della consegna agli allevatori. I controlli sistematici, considerati imprescindibili, rendono possibile un'accurata distinzione tra le uova sane e quelle infette da pebrina⁶, per cui non esistono cure, facilitando l'eliminazione dei soggetti malati. Oltre ai controlli sanitari la presenza di questi centri ha reso possibile anche un'opera di selezione capillare delle razze usate nella produzione industriale con lo scopo preciso di renderle più efficienti anche dal punto di vista produttivo e qualitativo.

I bachi da seta allevati fino al secolo scorso erano per lo più razze pure, ovvero specie che dopo il loro arrivo dalla Cina si erano evolute e differenziate in base alle caratteristiche climatiche dei diversi paesi. I bachi da seta presentano infatti differenze fisiologiche, etologiche, morfologiche e qualitative come la forma e il colore del bozzolo, la maggiore o minore produzione di seta, la sua qualità e la resistenza alle malattie. Principalmente si parla di razze europee, cinesi e giapponesi: quelle europee sono solitamente a bozzolo giallo e più grandi di quelle asiatiche, ma sono molto deboli nei confronti delle malattie, come la pebrina. Quelle cinesi sono di piccole dimensioni, hanno un bozzolo sferico che presenta colorazioni

⁵ In questo primo paragrafo viene trattato il processo di produzione delle uova di baco da seta che avviene in appositi centri statali, per poter effettuare tutti i controlli di routine previsti. Si tratta quindi di un paragrafo introduttivo alla fase di sviluppo larvale che viene trattata nel secondo, su cui si concentra invece l'analisi terminografica.

⁶ Malattia provocata dal protozoo *Nosema Bombycis*, che si insedia nel canale alimentare della larva dove si riproduce, originando un altissimo numero di spore, che invadono poi ogni parte dell'organismo. Le spore rilasciate dalla madre, a differenza di quelle del padre, vengono passate automaticamente anche alle uova per via discendente e per questo devono essere eliminate. Gli effetti più gravi della pebrina possono essere la morte della larva per atrofia prima della filatura del bozzolo, oppure se il bozzolo viene filato, questo risulta molto piccolo e leggero (Cherubini 1986).

differenti che vanno dal bianco, al giallo, al verde. Quelle giapponesi sono di medie dimensioni, a bozzolo bianco e dalla forma cinturata⁷ (Cherubini 1986).

La necessità di avere a disposizione bachi più resistenti e capaci di produrre seta di qualità e in quantità superiori ha portato gli scienziati dei centri di conservazione del germoplasma ad incrociare tra loro razze diverse. Quando due genotipi diversi sono incrociati vengono introdotti nuovi caratteri, per cui i nuovi nati hanno caratteristiche più bilanciate o più forti rispetto ai genitori, in quanto si verifica il cosiddetto vigore ibrido, che comporta una maggiore fertilità e resistenza alle malattie impossibili in presenza di consanguineità.

La tecnica che viene usata oggi è quella del *double cross* [(AxB) x (CxD)], per cui i bachi nascono da un incrocio a quattro vie: due linee parentali giapponesi (AxB) sono incrociate, dando origine ad un ibrido semplice P1J. La stessa cosa avviene con due linee parentali cinesi (CxD), che danno vita all'ibrido semplice P1C. I due ibridi semplici sono poi incrociati tra loro dando vita al poliibrido F1 [(AxB) x (CxD)]. Il bozzolo filato da questo insetto è bianco, di medie dimensioni e pesa tra gli 1,8 e i 2,5 g e la bava serica che lo compone è lunga tra i 1.500 e i 2.500 m. Si può quindi ottenere in genere 1 kg di seta da 6-7 kg di bozzoli, invece che 1 kg di seta da 9-10 kg come avveniva con il semplice impiego di razze pure monovoltine (Cherubini 1986) (Cappelozza 2011).

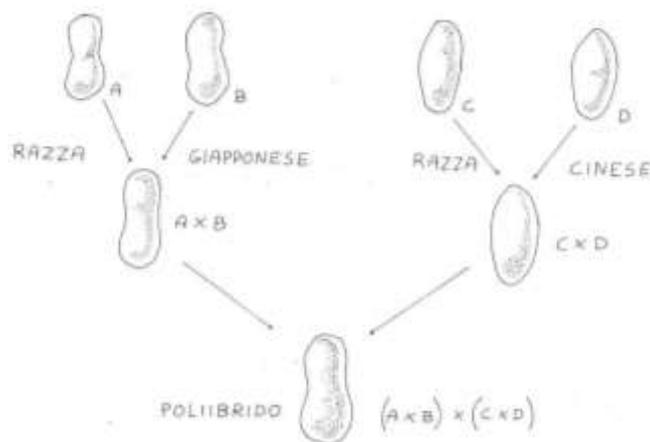


Fig. 1 Tecnica di poliibridazione
(Cherubini 1986, p.26)

⁷ Questi bozzoli presentano una strozzatura nel mezzo.

Quando si parla di allevamento e di produzione di seme-bachi bisogna tener conto di quattro gli elementi principali che devono assolutamente essere mantenuti costanti e variare in accordo allo stadio di crescita dell'insetto: temperatura, umidità, ricambio d'aria e luce. Il baco infatti è un animale pecilotermo, ovvero a sangue freddo, e non possiede un sistema nervoso centrale completo che possa aiutarlo a regolare da solo la temperatura del corpo e deve basarsi su quella esterna, che andrà quindi ad influire direttamente sui processi metabolici dell'insetto. Dall'umidità relativa dell'ambiente dipende la quantità d'acqua evaporata dal corpo dell'insetto, con effetti diretti sul mantenimento della temperatura interna e del funzionamento del metabolismo. Il processo di respirazione produce anidride carbonica, anche quando si tratta di uova. Se questo gas si concentra in quantità superiori al 2% per un tempo che supera le 2 ore, può recare gravi danni al funzionamento dell'organismo. Per questo è importante mantenere un ricambio continuo d'aria. Infine, il baco è un animale fotosensibile che non sopporta la luce diretta del sole. Una giusta quantità di luce aiuta il baco a svilupparsi meglio, soprattutto durante l'incubazione delle uova (Wu; Chen 1992).

Nei centri per la produzione di seme-bachi, dopo 10-12 giorni dalla formazione del bozzolo, l'insetto oramai adulto esce con l'aiuto di una sostanza alcalina prodotta dalle cellule del capo, che scioglie la sericina e ammorbidisce la fibroina. Questo processo viene chiamato sfarfallamento. Appena uscito, l'adulto rimane immobile per permettere l'asciugatura del corpo e la distensione delle ali, che nonostante la presenza non riescono a sorreggere il peso dell'insetto e risultano inutilizzate. Le falene sono quindi raccolte dal personale e separate per sesso e classificate. Le femmine sono deposte in vassoi, nei locali destinati all'accoppiamento, la cui temperatura deve essere di 25°C con un'umidità relativa del 70-80%.

Sugli stessi vassoi poi sono sistemati anche i maschi, che dovrebbero rappresentare il 20% in più rispetto al numero delle femmine, per assicurarsi che l'accoppiamento avvenga con successo. Nel giro di 10-15 minuti le coppie sono formate e a questo punto i maschi soli possono essere rimossi in attesa di un altro accoppiamento. Le due falene accoppiate devono essere lasciate insieme per un tempo adeguato: se è troppo corto la deposizione poi avverrà lentamente, in ritardo e con poche uova non fertili. Se al contrario è troppo lungo, al momento della separazione avrà immediatamente luogo l'ovodeposizione. Quindi, sebbene

2 ore siano sufficienti, le falene vengono lasciate assieme per circa 3-4 ore, per aumentare la percentuale di uova fecondate senza però compromettere l'operazione (Cherubini 1986) (Wang 1989).

Nella femmina l'apparato riproduttore è formato da otto tubi ovarici che confluiscono in due ovidotti, uno per ogni lato, e che si uniscono nella vagina, in cui trovano spazio anche altri due canalicoli: a destra il ricettacolo del seme, che è a fondo cieco e serve per contenere lo sperma del maschio dopo l'accoppiamento. A sinistra la borsa copulatrice, che si apre verso l'esterno e da cui transitano le uova durante la deposizione. Nel maschio è presente l'epitelio germinativo dei testicoli che produce gli spermatozoi. A metà dei testicoli si trovano due canali deferenti che si ampliano a formare due vescicole seminali, che poi si uniscono in un solo dotto eiaculatore. Il dotto termina con un piccolo pene, formato da chitina. Il pene si trova all'estremità dell'addome, sopra lo sbocco intestinale, e lateralmente sono presenti due uncini chitinizzati, usati dal maschio per ancorarsi all'apparato genitale femminile. Durante l'accoppiamento i due organi sono posti a contatto e il liquido spermatico è rilasciato nel ricettacolo della femmina (Cherubini 1986).

Dopo l'accoppiamento le due falene vengono separate a mano delicatamente per evitare che l'apparato riproduttore femminile venga danneggiato. Data la breve durata della vita delle falene dopo la fuoriuscita dal bozzolo, lo stesso maschio idealmente potrebbe accoppiarsi solo otto volte, ma nella realtà accoppiamenti troppo frequenti abbassano la percentuale di fertilità dello sperma. Per questo, di solito, ogni maschio viene impiegato solo tre volte, accoppiandosi al massimo una volta al giorno, conservato alla temperatura di 5°C per un tempo limite di quattro o cinque giorni, oltre il quale la vitalità si riduce. Prima dell'accoppiamento devono essere lasciati a temperatura ambiente per 5-10 minuti.

Le femmine a fine rapporto sono stimolate ad urinare applicando una leggera pressione sull'addome e stando ben attenti che la funzione sia espletata completamente. Se infatti non venisse fatto questo passaggio, l'ovodeposizione potrebbe essere ritardata e l'urina uscendo in contemporanea alle uova rischierebbe di contaminarle. A questo punto sono poste su appositi fogli di carta in un luogo buio per non disturbare la deposizione, che avviene già a partire dal pomeriggio e dalla notte successivi (*Sericulture. Paper III, silkworm seed technology*).

Le uova prima di essere espulse, transitano nel ricettacolo del seme, per essere fecondate una a una. Sono di forma ovale e possiedono un polo più acuminato su cui è presente un piccolo canale, il micropilo, attraverso cui passa lo sperma. Il micropilo è necessario perché le cellule sono protette da un guscio di cheratina, difficilmente attraversabile dalle cellule spermatiche senza un'apertura (Cherubini 1986). Le tempistiche dell'ovodeposizione variano a seconda delle razze, ma anche in questo caso la temperatura gioca un ruolo importante. Se è alta l'uscita delle uova può subire un'accelerazione, mentre può essere rallentata se si abbassa. Inoltre, la condizione termica influenza anche la qualità delle uova: a 24°C si ha una bassissima probabilità che la femmina produca uova infertili, mentre la percentuale aumenta se la temperatura è tenuta tra i 26°-30°C. Dunque, l'ambiente in cui avviene la deposizione deve essere buio e mantenuto tra i 23-25°C con un'umidità relativa dell'80%. Se l'umidità è inferiore la sostanza gommosa che la femmina produce per far aderire le uova al supporto si secca, ostruendo l'ovopositore e quindi l'uscita delle uova.

Esistono due tecniche per la preparazione del seme-bachi: la deposizione separata delle uova e la deposizione mista. Le tecniche di deposizione separata sono due, il metodo Pasteur e il metodo delle cellette di carta o *cellular bag*, che sono usate nel momento in cui è necessario controllare ogni singola falena per determinare la presenza o meno di pebrina e permette in un secondo momento l'eliminazione di uova non fertilizzate o morte. Perciò sono usati soprattutto nella preparazioni dei poliibridi F1. Infatti, in entrambi i metodi di deposizione separata ogni femmina depone le uova in spazi singoli, senza possibilità che quelle prodotte da falene diverse entrino in contatto. Il metodo Pasteur viene di solito usato in Cina e Giappone, mentre quello delle cellette di carta in Europa.

Le tecniche di deposizione mista sono il *flat card method* e il *loose egg method*, usate invece per la preparazione industriale del seme-bachi. Il metodo *flat card* prevede che un certo numero di femmine deponga le uova su uno stesso spazio, precedentemente suddiviso. Il numero totale delle falene dipende dalla razza, perché la quantità delle uova su ogni foglio è equivalente a quella che serve ad occuparne pienamente tutta la superficie. Il problema di questa metodologia è che non permette la selezione individuale e l'eliminazione delle uova che non raggiungono gli standard necessari, per cui tutte le unità presenti su uno stesso foglio devono essere eliminate con un conseguente spreco di risorse. Il metodo *loose egg* è quello più usato, perché pur prevedendo la presenza di più falene che depongono su uno stesso

foglio, il numero di uova prodotte per unità è preciso e uniforme. In generale una buona deposizione deve contare tra le 300 e le 500 unità, che non devono essere impilate, ma dovrebbero trovarsi tutte su uno stesso strato, una accanto all'altra. Impiegando il metodo *loose egg* lo spazio tra le falene è tale da permettere che le uova non si ammucchino, facilitando la selezione individuale, così come la loro disinfezione. E' così garantita la futura qualità del baco (*Sericulture. Paper III, silkworm seed technology*) (Wang 1989).

Le uova appena deposte hanno una colorazione gialla, che si scurisce sempre di più col passare delle ore come conseguenza dello sviluppo dell'embrione, fino a diventare rossiccio-marrone. Questo è lo stadio in cui le uova hanno una minore resistenza alle avversità ambientali, per cui la temperatura dovrebbe essere mantenuta sui 25°-28°C. Se la temperatura dovesse salire a 30°C o più, le uova perderebbero la loro fertilità e potrebbero addirittura morire.

Le uova deposte, a seconda della razza dei bachi utilizzati, possono essere soggette o meno a diapausa. Con diapausa si intende «un meccanismo che consente agli insetti di superare periodi sfavorevoli alla loro sopravvivenza [...] finché le condizioni climatiche non garantiscano i normali ritmi vitali e rendano disponibili le fonti nutritive» (*La diapausa nei Lepidotteri*). In questo periodo l'embrione smette di svilupparsi, mantenendo comunque attive tutte le sue funzioni vitali, per poi riprendere in un secondo momento. La presenza di diapausa dipende quindi dalle condizioni climatiche del territorio dove la razza di baco si è sviluppata ed è collegata al voltinismo, ovvero il numero di generazioni prodotte in un anno in condizioni di vita normali. Esistono razze multivoltine, bivoltine e monovoltine. Le uova di razze multivoltine non sono soggette a diapausa, perché di solito sono tipiche di climi subtropicali in cui è possibile reperire gelso per buona parte dell'anno. Le uova di razze bivoltine non sono diapausali in caso siano parte della prima generazione, mentre sono soggette a diapausa se invece sono della seconda generazione. Nelle razze monovoltine, tutte le uova sono diapausali.

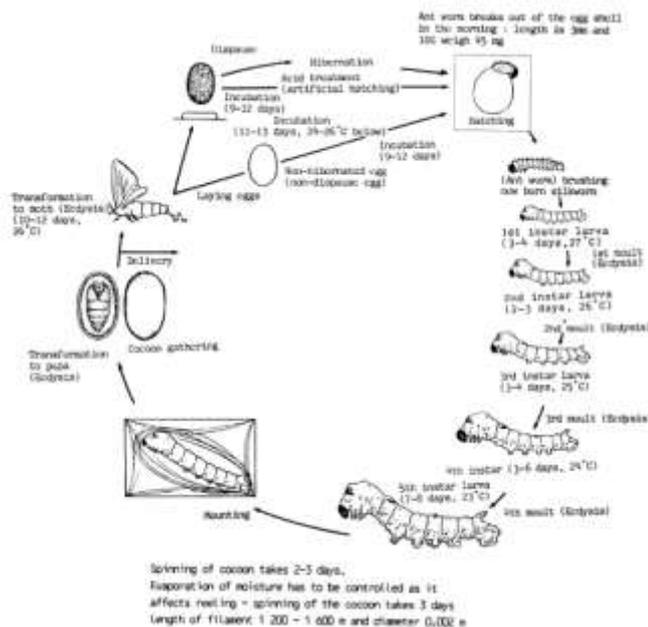


Fig. 2 Ciclo vitale del baco da seta (Lim 1990, p. 63)

Il diagramma mostra il ciclo vitale del baco da seta, dalla deposizione delle uova, alla creazione del bozzolo in cui si formerà la crisalide e in seguito la falena. Il secondo passaggio si sofferma in particolare sul differente processo con cui vengono gestite le uova diapausali e non.

Tenendo in considerazione queste differenze i passaggi che seguono la deposizione delle uova presentano delle discrepanze nelle tempistiche in cui questi vengono realizzati. In ogni caso, dopo ventiquattro ore dall'ovodeposizione, sia la falena che il seme-bachi sono portati nella stanza di esaminazione. Le uova di razze multivoltine e della prima generazione di quelle bivoltine si schiudono nel giro di 9-12 giorni dalla loro deposizione, per questo motivo i controlli sulla madre per la ricerca di pebrina e la disinfezione delle uova devono avvenire immediatamente, perché il seme-bachi deve essere confezionato in telaini e consegnato agli allevatori. Le uova delle razze monovoltine e quelle della seconda generazione di razze bivoltine, a meno che non vengano sottoposte a trattamenti di schiusa forzata, hanno invece un periodo di circa nove mesi prima dell'inizio delle attività di allevamento. Perciò c'è la possibilità di rimandare i controlli ad un secondo momento a seguito della morte naturale della falena, che avviene circa sette giorni dopo lo sfarfallamento. Le madri morte sono sottoposte ad un processo di essiccazione ed immagazzinamento permettendo alla pebrina di continuare la sua proliferazione, facilitandone un futuro riconoscimento.

La tecnica usata per identificare la presenza delle spore è detta "a doppia selezione microscopica a sistema cellulare" e consiste in un doppio esame delle madri al microscopio

con un ingrandimento di 600-800 volte. Queste possono essere testate singolarmente, in caso servano per la generazione degli ibridi del baco F1, o in gruppo. Di solito si va da una decina ad una ottantina di insetti controllati allo stesso momento, a seconda del numero di quelle che hanno deposto sulla stessa superficie. Le falene morte sono inserite in un mortaio e pestate fino ad essere ridotte in polvere, a cui poi viene aggiunto 1 ml di una soluzione acquosa di idrossido di potassio (KOH) al 2% per rendere la sostanza più semplice da analizzare. Le spore di pebrina sono incolori, ma se presenti appaiono come corpi ovali facilmente riconoscibili grazie al contrasto creato. L'esame deve essere ripetuto due volte per poter essere sicuri al cento per cento del risultato (Cherubini 1986) (Wang 1989).

Il passo successivo per le uova di poliibrido monovoltine e della seconda generazione di bivoltine consiste nell'immagazzinamento. La prima parte della diapausa dura quattro mesi, ovvero fino a novembre ed è chiamata "estivazione", perché la temperatura a cui sono tenuti gli embrioni è ancora abbastanza elevata. Non si devono comunque superare i 25°C ed è necessario mantenere un 75-80% di umidità relativa. I locali devono essere bui e devono presentare una buona ventilazione per permettere alle uova il reperimento dell'ossigeno e l'evacuazione dell'anidride carbonica. Se le condizioni necessarie non vengono rispettate sempre più uova moriranno, la schiusa non sarà uniforme e le larve della generazione successiva saranno più deboli.

Prima della fine dell'estivazione avviene il processo di sgranatura, che per le uova multivoltine è svolto immediatamente subito dopo i controlli sulla pebrina. Con la sgranatura oltre ad eliminare i residui di urina e di altre impurità, viene permesso l'eliminazione delle uova infeconde, deformi e/o malate. Il processo non viene effettuato all'inizio dell'estivazione perché le uova sarebbero ancora troppo delicate. La sgranatura avviene tramite una serie successiva di lavaggi, il primo dei quali consiste nell'immersione in acqua a temperatura ambiente della carta o delle cellette contenenti le uova. Dopo mezz'ora il glutine che le faceva aderire le une alle altre si rammollisce, facendole staccare dal supporto, per essere quindi raccolte da filtri. Il secondo lavaggio si svolge in particolari contenitori conici contenenti una soluzione di acqua e cloruro di sodio ad elevata concentrazione, con peso specifico 1,10. L'alta concentrazione del cloruro serve per far precipitare sul fondo le uova più vitali, lasciando che quelle non fertili o secche rimangano in superficie. Le uova rimaste sono lavate sotto acqua corrente, per togliere impurità residue e sale, la cui presenza

risulta dannosa, perché fa aumentare l'umidità delle uova, che marciscono. L'ultimo lavaggio viene fatto con una soluzione di formaldeide al 2% che serve sia a disinfettare le uova dalla presenza di possibili batteri, che impedire future adesioni tra esse. Una volta terminato anche l'ultimo lavaggio, queste vengono poste su fogli di carta e lasciate ad asciugare. Il seme-bachi è poi confezionato in telaini, una struttura in legno con un fondo di garza, su cui sono sistemate 20.000 uova ciascuno (Cherubini 1986).

La seconda fase della diapausa si chiama ibernazione, dura cinque mesi da dicembre fino ad aprile. Il seme deve essere tenuto in celle frigo per circa 100-120 giorni ad una temperatura di 2-2,5°C. Se le uova devono essere ibernare per un periodo più lungo, dopo 100 giorni devono essere tirate fuori e lasciate in un ambiente la cui temperatura sia di 15°C e umidità relativa 85% per 4-5 giorni, per poi essere riportate a 2,5°C per non più di altri 80 giorni.

A volte, risulta essere necessario sottoporre le uova diapausali ad un trattamento per stimolare la crescita dell'embrione per evitare che si blocchi, per cui il seme-bachi va incontro alla schiusa dopo solo 9-12 giorni di incubazione, proprio come se si trattasse di uova di specie multivoltine. Non è consigliato portare avanti il trattamento nelle prime dieci ore dalla deposizione, perché questo provocherebbe la morte delle uova o una loro schiusa irregolare. Perciò il trattamento può essere fatto dopo 15 ore, senza superare le 24 ore dalla deposizione, per ottenere un migliore risultato. Dopo 48 ore, il trattamento causa solo la schiusa irregolare del seme-bachi. In altri casi invece la diapausa viene fermata dopo due mesi di conservazione in celle frigo.

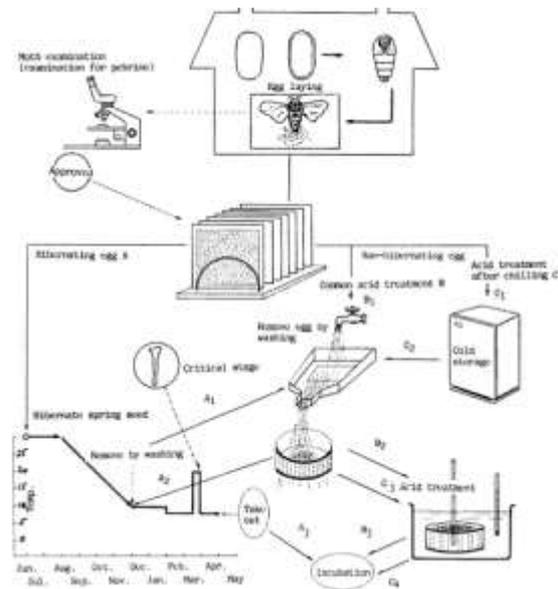
La schiusa artificiale viene realizzata attraverso stimoli che possono essere fisici o chimici. Stimoli fisici possono essere temperatura, acqua calda, pressione dell'aria, così come stimoli elettrici o dei raggi ultravioletti. Per stimoli chimici di solito si intende l'immersione in acido, che è la procedura ad oggi più utilizzata. Comunemente per questo scopo si preferisce l'acido cloridrico (HCl), debitamente mischiato ad acqua per raggiungere la gravità specifica⁸ necessaria per il trattamento, perché oltre a interrompere la diapausa è anche altamente disinfettante.

⁸ Si riferisce ad «una grandezza adimensionale, definita come il rapporto tra la densità di un materiale e quella di un materiale di riferimento (in genere acqua per i liquidi e aria per gli aeriformi)» (*Gravità specifica*).

L'acido cloridrico può essere usato a caldo o a freddo. Nel trattamento con l'acido caldo, non deve esserci contatto diretto con una fonte di calore. Le uova sono immerse nell'acido a 46°C e ad una gravità specifica di 1,075 per 5-6 minuti. La gravità specifica deve sempre essere mantenuta regolare, perché è proporzionalmente diretta alla sua concentrazione e quindi più questa è alta, maggiore è la concentrazione di acido cloridrico. Inoltre la gravità specifica varia col calore e più è alta la temperatura, minore è la gravità specifica. Nel trattamento con l'acido freddo, chiamato anche trattamento acido a temperatura ambiente perché la sostanza non è riscaldata, ma appunto usato ad una temperatura di 15°C con gravità specifica di 1,10, viene sfruttato proprio questo principio: visto che la temperatura è più bassa la concentrazione di acido cloridrico risulta essere maggiore ed è possibile usarne quantità minori. In ogni caso alla fine del trattamento le uova devono essere risciacquate sotto acqua corrente per rimuovere ogni residuo di acido cloridrico rimasto (*Sericulture. Paper III, silkworm seed technology*) (Wang 1989).

Fig. 3 Produzione del seme-bachi
(Lim 1990, p. 64)

Il diagramma riassume la produzione di seme-bachi a partire dalla deposizione delle uova, per continuare con i controlli sulla pebrina, l'immagazzinamento delle uova diapausali, il passaggio del trattamento con l'acido, fino all'ibernazione.



L'ultimo passaggio prima della nascita delle larve è l'incubazione, che viene effettuata dagli allevatori in incubatori o stanze adibite solamente a questa attività. L'incubazione rappresenta il momento più delicato dell'intero processo di produzione del seme-bachi. Se svolto nel modo giusto devono verificarsi due condizioni: la schiusa simultanea di tutta la semenza, che permette uno sviluppo egualitario dei bacolini, e la schiusa delle uova in

presenza di una sufficiente quantità di foglie di gelso giovane e tenere per il sostentamento dei bachi stessi. Se non si sceglie un periodo di incubazione adeguato possono avvenire: nascite non simultanee dei filugelli, precoci in un periodo in cui non c'è abbastanza foglia per tutti i bachi, oppure ritardate per cui la foglia risulta essere troppo spessa e dura. Una buona incubazione mira anche a mantenere il desiderato voltinismo. Molto, dunque, per la scelta del periodo giusto dipende dalle condizioni ambientali del territorio in cui avvengono le operazioni di bachicoltura e dalla coordinazione delle attività dei centri specializzati di produzione della semenza con gli allevatori.

Per le uova di multivoltine, di bivoltine di prima generazione e per quelle di monovoltine a cui viene negata la diapausa con i trattamenti con l'acido, l'incubazione avviene subito dopo i controlli sulla pebrina e la disinfezione e dura 9-12 giorni. Per le uova diapausali di monovoltine e bivoltine di seconda generazione l'incubazione avviene al termine dell'ibernazione, in primavera, e dura circa 11-13 giorni. Quando queste uova sono tolte dai frigoriferi dovrebbero essere tenute ad una temperatura intermedia costante o crescente per circa tre giorni. Perciò nel primo caso la temperatura deve essere di 15°C per tre giorni, in caso contrario deve essere di 10°C il primo giorno, di 15°C il secondo giorno e di 20°C il terzo. Ogni fluttuazione della temperatura condiziona la percentuale di schiusa e la sua omogeneità. Sopra i 30°C la temperatura è deleteria per le uova e oltre ai 33°C le nascite falliscono. L'umidità deve essere del 75-80%. Sotto il 60% la perdita di acqua delle uova risulta eccessiva, sopra il 90% il vapore acqueo normalmente espulso durante i processi respiratori viene trattenuto, creando problemi all'embrione. Il fotoperiodo, ovvero l'alternanza tra luce e buio, è essenziale in questa fase. Il ciclo consigliato per il poliibrido monovoltino è di 12:12, quindi una alternanza in egual misura di luce e buio. Se si tratta di specie bi- o multivoltine l'alternanza deve essere di 16:8 e quindi il periodo di esposizione alla luce risulta essere superiore. In caso di illuminazione continua la nascita delle larve è irregolare. Una volta che l'80% delle uova comincia a presentare la pigmentazione della testa, ovvero del micropilo, circa otto giorni dopo l'inizio dell'incubazione, gli embrioni devono essere tenuti al buio. L'inizio di questa fase può variare in base alla temperatura effettiva a cui sono tenute le uova e in base alla loro varietà. Questa tecnica si basa sul fatto che lo sviluppo embrionale è più veloce se svolto alla luce solo fino allo stadio di pigmentazione della testa. Il processo diventa poi più omogeneo al buio, perché i ritardatari

accelerano lo sviluppo e gli embrioni ad uno stadio più avanzato vengono inibiti. Se l'operazione viene svolta un giorno dopo, ovvero durante lo sbianchimento quando le uova da un colore grigio-verdastro diventano sempre più chiare, lo stimolo luminoso è già stato percepito e la schiusa non sarà uniforme. (*Sericulture. Paper III, silkworm seed technology*) (Wang 1989) (Cappelozza 2011).

3.2 Allevamento delle cinque età larvali

Il ciclo larvale del baco dura circa 24-28 giorni. La differente durata può dipendere dalla razza, e quindi dal **voltinismo** (23. 化性 *huàxìng*) e/o dalle condizioni ambientali in cui si sviluppa. Dal momento della **schiusa** (20. 孵化 *fūhuà*) delle uova, il baco durante la fase di vita passata come **larva** (65. 幼虫 *yòuchóng*) attraversa cinque **età larvali** (32. 齡期 *língqī*) inframezzate da quattro **mute** (54. 脱皮 *tuōpí*), per cui alla fine della V età il baco fila il **bozzolo** (25. 茧 *jiǎn*) in cui avverrà il completamento della **metamorfosi** (3. 变态 *biàntài*) da larva a **crisalide** (61. 蛹 *yǒng*) o **pupa** (62. 蛹 *yǒng*) e da crisalide a **farfalla** (13. 成虫 *chéngchóng*). In condizioni normali la I età dura 4-5 giorni, la II e la III età 3-4 giorni, la IV età 5 giorni e la V età 6-8 giorni. Appena usciti dalle uova i bachi misurano 1,5-2 mm, mentre alla fine della V età larvale sono lunghi 6-8 cm e pesano 4,5-5 g l'uno. Questo vuol dire che durante l'accrescimento il peso di un insetto aumenta di circa 6.000 volte, mentre l'aumento di volume si attesta intorno alle 8.000 volte. Per avere un'idea più chiara della rapida crescita del baco basta pensare che al momento della consegna i bachi occupano uno spazio di circa 40 cm², mentre alla fine della V età i bachi arrivano ad occupare una superficie di 20-25 m². I locali destinati all'allevamento quindi devono essere proporzionati al numero di uova che si andranno a ricevere (Cherubini 1986) (Chieco et al. 2011).

L'allevamento non prevede grosse differenze basate sul voltinismo della specie, come invece succede nella fase di preparazione delle uova. In questa fase le diversità maggiori si riscontrano tra le prime tre età larvali e le ultime due, in quanto le caratteristiche fisiologiche dei bachi sono diverse e devono essere adottate tecniche e cure differenti.

Prima di iniziare l'attività stagionale di allevamento però è necessario svolgere un'opera di disinfezione di tutti i locali e di tutti gli strumenti che si andranno ad usare nel

processo. La disinfezione è fondamentale per garantire che i bachi non vengano a contatto con batteri o sostanze che potrebbero danneggiarli. Le uova sono già state disinfettate durante la loro produzione, quando però inizia il loro allevamento devono essere poste a contatto con spazi puliti. Per questo ogni superficie dei locali, dalle pareti al pavimento, così come ogni strumento usato dev'essere sterilizzato almeno due settimane prima dell'arrivo dei telaini. Ci sono diverse sostanze che si possono usare per questo scopo: ipoclorito di sodio (NaClO), ovvero la comune candeggina, sali quaternari d'ammonio (R_4N^+), diossido di cloro (ClO_2), cloruro di calcio (CaCl_2) in soluzione al 5%, ovvero 1 kg di cloruro di calcio disciolto in 20 l d'acqua, oppure una soluzione di formaldeide (CH_2O) al 40% che deve essere poi diluita per arrivare ad una concentrazione variabile dal 5% al 3%. Durante la disinfezione, i locali devono essere completamente sigillati. La soluzione deve essere spruzzata e lasciata agire per 48 ore, dopo di che è necessario aerare in modo che, una volta iniziate le procedure di allevamento, i bachi non risentano dei vapori che sono stati rilasciati da queste sostanze (Reali 1990) (Wu; Chen 1992).

Gli spazi dedicati all'allevamento delle prime età larvali possono essere più limitati rispetto a quelli riservati alle ultime due perché, nonostante in questo periodo i bachi crescano di 400 volte in peso e 300 volte in volume (Rajan; Muroga; Datta 1996), viene preferito l'allevamento a castello. Il **castello** (10. 蚕台 *cántái*) è composto da una serie di graticci. Il **graticcio** (7. 蚕匾 *cánbiǎn*) è una struttura in legno o in metallo di forma rettangolare che può essere impilato uno sopra all'altro, formando diversi piani d'appoggio per l'allevamento delle larve grazie alla presenza di una rete metallica che ricopre la superficie del telaio. Questa viene preferita ad un piano di semplici assi perché facilita la circolazione dell'aria. I graticci permettono di ridurre l'estensione degli spazi di lavoro, in quanto sono posti uno sull'altro ad una distanza di 35-40 cm, mentre quello più vicino al

pavimento deve essere sollevato da terra di almeno 30 cm per favorire al meglio le operazioni dell'allevatore.

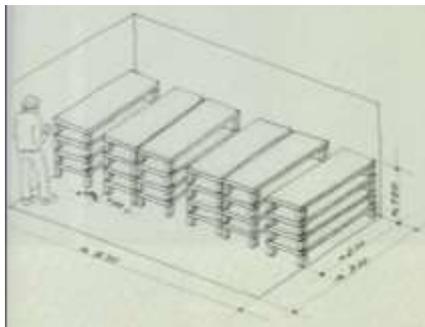


Fig. 4 Esempio di disposizione di castelli di graticci
(Reali 1990, p. 19)

Alla fine dell'**incubazione** (16. 催青 *cūiqīng*), nelle prime ore del mattino, le uova iniziano a schiudersi. Dato che le camere di incubazione devono essere usate solo per questo preciso scopo, dopo la schiusa i bachelini devono essere trasportati in nuovi locali. Per facilitare il trasporto viene posto sul piano su cui nascono le larve una rete o un foglio di carta forata di 15x30 cm², i cui buchi devono essere di 1 mm di diametro, e su cui è appoggiata della foglia di gelso tritata in modo che i bachelini attratti dalla luce e dalla presenza di cibo salgano verso l'alto. Dopo 3-4 ore è possibile spostarli sui graticci su cui sono stati posti una decina di fogli di carta forata per lo sviluppo della I età. Questa operazione è chiamata **levata** (42. 收蚁 *shōuyǐ*) e serve per separare le larve dai gusci e dalle uova rimaste intatte. Se il numero delle uova non schiuse è elevato, deve essere fatta una seconda levata il giorno seguente, avendo cura di tenere separati i due lotti, perché le larve raccolte il giorno precedente sono già più grandi di quelle della seconda levata. Alle larve che sono state ricevute con la seconda operazione è necessario somministrare un pasto in più al giorno in modo che la prima muta possa avvenire contemporaneamente. Altre uova che possono essere rimaste integre sui telaini devono essere eliminate perché il distacco temporale tra i bachelini già nati e quelli che non l'hanno ancora fatto sarebbe troppo grande per permettere una crescita uniforme.

Le larve appena nate sono lunghe 1,5-2 mm di lunghezza, presentano peli su tutta la lunghezza del corpo, che perdono nei primi due giorni di vita e sono di colore grigiastro, per

poi diventare bianche nel corso della propria vita. La temperatura di allevamento deve essere più alta durante la I età e abbassarsi nella II e III di 0,5°-1°C, sempre facendo attenzione che non si abbassi troppo. In questo caso l'attività fisiologica degli insetti si ridurrebbe, portando ad una crescita irregolare e ad un allungamento del periodo larvale. Al contrario se è troppo alta la secrezione ormonale aumenta e il periodo larvale si accorcia. La temperatura interna dell'insetto varia anche durante il periodo di crescita di ogni singola età: è più bassa all'inizio e cresce sempre di più con l'avvicinarsi della muta successiva. Per questo la temperatura dovrebbe essere leggermente più alta all'inizio di ogni età per stimolare l'appetito del baco, che tende ad essere minimo in questi frangenti.

L'influenza dell'umidità sulla crescita dei bachi si nota dal tasso di evaporazione dell'acqua contenuta nel corpo dell'insetto, da cui dipende la regolazione della temperatura corporea e il funzionamento del metabolismo. Con un'umidità dell'aria relativa elevata la temperatura del corpo dell'insetto aumenta, accrescendo di conseguenza anche la quantità di foglia consumata e accorciandone il ciclo vitale. Una minore evaporazione rende però il baco più esposto a malattie, cosa abbastanza grave dato che la resistenza nei bachi delle prime tre età alla presenza di eventuali patologie è molto bassa. Al contrario un'umidità inferiore a quella consigliata fa evaporare più in fretta l'acqua dal corpo dei bachi, rendendo l'insetto più piccolo e comunque più debole. Durante la I età la temperatura da mantenere è di 28°C con un'umidità dell'aria dell'85-90%. Durante la II e la III età la temperatura deve essere di 26°-27°C e l'umidità deve variare tra l'80-85%. L'illuminazione è fondamentale per garantire una crescita uniforme delle larve e va mantenuta una alternanza luce-buio di 16:8 ore, preferendo una luce soffusa (15-20 lux) rispetto ad una fonte luminosa diretta. Anche durante l'allevamento delle larve, così come durante la preparazione delle uova è necessario prestare attenzione alla qualità dell'aria nei locali, perché una cattiva qualità dell'aria può essere nociva per la crescita e lo sviluppo, soprattutto nel caso dei bachi delle prime due età. Durante la respirazione i bachi rilasciano sostanze come anidride carbonica, monossido di carbonio, anidride solforosa e ammoniaca, per questo l'ambiente di allevamento deve sempre essere ventilato (Wu; Chen 1992) (Cappelozza 2011) (Dou 2013, pp. 136-137).

Le prime tre età larvali sono molto sensibili alla qualità della foglia, che va raccolta nelle prime ore del mattino o dopo il tramonto ed è importante che non sia bagnata, né

contaminata da materiale tossico. Il locale di conservazione deve essere fresco, non umido e sufficientemente buio. Se la quantità di foglia è minima, può essere conservata in semplici cassette, se è maggiore va distribuita su un telo di plastica senza accumularla in strati molto spessi, per evitare qualsiasi processo di fermentazione. In ogni caso le foglie devono essere coperte da un telo di garza o tessuto leggero umido per evitare che si secchino.

La foglia in questo stadio deve essere il più possibile tenera, giovane e di colore chiaro, con un alto contenuto di acqua (75-80%) e con una percentuale di secchezza che non superi il 10%. La quantità d'acqua è infatti una delle caratteristiche fondamentali per le foglie, perché alla schiusa la sua presenza nel corpo della larva è molto bassa e il gelso rappresenta l'unica fonte a disposizione da cui reperire liquidi. E' importante ricordare di tagliare le foglie di gelso in striscioline per renderle più appetibili per i bocolini. Di solito si consiglia di ottenere delle striscioline larghe 3 mm per la I età, 5-6 mm per la II e 15-20 mm per la III. Il problema di servire foglia tritata è che questa si secca molto più rapidamente, perciò un'umidità relativa elevata nei locali di allevamento è anche funzionale al mantenimento della palatabilità e della freschezza della foglia stessa, mettendo in condizione le larve di consumarne la maggior parte senza che venga sprecata. Infatti i bachi si nutrono ad intervalli regolari e dopo essersi saziati rimangono immobili fino a che parte del pasto non sia stato digerito.

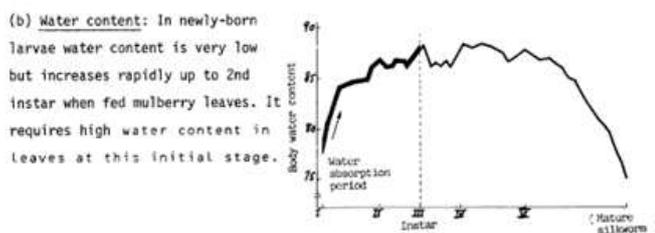


Fig. 5 Crescita contenuto d'acqua nelle larve durante la crescita (Lim 1990, p. 71)

Il grafico mostra la crescita del contenuto d'acqua delle larve, evidenziando soprattutto l'aumento vertiginoso delle prime tre età.

Un metodo per garantirne più a lungo la qualità, permettendo di ridurre la frequenza con cui sono serviti i pasti, è quello di mettere una spugna imbevuta d'acqua ricoperta da uno strato di carta paraffinata sotto la **lettiera** (11. 蚕座 *cánzuò*), ricoprendola poi la con un altro foglio di carta paraffinata o un telo di plastica senza che vada a toccare le larve. In

questo modo è possibile fornire tre singoli pasti al giorno di circa 50 g per unità di uova per la I età, aumentando poi a 120 g durante la II età e così via. Se invece non vengono impiegati i fogli di carta paraffinata, bisogna fornire pasti frequenti, di solito 6 al giorno, con una ridotta quantità di foglia, in modo che non si secchi e i bachi possano consumarla il più possibile ed evitare di creare una lettiera troppo abbondante, che è anche causa di malattie (Rajan; Muroga; Datta 1996) (Cappellozza 2011).

L'utilizzo di una dieta artificiale è un secondo espediente utilizzato per ridurre la dipendenza dalle foglie di gelso e dalla loro qualità, per cui la foglia fresca viene sostituita da una miscela di varia composizione, tra cui farina di mais e soia, in cui però non può mancare una parte di foglia essiccata e ridotta in polvere (25-28%). Si è notato infatti che i bachi faticano a svilupparsi in sua assenza e per questo un buon mangime non può prescindere dall'utilizzo di una foglia di buona qualità. Solitamente le diete artificiali sono consigliate per la crescita delle larve di II e III età e possono rappresentare una possibilità per alleviare la domanda di foglia durante le prime fasi della crescita. Un inconveniente che è stato riscontrato più volte è che il loro utilizzo provoca una crescita più lenta, minor peso dell'esemplare, maggiore possibilità di contrarre malattie e la **filatura** (60. 营茧 *yíngjiǎn*) di un bozzolo più piccolo e più leggero (Wu; Chen 1992) (Bhattacharyya et al. 2016, pp. 114-122).

La lettiera è il substrato su cui vivono i bachi ed è formata da quella parte di foglie secche che non vengono consumate, dagli escrementi e da eventuali bacolini morti. Gli agenti patogeni sono rilasciati dai bachi stessi attraverso le feci, queste poi cadono sulle foglie di gelso, che tramite l'ingestione possono alimentare la diffusione di malattie. E' sconsigliato effettuare il cambio della lettiera durante la I età, perché le dimensioni ridotte porta a perderne in gran numero. Per questo motivo è necessario disinfettare la lettiera distribuendo della calce prima che avvenga la muta.

Compiuto l'accrescimento in 4-5 giorni, il baco di I età si accinge a svolgere la prima delle quattro mute. E' possibile capire quando questo stia per compiersi prestando particolare attenzione alla riduzione graduale dell'alimentazione, che al momento della **dormita** (9. 蚕眠 *cánmián*) si arresta completamente e a cui si accompagna l'immobilità. I bachi assumono la caratteristica posa con il torace sollevato verso l'alto, il capo inclinato verso il basso e

l'addome saldamente ancorato al substrato della lettiera. Quando i primi bachi assumono questa posizione è necessario ridurre progressivamente la quantità di foglia distribuita, fino a interrompersi completamente. In questo modo i bachi possono affrontare la muta nello stesso momento. Le prime tre mute durano circa 20-24 ore, ma la durata può variare per razza e condizioni ambientali. I bachi che hanno già terminato il processo di metamorfosi hanno una pelle più chiara e un capo più grande degli altri, inoltre è possibile distinguerne le **esuvie** (53. 蜕 *tui*) sulla lettiera (Wu; Chen 1992).

Il primo pasto della II età va somministrato dopo 2-3 ore, perché l'appetito dell'insetto è ridotto all'inizio di ogni età e bisogna attendere che si riattivi; deve essere leggero e la foglia tenera anche perché l'apparato boccale e il tratto digestivo sono ancora deboli. Questo momento viene usato per effettuare il cambio della lettiera, su cui viene posta della rete di plastica o un foglio di carta forata con buchi di 2 mm di diametro su cui è adagiata la foglia. I bachi attratti dal cibo risalgono e quindi possono essere trasportati su un nuovo piano di lavoro pulito e posizionati al centro, per permettere loro di allargarsi occupando tutto lo spazio necessario. Allo stesso tempo sono rimosse anche le larve malate o più deboli, che non hanno effettuato la muta assieme alle altre. Durante il cambio della lettiera è importante calcolare lo spazio che questa occupa, facendo i dovuti aggiustamenti: ad ogni pulizia le larve si accrescono e la superficie utilizzata non può rimanere invariata. Se i bachi sono troppo fitti la loro nutrizione risulterà irregolare con un conseguente sviluppo disomogeneo e una maggiore incidenza di malattie. In questo caso, se lo sviluppo ritardato si presenta in un nutrito numero di esemplari è importante dividere le larve, fornendo loro uno spazio adeguato per continuare il processo di crescita. Se invece i bachi hanno troppo spazio a disposizione la foglia distribuita si seccerà, portando ad un aumento della lettiera e ancora una volta alla possibile diffusione di malattie (Cappellozza 2011) (Cherubini 1986).

Quattro giorni più tardi arriva il momento della seconda muta, ma prima dell'inizio la lettiera deve essere cambiata una seconda volta nel giro della II età, sempre impiegando lo stesso metodo. Il ciclo si ripete anche durante la III età con due cambi di lettiera e il compimento della terza muta dopo il quarto giorno. Nelle due settimane in cui si svolge l'allevamento delle prime tre età i banchi di una stessa unità hanno consumato 20 kg di foglia e occupano una superficie di circa 2 m² (Cherubini 1986).

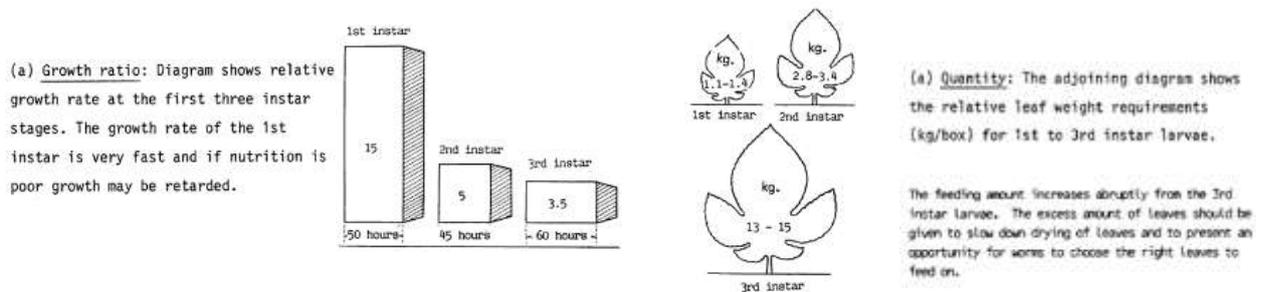


Fig. 6 Crescita delle prime età larvali
(Lim 1990, p. 71-72)

Il primo grafico (in alto a destra) mostra il tasso di crescita delle larve durante la I, la II e la III età.
Il secondo (in alto a sinistra) mostra la quantità di foglia ingerita dai banchi delle prime tre età.

Con il compimento della terza muta ha inizio la IV età larvale. I banchi cominciano a crescere molto velocemente, consumando quindi una grande quantità di foglia. Non solo la temperatura del corpo sale, ma anche l'umidità e l'anidride carbonica presenti nell'ambiente aumentano a causa dei processi metabolici in atto. Per questo è necessario un ambiente più ventilato e meno caldo e umido. E' consigliato mantenere una temperatura di circa 24°C durante la IV età di 23°C durante la V, con un 70% di umidità relativa. Sotto ai 20°C il metabolismo diminuisce troppo causando in un secondo momento un raccolto di bozzoli poco abbondante (Lim 1990) (Dou 2013, pp. 136-137).

L'allevamento a partire dalla IV età può essere portato avanti in due modi diversi: da un lato è possibile continuare con l'allevamento su graticci, dall'altro è possibile passare all'**allevamento su pezzone** (17. 地蚕育 *dicányù*). Il primo è comodo come già detto in precedenza perché riduce l'ingombro nei locali, in quanto è possibile lavorare su 3-4 ripiani e la loro rotazione permette di mantenere ottimali le condizioni termiche di ogni graticcio. Facilita la pulizia della lettiera che deve essere fatta tre volte prima della IV muta e una volta al giorno durante la V. Alla fine di questa età ogni telaino arriva a consumare ogni giorno

12-13 kg di foglia pulita, i pasti quindi non devono essere meno di quattro e la foglia distribuita deve essere intera, ma anche più scura di quella fornita in precedenza.

L'allevamento su pezzone può essere eseguito su assiti di legno che poggiano direttamente a terra, oppure su una scaffalatura che permette di sollevare il piano di lavoro di 50 cm ed evitare la formazione di problemi di umidità negli strati più bassi della lettiera. Le strutture di legno sono larghe circa 1-2 m, ma potrebbero variare in base alle dimensioni disponibili, e lunghe quanto le dimensioni del locale. Tra ogni assito deve essere presente un corridoio per permettere il passaggio degli operatori. La base della lettiera è composta da carta semi-assorbente, su cui ad ogni pasto vengono adagiati alternativamente in senso longitudinale e trasversale rami frondosi di gelso. Per questo sono serviti solo uno o due pasti giornalieri, in quanto le foglie sono intere e ancora attaccate al ramo, il che permette loro di mantenere la freschezza più a lungo. La disposizione dei rami non crea alcun problema di circolazione negli strati più bassi della lettiera, prevenendo la fermentazione della componente vegetale e la formazione di muffe. Inoltre, essendo i bachi insetti sensibili alla luce, tendono a salire verso l'alto lasciando deiezioni ed eventuali larve morte sul fondo. Nell'allevamento a pezzone non è quindi necessario effettuare il cambio dei letti, tanto che dopo i 12 giorni di sviluppo finali l'altezza del pezzone raggiunge i 60-80 cm da terra (Cherubini 1986).

Indipendentemente dal tipo di allevamento scelto, passati i cinque giorni necessari per completare la IV età le larve sono pronte a compiere l'ultima muta della durata di 36-48 ore, quindi molto più lunga delle precedenti. Se viene adottato l'allevamento su graticci è importante che all'inizio della quinta giornata venga effettuato il cambio della lettiera, avendo cura ancora una volta di ridurre progressivamente la quantità dei pasti e ottenere una muta uniforme. L'interruzione dei pasti è una fase essenziale anche dell'allevamento a pezzone e deve avvenire per non meno di 36 ore per consentire a tutte le larve di terminare il sonno ed iniziare contemporaneamente la V età (Cappellozza 2011).

(d) Consumption of leaf: The pie-chart shows the relative demand for leaf for growth at the various stages. The demand at 5th instar is very much greater than at all previous stages.

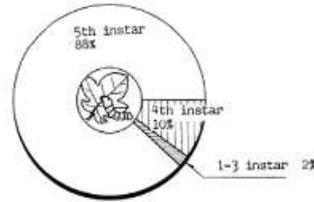


Fig. 7 Consumo di foglia nelle cinque età larvali
(Lim 1990, p. 79)

Il grafico mostra le differenze nel consumo di foglia durante le cinque età larvali. Come si nota la quantità maggiore è consumata durante la V età.

Durante la V età il baco continua a crescere fino a raggiungere una lunghezza di 6-8 cm e un peso di 4,5-5 g l'uno. Le larve consumo di 40 kg di foglia per unità di uova al giorno, che nel suo complesso rappresenta l'80% di tutte le foglie consumate.

3.3 Imboscamento, raccolta del bozzolo e immagazzinamento

Completato lo sviluppo della V età, dopo 6-8 giorni dalla quarta muta, la larva presenta le particolari caratteristiche che fanno capire di essere giunta alla fine del suo processo di crescita: cessa di nutrirsi e il corpo inizia a contrarsi per poter liberare l'intestino ed emettere una grossa goccia di liquame giallo-verdastro; il corpo della **larva matura** (43. 熟蚕 *shúcán*) presenta un colorito più traslucido, quasi trasparente dovuto all'accumulo di seta nelle ghiandole, che ora occupano un terzo della cavità addominale. I tessuti di un baco che ha appena terminato la quarta muta e iniziato la V età rappresentano il 93,64% del peso corporeo totale e le sostanze presenti nelle ghiandole sericigene sono solo il 4,35%. Verso la fine del periodo di accrescimento i tessuti corporei sono il 58,03% e il materiale nelle ghiandole è del 41,97% (Wu; Chen 1992).

E' questo il momento in cui bisogna procedere con l'ultimo cambio dei letti e provvedere a fornire i sostegni per la formazione del bozzolo. La temperatura e l'umidità sono essenziali negli ultimi due giorni dello stadio larvale: la prima va elevata di un paio di gradi per raggiungere i 24°-25°C, in modo da accelerare lo sviluppo delle larve ritardatarie⁹

⁹ Il ritardo nello sviluppo potrebbe essere dovuto ad una cattiva nutrizione durante l'accrescimento per sovraffollamento dei bachi sulla lettiera o per pasti scarsi, a sbalzi di temperatura o a malattie.

e permettere un **imboscamento** (38. 上簇 *shàngcù*) uniforme. Terminato l'accrescimento il baco solleva la testa e il torace, emette i primi fili di seta e si mette alla ricerca di un sostegno per iniziare a filare. I fili sono rilasciati ogni volta che il corpo viene a contatto con una qualche superficie, perciò in caso di ritardo da parte dell'allevatore nel provvedere ai sostegni, il baco continua a vagare in cerca di un ambiente adeguato, rilasciando seta che viene sprecata. Se la larva matura rimane sulla lettiera per più di mezza giornata, al momento della metamorfosi il bozzolo rimane incompleto, perché le trasformazioni all'interno del corpo dell'insetto iniziano prima che possa terminare la filatura. Se invece i supporti vengono forniti troppo presto le larve iniziano la loro salita prematuramente, senza essersi nutrite adeguatamente e andando incontro alla morte. Perciò è necessario posizionare i sostegni quando il 30% delle larve sulla lettiera ha raggiunto la maturità (Rajan; Muroga; Datta 1996).

A prescindere dal tipo di allevamento che è stato scelto, la **salita al bosco** (39. 上簇 *shàngcù*) o imboscamento dunque richiede una preparazione adeguata da parte dell'allevatore, perché la qualità del bozzolo è strettamente correlata alle condizioni ambientali e alle caratteristiche del materiale che il baco trova a sua disposizione. Anche se il baco è sano una metodologia di imboscamento sbagliata, condizioni avverse di filatura, densità di imboscamento troppo elevate e salita al bosco di larve non ancora mature o troppo mature sono aspetti che possono tutti provocare un abbassamento della qualità del prodotto finale. La temperatura degli ambienti durante la salita al bosco influenza la secrezione della **bava** (45. 丝 *sī*), per cui idealmente dovrebbe mantenersi sui 24°-25°C senza superare mai i 27°C: alte temperature permettono una filatura più rapida e la presenza di una maggiore percentuale di seta, ma se eccessive le fibre che compongono il bozzolo si denaturano, per cui la bava si allenta permettendo la formazione di irregolarità e noduli; se troppo bassa, la filatura si prolunga risultando in bozzoli di grande taglia e quindi deformi. L'ambiente che si crea sulla lettiera è particolarmente umido a causa dell'urina e se l'umidità raggiunge il 70-90% un gran numero di larve ne risentono andando in contro alla morte, oppure potrebbero rallentare il proprio ritmo di filatura creando bozzoli disomogenei. L'umidità influenza anche la capacità della bava di asciugarsi, più è alta più lento sarà il processo. Anche con aria troppo secca i bozzoli presentano problemi, per esempio sono troppo morbidi

e quindi difficilmente lavorabili in un secondo momento, è quindi meglio mantenersi su 60-70% di umidità relativa, che può essere mantenuta stabile grazie ad un'adeguata ventilazione, preferibilmente tra 0,5 e 1,0 m/s, che rimuove allo stesso tempo gas dannosi come l'ammoniaca, prodotti dalle deiezioni e che possono macchiare i bozzoli. Una corrente d'aria troppo intensa è deleteria perché causa di un sovraffollamento delle larve nei punti più riparati, che si traduce in una più alta percentuale di bozzoli che verranno scartati. Per quanto riguarda la luminosità è preferibile una situazione di penombra diffusa, intensità di 10-20 lux, perché la presenza di una fonte luminosa diretta o troppo forte creerebbe zone di luce più intensa intervallate da zone di buio, preferite invece dalle larve, che a questo punto si ammassano sul lato non illuminato. Allo stesso tempo il buio completo degli ambienti influenza negativamente l'attività di filatura, che rallenta, producendo bozzoli di qualità inferiore (Wu; Chen 1992) (Mathur; Qadri 2010).

Un buon **bosco** (8. 蚕簇 *cáncù*) deve permettere una filatura che produca bozzoli il più possibile regolari e completi. Deve quindi necessariamente rispettare alcune caratteristiche base: non deve essere troppo alto in modo che le larve più robuste non sprechino più filo del necessario e deve dare la possibilità alle più pigre di trovare facilmente un luogo adatto; gli elementi che lo compongono non devono essere né troppo vicini tra loro, né troppo lontani¹⁰ per permettere una libera circolazione dell'aria e l'eliminazione dell'umidità e di bozzoli difficilmente lavorabili in una fase successiva; devono essere privi di sporgenze che potrebbero intaccare i bozzoli. Infine, il bosco deve essere economico e riutilizzabile più volte e di conseguenza anche facilmente disinfettabile¹¹, ma allo stesso tempo deve poter consentire di ridurre al minimo le operazioni di raccolta.

Sono molti i tipi di supporto che possono essere usati per l'imboscamento tra i più frequenti ci sono il **bosco cellulare** (18. 方格簇 *fānggé cù*) e il **bosco di ricci** (56. 蜈蚣簇 *wúgōng cù*). Il bosco cellulare è formato da un telaio di cartone lungo 55 cm, largo 40 cm e dello spessore di 3 cm. All'interno sono presenti 13 file e 12 colonne separate da listarelle di cartone che si incrociano ad angolo retto. In totale si creano 156 spazi delle dimensioni di

¹⁰ La distanza tra i vari elementi che compongono i sostegni sono di circa 3 cm, distanza equivalente al diametro del movimento del capo che la larva compie durante la filatura.

¹¹ Viene solitamente fatto uso di formalina al 2% per questo scopo. I sostegni sono immersi nel liquido per alcune ore e poi risciacquati e lasciati ad asciugare. E' necessario attendere tra le 6 e le 8 ore prima poterli usare.

4,5 x 3 x 3 cm. Ogni cartone ha una propria cornice di legno di 120 x 58 x 48 cm, con dei fermi ogni 8 cm, che tengono salda la struttura. Il telaio può essere appeso sopra alla lettiera a distanza ravvicinata per permettere ai bachi di risalire sul sostegno, oppure può essere appoggiato direttamente sulla lettiera. Se appeso si compone quindi una struttura formata ai 10 boschi distanti ognuno dall'altro 8 cm, che può ospitare 1560 larve, anche se solitamente viene riempita per l'80% con circa 1200 bachi. Il bosco di ricci è di costo più basso rispetto al bosco cellulare perché in plastica e quindi anche più facile da pulire e disinfettare. I ricci di plastica sono formati da un'asta rigida di metallo lunga 1 m su cui sono infilati a distanza di 3 cm l'uno dall'altro degli elementi plastificati costituiti ognuno da 8 steli di 1,5 cm di lunghezza e due bracci secondari di 9 cm. Sono distribuiti a raggiera in modo equidistante: i bracci principali sono divisi alla base da solo 1 cm, mentre 4 cm nel punto più lontano; tra i bracci secondari la distanza è di 3 cm. I ricci sono dunque delle strutture di forma semicircolare appoggiati direttamente sulla lettiera con un diametro complessivo di 30-35 cm. Sono molto comodi perché presentano una buona aerazione ed è possibile nutrire le larve ritardatarie posando della foglia di gelso tra un riccio e l'altro. Solitamente presentano una densità di 300-400 larve per metro quadrato, ma può variare per razza (Wu; Chen 1992) (Rajan; Muroga; Datta 1996).

Per il baco la formazione del bozzolo è una necessità indispensabile per potersi proteggere durante la trasformazione in pupa e poi in farfalla, riprodursi e deporre le uova per iniziare un nuovo ciclo. L'imboscamento avviene nel giro di 1-2 ore dalla disposizione dei sostegni per lo più in modo autonomo da parte della larva, sfruttando le caratteristiche delle larve di risalire verso l'alto. La formazione della bava dipende da due sistemi tubolari, posti a lato e ventralmente al tubo digerente, che si riuniscono appena prima del tratto terminale, chiamate **ghiandole sericigene** (47. 丝腺 *sīxiàn*) o **seritteri** (48. 丝腺 *sīxiàn*). Il tasso di crescita dei seritteri durante l'età larvale è di 160.000 volte il loro peso iniziale. Occupano solo il 5% del peso totale della larva all'inizio della V età e il 40-50% alla sua maturazione. Le due ghiandole sono divise in tre sezioni con funzioni differenti: la parte posteriore è un lungo canale bianco, la porzione ghiandolare vera e propria, che si ripiega più volte su se stesso e nel quale sboccano numerosi tubolini. In questa porzione il sangue viene filtrato per estrarre le proteine derivate dalle foglie ingerite e poi usate per sintetizzare

la **fibroina** (49. 丝心蛋白 *sīxīn dàn'bái*), il costituente principale della seta. La fibroina compone l'80% del bozzolo e la sua qualità e quantità dipendono dallo stato di salute e di allevamento dell'insetto e dalle condizioni della foglia con cui è nutrito. La parte centrale della ghiandola è formata da tre branche ripiegate su se stesse, con un diametro complessivo di 3-4 mm e svolge la funzione di deposito: la fibroina passa in questa sezione tramite movimenti di peristalsi e vi rimane in forma acquosa fino alla filatura ed è quindi più voluminoso rispetto al tratto precedente. Inoltre in questa sezione viene sintetizzata la seconda proteina che compone la bava, ovvero la **sericina** (46. 丝胶蛋白 *sījiāo dàn'bái*), immagazzinata poi accanto alla fibroina, senza però che le due sostanze si mischino. La sezione anteriore è formata da due esilissimi condotti escretori, che confluiscono nella cavità cranica, in un unico dotto che si immette nella **filiera** (52. 吐丝器 *tǔsīqì*), da cui viene fatto uscire la bava. In questo dotto le due bave di fibroina sono compresse assieme dalla struttura muscolare e l'adesione viene facilitata dal liquido secreto dalle **ghiandole di Filippi** (19. 菲氏腺 *Fēishìxiàn*). Il singolo filamento formato da due proteine di fibroina è rivestito dalla sericina. Durante la fase di estrusione, la fibroina prima amorfa acquista una sezione triangolare, a causa della pressione esercitata dalla muscolatura e dalle dimensioni ridotte della filiera. Subisce una trasformazione che la porta a cristallizzarsi e ad assumere una conformazione ordinata detta a **foglietto β** (2. β 折叠 *bèitǎ zhédié*) (Cherubini 1986) (Lee 1999).

1. Spinnert
2. FILIPPI's gland
3. Anterior division (region)
4. Middle division (region)
5. Posterior division (region)

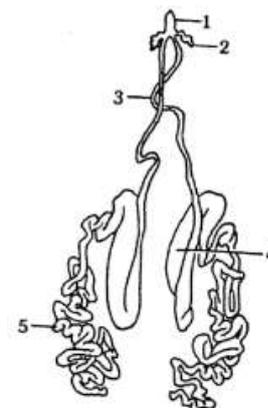


Fig. 8 Apparato sericigeno
(Lim 1990, p. 61)

L'immagine mostra l'apparato sericigeno del baco da seta: 1. Filiera; 2. Ghiandola di Filippi; 3. Sezione anteriore; 4. Sezione centrale; 5. Sezione posteriore

La prima fase del lavoro di filatura del bozzolo consiste nell'emissione di una trama irregolare di filo detta **spellaia** (28. 茧衣 *jiǎnyī*) o **ragna** (27. 茧衣 *jiǎnyī*), che serve per ancorare il bozzolo ai sostegni disponibili. La larva connette tra loro due punti col materiale serico stando in posizione eretta grazie al sostegno delle zampe addominali, muovendo la parte superiore del corpo prima frontalmente e poi posteriormente, prima a destra e poi a sinistra. Una volta che il bozzolo è stato delineato, la larva emette altra urina, circa 0,5 ml, per poi riprendere l'emissione di seta. La struttura si infittisce sempre di più prendendo la forma specifica della razza di baco. Il bozzolo viene costruito con movimenti ad "S" o ad "8" del capo, con cui il baco deposita dall'interno della struttura la seta in numerosi pacchetti sempre più compatti, che vengono sovrapposti uno sull'altro. Vengono così a formarsi più di 30 strati di seta, che assieme formano la **corteccia serica** (26. 茧层 *jiǎncéng*); l'ultimo strato interno del bozzolo è un velo sottile che prende il nome di **teletta** (63. 蛹衬 *yǒngchèn*). Il bozzolo è ultimato nel giro di 48 ore e al termine dell'operazione la larva risulta di colore giallastro e sensibilmente accorciata, avendo svuotato completamente le ghiandole sericigene. Un baco maturo fila in media tra i 500 e i 2000 metri di seta attorno a sé di cui l'1-2% è usato per creare la spellaia. Durante la filatura è bene ispezionare con frequenza i supporti per fornire un leggero strato di foglia per le larve ritardatarie ed eliminare le larve morte, che potrebbero macchiare i bozzoli sottostanti. Dopo una prima operazione di imboscamento, i supporti pieni sono spostati per far spazio a nuovi boschi su cui altri bachi possono salire. La presenza di eventuali larve che non filano può dipendere dal contatto con pesticidi o altri prodotti tossici, per malattie o per problemi ambientali (Rajan; Muroga; Datta 1996).

Dopo di due giorni di riposo dalla fine della filatura, all'interno del corpo della larva ha inizio la prima delle due metamorfosi ospitate nel bozzolo: la **ninfosì** (64. 蛹化 *yǒnghuà*) che termina dopo 5-6 giorni. Successivamente avviene la trasformazione in insetto adulto, completata in 6-7 giorni. Durante il periodo iniziale della ninfosì è bene non muovere bruscamente i supporti, onde evitare il danneggiamento del raccolto in seguito al danneggiamento della crisalide ancora estremamente delicata. Passato questo periodo è necessario ripetere l'ispezione dei boschi, spostandoli definitivamente dalla lettiera e liberando il supporto dai residui di foglie e di deiezioni rimasti impigliati tra la spellaia.

Entrambe le metamorfosi sono regolate da ormoni, che portano la larva a sviluppare progressivamente i caratteri tipici delle forme adulte. La ninfa è caratterizzata da mutamenti sia all'esterno, che all'interno del corpo dell'insetto. La crisalide presenta una forma più tozza e corta rispetto alla larva, i tre segmenti del torace sono riuniti in uno solo, non possiede pseudozampe ed è rivestita da una corazzina giallognola che diventa sempre più rossa mano a mano che la chitina che la compone si indurisce. Poiché l'insetto in questa fase non necessita di nutrirsi non esiste alcun apparato boccale, ma comincia la formazione degli occhi composti ed è presente un primo abbozzo di quelle che saranno le ali e le zampe della falena. All'interno tutto viene ricostruito secondo le nuove esigenze, ad eccezione dell'apparato nervoso. In questo modo si formano organi che nella vita larvale non esistevano come l'apparato genitale, o ne scompaiono altri come le ghiandole sericigene. Alla fine della formazione la crisalide si stacca dalle pareti della teletta, permettendo quindi una raccolta che non rischi di danneggiare il bozzolo grazie all'indurimento della chitina (Cherubini 1986).

La **sbozzolatura** (6. 采茧 *cǎijiǎn*) avviene dopo 8-9 giorni dall'imboscamento, ma non deve essere assolutamente rimandata oltre l'undicesimo, per evitare che la falena pronta ad uscire rovini il bozzolo in seguito allo **sfarfallamento** (66. 羽化 *yǔhuà*). La sbozzolatura, una volta veniva effettuata manualmente, ora avviene con l'ausilio di utensili meccanici di tipologia diversa a seconda del supporto usato per l'imboscamento, per evitare che una scorretta manipolazione dei boschi possa rovinare i bozzoli. Dopo la sbozzolatura viene eseguita la **spellaatura** (4. 剥茧 *bōjiǎn*) tramite l'utilizzo di una **spellaatrice** (5. 剥茧机 *bōjiǎnjī*) per eliminare la ragna. Un tipo di macchinario usato per questo scopo è formato da un piano inclinato su cui sono fatti scorrere i bozzoli e i cilindri rotanti presenti intrappolano la spellaia staccandola dai bozzoli, che vengono così ripuliti e destinati all'**essiccazione** (21. 烘茧 *hōngjiǎn*).

La lavorazione della seta non avviene immediatamente dopo le operazioni di raccolta, ma dopo un periodo più o meno lungo di immagazzinamento, per questo l'essiccazione è un passaggio estremamente importante, perché serve a proteggere la qualità dei bozzoli in attesa delle successive operazioni di **trattura** (37. 缫丝 *sāosī*): permette innanzitutto di evitare lo sfarfallamento e in secondo luogo di eliminare l'umidità all'interno del bozzolo per evitare

la formazione di muffa. Se l'operazione di essiccazione viene ritardata di qualche giorno è necessario stendere i bozzoli per formare uno strato sottile in un luogo fresco.

Quando i bozzoli sono posti nell'**essiccatoio** (22. 烘茧设备 *hōngjiǎn shèbèi*) la corteccia serica si secca rapidamente e il calore vi passa attraverso per giungere alla crisalide, che muore nel giro di 10 minuti. L'insetto rappresenta la maggior parte del peso totale del bozzolo e anche il componente con il maggior tasso umidità. L'assorbimento del calore da parte del contenuto liquido della crisalide fa in modo che le proteine della seta non risentano qualitativamente dal processo di essiccazione, a meno che la temperatura non ecceda, portando alla degenerazione delle fibre. La disidratazione avviene gradualmente, con una progressiva riduzione della velocità di essiccazione, fino a che la quantità desiderata di acqua è evaporata e il processo non termina. Nell'essiccatoio viene convogliata aria calda deumidificata di diversa temperatura a seconda dello stadio di avanzamento del processo: l'aria è più calda al momento di carico dei bozzoli, 90-95°C, resta stabile per 2-3 ore, per poi subire un graduale raffreddamento fino a 50°-55°C, affinché la crisalide si disidrati, evitandone la carbonizzazione. E' importante controllare anche la quantità di umidità relativa durante il processo per prevenire un'eccessiva perdita d'acqua. L'essiccazione dura in totale dalle 6 alle 8 ore e se le operazioni sono state portate a termine in modo corretto il peso medio¹² dei bozzoli dovrebbe diminuire all'incirca del 40-50% (Cappellozza 2011).

Dopo l'essiccazione si può quindi procedere con la **cernita** (58. 选茧 *xuǎnjiǎn*) vera e propria, in quanto una prima scrematura deve essere svolta prima dell'invio al forno, per eliminare quei bozzoli che potrebbero rovinare la partita durante l'essiccazione. Per chi tratta la seta i parametri tecnici del bozzolo sono molto importanti perché determinano la qualità, la quantità e l'efficienza del processo di formazione del filo di seta. Se la trattura è fatta con bozzoli irregolari e non uniformi è inevitabile che avvenga la rottura del filo per le imperfezioni della corteccia e se il filo è di cattiva qualità anche la **seta grezza** (41. 生丝 *shēngsī*) ottenuta dopo il processo di **sgommatura** (68. 煮茧 *zhǔjiǎn*) lo sarà. Nel suo insieme saranno le quattro proprietà della seta a risentirne: l'**elasticità** (51. 弹性 *tánxìng*),

¹² La perdita di peso è un processo naturale che comincia alla fine della fase della filatura, per il consumo energetico a cui la larva va in contro, tanto che al momento della sbozzolatura il bozzolo ha già perso il 18-20% del suo peso originario.

la **tenacità** (36. 韌性 *rènxìng*), la **coesione** (35. 內聚力 *nèijùlì*) ed il **titolo** (67. 支數 *zhīshù*). Dal punto di vista quantitativo durante la cernita vengono raggruppati assieme tutti i bozzoli di uguale dimensione, tra cui sarebbe meglio preferire quelli di dimensioni più grandi e di peso maggiore. Il peso è l'indice usato per capire approssimativamente quanta seta grezza possa essere tratta da un bozzolo: più è spessa la corteccia serica maggiore sarà la quantità di seta finale disponibile¹³. Qualitativamente parlando i bozzoli sani vengono separati da quelli difettosi tramite il passaggio su una serie di nastri trasportatori che scorrono su ripiani di vetro retroilluminati. In questo modo l'operatore può riconoscere più facilmente eventuali difetti mostrati in trasparenza.

I bozzoli sono solitamente divisi in tre tipologie: **bozzolo reale** (40. 上茧 *shàngjiǎn*), **bozzolo realino** (15. 次茧 *cìjiǎn*) e **bozzolo di scarto** (57. 下茧 *xiàjiǎn*). I bozzoli reali sono quelli di qualità migliore; i realini presentano invece difetti di entità minore che non precludono future operazioni di trattura. I bozzoli di scarto sono costituiti da seta infilabile, quindi impossibile da trattare, e destinati all'industria dei **cascami di seta** (30. 絹紡原料 *juànfǎng yuánliào*). Tra i bozzoli non lavorabili si può distinguere: il **bozzolo doppione** (44. 双营茧 *shuāngyíngjiǎn*) ovvero un bozzolo risultante dalla filatura congiunta di due o più larve e dovuto a questioni di spazio troppo ristretto. Queste larve hanno intrecciato fra loro la propria bava creando un involucro più grande del normale ed irregolare; il **bozzolo immaturo** (33. 毛脚茧 *máojiǎojiǎn*) che come dice il nome è un bozzolo che è stato raccolto prematuramente e quindi contiene ancora la larva di baco da seta o una crisalide non ancora completamente formata. Lo spostamento porta la formazione di lesioni sul corpo dell'insetto da cui esce l'**emolinfa** (59. 血淋巴 *xuèlínbā*) che macchia il bozzolo abbassandone la qualità. Il **bozzolo macchiato** (55. 污染茧 *wūrǎnjiǎn*), comprende due possibili tipi di macchie: macchie rossastre causate dal contatto con gocce di liquame emesse durante la salite al bosco delle larve o a causa delle esalazioni di ammoniaca provenienti da una lettiera troppo sporca e spesso che distinguono il **bozzolo rugginoso** (24. 黄斑茧 *huángbānjiǎn*); e macchie nere create da bachi negronati, ovvero colpiti da flaccidezza e quindi morte che distinguono invece il **bozzolo negronato** (31. 烂茧 *lànjiǎn*). Il **bozzolo cartella** (1. 薄皮茧 *báopíjiǎn*) è

¹³ in media si aggira intorno al 20-25%.

solitamente stato costruito con poca seta, perché filato da una larva debole, la cui struttura si sfalda facilmente quando viene maneggiato impedendone la trattura. Il **bozzolo calcinato** (29. 僵蚕茧 *jiāngcānjiǎn*) è prodotto da una larva colpita da calcino al termine della V età. Si tratta anche in questo caso di un bozzolo molto leggero, ma al suo interno la larva risulta essere completamente essiccata. Il **bozzolo malfatti** (12. 柴印茧 *cháyìnjiǎn*) durante la filatura subisce delle deformità o risulta parzialmente filato attorno al supporto a causa del bosco non idoneo, mentre il **bozzolo bambagiato** (34. 绵茧 *miánjiǎn*) è un bozzolo che a causa di irregolarità nella filatura non presenta la normale compattezza dei vari strati della corteccia serica, risultando quindi morbido e cedevole. Il **bozzolo faloppa** (50. 死笼茧 *sǐlóngjiǎn*) non è altro che un bozzolo la cui larva ha iniziato la filatura ma non l'ha mai portata a termine a causa della sua morte prematura. Infine, il **bozzolo forato** (12. 穿头茧 *chuāntóujiǎn*) come può essere dovuto ad una raccolta tardiva, per cui la falena è riuscita a completare la metamorfosi e a bucare il bozzolo per uscire, da topi che rosicchiano il bozzolo o da altri insetti che forano la corteccia serica per nutrirsi della crisalide (Cherubini 1986).

PARTE SECONDA

Schede terminografiche

TERMINE CINESE	DEFINIZIONE CINESE	CONTESTO CINESE	CONTESTO ITALIANO	DEFINIZIONE ITALIANA	TERMINE ITALIANO
1. 薄皮茧 <i>báopíjiǎn</i>	薄皮茧: 茧壳软绵, 茧层疏松、松浮、薄。用手捏茧层塌陷, 手触软绵感。因病蚕等原因, 蚕儿吐丝结茧后茧层仅为正常茧的三分之一以下。 (<i>Xuanjian</i>)	下茧是指茧层上有严重的污渍和疵点。可分为畸形茧、深黄斑茧、平板茧、 薄皮茧 、死笼茧等不能用来缫丝的蚕茧。不良茧产生的因素很多。 (Zhou 2006)	Bozzolo cartella , il bozzolo del baco da seta a corteccia leggera. (<i>Cartella</i>)	Bozzolo cartella: bozzolo con poca quantità di seta, leggero e cedevole al tatto, costruito da una larva debole con poca bava serica. (Cherubini 1986, p. 131)	Bozzolo cartella
2. β 折叠 <i>bèitǎ zhédié</i>	β 折叠: 蛋白质的二级结构可以分为两类: 规则二级结构和非规则二级结构。 α 螺旋和 β 折叠 是典型的规则二级结构, 它们的残基具有重复的主链转角, 而且它们的 N-H 和 C-O 基团以氢键形式周期分布。 (Qi; Xiao 2002) β-折叠 与 α -螺旋的明显差别在于它是一个片状物, 而非棒状物。在 β -折叠片中, 多肽链几乎是完全伸展的。这种情况不像在 α -螺旋中	丝素又名丝心蛋白, 占整个茧丝纤维的 $\frac{2}{3}$ [...]。经检测, 组成丝素的 18 种氨基酸中, 包含了 8 种人体必需的氨基酸, 其二级结构呈 β-折叠 片层。 (Zhang; Zhou 1999)	I bachi del <i>Bombyx mori</i> hanno imparato a sintetizzare la fibroina, una proteina fibrosa che contiene anch'essa una percentuale elevatissima di glicina, ma che non forma un'elica bensì un foglietto β . Questa serie di rigidissimi foglietti β , legati insieme da una seconda proteina, la sericina, che funge da "colla", costituisce quella che chiamiamo seta. (Piazza 2010, p. 271)	Foglietto β: la struttura secondaria delle proteine è la disposizione nello spazio degli atomi dello scheletro della proteina ed è determinata da interazioni dovute ai legami a idrogeno che si formano tra l'ossigeno di un gruppo carbossilico CO e l'idrogeno del gruppo amminico NH di due legami polipeptidici. Esistono due tipi di strutture secondarie: l' α elica e il foglietto β .	Foglietto β

	<p>那样卷曲得很紧密。[...]另外一个差别在于，β-折叠片是被不同多肽片段中-NH 和-CO 基形成的链间氢键所稳定的，而在α-螺旋中氢键形成于同一个多肽片段中的-NH 和-CO 基之间。</p> <p><i>(Danbaizhi de jiegou he gongneng)</i></p>			<p><i>(Struttura secondaria a foglietto beta)</i></p> <p>Le strutture secondarie più diffuse sono l'α elica e il foglietto β: nella alfa-elica, la sequenza di amminoacidi si avvolge a spirale (in senso destrogiro solitamente) in modo da portare i gruppi CO di ogni legame peptidico al di sopra del gruppo NH del terzo legame peptidico che lo precede nella sequenza, in modo da stabilizzare la struttura con i legami deboli tra questi gruppi. Il foglietto beta invece si forma tra catene amminoacidiche della proteina parallele tra loro e sullo stesso piano, a formare un vero e proprio foglietto: anche in questo caso i legami sono tra i gruppi CO ed NH ma si formano tra le catene parallele tra loro.</p>	
--	---	--	--	---	--

				(Le proteine, strutture e caratteristiche)	
3. 变态 <i>biàntài</i>	<p>变态: 某些动物自受精卵发育至成体的过程中, 必须经过或多或少的变化, 方能与成虫具有相同的形态。如多数的高等昆虫, 都需经卵、幼虫、蛹及成虫四个阶段变态才能完成一生。 (<i>Biantai</i>)</p> <p>变态: 某些动物胚后发育过程中, 其外部形态、内部结构所出现的一系列明显改变。这些动物的幼体无论是在形态结构方面, 还是在生理功能方面都和成体有较大的差别, 它们需要进行器官的改造, 包括器官结构的坏死和吸收。 (<i>Biantai</i>)</p>	桑蚕属于鳞翅目, 蚕蛾科的昆虫, 属于完全 变态 昆虫。它的一生也就是一个世代, 需要经过卵, 幼虫, 蛹, 成虫这4个完全不同的发育阶段。 (Hu 2018)	Dopo 24-36 ore di lavoro la larva è rimasta rinchiusa nel bozzolo oramai terminato e dentro di esso compie la “ metamorfosi ” che la trasforma in crisalide, a forma di fuso e dal colore che diviene via via sempre più fosco, e poi, trascorsi 15-18 giorni nell’adulto, che assume l’aspetto di una tozza farfalla di colore bianco-grigiastro. (Reali 1990, p.15)	Metamorfosi: è un processo utilizzato da diverse classi di animali, tra cui spiccano gli insetti. La metamorfosi è un processo nel quale avvengono diverse modificazioni strutturali e funzionali nel corpo di un animale appena nato, allo stadio di larva, per formare un animale adulto. Il passaggio tra stadio larvale è stato adulto non è semplice e, spesso, avviene in più fasi durante le quali l’animale tende ad assumere forme e comportamenti diversi. (<i>Metamorfosi</i>)	Metamorfosi
4. 剥茧 <i>bōjiǎn</i>	剥茧: 是把毛茧外面浮松的茧衣剥去。 (Sichou wenhua yu chanpin	蚕丝加工工艺流程, 将原料茧加工成绞装生丝需经过混茧、 剥茧 、选茧、煮	Dopo queste due operazioni può essere eseguita la spellaiatura con l’apposita	Spellaiatura: operazione con cui il bozzolo del baco da seta viene	Spellaiatura

	bianxie zu 2017)	茧、缫丝、复摇、整理等工艺流程。 (Sichou wenhua yu chanpin bianxie zu 2017)	spellatrice meccanica costituita da un piano inclinato, su cui i bozzoli scorrono, e da una serie di cilindri ruotanti in direzione opposta mediante un motore elettrico. (Reali 1986, p.114)	liberato dalla spellaia. (<i>Spelaiatura</i>)	
5. 剥茧机 <i>bōjiǎnjī</i>	剥茧机 : 是用于剥去茧子表面一层紊乱无序、不能用于缫丝的茧衣的设备。 (<i>ZD101xing bojianji</i>)	我厂于1978年开始设计试制自动 剥茧机 , 经过半年时间, 试制成功并投入生产, 经初步测定, 基本上达到了设计要求, 初步实现了剥茧过程自动化。 (Shi; Lü 1980)	Dopo queste due operazioni può essere eseguita la spellaiatura con l'apposita spellatrice meccanica costituita da un piano inclinato, su cui i bozzoli scorrono, e da una serie di cilindri ruotanti in direzione opposta mediante un motore elettrico. (Reali 1986, p.114)	Spellaiatrice : attrezzo con il quale si procede alla rimozione della ragna che ricopre la corteccia del bozzolo. (Reali 1990, p.36)	Spellaiatrice
6. 采茧 <i>cǎijiǎn</i>	采茧 : 养蚕技术措施之一。包括从蚕簇中采下鲜茧的处理过程。 (<i>Caijian</i>)	采茧 是把熟蚕在方格簇孔格内结好的蚕茧采摘下来的过程。 (Wang et al. 2012)	La sbozzolatura nei tempi passati è sempre stata compiuta manualmente, poiché per la costruzione del bosco erano usati materiali naturali, mentre adesso può essere eseguita con l'ausilio di appositi strumenti. (Cherubini 1986, p.113)	Sbozzolatura : operazione praticata in bachicoltura, consistente nel rimuovere i bozzoli dai supporti su cui il baco da seta li ha fissati. (<i>Sbozzolatura</i>)	Sbozzolatura
7. 蚕匾 <i>cánbiǎn</i>	蚕匾 : 是养蚕重要工具, 用	由于大蚕专用 蚕匾 具有稳定	La distribuzione dei pasti avviene sul graticcio . Più	Graticcio : intelaiatura metallica o di legno su	Graticcio

	以盛叶和放养蚕。是由木框组成的，为了减少搭建蚕架的空间可重叠堆放。 (Wang et al. 2010)	性强、通气性好、重量轻等特点；因此，大蚕专用蚕匾既适宜于大蚕生长发育，又便于操作，提高了养蚕工具。 (Wang et al. 2010)	graticci sono incastellati, dato che l'altezza dei loro piedini lascia tra l'uno e l'altro una distanza più che sufficiente per riuscire a compiere l'operazione con facilità. (Reali 1990, p.32)	cui viene sistemato il piano d'allevamento del baco da seta, e che può essere sovrapposta a più livelli. (Cappelozza 2011)	
8. 蚕簇 <i>cáncù</i>	蚕簇： 是供蚕儿结茧的器具。蚕簇的形状和材料有多种。 (<i>Cancu de zhizuo fangfa</i>)	实现本发明目的的技术构想，一是采用木质板或塑料件制作 蚕簇 ，从而实现用前消毒和重复回用；二是将其由簇片分开布置所构成的若干条横向布置的簇槽，供蚕儿在簇槽内吐丝结茧，以避免蚕儿粪便掉落到处在下位的蚕茧上，影响蚕茧的品质。 (<i>Cancu de zhizuo fangfa</i>)	Determinate così le corrette condizioni ambientali bisogna scegliere il materiale migliore per la costruzione del bosco , scelta difficile perché innumerevoli sono stati finora i sistemi adottati e ognuno con pregi e difetti. (Cherubini 1986, p. 107)	Bosco: è il supporto di filatura del bozzolo, può essere di vario genere e di diversi materiali. (Cappelozza 2011)	Bosco
9. 蚕眠 <i>cánmián</i>	蚕眠： 蚕在生长过程每次蜕皮前都有一段不食不动，这种现象叫蚕眠。 (<i>Canmian</i>)	此后，蚕开始蜕皮过程。在 蚕眠 后 3~ 4 小时，前胸部的背面出现一个三角形灰褐色斑点，然后伸平前半身，接着沿胸部的背线裂开旧皮，以蠕动方式逐渐蜕出。	Durante la muta (sonno o dormita) la larva non deve essere disturbata in alcun modo, poiché sta attraversando una delle fasi più delicate di tutto il suo sviluppo. (Reali 1990, p. 13)	Dormita: in bachicoltura, ciascuno dei periodi in cui i bachi da seta dormono, durante il periodo della muta. (<i>Dormita</i>)	Dormita

		(Yao 1993)			
10. 蚕台 <i>cántái</i>	蚕台: 养蚕器具。用以安放团匾养蚕。 (<i>Cantai</i>)	用 蚕台 养大蚕和使用方格簇上簇, 结合二者自身特点, 可采用方格簇自动上簇的方法。 (Zhong et al. 2007)	Il castello ha l'inconveniente di richiedere un continuo cambio dei letti e un'alimentazione con foglia pulita, non in ramo, che determina quindi un grande impiego di manualità, ha il vantaggio di permettere un allevamento di bachi per tutte le età con un contenuto impiego di spazio e di fornire risultati migliori per le cure destinate alla bigattiera. (Cherubini 1986, p.117)	Castello: struttura formata da più graticci impilati uno sopra all'altro per l'allevamento del baco. (Reali 1990, p.20)	Castello
11. 蚕座 <i>cánzuò</i>	蚕座: 是供蚕食叶和活动的场所。蚕在蚕座上进行饲养过程中, 是由不吃的桑叶, 粪便和死蚕组成的。 (<i>Yi zhong sangye canzha guolü qingxi zuheshi canzuo de zhizuo fangfa</i>)	现在生产上推广的大棚养蚕, 投种量多, 若不能及时上簇, 会造成熟蚕在 蚕座 上吐丝结茧, 易对蚕茧的产量和质量造成较大的影响。 (Ma; Li 2017)	Oltre che natura fisiologica e nutrizionale il vantaggio della somministrazione di foglia finemente triturata è anche di ordine igienico: la foglia così tagliata potrà essere consumata interamente da bachi evitando perciò che appassisca e vada a ingrossare eccessivamente la lettiera causando la liberazione di vapori dannosi per la salute dei filugelli. (Cherubini 1986, p. 94)	Lettiera: si intende il substrato su cui i bachi vivono, che è composto principalmente dalle parti di foglia non consumata dai bachi, dai loro escrementi e dagli eventuali bachi morti che, anche se in piccolo numero in quelli meglio tenuti, sono presenti in tutti gli allevamenti. (Cherubini 1986, p.103)	Lettiera

<p>12. 柴印茧 <i>chái yìn jiǎn</i></p>	<p>柴印茧: 在茧层表面留有印痕。是由于簇材坚硬而簇枝间隙小及上簇过密而造成的。 (<i>Canbaobao shi zenyang fenlei xuanjian de? Jiao ni huafen shangjian he xiajian de qubie</i>)</p>	<p>不良茧是次茧和下茧的统称, 包括双宫茧、柴印茧、黄斑茧、畸形茧、绵茧、薄茧、穿头茧、多层茧、红斑茧、蝇蛆茧等。 (Wang; Dan 2009)</p>	<p>Un buon bozzolo deve essere consistente, di colore vivace ed uniforme, senza macchie e deve contenere la crisalide viva. Il bozzolo difettoso prende il nome che sottolinea il difetto: bozzolo doppione, bozzolo bambagiato, immaturo, bozzolo rugginoso, bozzolo negrone, bozzolo macchiato, puntito, bozzolo calcinato, carbonato, bozzolo aperto, bozzolo sfarfallato, bozzolo sordo, bozzolo muffito, bozzolo lauinoso, mezza carta, e bozzolo malfatto. (Capalbo 2004, p.27)</p>	<p>Bozzolo malfatto: bozzolo che presenta delle irregolarità nella forma dovute alle difficoltà incontrate dalla larva nella filatura per difetti che può presentare il bosco non idoneo, o un'eccessiva densità sul supporto. (Cherubini 1986, p.131)</p>	<p>Bozzolo malfatto</p>
<p>13. 成虫 <i>chéng chóng</i></p>	<p>成虫: 昆虫个体发育的最后一个虫态。 (<i>Chengchong</i>)</p>	<p>蚕宝宝也叫桑蚕、家蚕, 是完全变态昆虫, 桑叶为食, 一生经过卵、幼虫、蛹、成虫等四个形态和生理机能完全不同的发育阶段。 (<i>Canbaobao de shengzhang guocheng tupian xiangjie</i>)</p>	<p>A questo punto la farfalla, con l'aiuto di una sostanza alcalina prodotta dalle cellule del capo, lisa la sostanza che teneva uniti i fili all'estremità superiore del bozzolo, scolla questi ultimi, li scosta e si libera nell'ambiente esterno. (Cherubini 1986, p.45)</p>	<p>Farfalla: stadio adulto degli insetti. (<i>Farfalla</i>)</p>	<p>Farfalla</p>

<p>14. 穿头茧 <i>chuāntóujiǎn</i></p>	<p>穿头茧：蚕茧被蚕茧害虫咬穿茧层呈一小孔，或被蚕蛾在出茧的过程中。 (<i>Xuanjian a</i>)</p>	<p>不良茧是次茧和下茧的统称，包括双宫茧、柴印茧、黄斑茧、畸形茧、绵茧、薄茧、穿头茧、多层茧、红斑茧、蝇蛆茧等。 (Wang; Dan 2009)</p>	<p>Bozzolo forato, bozzolo dal quale è uscita la farfalla del baco. (Zanier 2008, p. 37)</p>	<p>Bozzolo forato: può essere un bozzolo bucato dalla falena perché raccolto tardivamente quando la farfalla si è già liberata o forato dalle larve di insetti che si cibano della crisalide all'interno. (Cherubini 1986, p. 132)</p>	<p>Bozzolo forato</p>
<p>15. 次茧 <i>cìjiǎn</i></p>	<p>次茧：并不是绝对不能缫丝的茧，而虽然存在着缺点，还可以缫丝。 (Chen; Zhang 1956)</p>	<p>利用方格簇上簇的蚕茧色泽白、茧行均整、次茧少、上茧率高、解舒好，且出丝率比其他形式簇具高出 20% 以上。 (Tang 2017)</p>	<p>Da una cernita completa si ottengono le seguenti categorie di bozzoli: bozzolo realissimo, bozzolo reale, bozzolo semireale, bozzolo realino e scarto. (Seta)</p>	<p>Bozzolo realino: bozzolo con lievi difetti o imperfezioni nella forma e nella dimensione, che non pregiudicano il processo di trattura. (Reali 1990, p. 35)</p>	<p>Bozzolo realino</p>
<p>16. 催青 <i>cūiqīng</i></p>	<p>催青：即把已经活化的蚕卵保护在合理的环境条件下，使胚胎顺利地向着生产所需的方向发育，直至孵化。 (<i>Canzhong cuiqing jishu guanli cuoshi</i>)</p>	<p>蚕种催青需要一定的温度，要求感光均匀，但一个房间内各个位置上的温度和感光都是有差异的，这样就造成蚕种催青不整齐。为了克服这一缺点，过去是采用人工调种，劳动强度大，效果不好。 (<i>Xuanzhuanshi canzhong cuiqingjia</i>)</p>	<p>L'incubazione è forse il procedimento più delicato cui è sottoposto il baco nella sua vita e deve pertanto essere eseguita secondo criteri particolari affinché si realizzino due condizioni: la schiusa simultanea di tutte le uova, tale da permettere lo sviluppo egualitario di tutti i bacolini e la contemporaneità della</p>	<p>Incubazione: è il periodo che intercorre fra l'inizio dello sviluppo delle uova 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.</p>	<p>Incubazione</p>

			nascita dei bachi con una sufficiente produzione di foglia da parte dei gelsi. (Reali 1986, pp. 78-79)	(Cappelozza 2011)	
17. 地蚕育 <i>dìcányù</i>	地蚕育: 就是将大蚕放在地面上饲养的方法。 (Li 2011)	地蚕育 养蚕操作简单, 可利用庭院、家前室后空闲地建造一个能饲养两张蚕的塑料大棚, 只需一次性投资 120 元左右。 (Li 2011)	Se l'allevamento a pezzone viene effettuato a partire dalla 4° età bisogna porre molta attenzione al momento della muta e sospendere l'amministrazione dei pasti per non meno di 36 ore per consentire a tutte le larve di terminare il sonno e di iniziare contemporaneamente la 5° età. (Reali 1990, p. 33)	Allevamento a pezzone: un tipo di allevamento del baco di IV e V età eseguito direttamente sul pavimento. (Cappelozza 2011)	Allevamento a pezzone
18. 方格簇 <i>fānggé cù</i>	方格簇: 一种蚕结茧时用到的工具, 方格簇的结构主要包括边框和设置在边框内的众多小方格, 蚕在小方格内结茧。 (<i>Yi zhong ban fengbishì fanggecu de zhizuo fangfa</i>)	蚕在短时间内不会进入小方格里, 会造成蚕的吐丝浪费, 甚至会导致一些蚕吐丝过度而不能做茧或质量差的茧, 对茧的质量和产量上带来了一定的损失。 方格簇 不能保证每个小方格里都有蚕茧, 这就造成方格簇的浪费。 (<i>Yi zhong ban fengbishì fanggecu de zhizuo fangfa</i>)	I due sistemi di imboscamento oggi più usati sono il bosco cellulare e il bosco in ricci di plastica. (Cherubini 1986, p.110)	Bosco cellulare: un supporto per l'imboscamento costituito da un telaio. [...] All'interno del telaio partono delle strisce orizzontali e verticali [...] formano così una struttura di cellette cubiche [...], entro ognuna delle quali il baco trova un ambiente	Bosco cellulare

				adatto alla filatura del bozzolo. (Cherubini 1986, p.110)	
19. 菲氏腺 <i>Fēishìxiàn</i>	菲氏腺: 鳞翅目幼虫开口于压丝器官内的一对小粒状腺体。 (<i>Filippi's gland</i>)	天蚕丝腺是一成对的管状结构, 分为吐丝管、前部丝腺、中部丝腺和后部丝腺, 另外还有一对 菲氏腺 , 其中后部丝腺是合成、分泌丝素的场所, 中部丝腺是合成、分泌丝胶的场所, 分别由两列长六角形细胞交错围抱而成。 (Hong et al. 1999)	I due fili, a loro volta, si uniscono in un unico filo (bava) col quale la larva costruisce il bozzolo; la loro reciproca adesione viene facilitata dal secreto delle cosiddette ghiandole di Filippi . (<i>Baco da seta</i>)	Ghiandole di Filippi: sono due ghiandole poste a lato dei due tubi escretori del baco da seta, che nel capo si uniscono e formano la filiera. (Cobelli, p. 28)	Ghiandole di Filippi
20. 孵化 <i>fūhuà</i>	孵化: 是指卵生动物的胚胎在孵膜内发育到一定阶段时、冲破孵膜或卵壳而外出的过程。 (Wu 2008)	集中催青室要事先清扫干净、消毒彻底, 用长 1 米, 宽 0.35 米, 高 0.5 米的木制催青箱, 箱四周上半部钻直径 1 厘米圆孔通气, 箱底铺无毒塑料布, 上放 2 厘米~3 厘米厚湿沙, 竖挂 40 张~50 张桑种卵, 盖好放到热炕上, 从第 1 天 20°C 开始到第 5 天升 25°C, 第 7 天 25.5°C 保持到第 11 天开始 孵化 。	La schiusa delle uova avviene in 24-48 ore e, trascorso questo lasso di tempo tra i gusci vuoti residuerà un 5-6% di uova non ancora schiuse per molteplici cause: mancata fecondazione, morte allo stato embrionale per un non corretto trattamento, conservazioni irrazionali dovute a errate temperature e umidità. (Cherubini 1986, p. 34)	Schiusa: negli animali che producono uova, consiste nell'uscita dell'animale dall'uovo dopo che l'embrione ha terminato il proprio periodo di sviluppo. (Reali 1990, p. 12)	Schiusa

		(Song 2017a)			
21. 烘茧 <i>hōngjiǎn</i>	烘茧: 第一个目的是杀死蚕蛹成适干茧, 有利于贮藏, 使工厂一年四季有茧缫丝; 二是保全茧质。 (Li 1996)	蚕茧 烘茧 过程中, 必须严格按照烘茧标准和技术规程正确操作, 做到适温烘茧, 防止高温急烘或低温长烘, 不烘过老茧和过嫩茧, 要求适干。 (Song 2017b)	Dopo un' essiccazione ben eseguita è stato calcolato che il peso medio dei bozzoli dovrebbe diminuire all'incirca del 40-45%. (Cherubini 1986, p. 128)	Essiccazione: consiste nell'impedire lo sfarfallamento dell'adulto, tramite disidratazione della crisalide, così come evitare processi fermentativi o putrefattivi che provocherebbero la macchiatura del bozzolo. (Cappelozza 2011)	Essiccazione
22. 烘茧设备 <i>hōngjiǎn shèbèi</i>	烘茧设备: 是利用热能干燥蚕茧的机具。 (<i>Hongjian shebei</i>)	蚕茧干燥在蚕桑生产中是一个十分重要的中间环节, 而我国的 烘茧设备 却一直处在陈旧落后的状态, 严重地影响着蚕茧质量的提高。为此, 蚕业科技工作者一直致力于烘茧设备的研究, 并取得了可喜的进展。 (<i>Luquanxian shiyong honjianji hongjian chengong</i>)	Il metodo che garantisce il corretto raggiungimento di questi due fini consiste nell'impiego del calore come mezzo di essiccazione, che ha subito vari processi di aggiornamento fino all'uso moderno di un comodo essiccatoio che convoglia sulla massa di bozzoli aria calda deumidificata e che viene riciclata umida dopo l'operazione. (Cherubini 1986, p. 127)	Essiccatoio: macchinario, che attraverso l'uso di getti di calore, viene utilizzato per l'essiccazione dei bozzoli. (Cherubini 1986, p. 127)	Essiccatoio

<p>23. 化性 <i>huàxìng</i></p>	<p>化性: 是指昆虫在一年内发生代数多少的特性。 (<i>Huaxing</i>)</p>	<p>化性是家蚕的一个重要形状, 不同化性蚕的发育经过、体质、茧量和丝质等均存在差异。一般一化性种经过日数长, 食桑多, 体质较弱, 尤其在高温条件下难养, 但蚕体和茧形大、丝量多、丝质好。 (Zhang, Huang 2009)</p>	<p>Attraverso una corretta incubazione si mira a: promuovere lo sviluppo dell'embrione, in maniera che le uova schiudano nel periodo di tempo prefissato per ogni varietà od ibrido; 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; mantenere il desiderato voltinismo (cioè il numero programmato di generazioni per anno). (Cappelozza 2011)</p>	<p>Voltinismo: termine utilizzato soprattutto in entomologia per indicare il numero di cicli riproduttivi che una specie o un organismo compie in un anno. Esso quindi rappresenta il numero di volte che un organismo si riproduce, o il numero di generazioni che compaiono nell'arco di un anno. (<i>Voltinismo</i>)</p>	<p>Voltinismo</p>
<p>24. 黄斑茧 <i>huángbānjiǎn</i></p>	<p>黄斑茧: 茧层表面被上簇熟蚕排泄的粪尿染及呈黄(褐)色斑渍的蚕茧。 (<i>Cixiajian de xingcheng yuanyin</i>)</p>	<p>使用不良的簇具, 如蜈蚣簇、菜籽杆、树枝等, 不仅影响蚕茧的上茧率、而且容易形成黄斑茧、柴印茧、畸形茧, 也不利于蚕茧解舒率的提高。 (Song 2017b)</p>	<p>Un buon bozzolo deve essere consistente, di colore vivace ed uniforme, senza macchie e deve contenere la crisalide viva. Il bozzolo difettoso prende il nome che sottolinea il difetto: bozzolo doppione, bozzolo bambagiato, immaturo, bozzolo rugginoso, bozzolo negrone, bozzolo macchiato, puntito, bozzolo</p>	<p>Bozzolo rugginoso: bozzolo con macchie rossastre dovute al contatto con le gocce di liquame emesse da larve che salgono al bosco. (Cherubini 1986, p.131)</p>	<p>Bozzolo rugginoso</p>

			calcinato, carbonato, bozzolo aperto, bozzolo sfarfallato, bozzolo sordo, bozzolo muffito, bozzolo lauinoso, mezza carta, e bozzolo malfatto. (Capalbo 2004, p.27)		
25. 茧 <i>jiǎn</i>	茧: 某些昆虫的幼虫在变成蛹之前吐丝做成的壳。 (Jian)	熟蚕对光线的感应最敏感, 若簇室光线敏感不匀, 蚕儿往往密集于暗处, 有增加双营茧的倾向, 同时茧层也会一头薄一头厚, 严重影响茧质量。 (Li; Luo; Li)	La sbozzolatura inizia verso l'8°-10° giorno dall'imboscamento: un anticipo di tempo potrebbe elevare la mortalità delle crisalidi mentre un eccessivo ritardo può consentire lo sfarfallamento dei primi adulti, con conseguente deprezzamento del bozzolo . (Reali 1990, p. 35)	Bozzolo: involucro protettivo delle crisalidi delle farfalle in cui avviene la loro trasformazione. (Bozzolo)	Bozzolo
26. 茧层 <i>jiǎncéng</i>	茧层: 蚕在吐丝过程中, 以“8”字形或“S”形的方式吐丝结茧, 茧丝相互粘结构成一个完整的壳。 (Liu 2016)	由外及里完成 茧层 后, 在茧层内腔形成蛹衬, 即完成吐丝结茧过程。 (Wang et al. 2012)	La seta propriamente detta è data dalla carta o involucro, cioè la parte mediana della corteccia serica . (Bozzolo)	Corteccia serica: insieme di strati sovrapposti di seta sempre più compatti tra loro, depositati dal baco con movimenti a “8” del capo durante la formazione del bozzolo. (Cherubini 1986, p.42)	Corteccia serica
27. 茧衣	茧衣 是家蚕在开始结茧时吐	当 茧衣 形成时, 将簇移到室	I bozzoli sono ancora rivestiti	Spellaia o ragna: prima	Ragna

<p><i>jiǎnyī</i></p>	<p>出的松乱丝缕,起到固定结茧位置的作用。茧衣的纤维细且脆弱,不宜缫制生丝,缫丝厂剥茧时会将茧衣剥除,易于收集,是丝厂生产过程中的下脚料。 (<i>Yanglizi gaixing jianyi de xifuxing yanjiu</i>)</p>	<p>内进行合理的温湿度保护营茧。 (Liu; Mao; Xia 2017)</p>	<p>dalla spellaia (o ragna) che viene rimossa a mano o, più rapidamente, con un semplice attrezzo (la spellaia) e, una volta ripuliti, vanno sottoposti a cernita che li suddivide nelle varie categorie. (Reali 1990, p. 35)</p>	<p>trama irregolare di fili serici che serve da impalcatura per il bozzolo, composto da filamenti disordinati e soffici non utilizzabili per le operazioni di trattura. Viene eliminata tramite la spellaia e destinata all'industria dei cascami. (Reali 1990, p.14)</p>	<p>Cfr. 28. Spellaia</p>
<p>28. 茧衣 <i>jiǎnyī</i></p>	<p>茧衣是家蚕在开始结茧时吐出的松乱丝缕,起到固定结茧位置的作用。茧衣的纤维细且脆弱,不宜缫制生丝,缫丝厂剥茧时会将茧衣剥除,易于收集,是丝厂生产过程中的下脚料。 (<i>Yanglizi gaixing jianyi de xifuxing yanjiu</i>)</p>	<p>当茧衣形成时,将簇移到室内进行合理的温湿度保护营茧。 (Liu; Mao; Xia 2017)</p>	<p>Con questo movimento i cilindri trattengono la spellaia dei bozzoli che scorrono su di essi, per essere poi raccolti puliti in recipienti situati sul lato opposto della macchina. (Cherubini 1986, p. 114)</p>	<p>Spellaia o ragna: prima trama irregolare di fili serici che serve da impalcatura per il bozzolo, composto da filamenti disordinati e soffici non utilizzabili per le operazioni di trattura. Viene eliminata tramite la spellaia e destinata all'industria dei cascami. (Reali 1990, p.14)</p>	<p>Spellaia Cfr. 27. Ragna</p>
<p>29. 僵蚕茧 <i>jiāngcānjiǎn</i></p>	<p>僵蚕茧: 被僵病造成。5龄感染白僵菌家蚕结的茧。茧</p>	<p>僵蚕茧在上簇8昼时出现一粒,僵蚕茧一般在蚕吐丝未</p>	<p>Un buon bozzolo deve essere consistente, di colore vivace ed uniforme, senza macchie e</p>	<p>Bozzoli calcinato: bozzolo prodotto da larva colpita da calcino alla</p>	<p>Bozzolo calcinato</p>

	<p>轻，茧层薄，解舒差，出死丝量少。 (<i>Canbaobao shi zenyang fenlei xuanjian de? Jiao ni huafen shangjian he xiajian de qubie</i>)</p>	<p>结束时即发生，与采茧售茧迟早关系不大。 (Miao et al. 1992)</p>	<p>deve contenere la crisalide viva. Il bozzolo difettoso prende il nome che sottolinea il difetto: bozzolo doppione, bozzolo bambagiato, immaturo, bozzolo rugginoso, bozzolo negrone, bozzolo macchiato, puntito, bozzolo calcinato, carbonato, bozzolo aperto, bozzolo sfarfallato, bozzolo sordo, bozzolo muffito, bozzolo lauinoso, mezza carta, e bozzolo malfatto. (Capalbo 2004, p.27)</p>	<p>fine della V età che riesce a filare ugualmente, ma produce un bozzolo leggerissimo al cui interno si presenta la crisalide completamente essiccata. (Cherubini 1986, p. 131)</p>	
<p>30. 绢纺原料 <i>juànfǎng yuánliào</i></p>	<p>绢纺原料: 是养蚕、制丝、丝织业不能缫丝的废茧和废丝。 (Chi 2011)</p>	<p>茧层可以缫丝，茧衣及缫制后的废丝可作丝绵和绢纺原料。 (<i>Canjian de gongxiao yu zuoyong</i>)</p>	<p>Di notevole importanza sono i cascami di seta naturale e di cotone e da essi derivano due particolari industrie; specialmente la filatura dei cascami di seta ha assunto in Italia, paese di produzione dei bozzoli, vaste proporzioni. (<i>Cascame</i>)</p>	<p>Cascami di seta: cioè tutte quelle fibre di seta vergine che non si prestano ad essere lavorate col sistema della filanda: bozzoli inadatti alla trattura; struse, cioè filamenti strappati per avviare l'operazione di trattura; filamenti residui sulla crisalide al termine dell'operazione di trattura.</p>	<p>Cascami di seta</p>

				(Mizzau; Velo 2005, p. 11)	
31. 烂茧 <i>lànjiǎn</i>	烂茧: 病蚕或蛹在茧内为软化病而腐烂, 污水渗出茧外且面积较大。 (<i>Shenme shi shuangyingjian?</i>)	方格簇采茧时将簇片按上簇先后次序逐片拿下 (双联式簇片不需拆下小竹竿, 下次可继续使用), 向明亮处照一照, 先选出 烂茧 、薄皮茧, 拣出双宫茧后, 用手指或木棒将茧戳出孔外, 然后收拢簇片, 茧子密集一边, 即可采下蚕茧。 (<i>Xiangyao caijian hao, xuehui zhe ji ge fangfa, rang ni cong xinshou biancheng yangcan gaoshou</i>)	Se invece è colpita la larva nel bozzolo o la crisalide, la loro putrefazione determina la colorazione nera dei bozzoli che quindi vanno scartati e il risultato è detto bozzolo negronato . (Cherubini 1986, p. 62)	Bozzolo negronato: cioè un bozzolo contenente un baco colpito da flaccidezza che imbratta il bozzolo di nero. (Cherubini 1986, p. 131)	Bozzolo negronato
32. 龄期 <i>língqī</i>	龄期: 是指昆虫幼虫在连续生长 2 次蜕皮之间所经历的时间。 (<i>Changyong kunchongxue mingci</i>)	整个 5 龄期 除天添食灭蚕蝇防治蝇蛆病外, 每天用新鲜石灰粉进行 1 次蚕座消毒。 (Xue; Xue 2005)	Inoltre, esiste la possibilità di svolgere l'allevamento delle prime due-tre età larvali su dieta artificiale, sempre in maniera cooperativa per ottimizzare la <i>performances</i> produttive delle età successive. (Cappelozza 2011)	Età larvali: periodi di accrescimento attivo delle larve che intercorrono tra due mute. (Cappelozza 2011)	Età larvali
33. 毛脚茧 <i>máojiǎojiǎn</i>	毛脚茧: 采茧的刚吐完丝或吐丝未化蛹的茧, 茧腔内, 蚕体还保持蚕的形态。	蚕茧收烘直接关系蚕茧质量。收购环境好, 蚕农出售分类的蚕茧。不掺统茧、潮	Un buon bozzolo deve essere consistente, di colore vivace ed uniforme, senza macchie e	Bozzolo immaturo: bozzolo raccolto troppo presto dal bosco e che	Bozzolo immaturo

	(<i>Youzhi youjia Yunlong cunmin rexiao youzhi jian</i>)	茧、毛脚茧，便于茧站进行分类处理，可以保证蚕茧质量。 (Song 2017b)	deve contenere la crisalide viva. Il bozzolo difettoso prende il nome che sottolinea il difetto: bozzolo doppione, bozzolo bambagiato, immaturo, bozzolo rugginoso, bozzolo negrone, bozzolo macchiato, puntito, bozzolo calcinato, carbonato, bozzolo aperto, bozzolo sfarfallato, bozzolo sordo, bozzolo muffito, bozzolo lauinoso, mezza carta, e bozzolo malfatto . (Capalbo 2004, p.27)	contiene ancora all'interno il <i>Bombyx mori</i> allo stadio larvale. (Cherubini 1986, pp. 130-131)	
34. 绵茧 <i>miánjiǎn</i>	绵茧 ：指茧层浮松，缩皱不清，手触软绵的茧。[...] 绵茧茧丝间胶着力小，强力较低。 (Chen; Bi; Yang 2011)	不良茧是次茧和下茧的统称，包括双宫茧、柴印茧、黄斑茧、畸形茧、 绵茧 、薄茧、穿头茧、多层茧、红斑茧、蝇蛆茧等。 (Wang; Dan 2009)	Un buon bozzolo deve essere consistente, di colore vivace ed uniforme, senza macchie e deve contenere la crisalide viva. Il bozzolo difettoso prende il nome che sottolinea il difetto: bozzolo doppione, bozzolo bambagiato , immaturo, bozzolo rugginoso, bozzolo negrone, bozzolo macchiato, puntito, bozzolo calcinato, carbonato, bozzolo aperto, bozzolo sfarfallato, bozzolo sordo, bozzolo	Bozzolo bambagiato : dovuto a irregolarità nella filatura da parte della larva, con i vari strati del filo non compatti e che danno al bozzolo un aspetto morbido e cedevole, di consistenza simile alla bambagia. (Cherubini 1986, pp. 131-132)	Bozzolo bambagiato

			muffito, bozzolo lauinoso, mezza carta, e bozzolo malfatto. (Capalbo 2004, p.27)		
35. 内聚力 <i>nèijùlì</i>	内聚力: 同一种物质, 内部分子间相互吸引的力。当分子间距离愈小, 彼此互相吸引的力也就愈大。故固体的内聚力大于液体与气体。 (<i>Neijuli</i>)	蚕丝是一种天然蛋白质纤维, 由于大分子中氨基、羧基的存在谁性较强, 蚕丝表面光滑, 不易上浆, 因此选择的主浆料成膜性要好, 也就是浆料分子间的 内聚力 要大, 这样才能在丝胶外形成一层坚固的浆膜, 此外, 浆料分子的粘着力和渗透性要好, 才能保证浆料能充分的渗透到纱线内部, 增加纤维之间的抱合力。 (Cheng et al. 2008)	La coesione del filo [di seta] le permette di essere filata senza determinare sfaldature nel tessuto o peggio rotture del filo stesso. (Cherubini 1986, p. 133)	Coesione: è la forza di attrazione di natura elettrostatica che si crea tra le particelle elementari di una stessa sostanza, tenendole unite e opponendosi alle eventuali forze esterne che invece tendono a separarle. L'azione attrattiva è dovuta alle forze intermolecolari e assume valori molto diversi, a seconda dello stato di aggregazione della materia. Pertanto, nello stato solido la coesione è molto intensa, nello stato liquido è minore, ed è quasi nulla nello stato aeriforme. (<i>Coesione</i>)	Coesione
36. 韧性 <i>rènxìng</i>	韧性: 从物理学的角度讲,	丝蛋白是一种具有优异力学	La tenacità della seta le permette di sopportare senza	Tenacità: in un materiale ne indica la capacità di	Tenacità

	是材料在塑性变形和断裂过程中吸收能量的能力，韧性越好，则发生脆性断裂的可能性越小。 (Zhang 2011)	性能的天然有机高分子材料，蚕丝是最具代表性的一种。它既有较高的强度，又有较强的 韧性 ，其强度甚至超过钢丝。 (Huo; Di; Cui 2002)	rompersi pesi paragonabili a quelli delle più robuste leghe metalliche. (Cherubini 1986, p. 133)	assorbire energia, spendendola nella sua deformazione. La scarsa tenacità di un materiale può portare ad una rottura di tipo fragile. (Tenacità)	
37. 缫丝 sāosī	缫丝 ：把蚕丝从蚕茧中牵引出来，绕在框架上，形成丝绞的过程。 (Saosi)	最原始 缫丝 方式是将茧直接浸在热汤中，用手拉丝，然后把丝绕在丝筐上，盆、筐就是原始的缫丝器具。 (Sichou wenhua yu chanpin bianxie zu 2017)	La dipanatura del filo di seta del bozzolo, o trattura , richiede alcune operazioni preliminari: la prima consiste nell'immersione dei bozzoli in acqua calda, detta macerazione, e ha lo scopo di liberarli il più possibile dalla guaina di sericina che li avvolge per rendere più agevole la dipanatura del filo. (Cherubini 1986, p.134)	Trattura : nell'industria della seta, operazione consistente nello svolgere dal bozzolo il filo di cui è formato, avvolgendolo a matassa. (Trattura)	Trattura
38. 上簇 shàngcù	上簇 ：蚕发育到成熟蚕的时期，停止吃东西，乃将其移至到簇上，使之吐丝作茧。 (Shangcu)	上簇 之前一定要根据自己饲养的蚕种数量做好簇具、簇室、上簇的劳力和用具等准备工作，以免上簇时工作忙乱。 (Li; Luo; Li 2007)	Al momento opportuno, l' imboscamento viene effettuato direttamente sul pezzone stesso ponendo i boschi ravvicinati fra loro su tutta la superficie e dopo aver somministrato un ultimo pasto leggero che consente alle larve ritardatarie di completare	Salita al bosco o imboscamento : processo per cui le larve in V età, ingerito una sufficiente quantità di alimento, smettono di nutrirsi, cominciano a secernere bave di seta, iniziano a girovagare per trovare un	Imboscamento Cfr. 39. Salita al bosco

			l'alimentazione. (Reali 1990, pp. 33-34)	sito idoneo su cui costruire il bozzolo. (Cappelozza 2011)	
39. 上簇 <i>shàngcù</i>	上簇: 蚕发育到成熟蚕的时期, 停止吃东西, 乃将其移至到簇上, 使之吐丝作茧。 (<i>Shangcu</i>)	上簇 之前一定要根据自己饲养的蚕种数量做好簇具、簇室、上簇的劳力和用具等准备工作, 以免上簇时工作忙乱。 (Li; Luo; Li 2007)	Al momento della salita al bosco , quando appaiono i sintomi descritti in precedenza, si deve procedere all'imboscamiento: a mano a mano che le larve giungono a maturità (distinguibile dal loro aspetto trasparente e dall'emissione dei primi filamenti di seta) vengono prelevate dal vecchio letto e poste sui boschi, sistemati a contatto fra loro su un graticcio libero con il fondo ricoperto da un foglio di carta semiassorbente. (Reali 1990, p.33)	Salita al bosco o imboscamento: processo per cui le larve in V età, 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. (Cappelozza 2011)	Salita al bosco Cfr. 38. Imboscamiento
40. 上茧 <i>shàngjiǎn</i>	上茧: 蚕茧形很整齐, 茧层的厚薄也均匀, 茧色及缩皱都很正常, 表面上没有瑕疵或仅有一点点较轻微疵点。 (<i>Canbaobao shi zenyang fenlei xuanjian de? Jiao ni huafen shangjian he xiajian</i>)	养蚕的老农们有没有在采茧同时进行选茧, 将下茧和上茧分别摊放。出售前, 在严格选茧, 分类出售。蚕茧因品质不同分为上车茧和下脚茧。 (<i>Canbaobao shi zenyang</i>)	Secondo le richieste del mercato, i bozzoli vengono suddivisi in diverse tipologie: bozzolo di buona qualità detto bozzolo reale , bozzolo con piccoli difetti detto di seconda scelta, ma che può tuttavia essere avviato alla trattura con	Bozzoli reale: bozzolo di forma e di dimensioni regolari, senza alcun difetto (Reali 1990, p.35)	Bozzolo reale

	<i>de qubie)</i>	<i>fenlei xuanjian de? Jiao ni huafen shangjian he xiajian de qubie)</i>	quelli di prima scelta e in bozzolo di scarto, costituito da seta definita infilabile e che viene destinato all'industria dei cascami. (Cherubini 1986, p.129)		
41. 生丝 <i>shēngsī</i>	生丝: 已缫而未捻的丝缕, 或未除去胶质坚硬的丝。 (<i>Shengsi</i>)	生丝 是由数根茧丝相互抱合并由丝胶粘合而成的, 其中蛋白质 80%左右, 丝胶 20%左右。富于光泽的丝质被丝胶包覆在内, 因此质感稍硬且呈半透明状, 称为“生丝”。 (<i>Shenme shi shengsi? Shengsi de zhiliang ruhe jiance?</i>)	Tranne poche e particolari applicazioni tessili, in generale il filo di seta grezza ottenuto dall'operazione di trattura non è sufficientemente resistente e non ha le caratteristiche richieste per la tintura e la tessitura. (Capalbo 2004, p. 54)	Seta grezza: seta che ha subito solamente un primo rammollimento e contiene tutta la parte gommosa. (<i>Cos'è la seta? Storia, notizie, curiosità</i>)	Seta grezza
42. 收蚁 <i>shōuyǐ</i>	收蚁: 将孵化的蚁蚕收集到蚕座里。 (<i>Xiangyang hao can, shouyi hen zhongyao, zai zhe qijian xuyao zhuyi de naxie shi, ni dou zhidao ma?</i>)	收蚁 当天早上 5 点左右进行感光, 收蚁要求简单迅速, 适时收蚁。收蚁时为防止蚁蚕逸散和减少蚁蚕体力消耗, 温度可适当降至 24°C。 (Song 2017a)	Per fare la levata dei bachi si distende sulla semenza un foglio di carta che la copra interamente, e che bucata sia tutta da fori larghi una linea circa. (C. F. 1836, p. 75)	Levata: consiste nel trasferire i bachi appena nati sul piano di allevamento. (Reali 1990, p.27)	Levata
43. 熟蚕 <i>shúcán</i>	熟蚕: 蚕儿发育到 5 龄后期此时为适时上簇时期。蚕开始减少吃桑或停止吃桑, 并	一些蚕农缺乏经验, 当个别 熟蚕 出现, 就将全部蚕儿放到簇具上, 造成大部分蚕儿	Le uova, una volta superata la diapausa invernale, potrebbero schiudere, perciò sono	Larva matura: larva che giunta alla V età larvale è pronta per	Larva matura

	<p>排出大量绿色软粪，胸部透明，身体略软而缩短，头胸部抬起并左右摆动，寻找吐丝结茧的地方。 (Song 2017a)</p>	<p>在簇具上游荡，干扰熟蚕吐丝营茧。 (Song 2017b)</p>	<p>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 una larva matura e a cominciare a filare il bozzolo. (Cappelozza 2011)</p>	<p>l'imboscamiento. La larva cessa di alimentarsi, libera il suo intestino emettendo una goccia di liquame. Il colorito diventa sempre più traslucido fino a divenire quasi trasparente e vaga sul letto alla ricerca del posto più adatto per iniziare il lavoro di bozzolatura. (Cherubini 1986, pp. 98-99)</p>	
<p>44. 双营茧 <i>shuāngyíngjiǎn</i></p>	<p>双营茧：两头（或两头以上）蚕儿结成一个蚕茧。茧形就会特大，茧层又特厚，而且坚硬。是由于上簇过密或上簇过迟造成。 (<i>Canbaobao shi zenyang fenlei xuanjian de? Jiao ni huafen shangjian he xiajian de qubie</i>)</p>	<p>不良茧是次茧和下茧的统称，包括双宫茧、柴印茧、黄斑茧、畸形茧、绵茧、薄茧、穿头茧、多层茧、红斑茧、蝇蛆茧等。 (Wang; Dan 2009)</p>	<p>Un buon bozzolo deve essere consistente, di colore vivace ed uniforme, senza macchie e deve contenere la crisalide viva. Il bozzolo difettoso prende il nome che sottolinea il difetto: bozzolo doppione, bozzolo bambagiato, immaturo, bozzolo rugginoso, bozzolo negrone, bozzolo macchiato, puntito, bozzolo calcinato, carbonato, bozzolo aperto, bozzolo sfarfallato, bozzolo sordo, bozzolo muffito, bozzolo lauinoso,</p>	<p>Bozzolo doppione: è un bozzolo prodotto dal lavoro associato di due o più larve che hanno intrecciato tra loro i fili di seta, essendo troppo vicine le une alle altre al momento della filatura per errori nella costruzione del bosco. Si presenta più grosso, irregolare, con molta spellaia. (Cherubini 1986, p. 130)</p>	<p>Bozzolo doppione</p>

			mezza carta, e bozzolo malfatto. (Capalbo 2004, p.27)		
45. 丝 sī	丝: 蚕吐的像细线的东西。 (Si)	因此, 蚕茧与簇具孔格四周都有不规则的茧衣千丝万缕地粘连着, 要把蚕茧从簇具上采摘下来, 必须把这形成茧衣的浮丝撕开或切断, 才能使其从孔格脱离。 (Wang et al. 2012)	La seta viene emessa dalla filiera sotto forma di una gocciolina di liquido pastoso e, fissata ad un punto, è ridotta in un esilissimo filo (bava) da un brusco movimento all'indietro impresso dalla larva alla parte anteriore del corpo. (Cherubini 1990, p. 14)	Bava: filo di sostanza serica emesso dal baco da seta. (Bava)	Bava
46. 丝胶蛋白 sījiāo dàn bái	丝胶蛋白: 一种天然高分子蛋白, 约占丝蛋白总量 20%~30%。 (Zhang 2002a) 丝胶蛋白 的作用就象在丝的外面形成一个坚硬而光洁的表面, 使得丝变得牢固并能一起结成牢固的网或茧。 (Sixin danbai)	丝胶蛋白 与天然的纤维素、聚合物或其它产物混合制成的化妆品具有多种优良的性能。例如丝胶蛋白与棉、羊毛、亚麻纤维或再生纤维等混合的化妆品具有吸收脂肪和汗水、吸湿、维持脂质及防止皮肤粗糙的作用。 (Zhang 2002a)	La sericina è un'altra proteina che salda e incolla insieme le due bave ed è predisposta a dare i caratteri ottici della seta cioè il colore, la brillantezza e la lucentezza. (Cherubini 1986, p.39)	Sericina: rappresenta la seconda proteina della seta e comprende il 20%-30% del bozzolo. (Rigano et al. 2005) La sericina è una proteina che ricopre la fibroina, saldando e incollando insieme le due bave donando alla seta la tipica lucentezza. (Cherubini 1986, p.39)	Sericina
47. 丝腺 sīxiàn	丝腺: 节肢动物门昆虫纲的	对家蚕而言, 桑叶的质和量	Nell'arco di circa cinque settimane, nel corso delle quali	Seritterio o ghiandola sericigena: ghiandola	Ghiandola sericigena

	鳞翅目、襀翅目、膜翅目的幼虫和蛛形纲蜘蛛目的蜘蛛等, 体内能分泌粘液丝质物的器官。鳞翅目家蚕的体内具有 2 条积聚丝的丝腺。 (Sixiang)	和第 5 龄幼虫的饲养温度直接影响 丝腺 成长与丝蛋白的分泌, 第 5 龄幼虫需要桑叶量是整个幼虫期所需总量的 90%。 (Wang; Cai 2004)	subisce quattro mutazioni, il baco tesse il bozzolo con la sua “bava”, vale a dire il filo secreto dalle ghiandole sericigene , compiendo dei movimenti a forma di otto intorno a se stesso, operazione che dura all’incirca quattro giorni. (Boulnois 2005, p.15)	che produce seta, presente nei ragni e in molti insetti, e in particolare nei bachi da seta, in cui i seritteri sono due lunghe ghiandole tubolari situate ai due lati del corpo, che secernono e accumulano la materia sericea. (Seritterio)	Cfr. 48. Seritterio
48. 丝腺 sīxiàn	丝腺 : 节肢动物门昆虫纲的鳞翅目、襀翅目、膜翅目的幼虫和蛛形纲蜘蛛目的蜘蛛等, 体内能分泌粘液丝质物的器官。鳞翅目家蚕的体内具有 2 条积聚丝的丝腺。 (Sixiang)	对家蚕而言, 桑叶的质和量和第 5 龄幼虫的饲养温度直接影响 丝腺 成长与丝蛋白的分泌, 第 5 龄幼虫需要桑叶量是整个幼虫期所需总量的 90%。 (Wang; Cai 2004)	Il secondo tratto del seritterio svolge funzione di deposito, è più voluminoso del precedente e risulta costituito da tre branche ripiegate su se stesse; in questo tratto si accumula il materiale serico durante tutta la vita larvale. (Cherubini 1986, p.39)	Seritterio o ghiandola sericigena: ghiandola che produce seta, presente nei ragni e in molti insetti, e in particolare nei bachi da seta, in cui i seritteri sono due lunghe ghiandole tubolari situate ai due lati del corpo, che secernono e accumulano la materia sericea. (Seritterio)	Seritterio Cfr. 47. Ghiandola sericigena
49. 丝心蛋白 sīxīn dàn bái	丝心蛋白 是丝的主要蛋白质。[...] 丝心蛋白是丝的核心, 外面包着一层不同的蛋白质套鞘(丝胶蛋白)所组	蚕丝的 丝心蛋白 由 18 种氨基酸组成。从营养学和医学的角度来看, 丝心蛋白中丰富的氨基酸及其构成的短肽	La parte posteriore è un lungo canale bianco, tortuoso e aggrovigliato nel quale sboccano numerosi tubolini che rappresentano la porzione	Fibroina : proteina della seta che rappresenta l’asse del filo di seta, essa è caratterizzata da due filamenti paralleli	Fibroina

	成。 (<i>Sixin danbai</i>)	对人体有特殊的保健作用，有可能开发具有特殊功能的保健、医疗食品。 (Kong; Zhu; Min 2001)	ghiandolare vera e propria a funzione secernente. Essi filtrano dal sangue gli elementi proteici e producono una sostanza proteica costituente essenziale e principale della seta, la fibroina , la cui qualità e quantità elaborata dal baco dipendono dalle condizioni di salute e di allevamento del baco stesso e dalla qualità e quantità della foglia. (Cherubini 1986, p. 39)	che allo stato grezzo sono rivestiti da una guaina di sericina. (Catozzi; Mieli 2007)	
50. 死笼茧 <i>sǐlóngjiǎn</i>	死笼茧 ：蚕在吐丝结茧后或结茧过程中因病死亡不完成的茧。 (<i>Silongjian</i>)	一般在簇中不结茧蚕少， 死笼茧 少，防病灭蝇好，延迟采茧售茧这类下茧增加量很少。 (Miao et al. 1992)	Alcuni bigatti formano i loro bozzoli di sola borra che dal volgo dicesi bozzolo faloppa ; altri vi lasciano un buco in cima, e allora il bozzolo si chiama pippa. (Moretti; Chiolini 1829, pp. 139-140)	Bozzolo faloppa : bozzolo appena iniziato ma non portato a termine da larve morte nei primi giorni di filatura. (Reali 1990, p. 34)	Bozzolo faloppa
51. 弹性 <i>tánxìng</i>	弹性 ：物体受外力作用变形后，除去作用力时能恢复原来形状的性质叫做弹性。 (<i>Tanxing zhiwu</i>)	血茧又叫死笼茧或者是印头茧。是由于蚕儿生病，在结茧中途中死亡，残体的腐烂，污染茧层所造成的。污染严重的叫血茧，轻的就叫印头茧，污液未浸染蚕茧外	L' elasticità della seta è tale che un filo può sopportare una trazione che lo allunghi di ben il 15% prima di rompersi. (Cherubini 1986, p. 133)	Elasticità : proprietà dei corpi di subire, sotto l'azione di determinate sollecitazioni, deformazioni che scompaiono, più o meno completamente, al	Elasticità

		部就称死笼茧。这类茧会有臭味，茧层会污染，茧层又薄，弹性弱，摇动时就会没有声音。 (<i>Canbaobao shi zenyang fenlei xuanjian de? Jiao ni huafen shangjian he xiajian de qubie</i>)		cessare delle sollecitazioni. (<i>Elasticità</i>)	
52. 吐丝器 <i>tǔsīqì</i>	吐丝器 ：将丝从泌丝细胞传送到昆虫体外的主要构造。 (Wang; Cai 2004)	鳞翅目昆虫通过“丝压”控制丝的直径，开始时吐的丝较粗糙，随着吐丝的进行，吐丝器逐渐优化，丝就越来越均匀一致。 (Wang; Cai 2004)	La seta viene emessa dalla filiera sotto forma di una gocciolina di liquido pastoso e, fissata ad un punto, è ridotta in un esilissimo filo (bava) da un brusco movimento all'indietro impresso dalla larva alla parte anteriore del corpo. (Reali 1990, p. 14)	Filiera : organo degli animali produttori di seta o di fili sericei (baco da seta, ragni, ecc.), attraverso il quale esce il filo. (<i>Filiera</i>)	Filiera
53. 蜕 <i>tùi</i>	蜕 ：通常指在变态时幼虫、若虫、稚虫或蛹所脱下的皮。 (<i>Tui</i>)	家蚕为完全变态昆虫，目前国内生产上推广的品种概为四眠蚕，从卵中孵出蚁蚕，幼虫经4次蜕皮而为蛹，蛹蜕皮为蛾。卵壳、各龄蚕蜕、蛹蜕和蛾蜕均视为生理残废物。 (Li et al. 1992)	Al termine del processo, il rivestimento esterno del capo di distacca e cade in avanti e la larva si insinua nell'apertura che è così venuta a formarsi, sfilandosi lentamente e a fatica dal vecchio rivestimento del corpo (esuvia) che rimane ancorato al substrato dietro di lei, come un piccolo cilindro	Esuvia : strato superficiale del tegumento che, in alcuni animali, è perso periodicamente. (<i>Esuvia</i>)	Esuvia

			floscio e raggrinzito. (Reali 1990, pp.13-14)		
54. 脱皮 <i>tuōpí</i>	脱皮: 昆虫生长发育的需要过程。虫体壁由于外表皮硬化而形成外骨骼，硬化的外骨骼没有延展性，只有经历把外表皮脱掉才能继续生长发育。 (Gao et al. 2010)	眠中温度可比饲养温度低 0.5~1°C，眠中前期要保持干燥，后期蚕座不宜过干，防止不 脱皮 或半脱皮蚕发生。 (Song 2017a)	Se l'allevamento su pezzone viene effettuato a partire dalla IV età bisogna porre molta attenzione al momento della muta e sospendere la somministrazione dei pasti per non meno di 36 ore per consentire a tutte le larve di terminare il sonno e di iniziare contemporaneamente la V età. (Reali 1990, p. 33)	Muta: fenomeno necessario alla crescita degli insetti. Processo in cui lo strato più esterno della cute, che costituisce un involucro protettivo a difesa dell'individuo e dei suoi organi interni ed impregnato di una sostanza rigida, deve essere periodicamente eliminato e sostituito da un rivestimento di nuova formazione, suscettibile di espandersi fino a che non si sia nuovamente arricchito di chitina. (Reali 1990, p. 13)	Muta
55. 污染茧 <i>wūrǎnjiǎn</i>	污染茧: 有二种，一种是被别的死蚕和尿污染的茧，由于污染位于蚕茧外部。另一种主要是蚕茧内蚕体死亡、腐败而污染了茧层的蚕茧。 (Shankou; Zhu 1981)	在气温高,湿度大,通风差,茧堆厚,时间长等条件下,鲜茧很容易发生蒸热。鲜茧蒸热以后,茧层吸收水分,失去弹性,处理时容易产瘪茧,烂茧,增加 污染茧 。 (Zou 1995)	Un buon bozzolo deve essere consistente, di colore vivace ed uniforme, senza macchie e deve contenere la crisalide viva. Il bozzolo difettoso prende il nome che sottolinea il difetto: bozzolo doppione, bozzolo bambagiato,	Bozzolo macchiato: questa categoria comprende i bozzoli contenenti larve morte, che imbrattano il bozzolo dall'interno, e i bozzoli macchiati all'esterno dal contatto con le gocce di	Bozzolo macchiato

			immaturo, bozzolo rugginoso, bozzolo negrone, bozzolo macchiato , puntito, bozzolo calcinato, carbonato, bozzolo aperto, bozzolo sfarfallato, bozzolo sordo, bozzolo muffito, bozzolo lauinoso, mezza carta, e bozzolo malfatto. (Capalbo 2004, p.27)	liquame emesse da larve che salgono al bosco. (Cherubini 1986, p. 131)	
56. 蜈蚣簇 <i>wúgōngcù</i>	蜈蚣簇 : 一种蚕结茧时用到的工具。以秆为主要的一部分。秆周围有许多枝，枝的排列要均匀，疏密适当。 (<i>Zai canbaobao shangcu jiejian shi, zhe jizhong shangcu gongju he shangcu fangfa, yangcanhu yao zhidao</i>)	目前蚕茧生产中簇具形式有 蜈蚣簇 （俗称草笼）、塑料折簇、方格簇。科学研究与生产实践表明，以选用方格簇为最佳。 (Tang 2017)	Il bosco di ricci di plastica è sicuramente il bosco più usato ai giorni nostri in quanto presenta numerosi vantaggi: è innanzitutto di basso costo, può essere facilmente pulito, disinfettato e quindi riutilizzato più volte e infine può consentire una sbozzolatura di tipo meccanico. (Cherubini 1986, pp. 110-111)	Bosco di ricci : un tipo di supporto per l'imboscamento costituito da un'asta rigida su cui vengono infilati degli elementi costituiti ognuno da steli sottili distribuiti a raggiera. (Cherubini 1986, p. 110)	Bosco di ricci
57. 下茧 <i>xiàjiǎn</i>	下茧 : 有严重疵点，不能缫丝或很难缫正品生丝的茧。 (<i>Zhishi fangsong: canjian fenlei ji cansi hangye changyong ci</i>)	采茧前应将死蚕烂茧拉出，再采好茧。采茧时应按上茧、次茧、双营茧、 下茧 、下烂茧等五类分别放置。 (Song 2017a)	I bozzoli gialli costano anche assai più. I bozzoli doppi hanno quindi in commercio un valore che non raggiunge il terzo del prezzo dei bozzoli comuni da cui si leva la seta con la trattura. Questo distacco	Bozzolo di scarto : costituito da seta definita infilabile, che non può essere avviata alla trattura perché proveniente da bozzoli con troppi difetti.	Bozzolo di scarto

			<p>è ancora più forte quando si parla di ogni altro bozzolo di scarto, non però dei rugginosi che vanno classificati a parte, e che, lavorati subito e bene possono dare vera seta. (<i>Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio</i> 1873, p. 98)</p>	(Cherubini 1986, p. 129)	
58. 选茧 <i>xuǎnjiǎn</i>	<p>选茧: 根据制丝工艺要求, 对原料茧进行选别分类的工艺过程。根据质量一般把茧分为上、次、下 3 类。 (<i>Xuanjian b</i>)</p>	<p>选茧: 目前采用传送带单面选茧, 分为三档。第一档是粗选, 主要任务把茧子铺平、控制茧的流量, 选除明显下茧; 第二档就是选清第一档没有选掉的一些下茧; 第三档就是选清第一档、第二档仍然没有拣清的下脚茧。 (<i>Sichou wenhua yu chanpin bianxie zu</i> 2017)</p>	<p>Per ciò che riguarda la cernita, questa pratica per molto tempo è stata eseguita manualmente distribuendo i bozzoli su apposite tavole divise in cellette che ne consentivano una facile divisione, secondo le caratteristiche qualitative. (Cherubini 1986, p. 129)</p>	<p>Cernita: suddivisione dei bozzoli in varie categorie a seconda della loro qualità, tra cui: bozzoli reali, bozzoli realini, doppiioni e scarto infilabile. (Reali 1990, p. 35)</p>	Cernita
59. 血淋巴 <i>xuèlínbā</i>	<p>血淋巴: 无脊椎动物血腔内流动的血样液体, 无色, 兼具血液和淋巴样组织液的特性, 内含血细胞, 间质液和血浆。 (<i>Xuelinba de shengli</i>)</p>	<p>家蚕属鳞翅目蚕蛾昆虫, 其血淋巴由细胞和血浆组成。血细胞约占血液的 2.5%。 (Chai; Song; Zhang 2009)</p>	<p>E' necessario aspettare 8-10 giorni dal momento della salita al bosco per poter rimuovere il bozzolo dal supporto; infatti, bisogna permettere al baco da seta di completare la propria trasformazione in crisalide</p>	<p>Emolinfa: liquido circolante in artropodi, molluschi e altri invertebrati, costituito da cellule (emociti) e da un plasma che può essere di varia colorazione.</p>	Emolinfa

			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. (Cappellozza 2011)	(<i>Emolinfa</i>)	
60. 营茧 <i>yíngjiǎn</i>	营茧: 熟蚕吐丝作茧的过程。 (<i>Yingjian</i>)	簇中温度保护对蚕儿 营茧 速度和茧丝质量影响最大。簇中合理的保护温度为 24-25°C, 以 24°C 为中心。 (Li; Luo; Li 2007)	Questi segnali indicano all'allevatore che è giunto il momento in cui la larva si accinge ad iniziare la filatura del bozzolo (salita al bosco) e che deve provvedere a porre a disposizione delle larve il materiale adatto affinché la filatura possa avvenire in modo regolare e senza provocare difetti nel bozzolo. (Reali 1990, p.14)	Filatura: l'operazione svolta dal baco volta alla costruzione del bozzolo. (Cherubini 1986, p.42)	Filatura
61. 蛹 <i>yǒng</i>	蛹: 在完全变态的昆虫中, 由幼虫过渡到成虫时的中间阶段的形态。	蛹 甲壳素在鲜蛹中含量较低, 多数蚕蛹开发利用工艺中, 蛹甲壳素连同残渣废弃	Esternamente la crisalide ha forma decisamente più tozza e si presenta più corta rispetto alla larva, senza pseudo-	Pupa o crisalide: stadio che si manifesta nel corso dello sviluppo postembrionale di alcuni	Crisalide Cfr. 62. Pupa

	(Yong)	或做饲料、肥料处理。 (Zheng et al. 2011)	zampe, rivestita di uno spesso strato chitinoso, di colore prima giallognolo e poi sempre più rosso. (Cherubini 1986, p.44)	insetti successivamente lo stadio larvale e che precede lo stadio di adulto. (Iannilli; Tarquini 2011, p. 78)	
62. 蛹 yǒng	蛹 ：在完全变态的昆虫中，由幼虫过渡到成虫时的中间阶段的形态。 (Yong)	蛹 甲壳素在鲜蛹中含量较低，多数蚕蛹开发利用工艺中，蛹甲壳素连同残渣废弃或做饲料、肥料处理。 (Zheng et al. 2011)	Come per tutti gli insetti a metamorfosi completa, lo sviluppo postembrionale del filugello (dopo la schiusa delle uova) si svolge attraverso le tre fasi morfologiche di larva, di pupa (crisalide) e di adulto (farfalla). (Reali 1990, p. 12)	Pupa o crisalide: stadio che si manifesta nel corso dello sviluppo postembrionale di alcuni insetti successivamente lo stadio larvale e che precede lo stadio di adulto. (Iannilli; Tarquini 2011, p. 78)	Pupa Cfr. 61. Crisalide
63. 蛹衬 yǒngchèn	蛹衬 ：茧层最里面一层薄的丝层。由于丝纤维过细，难以缫丝，在缫丝时均主动摘除，可制成滞头作绢纺原料。 (Yongchen)	熟蚕结茧时，先吐丝做成松乱的茧衣，然后头胸部开始有规则地摆动，吐出呈~形或8字形的丝圈，积15~25个丝圈成丝片；许多丝片由丝胶粘着构成茧层。茧层上的丝缕称茧丝。由外及里完成茧层后，在茧层内腔形成 蛹衬 ，即完成吐丝结茧过	L'ultimo strato interno del bozzolo è un velo sottile, teletta , e si dispone ad avvolgere la larva che è pronta, dopo aver lavorato ininterrottamente per un giorno e mezzo, a compiere la prima metamorfosi. (Cherubini 1986, p. 42)	Teletta : la parte più interna del bozzolo del baco da seta, da cui si ricavano cascami di seta, perché non adatta al processo di trattura. (Teletta)	Teletta

		程。 (Wang et al. 2012)			
64. 蛹化 <i>yǒnghuà</i>	蛹化: 完全变态昆虫幼虫老熟后进入不食不动的蛹期成为成虫的过程。蛹化过程中发生许多内外体的变化。 (<i>Yonghua</i>)	家蚕幼虫五龄末期停止取食并开始吐丝结茧, 结茧完成24小时左右, 在茧内脱去幼蚕表皮变态成蛹, 此过程叫做 蛹化 或化蛹。刚化蛹时期表皮柔软呈淡黄色, 随即逐渐变硬且呈褐色。 (<i>Canyong</i>)	Nelle bivoltine, le uova che hanno passato l'inverno, si schiudono in primavera, contemporaneamente o un po' prima di quelle annuali. La vita larvale si svolge in un intervallo di tempo un po' più breve, e così pure è un po' più breve il periodo della ninfosi , cioè quello della metamorfosi del baco in farfalla. (<i>Baco da seta</i>)	Ninfosi: periodo di immobilità che porta alla trasformazione dell'insetto da larva a crisalide in cui intervengono numerosi mutamenti sia della superficie esterna sia delle strutture interne. (Cherubini 1986, p.44)	Ninfosi
65. 幼虫 <i>yòuchóng</i>	幼虫: 昆虫的胚胎在卵内发育完成后, 从卵内孵化出来的幼小生物体。 (<i>Youchong</i>)	桑蚕是一种完全变态的昆虫, 它的一个世代须经过卵、 幼虫 、蛹、蛾四个形态完全不同的发育阶段。在正常的饲养情况下, 幼虫期从孵化吃桑叶到吐丝作茧, 需要20到28天; 吐丝结茧约需3天; 再经1至2天化蛹; 蛹期经过10到15天就化成蛾, 蛾才是成虫。 (<i>Can de shenghuo shi [shang]</i>)	Come per tutti gli insetti a metamorfosi completa, lo sviluppo postembrionale del filugello (dopo la schiusa delle uova) si svolge attraverso le tre fasi morfologiche di larva , di pupa (crisalide) e di adulto (farfalla). (Reali 1990, p. 12)	Larva: lo stadio immaturo che, nello sviluppo post-embrionale di alcuni animali che sguscia dall'uovo. (<i>Larva</i>)	Larva

66. 羽化 yǔhuà	羽化: 昆虫自茧、蛹或若虫逸出, 成为成虫。 (Yuhua)	就自然条件来说, 蚕作为一种完全变态的昆虫, 生命的每个阶段都很脆弱。在蚕蛹阶段, 它的生命最脆弱, 它会停止取食, 丧失行动能力, 很容易受到天敌的伤害。蚕进化出吐丝结茧的行为, 将自身包围在致密的茧壳当中。这样既可以躲避天敌保护自己, 又可以放心地在蚕茧里变成蚕蛹, 并让蚕蛹体内的器官转变成蚕蛾的形态, 最终羽化成蚕蛾。 (Can weishenme yao tusi jiejian?)	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. (Cappelozza 2011)	Sfarfallamento: la fuoriuscita della farfalla dal bozzolo. (Cherubini 1986, p. 45)	Sfarfallamento
67. 支数 zhīshù	支数: 度量纤维或纱线粗细程度的计量单位。用单位重量的纤维或纱线的长度表示。支数愈低, 纤维或纱线愈粗。 (Zhishu)	蚕丝纤维是电的不良导体, 经过摩擦而产生静电, 且能长时间保持其所产生的静电这给纺纱带来困难, 也难于提高纱支支数。 (Feng 1996)	Per titolo infine si intende il rapporto fra una lunghezza stabilita del filo, cioè 450nm, e il suo peso calcolato in denari (1 denaro = 0,05 g). La seta proveniente da bozzoli bianchi poliibridi raggiunge un titolo oscillante tra i 2-2,5 denari. (Cherubini 1986, p. 133)	Titolo: di un filato il titolo è un numero, indice della sua grossezza, proporzionale alla sezione del filato stesso. (Di Girolamo 2010, p. 4)	Titolo
68. 煮茧	煮茧: 煮茧主要目的使茧层	目前煮茧机有真空渗透煮	La sericina, l'altra proteina	Sgommatatura: nella	Sgommatatura

<p><i>zhǔjiǎn</i></p>	<p>丝胶适当膨润，降低茧丝间的胶着力并趋于一致，满足缫丝要求。 (Sichou wenhua yu chanpin bianxie zu 2017)</p>	<p>茧机和温差渗透煮茧机，但是不管采用哪种类型煮茧机煮茧，都要经过渗透、煮熟、调整和保护三个过程。经过煮熟的茧子供缫丝使用。 (Sichou wenhua yu chanpin bianxie zu 2017)</p>	<p>costituente la seta, possiede una struttura amorfa, priva di zone cristalline, che la rende solubile in acqua calda e saponi, permettendo così la sua separazione dalla fibroina mediante l'operazione della sgommatura. (Catozzi; Mieli 2007)</p>	<p>lavorazione della seta, fase iniziale della trattura nella quale viene rimossa, in parte o del tutto la sericina che copre le bave. (<i>Sgommaturo</i>)</p>	
-----------------------	---	---	--	--	--

Glossario cinese-italiano

TERMINE CINESE	TERMINE ITALIANO
1. 薄皮茧 <i>báopíjiǎn</i>	Bozzolo cartella
2. β 折叠 <i>bèitǎ zhédié</i>	Foglietto β
3. 变态 <i>biàntài</i>	Metamorfosi
4. 剥茧 <i>bōjiǎn</i>	Spellaiatura
5. 剥茧机 <i>bōjiǎnjī</i>	Spellaiatrice
6. 采茧 <i>cǎijiǎn</i>	Sbozzolatura
7. 蚕匾 <i>cánbiǎn</i>	Graticcio
8. 蚕具 <i>cánjù</i>	Bosco
9. 蚕眠 <i>cánmián</i>	Dormita
10. 蚕台 <i>cántái</i>	Castello
11. 蚕座 <i>cánzuò</i>	Lettiera
12. 柴印茧 <i>cháyìnjiǎn</i>	Bozzolo malfatto
13. 成虫 <i>chéngchóng</i>	Farfalla
14. 穿头茧 <i>chuāntóujiǎn</i>	Bozzolo forato
15. 次茧 <i>cìjiǎn</i>	Bozzolo realino
16. 催青 <i>cūiqīng</i>	Incubazione
17. 地蚕育 <i>dìcányù</i>	Allevamento a pezzone
18. 方格簇 <i>fānggé cù</i>	Bosco cellulare
19. 菲氏腺 <i>Fēishìxiàn</i>	Ghiandola di Filippi
20. 孵化 <i>fūhuà</i>	Schiusa
21. 烘茧 <i>hōngjiǎn</i>	Essiccazione
22. 烘茧设备 <i>hōngjiǎn shèbèi</i>	Essiccatoio
23. 化性 <i>huàxìng</i>	Voltinismo
24. 黄斑茧 <i>huángbānjiǎn</i>	Bozzolo rugginoso
25. 茧 <i>jiǎn</i>	Bozzolo
26. 茧层 <i>jiǎncéng</i>	Corteccia serica
27. 茧衣 <i>jiǎnyī</i>	Ragna
28. 茧衣 <i>jiǎnyī</i>	Spellaia
29. 僵蚕茧 <i>jiāngcānjiǎn</i>	Bozzolo calcinato
30. 绢纺原料 <i>juànfǎng yuánliào</i>	Cascami di seta
31. 烂茧 <i>lànjiǎn</i>	Bozzolo negronato
32. 龄期 <i>língqī</i>	Età larvale
33. 毛脚茧 <i>máojiǎojiǎn</i>	Bozzolo immaturo
34. 绵茧 <i>miánjiǎn</i>	Bozzolo bambagiato

35. 内聚力 <i>nèijùlì</i>	Coesione
36. 韧性 <i>rènxìng</i>	Tenacità
37. 缫丝 <i>sāosī</i>	Trattura
38. 上簇 <i>shàngcù</i>	Imboscamento
39. 上簇 <i>shàngcù</i>	Salita al bosco
40. 上茧 <i>shàngjiǎn</i>	Bozzolo reale
41. 生丝 <i>shēngsī</i>	Seta grezza
42. 收蚁 <i>shōuyǐ</i>	Levata
43. 熟蚕 <i>shúcán</i>	Larva matura
44. 双营茧 <i>shuāngyíngjiǎn</i>	Bozzolo doppiante
45. 丝 <i>sī</i>	Bava
46. 丝胶蛋白 <i>sījiāo dàn bái</i>	Sericina
47. 丝腺 <i>sīxiàn</i>	Ghiandola sericigena
48. 丝腺 <i>sīxiàn</i>	Seritterio
49. 丝心蛋白 <i>sīxīn dàn bái</i>	Fibroina
50. 死笼茧 <i>sǐlóngjiǎn</i>	Bozzolo falloppa
51. 弹性 <i>tánxìng</i>	Elasticità
52. 吐丝器 <i>tǔsīqì</i>	Filiera
53. 蜕 <i>tuì</i>	Esuvia
54. 脱皮 <i>tuōpí</i>	Muta
55. 污染茧 <i>wūrǎnjiǎn</i>	Bozzolo macchiato
56. 蜈蚣簇 <i>wúgōngcù</i>	Bosco di ricci
57. 下茧 <i>xiàjiǎn</i>	Bozzolo di scarto
58. 选茧 <i>xuǎnjiǎn</i>	Cernita
59. 血淋巴 <i>xuèlín bā</i>	Emolinfa
60. 营茧 <i>yíngjiǎn</i>	Filatura
61. 蛹 <i>yǒng</i>	Crisalide
62. 蛹 <i>yǒng</i>	Pupa
63. 蛹衬 <i>yǒngchèn</i>	Teletta
64. 蛹化 <i>yǒnghuà</i>	Ninfososi
65. 幼虫 <i>yòuchóng</i>	Larva
66. 羽化 <i>yǔhuà</i>	Sfarfallamento
67. 支数 <i>zhīshù</i>	Titolo
68. 煮茧 <i>zhǔjiǎn</i>	Sgommatatura

Glossario italiano-cinese

TERMINE ITALIANO	TERMINE CINESE
45. Bava	丝 <i>sī</i>
17. Allevamento a pezzone	地蚕育 <i>dìcányù</i>
8. Bosco	蚕具 <i>cánjù</i>
18. Bosco cellulare	方格簇 <i>fānggé cù</i>
56. Bosco di ricci	蜈蚣簇 <i>wúgōng cù</i>
25. Bozzolo	茧 <i>jiǎn</i>
34. Bozzolo bambagiato	绵茧 <i>miánjiǎn</i>
29. Bozzolo calcinato	僵蚕茧 <i>jiāngcānjiǎn</i>
1. Bozzolo cartella	薄皮茧 <i>báopíjiǎn</i>
57. Bozzolo di scarto	下茧 <i>xiàjiǎn</i>
44. Bozzolo doppione	双营茧 <i>shuāngyíngjiǎn</i>
50. Bozzolo falloppa	死笼茧 <i>sǐlóngjiǎn</i>
14. Bozzolo forato	穿头茧 <i>chuāntóujiǎn</i>
33. Bozzolo immaturo	毛脚茧 <i>máojiǎojiǎn</i>
55. Bozzolo macchiato	污染茧 <i>wūrǎnjiǎn</i>
12. Bozzolo malfatto	柴印茧 <i>cháyìnjiǎn</i>
31. Bozzolo negronato	烂茧 <i>lànjiǎn</i>
40. Bozzolo reale	上茧 <i>shàngjiǎn</i>
15. Bozzolo realino	次茧 <i>cìjiǎn</i>
24. Bozzolo rugginoso	黄斑茧 <i>huángbānjiǎn</i>
25. Cascami di seta	绢纺原料 <i>juànfǎng yuánliào</i>
10. Castello	蚕台 <i>cántái</i>
58. Cernita	选茧 <i>xuǎnjiǎn</i>
35. Coesione	内聚力 <i>nèijùlì</i>
26. Corteccia serica	茧层 <i>jiǎncéng</i>
61. Crisalide	蛹 <i>yǒng</i>
9. Dormita	蚕眠 <i>cánmián</i>
51. Elasticità	弹性 <i>tánxìng</i>
59. Emolinfa	血林巴 <i>xuèlínbā</i>
22. Essiccatoio	烘茧设备 <i>hōngjiǎn shèbèi</i>
21. Essiccazione	烘茧 <i>hōngjiǎn</i>
53. Esvia	蜕 <i>tuì</i>
32. Età larvale	龄期 <i>língqī</i>
13. Farfalla	成虫 <i>chéngchóng</i>

49. Fibroina	丝心蛋白 <i>sīxīn dànái</i>
60. Filatura	营茧 <i>yíngjiǎn</i>
52. Filiera	吐丝器 <i>tǔsīqì</i>
2. Foglietto β	β 折叠 <i>bèitǎ zhédié</i>
19. Ghiandola di Filippi	菲氏腺 <i>Fēishìxiàn</i>
47. Ghiandola sericigena	丝腺 <i>sīxiàn</i>
7. Graticcio	蚕匾 <i>cánbiǎn</i>
38. Imboscamento	上簇 <i>shàngcù</i>
16. Incubazione	催青 <i>cūiqīng</i>
65. Larva	幼虫 <i>yòuchóng</i>
43. Larva matura	熟蚕 <i>shúcán</i>
11. Lettieria	蚕座 <i>cánzuò</i>
42. Levata	收蚁 <i>shōuyǐ</i>
3. Metamorfosi	变态 <i>biàntài</i>
54. Muta	脱皮 <i>tuōpí</i>
64. Ninfosi	蛹化 <i>yǒnghuà</i>
62. Pupa	蛹 <i>yǒng</i>
27. Ragna	茧衣 <i>jiǎnyī</i>
39. Salita al bosco	上簇 <i>shàngcù</i>
6. Sbozzolatura	采茧 <i>cǎijiǎn</i>
20. Schiusa	孵化 <i>fūhuà</i>
46. Sericina	丝胶蛋白 <i>sījiāo dànái</i>
48. Seritterio	丝腺 <i>sīxiàn</i>
41. Seta grezza	生丝 <i>shēngsī</i>
66. Sfarfallamento	羽化 <i>yǔhuà</i>
68. Sgommatatura	煮茧 <i>zhǔjiǎn</i>
28. Spellaia	茧衣 <i>jiǎnyī</i>
5. Spellaiatrice	剥茧机 <i>bōjiǎnjī</i>
4. Spellaiatura	剥茧 <i>bōjiǎn</i>
63. Teletta	蛹衬 <i>yǒngchèn</i>
36. Tenacità	韧性 <i>rènxìng</i>
67. Titolo	支数 <i>zhīshù</i>
37. Trattura	缫丝 <i>sāosī</i>
23. Voltinismo	化性 <i>huàxìng</i>

Bibliografia

“2012 nian woguo sangcan jiansi chanliang gui Hua” 2012 年我国桑蚕茧丝产量规划 (Pianificazione della produzione di bozzoli cinese per l'anno 2012) (2012) [online]. *Zhongguo Chanye yanjiu Baogao wang* 中国产业研究报告网, August 3. Disponibile all'indirizzo <http://www.chinairr.org/viewV0920120803104720.html> (2019-01-17).

“2016 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao” 2016 年中国茧丝绸行业发展报告 (Rapporto sullo sviluppo del settore serico in Cina per il 2016) [online]. *Quanguo jiansichou chanye xinxi fuwu: Hangye fenxi* 全国茧丝绸信息服务:行业分析. Disponibile all'indirizzo <http://jsscycxs.mofcom.gov.cn/jsscscnews201781501636424638.html> (2018-11-20).

“2017 nian zhongguo jiansichou hangye fazhan baogao” 2017 年中国茧丝绸行业发展报告 (Rapporto sullo sviluppo del settore serico in Cina per il 2017) [online]. *Quanguo jiansichou chanye xinxi fuwu: Hangye fenxi* 全国茧丝绸信息服务:行业分析. Disponibile all'indirizzo <http://jsscycxs.mofcom.gov.cn/jsscscnews201891535957779856.html> (2018-11-20).

“Alcali” [online]. In *Chimica-online*. Disponibile all'indirizzo <https://www.chimicaonline.it/downloadacidibasi/alcali.htm> (2019-02-28).

Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio (1873). Vol. 63. Roma

Aramwit, Pornanong; Siritientong, Tippawan; Srichana, Teerapol (2012). «Potential applications of silk sericin, a natural protein from textile industry by-products». *Waste Management & Research*, 30, 3, pp. 217-224.

“Baco da seta” [online]. In *Sapere*. Disponibile all'indirizzo <http://www.sapere.it/enciclopedia/baco+da+s%C3%A9ta.html> (2019-05-07).

“Bava” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/bava> (2019-05-21).

Belluco et al. (2013). «Edible insects in a food safety and nutritional perspective: a critical review». *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12, pp. 296-313.

Bhattacharyya, Phalguni et al. (2016). «Artificial diet based silkworm system - A review». *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 4, 6, pp.114-122.

“Biantai” 变态 (Metamorfosi) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2006090110002328.html> (2019-05-23).

“Biantai” 变态 (Metamorfosi) [online]. *Mengdian* 萌典. Disponibile all'indirizzo <https://www.moedict.tw/E8%AE%8A%E6%85%8B> (2019-05-23).

Boulnois, Luce (2005). *La via della seta: Dèi, guerrieri, mercanti*. Milano: Bompiani.

“Bozzolo” [online]. In *Treccani: Enciclopedia*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/enciclopedia/bozzolo> (2019-05-07).

C. F. (1836) Dizionario del bigattiere, ossia spiegazione di tutti i vocaboli adoperati nell'arte di coltivare il gelso e di educare il baco da seta. Milano: Giovanni Silvestri Editore.

“Caijian” 采茧 (Sbozzolatura) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.netR2006101200000025.html> (2019-05-07).

“Can de shenghuo shi [shang]” 蚕的生活史[上] (Storia della vita del baco [Parte prima]) (2014) [online]. *Shandong Qinggong Zhiye Xueyuan - Tushuguan* 山东轻工职业学院 - 图书馆. January 3. Disponibile all'indirizzo <http://www.sdilvc.comdeptshunewsnewsview.asp?newsid=1164> (2019-05-21).

“Can weishenme yao tusi jiejian?” 蚕为什么要吐丝结茧? (Perché i bachi devono filare il bozzolo) (2018) [online]. January 02. *Zhongguo sichou bowuguan* 中国丝绸博物馆. Disponibile all'indirizzo <http://www.chinasilkmuseum.cominfo151.aspx?itemid=5373> (2019-05-07).

“Canbaobao de shengzhang guocheng tupian xianjie” 蚕宝宝的生长过程图片详解 (Spiegazione dettagliata del processo di crescita del baco attraverso immagini) (2015). [online]. August 12. *Qian Nong Wang* 黔农网. Disponibile all'indirizzo <http://www.qnong.com.cnyangzhiteyang7509.html> (2019-05-20).

“Canbaobao shi zenmeyang fenlei xuanjian de? Jiao ni huafen shangjian he xiajian de qubie” 蚕宝宝是怎样分类选茧的? 教你划分上茧和下茧的区别 (Come vengono classificati i bachi da seta durante la cernita? Ti insegno a capire le differenze tra i bozzoli reali e quelli di scarto) (2018) [online]. 20 Settembre. *Baijia hao* 百家号. Disponibile all'indirizzo <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1612095251698142489&wfr=spider&for=pc> (2019-05-07).

“Cancu de zhizuo fangfa” 蚕簇的制作方法 (Metodo di costruzione del bosco) [online]. *X Jishu* X 技术. Disponibile all'indirizzo <http://www.xjishu.comzhuanli01201110383808.html> (2019-05-20).

“Canjian de gongxiao yu zuoyong” 蚕茧的功效与作用 (Usi ed effetti dei bozzoli di baco da seta) [online]. *Yangsheng zhidao wang* 养生之道网. Disponibile all'indirizzo <https://www.ys137.comzyys1694211.html> (2019-05-07).

“Canmian” 蚕眠 (Dormita) [online]. *Baidu Hanyu* 百度汉语. Disponibile all'indirizzo <https://hanyu.baidu.comzicis?wd=%E8%9A%95%E7%9C%A0&query=%E8%9A%95%E7%9C%A0&srcid=28232&from=kg0&from=kg0> (2019-05-07).

“Cantai” 蚕台 (Graticcio) [online]. *Baidu Hanyu* 百度汉语. Disponibile all'indirizzo <https://hanyu.baidu.comzicis?wd=%E8%9A%95%E5%8F%B0&query=%E8%9A%95%E5%8F%B0&srcid=28232&from=kg0&from=kg0> (2019-05-07).

“Canyong” 蚕蛹 (Crisalide del baco da seta) [online]. *Xingzhengyuan nongye weiyuanhui Miaoli qu nongye gailiang chang* 行政院农业委员会苗栗区农业改良场. Disponibile all'indirizzo <https://www.mdais.gov.tw/wws.php?id=913> (2019-05-07).

“Canzhong cuiqing jishu guanli cuoshi” 蚕种催青技术管理措施 (Misure per la gestione di tecniche di incubazione delle uova di baco da seta) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/CJFDANHE201613174.html> (2019-05-20).

Cao Tingting; Zhang Yuqing (2016). «Processing and characterization of silk sericin from *Bombyx mori* and its application in biomaterials and biomedicines». *Materials Science and Engineering C*, 61, pp. 940-952.

Capalbo, Cinzia (a cura di) (2004). *Seta e moda: dalla filiera della seta alla produzione tessile*. Catanzaro: Rubbettino Editore.

Capar, Goksen; Aygun, S. Seylan; Gecit, M. Rusen (2009). «Separation of sericin from fatty acids towards its recovery from silk degumming wastewaters». *Journal of Membrane Science*, 342, pp. 179-189.

Cappellozza, Silvia (2011). «Manuale di buona pratica Agricola per la bachicoltura» [online]. In *Istruzione agraria online-Agraria.org*. Disponibile all'indirizzo <http://api.entecra.it/immaginimanualepraticabach.pdf?lingua=IT> (2018-11-23).

“Cartella” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/cartella> (2019-05-07).

Casadei, Marta (2018). “Millennials e cinesi trainano il mercato del lusso personale a 260 miliardi” [online]. *Il Sole 24 Ore*, 16 Novembre. Disponibile all'indirizzo <https://www.ilsole24ore.com/art/moda/2018/11/16/millennialesecinesitrainanomercatolussopersonale260miliardi114714.shtml?uuid=AEIIGZhG> (2018-03-02).

“Cascame” [online]. In *Treccani: Enciclopedia*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/enciclopedia/cascame%28EnciclopediaItaliana%29> (2019-05-07).

Catozzi, Barbara Alessandra; Mieli, Giada (2007). «Sericina M in cosmesi. Interazione con fibroblasti umani». *Cosmetic Technology*, 10, 2, pp. 18-23.

Chai Lianqin 柴连琴; Song Min 宋敏; Zhang Li 张丽 (2009). «Gaowen youdao dui jiacan xuelinba de yingxiang» 高温诱导对家蚕血淋巴的影响 (Influenza di alte temperature indotte sull'emolinfa dei bachi da seta). *Anhui Nongye Kexue* 安徽农业科学, 19, pp. 9000-9001.

«Changyong kunchongxue mingci» 常用昆虫学名词 (Nomi comuni in entomologia) (2010). *Nongcun Yangzhi Jishu* 农村养殖技术, 10, p. 33.

Chen Hao 陈浩; Bi Haizhong 毕海忠; Yang Lei 杨磊 (2011). «Sangcan ganjian gongzhng jianyan yu saosi shengchan jian xiangguan zhibiao chayi yuanyin fenxi» 桑蚕干茧公证检验与缫丝生产间相关指标差异原因分析 (Analisi su esami di certificazione di bozzoli secchi e indici relativi di trattura). *Zhongguo Xianjian* 中国纤检, 21, pp. 23-29.

Chen Yiqing 陈亦庆 (2008). «“Dong sang xi yi” yu hongguantiaokong» “东桑西移”与宏观调控 (Il fenomeno dello “spostamento verso ovest del gelso” e il controllo macroeconomico). *Shandong Canye* 山东蚕业, 2, pp. 2-4, 14.

Chen Yuyin (2003). «Conservation status of silkworm germplasm resources in China» [online]. In Sohn Kee-Wook (eds.), *Conservation Status of Sericulture Germplasm Resources in the World - II. Conservation Status of Silkworm (Bombyx Mori) Genetic Resources in the World*. From Papers contributed to Expert Consultation on Promotion of Global Exchange of Sericulture Germplasm, Bangkok, Thailand September 2002. In *FAO.org* Disponibile all'indirizzo <http://www.fao.org/docrep/005/AD108Ead108e00.htm#Contents> (2018-11-23).

Chen Zhong 陈鍾; Zhang Shenzhang 张肾璋 (1956). «Guanyu cijian fenlei biao zhun jiqi zai saosi zhong texing de chubu yanjiu» 关于次茧分类标准及其在缫丝中特性的初步研究 (Studio preliminare sugli standard per la classificazione dei bozzoli realini e le loro proprietà specifiche durante la trattura). *Cansi Tongbao* 蚕丝通报, 1.

Cheng Hongke 程宏科 et al. (2008). «Cansi shangjiang gongyi yanjiu ji shengchan shijian» 蚕丝上浆工艺研究及生产实践 (Studio sul processo di inamidatura della seta e processo produttivo). *Mianfangzhi Jishu* 棉纺织技术, 11, 52-53.

“Chengchong” 成虫 (Farfalla) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2006110530002429.html> (2019-06-03).

Cherubini, Roberto (1986). *L'allevamento moderno e redditizio del baco da seta*. Milano: Giovanni De Vecchi Editore.

Chieco, Camilla et al. (2011). «L'arte di allevare il baco da seta» [online]. A cura di Raschi Antonio. Firenze: Tipografia Moderna. In *Il Cantiere del baco*. Disponibile all'indirizzo <https://cantiere-del-baco.files.wordpress.com/2014/05/lartediallevareilbacodaseta.pdf> (2018-11-23).

Chi Jiao 迟皎 (2011). «Kaijian sangmian de juanfang qianqie gongyi cutan» 开茧桑绵的娟纺牵切工艺初探 (Studio preliminare sulle tecniche di filatura di casame proveniente da filo di bozzoli aperti). *Donghua Daxue* 东华大学.

“Cijian fasheng de yuanyin yu duice” 次茧发生的原因与对策 (Cause della comparsa dei bozzoli realini e relative misure) (2011) [online]. *Hunansheng Cansang Kexue Yanjiusuo* 湖南省蚕桑科学研究所. Disponibile all'indirizzo <http://www.hnagri.gov.cnwebcskxyjswlxtyczcontent67470.html> (2019-05-07).

“Cixiajian de xingcheng yuanying” 次下茧的形成原因 (Cause della formazione dei bozzoli di scarto) [online]. *Tianya shequ* 天涯社区. Disponibile all'indirizzo <http://blog.tianya.cnmpost.jsp?postId=11200485> (2019-05-20).

“Cleaning up the fashion industry” (2012) [online]. *Ethical Trading Initiative Norway*. Disponibile all’indirizzo <http://etiskhandel.no/Artikler/10017.html?l=en> (2018-11-21).

Cobelli, Ruggero (1873). La Saturnia arota del Brasile. *Giornale Agrario di Rovereto*. “Coesione” [online]. In *Educalinguo*. Disponibile all’indirizzo <https://educalinguo.com/it/dicit/coesione> (2019-06-03).

“Cos’è la seta? Storia, notizie, curiosità” (2013) [online]. In *L’Opificio*. 25 marzo. Disponibile all’indirizzo <https://lopificio.it/it/blog/coselasetastorianotiziecuriosita> (2019-05-21).

“Cosmesi in Cina: Un settore nel fiore della bellezza” (2017) [online]. In *Exportiamo.it*. 4 Aprile. Disponibile all’indirizzo <http://www.exportiamo.it/aree/tematiche/13205/cosmesi-incina-un-settore-nel-fiore-della-bellezza-00k> (2019-02-28)

“Cosmetica: Le opportunità per i marchi italiani in Cina” (2018) [online]. In *3rdPlace*. 16 Marzo. Disponibile all’indirizzo <https://3rdplace.com/news/cosmetica-opportunita-per-i-marchi-italiani-in-cina> (2019-02-28).

“Cosmetics in China: Top marketing strategies to succeed in the beauty market” (2018) [online]. *Marketing to China*. June 24. Disponibile all’indirizzo <https://www.marketingtochina.com/cosmetics-china-top-marketing-strategies-beauty-market> (2019-02-28).

“Crisalide” [online]. In *Hoeppli.it*. Disponibile all’indirizzo <http://www.grandidizionari.it/DizionarioItaliano/parola/C/crisalide.aspx?query=crisalide> (2019-05-08).

“Danbaizhi jiegou he gongneng” 蛋白质的结构和功能 (Struttura e proprietà delle proteine) [online]. *Dongnan daxue shengwu xinixue shiyanshi* 东南大学生物信息学实验室 . Disponibile all’indirizzo <http://bioinfo.seu.edu.cn/xsunbioinformatics/WebChapterTwo2.2.htm> (2019-05-20).

Di Girolamo, Piero (2010). Titolazione di filati, pesi produzione e costi di tessuti nel sistema moda. Fondazione setificio.

“Dirty Laundry, unravelling the corporate connections to toxic water pollution in China” (2011) [online]. *Greenpeace*. Disponibile all’indirizzo <https://www.greenpeace.org/international/publication/7168/dirty-laundry> (2018-11-21).

“Dormita” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/dormita> (2019-05-07).

Dou Donghong 窦东宏 (2013). «Qiantan sangcan yangzhi jishu» 浅谈桑蚕养殖技术 (Tecniche di allevamento del baco da seta). *Nongmin Zhifu Zhiyou* 农民致富之友, 7, pp. 136-137.

“Elasticità” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/elasticita> (2019-05-07).

“Emolinfa” [online]. In *Treccani: Enciclopedia*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/enciclopedia/emolinfa> (2019-05-07).

“Esuvia” [online]. In *Treccani: Enciclopedia*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/enciclopedia/esuvia> (2019-05-07).

Fabiani, Claudio et al. (1996). «Treatment of waste water from silk degumming processes for protein recovery and water reuse». *Desalination*, 105, pp. 1-9.

Fang Xudong 方旭东; Zhang Jianhua 张建华; Xu Guandiao 许冠钧(2011). «Lun cansang chanye fazhan qushi ji duice» 论蚕桑产业发展趋势及对策 (Tendenze di sviluppo in sericoltura e relative misure). *Keji he Chanye* 科技和产业, 11, 5, pp. 4-9.

“Farfalla” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/farfalla> (2019-05-20).

“Farming the world: China’s epic race to avoid a food crisis” (2017) [online]. *Bloomberg*, May 22. Disponibile all’indirizzo <https://www.bloomberg.com/graphics/2017/feeding-china> (2019-02-13).

Feng Ying et al. (2018). «Edible insects in China: Utilization and prospects». *Insect Science*, 25, pp. 184-198.

Feng Zhongxing 冯重兴 (1996). «Guanyu cansi xianwei daodian chuli de tantao» 关于蚕丝纤维导电处理的探讨 (Esame sulla conduttività delle fibre di seta). *Chongqing Fangzhi* 重庆纺织, 4, pp. 12-13.

“Filiera” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/filiera> (2019-05-07).

“Filippi’s Gland” [online]. *Zhishi Beike* 知识贝壳. Disponibile all’indirizzo <http://www.zsbeike.com/fy31109195.html> (2019-05-07).

Fuller, Ed (2017) [online]. “China's Crown Jewel: The Pearl River Delta”. *Forbes*. October 2. Disponibile all’indirizzo <https://www.forbes.com/sites/fuller/2017/10/02/china-crown-jewel-the-pearl-river-delta/#2eb284df5047> (2019-05-08).

Gao Shukun 高书坤 et al. (2010). «Kunchong tuopi jiyin de yanjiu jinzhan ji yingyong qianjing» 昆虫蜕皮基因的研究进展及应用前景 (Prospettive negli usi e progressi negli studi sul gene che controlla l’esuviazione negli insetti). *Guizhou Nongye Kexue* 贵州农业科学, 38, 5, pp. 199-102.

Ghosh, Ashmita; Gangopadhyay, Debnirmalya; Chowdhury, Tanmay (2017). «Economical and environmental importance of mulberry: a review». *International Journal of Plant and Environment*, 2, pp. 51-58.

Hong Jian 洪健 et al. (1999). «Mizuo lei huahewu - Jinlu sanmiansu dui tiancan youchong sixian chaowei jiegou de yingxiang» 咪唑类化合物——金鹿三眠素对天蚕幼虫丝腺超微结构的影响 (Imidazolo - L’influenza dell’ormone “Jinlu sanmiansu” sulla

struttura dei seritteri delle larve di baco). *Dianzi Xianwei Xuebao* 电子显微学报, 5, pp. 486-495.

“Hongjian Shebei” 烘茧设备 (Essiccatoio) [online]. *Zhihui Sannong - Nongye Zhuanye Zhishi Pingtai* 智汇三农 - 农业专业知识服务平台. Disponibile all'indirizzo <http://www.pwsannong.comc20160413564683.shtml> (2019-05-21).

Hu Wei 胡伟 (2018). «Qianlun sangcan de shengzhang yu yaowu jiazhi» 浅论桑蚕的生长与药物价值 (La crescita e il valore medicinale del baco da seta). *Nongye yu Jishu* 农业与技术, 2, p.48.

“Huaxing” 化性 (Voltinismo) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.netR2006110530008591.html> (2019-05-20).

Huo Bo 霍波; Di Yong 翟勇; Cui Fuzhai 崔福斋 (2002). «Cansi zhong danbai gouxiang hanliang yu qi lixu xingzhi jian de guanxi» 蚕丝中蛋白构象含量与其力学性质间的关系 (Relazione tra il contenuto della struttura delle proteine della seta e proprietà meccaniche). *Gaofenzi Xuebao* 高分子学报, 3, pp. 261-264.

Iannili, Valentina; Tarquini, Luca (2011). *Atlante dei macroinvertebrati d'acqua dolce e valutazione della qualità delle acque del Parco Regionale dei Monti Simbruini*. Collana Atlanti Locali. Edizioni ARP, Roma.

“Jian” 茧 (Bozzolo) [online]. *Baidu Hanyu* 百度汉语. Disponibile all'indirizzo <https://hanyu.baidu.comzicis?wd=%E8%8C%A7&query=%E8%8C%A7&srcid=28532&from=kg1&from=kg1&srcid=&query=%E8%8C%A7> (2019-05-21).

Johnson, Ian (2013). “China’s great uprooting: moving 250 million into cities” [online]. *The New York Times*, June 15. Disponibile all'indirizzo <https://www.nytimes.com20130616worldasiachinasgreatuprootingmoving250millionintocities.html?pagewanted=all&r=0> (2018-12-05).

Kam Wing Chan (2012). «Migration and development in China: trends, geography and current issues». *Migration and Development*, 1, 2, pp. 187-205.

Karuga, James (2018) [online]. “10 countries with largest soybean production” . *World Atlas: Economics*. August 30. Disponibile all'indirizzo <https://www.worldatlas.comarticlesworldleadersinsoyasoybeanproductionbycountry.html> (2019-02-11).

Kennedy, Scott (2015) [online]. “Made in China 2025” . *Center for Strategic & International Studies*. June 1, disponibile all'indirizzo <https://www.csis.organalysisismadechina2025> (2018-12-11).

Koh Leng-Duei et al. (2015). «Structures, mechanical properties and applications of silk fibroin materials». *Progress in Polymer Science*, 46, pp. 86-110.

Kong Xiangdong 孔祥东; Zhu Liangjun 朱良均; Min Sijia 闵思佳 (2001). «Sixin danbai de baojian gongneng jiqi zai shipin zhong de kaifa» 丝心蛋白的保健功能及其在食

品中的开发 (Proprietà protettive della fibroina e suo utilizzo nei prodotti alimentari). *Shipin Yanjiu yu Kaifa* 食品研究与开发, 22, 1, pp. 28-31.

Kundu, Subhas C. et al. (2008). «Natural protective glue protein, sericin bioengineered by silkworms: Potential for biomedical and biotechnological applications». *Progress in Polymer Science*, 33, pp. 998-1012.

“La diapausa nei Lepidotteri” [online]. In *Farfalle dal Mondo*. Disponibile all’indirizzo <https://www.farfalledalmondo.it/diapausa?v=cd32106bcb6d> (2019-03-13).

Lähteenmäki-Uutela, Anu et al. (2017). «Insects as food and feed: Laws of the European Union, United States, Canada, Mexico, Australia and China». *European Food and Feed Review*, 12, 1, pp. 22-36.

“Larva” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/larva> (2019-05-21).

“Le proteine, strutture e caratteristiche” [online]. In *Tutto Chimica.it*. Disponibile all’indirizzo <http://www.tuttochimica.it/biologiaproteine.asp> (2019-05-20).

Lee Yong-woo (1999). «Silk reeling and testing manual» FAO Agricultural Service Bulletin 136 [online]. *FAO.org* Disponibile all’indirizzo <http://www.fao.org/docrep/x2099ex2099e00.htm> (2018-11-23).

Li An 李安 (2011). «Dicanyu fa qingsong yangcan» 地蚕育法 轻松养蚕 (Metodo di allevamento a terra, allevare bachi in modo semplice). *Nongjia Zhifu* 农家致富, 10, p. 23.

Li Jinjian 李金见; Luo Kun 罗坤; Li Yongmou 黎勇谋 (2007). «Shangcu jishu yaodian» 上簇技术要点 (Tecniche chiave di imboscamento). *Nongcun Shiyong Jishu* 农村实用技术, 9, pp. 40-41

Li Jianqin 李建琴; Gu Guoda 顾国达; Feng Huaisong 封槐松 (2011). «Woguo cansang shengchan de quyue bianhua, jiyu 1991-2010nian de shuju fenxi» 我国蚕桑生产的区域变化——基于 1991-2010 年的数据分析 (Cambiamenti nei luoghi di produzione del baco da seta in Cina, analisi dei dati dal 1991 al 2010). *Zhongguo Canye* 中国蚕业, 3, pp. 28-40.

Li Xiuyan 李秀艳 et al. (1992). «Jiacan biaopi zuzhi chengfen ji dingzhi de yanjiu jianbao» 家蚕表皮组织成份及几丁质的研究简报 (Breve studio sulla composizione dei tessuti epidermici e della chitina del baco da seta). *Zhejiang Nongye Xuebao* 浙江农业学报, 1, pp. 44-45.

Li Yuanxi 李元喜 (1996). «JFH-200xing refeng xunhua zidong hongjianji yu caizhi de guanxi» JFH-200 型热风循环自动烘茧机与茧质的关系 (Relazione tra la qualità dei bozzoli e l’essiccatoio automatico a getto d’aria circolare JFH-200). *Zongguo Canye* 中国蚕业, 4, p. 23.

Lim Soo-ho (1990). «Sericulture Training Manual» FAO Agricultural Service Bulletin 80 [online]. *Google Books*. Disponibile all’indirizzo

<https://books.google.it/books?id=Lc4zvd9fxMC&printsec=frontcover&source=gbsgesummary&cad=0#v=onepage&q&f=false> (2018-11-23).

Liu Ailing 刘爱玲; Mao Yinchun 茆迎春; Xia Demei 夏德梅 (2017). «Shenglihua zidong shangcu、caijian jishu diaocha fenxi» 省力化自动上簇、采茧技术调查分析 (Analisi di tecniche per un minor dispiego di forze attraverso l'imboscamento e la sbazzolatura spontanei). *Jiangsu Canye* 江苏蚕业, 4, pp. 28-30.

Liu Lan 刘兰 (2016). «Jiyu jianceng jieshu fenxi zhujian qian chuli gongyi dui canjian shentou de gaishan zuoyong» 基于茧层解舒分析煮茧前处理工艺对蚕茧渗透的改善作用 (Analisi della filabilità della corteccia serica degli effetti che hanno i trattamenti precedenti la stufatura sulla permeabilità dei bozzoli). *Zhejiang Ligong Daxue* 浙江理工大学.

Liu Yun; Willison, J. H. Martin (2013). *Environmental Science and Pollution Research*, 20, 10, pp. 7142-7151.

“Luquanxian shiyong honjianji hongjian chengong” 禄劝县使用烘茧机烘茧成功 (Il successo dell'adozione di essiccatoi nel distretto di Luquan) [online]. *CNKI Xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/CJFDYNNY812.017.html> (2019-05-21).

Ma Jing 马静; Li Kexiang 李克向 (2017). «Dapeng muban fanggecu zidong shangcu jishu yaodian» 大棚木板方格簇自动上簇技术要点 (Punti chiave dell'imboscamento spontaneo su bosco cellulare in cartone su pezzone). *Henan nongye* 河南农业, 4, p. 14.

Mao Ning; McAleer, Michael (2017). «Re-opening the Silk Road to transform Chinese trade». *Journal of Review on Global Economics*, 6, pp. 225-232.

Mascaretti, Andrea; Calliera, Maura (a cura di) (2015). Il progetto edible insects. Nutrire il pianeta con nuove fonti disponibili [online]. In *Edible Insects*. Disponibile all'indirizzo <http://www.edibleinsects.it/whitepaperdwld> (2018-11-19).

Mathur, Vinod B.; Qadri, S.M.H. (2010). *Manual on mountages, mounting and Harvesting Technology for quality cocoon production*. Mysore: Sri Nandikeswara Printing Press.

McMillan, Tracy (2018) [online]. “How China plans to feed 1.4 billion growing appetites”. *National Geographics*, February. Disponibile all'indirizzo <https://www.nationalgeographic.com/magazine/201802/feedingchinagrowingappetitefoodindustryagriculture> (2019-02-13).

“Metamorfosi” (2011) [online]. In *CliccaScienze*. 12 Luglio. Disponibile all'indirizzo <https://www.cliccascienze.it/zoologiagenerale/metamorfosi> (2019-05-20).

Miao Sijia 闵思佳 et al. (1992). «Caijian chizao yu jianzhi jianjia guanxi de yanjiu» 采茧迟早与茧质茧价关系的研究 (Studio sulla relazione tra il periodo scelto per la sbazzolatura e la qualità e il prezzo del bozzolo). *Cansang Tongbao* 蚕桑通报, 3, pp. 45-47.

Milman, Oliver; Leavenworth, Stuart (2016) [online]. “China’s plan to cut meat consumption by 50% cheered by climate campaigners”. *The Guardian*, June 20. Disponibile all’indirizzo

<https://www.theguardian.com/world/2016/jun/20/china-meat-consumption-climate-change> (2019-02-11).

Mizzau, Tarcisio; Velo, L. M. (2005) *Seta per filati discontinui*. Milano: Franco Angeli.

Moretti, Giuseppe; Chiolini, Carlo (1829). *Sui bachi e sui gelsi*. Istruzione compilata dai dottori. Milano: Bizzio.

“National gem of China - The silk industry” [online]. *Fiber2fashion.com*. Disponibile all’indirizzo

<https://www.fibre2fashion.com/industry/article/3879-national-gem-of-china-the-silk-industry/?page=1> (2019-03-02).

“Neijuli” 内聚力 (Coesione) [online]. *Mengdian* 萌典. Disponibile all’indirizzo <https://www.moedict.tw/%E5%85%A7%E8%81%9A%E5%8A%9B> (2019-05-21).

“Ni gan chi kunchong lingshi me? «Haochan» canfen shupian yu zhongguo shangshi” 你敢吃昆虫零食么? “好馋”蚕粉薯片于中国上市 (Hai il coraggio di mangiare snack fatti con gli insetti? Sono arrivate sul mercato cinese le patatine di farina di baco “Bella pupa”) (2018) [online]. *Shipin shangwu wang* 食品商务网. Disponibile all’indirizzo <https://www.tech-food.com/news/detail/1407578.htm> (2018-11-19).

“Olometabolo” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/olometabolo> (2019-05-08).

Padamwar, M. N.; Pawar, A. P. (2004). «Silk sericin and its applications: A review». *Journal of Scientific & Industrial Research*, 63, pp. 323-329.

Piazza, Roberto (2010). *La materia dei sogni*. Sbiriciatina su un mondo complesso di cose soffici (lettore compreso). Milano: Springer Verlag.

Popescu, Agatha (2013). «Trends in world silk cocoons and silk production and trade, 2007-2010». *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 46, 2, pp. 418-423).

“Population at year-end by region” [online]. *National Bureau of Statistics of China*. Disponibile all’indirizzo <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2017/indexeh.htm> (2019-05-08).

Preen, Mark (2018) [online]. “The Yangtze River Delta Integration Plan”. *China Briefing*. June 6. Disponibile all’indirizzo <https://www.chinabriefing.com/news/yangtze-river-delta-integration-plan> (2019-05-08).

Qi Jianxun 齐建勋; Xiao Yi 肖奕 (2002). «Jiyu xiaobo fangfa de danbaizhi fei guize erji jiegou yuce» 基于小波方法的蛋白质非规则二级结构预测 (Previsione della struttura secondaria irregolare delle proteine con il metodo Wavelet). *Kexue Tongbao* 科学通报, 6, p. 425-430.

Qian Heying 钱荷英; Xu Anying 徐安英(2007). «Qiantan “Dong sang xi yi”» 浅谈“东桑西移”(Lo spostamento verso ovest del gelso). *Anhui Nongye Tongbao* 安徽农业通报, 13, 13, pp. 114-115.

Qin Jian et al. (2012). «Ecological issues of mulberry and sustainable development». *Journal of Resources and Ecology*, 3, 4, pp. 330-339.

Qu Da-cai et al. (2009). «Development and forecast of semitropical silk industry in Guangxi province». *Asian Agricultural Research*, 4, 1, pp.36-40.

Rajan, R.K.; Muroga, Akiyoshi; Datta, R.K. (1996). *Manual on young silkworm rearing*. Bangalore: Raja Printers.

Reali, Glauco (1990). *L'allevamento del baco da seta*. Verona: Edizioni L'informatore Agrario.

Rigano, Luigi et al. (2005). «Una molecola bio-adesiva della seta». *Sericina Integra*, 8, 1, pp. 15-22.

“Root structure of a mulberry tree” [online]. *SFGate: Gardening*. Disponibile all'indirizzo <https://homeguides.sfgate.com/root-structure-mulberry-tree-60494.html> (2019-01-19).

Rossi, Marcello (2018). “Ravenous for meat, China faces a climate quandary” [online]. *UNdark: Truth, Beauty, Science*. July 30. Disponibile all'indirizzo <https://undark.org/article/china-meat-consumption-climate-change> (2019-02-11).

Rumpold, Birgit A.; Schlüter, Oliver K. (2013). «Nutritional composition and safety aspects of edible insects». *Molecular Nutrition & Food Research*, 57, pp. 802-823.

Sánchez, Manuel D. (2000). «Mulberry: an exceptional forage available almost worldwide!». *World Animal Review*, 93, 1, pp. 1-21.

“Saosi” 缫丝 (Trattura) [online]. *CNKI Xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2006061550002072.html> (2019-06-03).

“Sbozzolatura” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolariosbozzolatura> (2019-05-07).

“Sericulture. Paper III, silkworm seed technology” [online]. In *Board of Intermediate Education, Govt. of A.P.*. Disponibile all'indirizzo <http://bieap.gov.in/Pdf/SeriPaperIII.pdf> (2018-11-23).

“Seritterio” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolarioseritterio> (2019-05-07).

“Seta” [online]. In *Treccani: Enciclopedia*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/enciclopedia/seta%28EnciclopediaItaliana%29> (2019-05-07).

“Sgommatura” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all'indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolariosgommatura> (2019-05-07).

Shankou Bangyou 山口邦友; Zhu Decheng 朱德成 (1981). «Neibu wuranjian» 内部污染茧 (Bozzoli macchiati internamente). *Jiangsu Canye* 江苏蚕业, 3.

“Shangcu” 上簇 (Imboscamento) [online]. *Mengdian* 萌典. Disponibile all'indirizzo <https://www.moedict.tw/%E4%B8%8A%E7%B0%87> (2019-05-21).

Sheikh, IU et al. (2018). «Utilization of silkworm pupae meal as an alternative source of protein in the diet of livestock and poultry: A review» *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6, 4, pp. 1010-1016.

“Shenme shi shengsi? Shengsi de zhiliang ruhe jiance?” 什么是生丝？生丝的质量如何检测？(Cos'è la seta grezza? Come esaminarne la qualità?) [online]. *Sichou chanye wang* 丝绸产业网. Disponibile all'indirizzo <http://sichou.99114.com/Article1932464168.html> (2019-05-21).

“Shenme shi shuangyingjian?” 什么是双营茧？(Che cosa sono i bozzoli doppi?) [online]. *Zhongguo guoji jiayong fangzhipin ji puliao bolanhui* 中国国际家用纺织品及辅料博览会. Disponibile all'indirizzo <http://www.intertextilehome.com.cncontent?469.html> (2019-05-07).

“Shengsi” 生丝 (Seta grezza) [online]. *Mengdian* 萌典. Disponibile all'indirizzo <https://www.moedict.tw/%E7%94%9F%E7%B5%B2> (2019-05-21).

Shi Hanjun 石汉钧; Lü Yeqiong 吕冶琼 (1980). «Zidong bojianji» 自动剥茧机 (Spellaiatrice automatica). *Sichou* 丝绸, 5, pp. 34, 38.

“Si” 丝 (Bava) [online]. *CNKI Xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2006061080004991.html> (2019-05-21).

Sichou wenhua yu chanpin bianxie zu 丝绸文化与产品编写组 (2017). «Cansi de lai yuan (3): cansi de jiagong» 蚕丝的来源 (3)：蚕丝的加工 (L'origine della seta (3): la lavorazione della seta). *Xiandai Sichou Kexue yu Jishu* 现代丝绸科学与技术, 5, p. 31-32.

“Silongjian” 死笼茧 (Bozzolo falloppa) [online]. *CNKI Xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2006110530019733.html> (2019-06-03).

“Sixiang” 丝腺 (Seritterio) [online]. *CNKI Xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2006090110000781.html> (2019-05-21).

“Sixin danbai” 丝心蛋白 (Fibroina) [online]. *CNKI Xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.net/CMFD2005098774.nh.html> (2019-05-21).

Song Zhaoyin 宋照银 (2017a). «Dui sangcan yangzhi jishu tanlun» 对桑蚕养殖技术探讨 (Tecniche di allevamento del baco da seta). *Nongjia Keji* 农家科技, 8, p. 31.

--- (2017b). «Lun yingxiang canjian zhiliang de yinsu ji duice» 论影响蚕茧质量的因素及对策 (Fattori che influenzano la qualità dei bozzoli e relative misure). *Nongjia Keji* 农家科技, 9, pp. 9-10.

“Spelaiatura” [online]. In *Garzanti Linguistica*. Disponibile all'indirizzo <https://www.garzantilinguistica.it/ricerca?q=spelaiatura> (2019-05-07).

“Struttura secondaria a foglietto beta” [online]. In *Studenti di Biologia.it*. Disponibile all’indirizzo <https://www.studentidibiologia.it/biochimicastrutturasecondariaafogliettobeta> (2019-05-20).

Suzuki Wataru (2018). «Asian investors begin to bet on bugs as the future of food» [online]. *Nikkei Asian Review*. June 26. Disponibile all’indirizzo <https://asia.nikkei.com/Business/Asian-investors-begin-to-bet-on-bugs-as-the-future-of-food> (2018-11-19).

“Tanxing Zhiwu” 弹性织物 (L’elasticità dei tessuti) [online]. *Vibaike.com* 微百科. Disponibile all’indirizzo <https://ispeak.vibaike.com/5141> (2019-05-07).

Tang Guizhi 唐贵芝 (2017). «Fanggecu zidong shangcu jishu» 方格簇自动上簇技术 (Tecniche di imboscamento spontaneo con l’uso del bosco cellulare). *Xiandai Nongye Keji* 现代农业科技, 18, p. 225.

“Teletta” [online]. In *Treccani: Vocabolario online*. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario/teletta1> (2019-05-07).

“Tenacità” [online]. In *Educolinguo*. Disponibile all’indirizzo <https://educalingo.com/it/dic/tenacita> (2019-06-03).

“The booming male beauty market in China” (2018) [online]. *Daxue Consulting*. September 5. Disponibile all’indirizzo <https://daxueconsulting.com/male-beauty-market-china> (2018-02-28).

“The most neglected threat to public health in China is toxic soil” (2017) [online]. *The Economist*, June 8. Disponibile all’indirizzo <https://www.economist.com/briefing/2017/06/08/the-most-neglected-threat-to-public-health-in-china-is-toxic-soil> (2019-01-19).

Tomotake Hiroyuki; Katagiri Mitsuaki; Yamato Masayuki (2010). «Silkworm Pupae (Bombyx Mori) are new sources of high quality protein and lipid». *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 56, pp. 446-448.

“Trattura” [online]. In *La Repubblica: Dizionari*. Disponibile all’indirizzo <https://dizionari.repubblica.it/Italiano/Trattura.html> (2019-06-03).

“Tui” 蜕 (Esvia) [online]. *Baidu Hanyu* 百度汉语. Disponibile all’indirizzo <https://hanyu.baidu.com/zicis?wd=%E8%9C%95&query=%E8%9C%95&srcid=28232&from=kg0&from=kg0> (2019-05-07).

Turner, Joe (2014). “The problem of fishmeal” [online]. *Medium*. July 2. Disponibile all’indirizzo <https://medium.com/science-and-its-communication/the-problem-of-fish-meal-d0dbef07a970> (2019-02-11).

“Un investimento da riconsiderare” 2012 [online]. In *Imprese Agricole*, Aprile. Disponibile all’indirizzo <http://sito.entecra.it/portalecraavviso.php?id=5547&tipo=novitaricerca&lingua=IT> (2018-12-04).

“Voltinismo” [online]. In *Sardegna Natura*. Disponibile all’indirizzo <https://www.sardegnanatura.com/glossario209voltinismo.html> (2019-05-20).

Wang Chengyuan 王承元 et al. (2010). «Xinxing dakuangshi canbian de zhizuo he shiyong fangfa» 新型大框式蚕匾的制作和使用方法 (Costruzione e modalità di utilizzo del nuovo modello di graticcio con cornice in legno). *Zhongguo Canye* 中国蚕业, 1, pp. 91-92.

Wang Daigang (2009). «Judgment and analysis on the success and failure of modern sericultural industry development». *Asian Agricultural Research*, 1, 7, pp. 13-16.

Wang Haiyan 王海燕 et al. (2012). «Sangcanyong de zonghe liyong yanjiu yu yingyong» 桑蚕蛹的综合利用研究与应用 (Applicazione comprensiva della crisalide del baco da seta). *Anhui Nongye Kexue* 安徽农业科学, 40, 32, pp. 15734-15736.

Wang Huaidong 王怀东; Dan Buming 单步明 (2009). «Qiantan buliang jian de xingcheng yu duice» 浅谈不良茧的形成与对策 (Forma difettiva dei bozzoli e relative misure). *Sangcan Chaye Tongxun* 桑蚕茶叶通讯, 4, p. 19.

Wang K.R. et al (2004). «Toxic effects of cadmium on *Morus alba* L. and *Bombyx mori* L.». *Plant and Soil*, 261, pp. 171-180.

Wang Mengqing 王孟卿; Cai Wanzhi 彩万志 (2004). «Kunchong de si he sixian» 昆虫的丝和丝腺 (La seta e il seritiero degli insetti). *Kunchong Zhishi* 昆虫知识, 1, pp. 90-95.

Wang San-ming (1989). «Silkworm egg production. Volume III» FAO Agricultural Services Bulletin 73/3 [online]. *Google Books*. Disponibile all’indirizzo <https://books.google.it/books?isbn=9251028842> (2018-11-23).

Wang Xiaoxiang 王孝祥 et al. (2012). «Zhiban fanggecu caijianji de yanzhi» 纸板方格簇采茧机的研制 (Sviluppo di un utensile per la sbozzolatura di un bosco cellulare in cartone). *Anhui Nongye Kexue* 安徽农业科学, 40, 4, pp.2493-2495.

Wu Pangchuan; Chen Dachuang (1992). «Silkworm rearing» FAO Agricultural Service Bulletin 73/2 [online]. *Google Books*. Disponibile all’indirizzo <https://books.google.it/books?isbn=9251026920> (2018-11-23).

Wu Shouren 吴寿仁 (2008). «Guanyu xiangmu fuhua de jige wenti» 关于项目孵化的几个问题 (Alcuni problemi dell’incubazione). *Huadong Keji* 华东科技, 11, pp. 51-52.

“Xiangyang hao can, shouyi hen zhongyao, zai zhe qijian xuyao zhuyi de naxie shi, ni dou zhidao ma?” 想养好蚕，收蚁很重要，在这期间需要注意的那些事，你都知道吗？ (Nell’allevamento del baco da seta la levata è estremamente importante, in quel momento bisogna fare attenzione ad alcune cose, sai quali sono?) [online]. *Baijiahao* 百家号. Disponibile all’indirizzo <https://baijiahao.baidu.com/?id=1612829252007434596&wfr=spider&for=pc> (2019-05-07).

“Xiangyao caijian hao, xuehui zhe jige fangfa, rang ni cong xinshou biancheng yangcan gaoshou” 想要采茧好，学会这几个方法，让你从新手变成养蚕高手 (Se vuoi saper sbizzolare, impara questi pochi metodi per allevare bachi come un professionista da zero) [online]. *Baijiahao* 百家号 . Disponibile all’indirizzo <https://baijiahao.baidu.com?id=1616010272769255814&wfr=spider&for=pc> (2019-05-07).

“Xuanjian” 选茧 (Cernita) a [online]. *Zhihui Sannong - Nongye Zhuanye Zhishi Pingtai* 智汇三农 - 农业专业知识服务平台 . Disponibile all’indirizzo <http://www.pwsannong.com/c20160413564932.shtml> (2019-05-20).

“Xuanjian” 选茧 (Cernita) b [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问 . Disponibile all’indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2006110530023647.html> (2019-06-03).

“Xuanzhuangshi canzhong cuiqingjia” 旋转式蚕种催青架 (Incubatore rotanti per uova di baco) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问 . Disponibile all’indirizzo <http://xuewen.cnki.net/CJFDANHE201613174.html> (2019-05-20).

Xue Song 薛松; Xue Xinmin 薛新民 (2005). «Sangcan yingyang siliao yingyong xiaoguo chubao» 桑蚕营养饲料应用效果初报 (Relazione preliminare sugli effetti dell’uso di mangime nell’allevamento del baco da seta). *Zhongguo Canye* 中国蚕业, 3, p. 28.

“Xuelinba de shengli” 血淋巴的生理 (Fisiologia dell’emolinfa) (2016) [online]. *Yixue Jiaoyu Wang* 医学教育网 . January 08. Disponibile all’indirizzo <http://www.med66.com/webshenglixuemy1601181216.shtml> (2019-05-07).

“Yanglizi gaixing jianyi de xifuxing yanjiu” 阳离子改性茧衣的吸附性研究 (Ricerca sulle capacità di assorbimento di cationi modificati della ragna) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问 . Disponibile all’indirizzo <http://xuewen.cnki.net/R2009100340100683.html> (2019-06-03).

Yao Feng 姚锋 (1993). «Jiacan de siyang he guancha shiyan» 家蚕的饲养和观察实验 (Test, osservazioni e allevamento del baco da seta). *Shengwuxue Jiaoxue* 生物学教学, 18, 7, pp. 30-33.

Yi Chuanhui et al. (2010). «The utilization of insect-resources in Chinese rural area». *Journal of Agricultural Science*, 2, 3, pp. 146-154.

“Yi zhong ban fengbishu fanggecu de zhizuo fangfa” 一种半封闭式方格簇的制作方法 (Metodo di costruzione di bosco cellulare semi-chiuso) [online]. *X Jishu* X 技术. Disponibile all’indirizzo <http://www.xjishu.com/zhuanti/01201720503686.html> (2012-05-20).

“Yi zhong sangye canzha guolü qingxi zuheshi canzuo de zhizuo fangfa” 一种桑叶残渣过滤清洗组合式蚕座的制作方法 (Metodo di costruzione per una lettiera combinata per la pulizia e il filtraggio di residui di foglia di gelso) [online]. *X Jishu* X 技术. Disponibile all’indirizzo <http://mip.xjishu.com/zhuanti/01201710658807.html> (2019-05-07).

“Yingjian” 营茧 (Filatura) [online]. *Zhishi Beike* 知识贝壳. Disponibile all’indirizzo <http://www.zsbeike.com/cd42653895.html> (2019-05-07).

“Yong” 蛹 (Crisalide) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.netR2006090110000795.html> (2019-05-21).

“Yongchen” 蛹衬 (Teletta) [online]. *Zhishi Beike* 知识贝壳. Disponibile all'indirizzo <http://www.zsbeike.comcd42654099.html> (2019-05-07).

“Yonghua” 蛹化 (Ninfosi) [online]. *Baidu Hanyu* 百度汉语. Disponibile all'indirizzo <https://hanyu.baidu.comzicis?wd=%E8%9B%B9%E5%8C%96> (2019-05-07).

“Youchong” 幼虫 (Larva) [online]. *Baidu Hanyu* 百度汉语. Disponibile all'indirizzo <https://hanyu.baidu.comzicis?wd=%E5%B9%BC%E8%99%AB&query=%E5%B9%BC%E8%99%AB&srcid=28232&from=kg0&from=kg0> (2019-05-21).

“Yuhua” 羽化 (Sfarfallamento) [online]. *CNKI xuewen* CNKI 学问. Disponibile all'indirizzo <http://xuewen.cnki.netR2006080250002304.html> (2019-05-21).

“Youzhi youjia Yunlong cunmin rexiao youzhi jian” 优质优价 云龙村民热销优质茧 (Qualità e prezzi migliori, i migliori bozzoli di qualità di Yunlong) (2016) [online]. *Dachao wang* 大潮网. Octobr 28. Disponibile all'indirizzo <http://www.haining.tvnewsfolder221folder22820161028143297.html> (2019-05-21).

Zadro, Alessandro (2016). “Il fenomeno della migrazione interna in Cina: Hukou e popolazione fluttuante” [online]. *In Sapore di Cina*, 4 novembre, disponibile all'indirizzo <http://www.saporedicina.comhukouemigrazioniincina> (2018-12-07).

“Zai canbaobao shangcu jiejian shi, zhe jizhong shangcu gongju he shangcu fangfa, yangcanhu yao zhidao” 在蚕宝宝上簇结茧时，这几种上簇工具和上簇方法，养蚕户要知道 (Ecco alcuni strumenti e metodologie per l'imboscamento, che l'allevatore deve conoscere al momento della filatura del bozzolo) (2018) [online]. *Baijia hao* 百家号. Disponibile all'indirizzo <https://baijiahao.baidu.com?id=1616007934689032491&wfr=spider&for=pc> (2019-05-07).

Zanier, Claudio (2008). *Setaioli italiani in Asia: imprenditori della seta in Asia centrale (1859-1871)*. CLEUP.

“ZD101 xing bojianji” ZD101 型剥茧机 (Modello di spellatrice ZD101) [online]. *Hangzhou fangzhi jixie youxian gongsi* 杭州纺织机械有限公司. Disponibile all'indirizzo <http://www.ttmn.comweb15013productDetail88851> (2019-05-07).

Zhang Guiling 张桂玲; Huang Pin 黄嫔 (2009). «Jiacan huaxing ji tiaokong cuoshi» 家蚕化性及调控措施 (Il voltinismo nel baco da seta e relative misure di controllo). *Guangdong canye* 广东蚕业, 43, 4, pp. 15-17.

Zhang Qing 张晴; Zhou Chengya 周振亚; Luo Qiyu 罗其友 (2008). «Woguo sangcanye fazhan xianzhuang ji duice» 我国桑蚕业发展现状及对策 (Situazione dello sviluppo attuale della bachicoltura cinese e relative misure). *Nongye Jingji Wenti* 农业经济问题, 1, pp. 18-21.

Zhang Yongtao 张勇涛 (2011). «Baoyu tuxi jieshi chengshi “renxing” buzu» 暴雨突袭揭示城市“韧性”不足 (Nell’annuncio alle città di bombe d’acqua improvvisate la “tenacità” non basta). *Jinri Zhongguo Luntan* 今日中国论坛, 7, p. 80.

Zhang Yuqing 张雨青 (2002a). «Sijiao danbai de hufu、meirong、yingyang yu baojian gongneng» 丝胶蛋白的护肤、美容、营养与保健功能 (Capacità protettive, nutrienti, cosmetiche e di cura della pelle della sericina). *Fangzhi Xuebao* 纺织学报, 23, 2, pp. 70-72.

Zheng Zhanwei 郑战伟 et al. (2011). «Canyong zonghe liyong jiqi zai shipin jiagong zhong yingyong de yanjiu jinzhan» 蚕蛹综合利用及其在食品加工中应用的研究进展 (Progressi nell’uso comprensivo della crisalide del baco da seta e le sue applicazione nella lavorazione alimentare). *Nongchanpin Jiagong Xuekan* 农产品加工学刊, 235, 2, pp. 102-105.

--- (2002b). «Applications of natural silk protein sericin in biomaterials». *Biotechnology Advances*, 20, pp. 91-100.

“Zhishi fangsong: Canjian fenlei ji cansi hangye changyong ci” 知识放送：蚕茧分类及蚕丝行业常用词 (Trasmettere il sapere: Classificazione dei bozzoli e parole comuni dell’industria serica) [online]. *Quanqiu fangzhi wang* 全球纺织网. Disponibile all’indirizzo <https://www.tnc.com.cn/infoc012001d153738.html> (2019-05-21).

“Zhishu” 支数 (Titolo) [online]. *Baidu Hanyu* 百度汉语. Disponibile all’indirizzo <https://hanyu.baidu.com/zicis?wd=%E6%94%AF%E6%95%B0&query=%E6%94%AF%E6%95%B0&srcid=28232&from=kg0&from=kg0> (2019-05-07).

Zhong Jian 钟健 et al. (2007). «Dacan huodong cantai siyu jishu» 大蚕活动蚕台饲养技术 (Tecniche di allevamento su graticci mobili dei bachi di IV e V età). *Nongcun Shiyong Jishu* 农村实用技术, 2, pp. 41-42.

“Zhongguo 2017 nian 1-12 yue sichou shangpin jinchukou qingkuang” 中国 2017 年 1-12 月丝绸商品进出口情况 (Situazione delle importazioni ed esportazioni di prodotti cinesi di seta tra gennaio e dicembre 2017) (2018) [online]. *Zhongguo fangzhipin jinchukou shanghai* 中国纺织进出口商会. 1 Febbraio. Disponibile all’indirizzo <http://www.worldsilk.com.cn/cnengneysj201802t20180201157299.htm> (2019-03-02).

Zhou Caiming 周彩明 (2006). «Jiacan buliang jian de fasheng yu fangzhi duice» 家蚕不良茧的发生与防止对策 (Manifestazione dei bozzoli difettivi e relative misure per evitarli). *Cansang Tongbao* 蚕桑通报, 37, 3, pp. 36-38.

Zou Wenyong 邹文勇 (1995). «Caiqu youxiao cuoshi fangzhi xianjian zhengre» 采取有效措施防止鲜茧蒸热 (Adozione di misure effettive, evitare getti d’aria calda su bozzoli freschi). *Shandong Canye* 山东蚕业, 3, p. 24.

*Vorrei ringraziare tutti coloro
che mi hanno supportato e sopportato in questi anni:
parenti, amici, insegnanti, conoscenti
e anche tutti coloro che sono entrati nella mia vita così velocemente
da uscirne dopo poco,
perché anche loro sono stati parte del mio cammino.*

*Anche quando avrei preferito dire a tutti
“devono dormire sulle rotaie” cit.*