



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTÀ DI AGRARIA

Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali - Entomologia

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO

*Balanococcus kwoni* (Hemiptera, Pseudococcidae)  
e altri fitofagi esotici dei bambù in Italia

*Balanococcus kwoni* (Hemiptera, Pseudococcidae)  
and some other alien pests of bamboos in Italy

Relatore:

Prof.ssa Giuseppina Pellizzari

Laureanda:

Giulia Zanettin

Matricola n. 602326

ANNO ACCADEMICO 2011-2012



# Indice

<b>RIASSUNTO .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUZIONE: IL BAMBÙ .....</b>	<b>9</b>
<b>2. LA PIANTA DI BAMBÙ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Il rizoma.....	11
2.2 Il culmo.....	13
2.3 I rami .....	15
2.4 Le foglie .....	16
2.5 I fiori e i frutti.....	16
2.6 La fioritura.....	17
<b>3. L'UTILIZZO DEI BAMBÙ COME SPECIE ORNAMENTALI .....</b>	<b>21</b>
3.1 La creazione di macchie e siepi .....	21
3.2 I bambù come tappezzanti.....	23
3.3 La coltivazione in vaso.....	24
<b>4. LE SPECIE PIÙ IMPIEGATE .....</b>	<b>27</b>
4.1 <i>Phyllostachys aurea</i> .....	27
4.2 <i>Phyllostachys aureosulcata</i> "Aureocaulis" .....	28
4.3 <i>Phyllostachys bissetii</i> .....	28
4.4 <i>Phyllostachys edulis</i> .....	28
4.6 <i>Phyllostachys viridiglaucescens</i> .....	29
4.7 <i>Pleioblastus pygmaeus</i> "Distichus" .....	30
4.8 <i>Pleioblastus humilis</i> .....	30
4.9 <i>Pleioblastus fortunei</i> .....	31
4.10 <i>Pleioblastus viridistriatus</i> (= <i>P. auricomma</i> ).....	31
4.11 <i>Pseudosasa japonica</i> .....	31
4.12 <i>Semiarundinaria fastuosa</i> .....	32
4.13 <i>Semiarundinaria makinoi</i> (= <i>S. kagamiana</i> ) .....	32
4.14 <i>Indocalamus tessellatus</i> .....	33
4.15 <i>Sasa kurilensis</i> .....	33
4.16 <i>Sasa palmata</i> "Nebulosa" .....	33
4.17 <i>Sasa tsuboiana</i> .....	34
4.19 <i>Fargesia rufa</i> .....	35

4.20 <i>Chimonobambusa marmorea</i> .....	35
<b>5. I FITOFAGI DEI BAMBÙ IN ASIA .....</b>	<b>37</b>
5.1 Fillofagi.....	38
5.2 Fitomizi.....	39
5.3 Xilofagi.....	39
5.4 Rizofagi.....	39
5.5 Spermofagi .....	40
<b>6. SCOPO DELLA TESI.....</b>	<b>41</b>
<b>7. MATERIALI E METODI.....</b>	<b>43</b>
<b>8. RISULTATI .....</b>	<b>45</b>
8.1 Osservazioni biologiche .....	45
8.2 Parassitoidi di <i>Balanococcus kwoni</i> .....	46
<b>9. FITOFAGI DEI BAMBÙ IN EUROPA .....</b>	<b>49</b>
9.1 ACARI TETRANYCHIDAE .....	49
9.1.1 <i>Stigmaeopsis nanjingensis</i> (May et Yuan).....	50
9.2 SUPERFAMIGLIA APHIDOIDEA.....	54
9.2.1 FAMIGLIA APHIDIDAE.....	54
9.2.2.1 <i>Takecallis arundinariae</i> (Essig) .....	54
9.2.2.2 <i>Takecallis taiwanus</i> (Takahashi).....	57
9.3 FAMIGLIA AGROMYZIDAE .....	59
9.3.1 <i>Cerodontha</i> ( <i>Poemyza</i> ) <i>unisetiorbita</i> Zlobin .....	59
9.4 FAMIGLIA ASTEROLECANIIDAE.....	61
9.4.1 <i>Bambusaspis bambusae</i> (Boisduval) .....	61
9.5 FAMIGLIA DIASPIDIDAE .....	63
9.5.1 <i>Kuwanaspis pseudoleucaspis</i> (Kuwana) .....	63
9.5.2 <i>Odonaspis greeni</i> (Cockerell) .....	66
9.6 FAMIGLIA PSEUDOCOCCIDAE.....	67
9.6.1 <i>Antonina crawi</i> Cockerell.....	69
9.6.2 <i>Chaetococcus bambusae</i> (Maskell) .....	70
9.6.3 <i>Palmicultor lumpurensis</i> (Takahashi) .....	72
9.6.4 <i>Balanococcus kwoni</i> (Pellizzari & Danzig, 2007) .....	74
<b>10. CONCLUSIONI.....</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>81</b>

## RIASSUNTO

I fitofagi dei bambù fino ad ora sono segnalati in Europa sono tutte specie di origine orientale, come le loro piante ospiti, diffusi in seguito al commercio dei bambù come piante ornamentali. In Europa molte specie di bambù sono state introdotte dall'Asia verso gli inizi del 19° secolo e, grazie al loro fascino esotico, hanno goduto in passato della loro massima popolarità e sono stati largamente utilizzati nei giardini europei. Mentre alcuni fitofagi risultano tuttora confinati ad ambienti protetti, come ad esempio *Odonaspis greeni* (Cockerell) (Hemiptera, Diaspididae), altri si sono ampiamente diffusi e acclimatati in diversi paesi come è avvenuto per un altro diaspidide, *Kuwanaspis pseudoleucaspis* (Kuwana), e per gli afidi *Takecallis arundinariae* (Essig) e *Takecallis taiwanus* (Takahashi). Tra gli altri fitofagi segnalati in Europa e appartenenti alla famiglia Pseudococcidae, vi sono *Antonina crawi* Cockerell, *Chaetococcus bambusae* (Maskell) e *Palmicultor lumpurensis* (Takahashi), mentre tra gli Asterolecaniidae è stata segnalata solo la specie *Bambusaspis bambusae* (Boisduval). Infine si ricordano il minatore fogliare *Cerodontha (Poemyza) unisetiorbita* Zlobin (Diptera Agromyzidae) e l'Acaro Tetranychidae *Stigmaeopsis nanjingensis* (May et Yuan), noti finora solo in Italia.

Nel 2007 sotto le guaine fogliari di *Pseudosasa japonica*, coltivata nell'Orto Botanico di Padova, è stata individuata una specie nuova per la scienza, descritta come *Balanococcus kwoni* (Pellizzari e Danzig, 2007) (Hemiptera, Pseudococcidae); la specie era probabilmente passata inosservata perché compie il suo ciclo in luoghi riparati. Attraverso il monitoraggio e l'osservazione della popolazione di *B. kwoni* effettuati nel periodo aprile – ottobre 2011 sembra che la specie compia da 4 a 5 generazioni all'anno, con svernamento sostenuto dalle uova. È stato possibile inoltre stimare approssimativamente l'effetto del suo parassitoide *Anagyrus niger* (Hymenoptera Encyrtidae), non ancora noto per l'Europa, sulla popolazione dello pseudococcide.



## ABSTRACT

The pests of bamboos reported in Europe are all species of Asiatic origin, like their host plants and incidentally introduced with the bamboos trade, as ornamental plants. In Europe many bamboos species were introduced in early 19th century for ornamental purposes and, because of their exotic charm, in the past they reached the greatest popularity and were widely used in European gardens.

Most of the bamboo pests recorded in Europe are Scale insects (Coccoidea) or aphids, belonging to different Families. Whereas some pests are still confined in greenhouses (i.e. *Odonaspis greeni* (Cockerell) (Hemiptera, Diaspididae)), others are widely distributed and acclimatized in many countries as the diaspidid *Kuwanaspis pseudoleucaspis* (Kuwana), and the aphids *Takecallis arundinariae* (Essig) and *Takecallis taiwanus* (Takahashi). Among the other bamboo pests reported in Europe it is worth mentioning *Antonina crawi* Cockerell, *Chaetococcus bambusae* (Maskell) and *Palmicultor lumpurensis* (Takahashi) (Pseudococcidae). With regard to the family Asterolecaniidae only *Bambusaspis bambusae* (Boisduval) was recorded so far. Other bamboo pests are the leaf miner *Cerodontha (Poemyza) unisetiorbita* Zlobin (Diptera Agromyzidae) and the mite *Stigmaeopsis nanjingensis* (May et Yuan) (Tetranychidae) recorded so far in Italy only.

A new undescribed Pseudococcid species, namely *Balanococcus kwoni* (Pellizzari and Danzig, 2007) (Hemiptera, Pseudococcidae), was recorded in 2007 under the leaf sheaths of *Pseudosasa japonica*, growing in the 'Botanical Garden of Padua (Italy). This Asiatic species was unnoticed for years because it lives in a sheltered place. According to the result of monitoring and observation on the *B. kwoni* population, carried out from April to October 2011, most likely the pest develops 4/5 generations per year and overwinters in the egg stage. A parasitoid species, *Anagyrus niger* Ishii (Hymenoptera Encyrtidae), not yet recorded in Europe, swarmed from parasitized females of the mealybugs. It was possible to roughly estimate the effect of the parasitoid on the mealybug population.



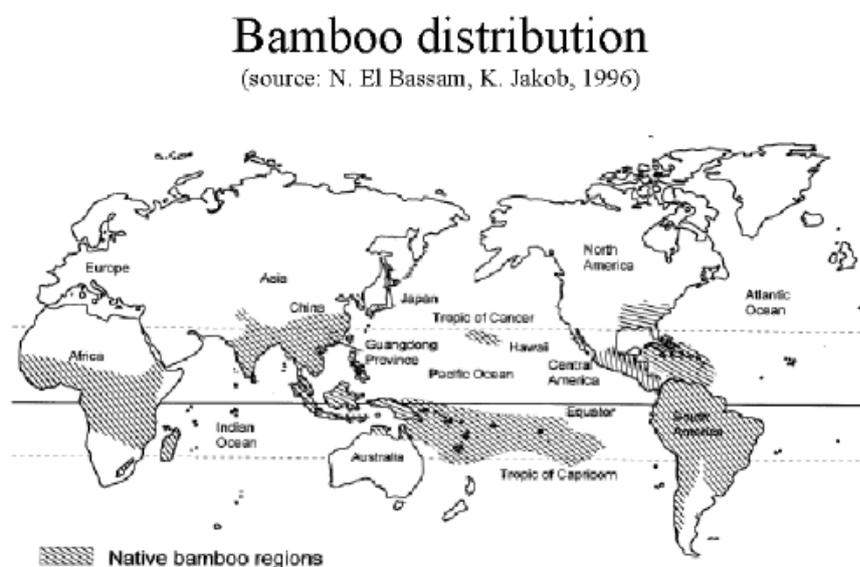
# 1. INTRODUZIONE: IL BAMBÙ

Le piante che comunemente chiamiamo bambù appartengono a diversi generi della famiglia delle Poaceae (Graminaceae) e alla sottofamiglia delle Bambusoideae, che comprende circa venti generi erbacei, per lo più endemici nell'America meridionale, e circa 75 generi legnosi e oltre 1200 specie presenti in quasi tutti i continenti del mondo con una maggiore diffusione in Asia orientale.

Queste piante, tra le più antiche Angiosperme, si sono probabilmente evolute nel Miocene o nell'Oligocene, approssimativamente tra 5 e 34 milioni di anni fa.

I bambù sono piante originarie delle regioni tropicali e subtropicali per lo più dell'Estremo Oriente.

Sono presenti in abbondanza nella parte meridionale ed orientale dell'Asia, dall'India alla Cina, dal Giappone alla Malesia. Negli Stati Uniti vi sono solamente due specie di bambù autoctone, *Arundinaria gigantea* e *A. gigantea* spp. *tecta*, diffuse nei paesi meridionali. Molti bambù, di cui ben il 40% appartenenti al genere *Chusquea*, sono presenti dal Messico fino all'Argentina. Nel continente africano i bambù endemici sono circa 30 specie, presenti principalmente in Madagascar. In Australia le specie autoctone sono solamente tre, con diffusione limitata all'estremità nord tropicale. Fa eccezione



**Figura 1** Diffusione naturale dei bambù.

l'Europa dove il bambù non è presente spontaneamente, probabilmente scomparso con l'ultima glaciazione, come rilevano ritrovamenti fossili in Francia, risalenti a 6.5 milioni di anni fa. Tuttavia nel nostro continente alcune specie temperate sono sfuggite dai giardini europei e si sono naturalizzate adattandosi alle nostre condizioni climatiche.

La coltivazione dei bambù per la produzione di legname e di cibo nonché il loro utilizzo come piante ornamentali in Europa e negli Stati Uniti ha fatto sì che oggi la presenza dei bambù interessi un vastissimo areale.

L'impiego dei bambù a scopo ornamentale nell'orticoltura occidentale è relativamente recente: i primi esemplari iniziarono a comparire, in seguito alle prime importazioni, nei giardini europei agli inizi del 19° secolo e verso la metà dello stesso secolo anche in Nord America.

Il primo bambù introdotto in Europa è stato *Phyllostachys nigra* nel 1827. Successivamente, intorno al 1850, è stata introdotta *Pseudosasa japonica* (allora erroneamente chiamata *Arundinaria japonica*) dapprima in Francia e qualche anno dopo in Inghilterra, dove divenne la specie di bambù più comunemente coltivata.

Molte delle specie ancor oggi coltivate sono state introdotte in epoca vittoriana in seguito alle esplorazioni nell'entroterra della Cina e nelle regioni himalayane. È stato proprio in questo periodo che i bambù, grazie al loro fascino esotico, hanno goduto della loro massima popolarità e sono stati largamente utilizzati nei grandi giardini privati dell'Europa.

## 2. LA PIANTA DI BAMBÙ

La differenza fisionomica tra le diverse specie di bambù è talvolta così accentuata da dare l'illusione di trovarsi davanti a famiglie botaniche completamente diverse. Tuttavia ogni pianta di bambù si compone di tre parti essenziali: il rizoma, il fusto (o culmo), i rami e le foglie. I singoli elementi sono costituiti da due tipi di segmenti, il nodo e l'internodo, che si alternano in continua successione. Il nodo è il luogo della differenziazione, sede di una o più gemme, da cui si possono formare rami, rizomi, culmi, foglie e radici. L'internodo è il segmento a forma tubolare che unisce due nodi a una determinata distanza. Nel rizoma l'internodo è costituito da legno pieno mentre nel culmo è prevalentemente cavo.

### 2.1 Il rizoma

Il rizoma, dal punto di vista botanico, è un fusto orizzontale modificato per la vita sotterranea che svolge funzione di riserva e accumulo dei sintetizzati fotosintetici, di ancoraggio al terreno e di supporto nella diffusione vegetativa del bambù. La disponibilità di elaborati permette alla pianta di esplorare il suolo nelle vicinanze e di produrre nuovi culmi.

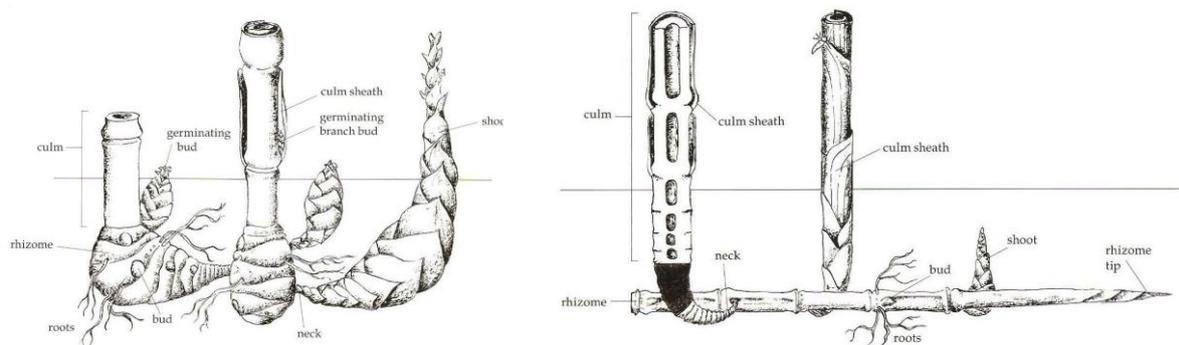
Esso è composto dalla successione di nodi ed internodi robusti. Al suo apice si trova una gemma dominante, avvolta e custodita da una fascia di guaine appuntite, e su ciascuno dei suoi numerosi nodi altre gemme laterali. La gemma apicale si approfondisce nel suolo in senso orizzontale. Le gemme laterali presenti sul nodo possono rimanere dormienti per molti mesi, talvolta anche per anni, prima di dare origine ad un nuovo culmo o ad un nuovo rizoma. Generalmente però dopo 3 - 4 anni la capacità germinativa delle gemme si riduce. Sul rizoma sono inoltre presenti, seppur in quantità piuttosto ridotta, le radici. Esse sono relativamente sottili e possono essere più o meno ramificate. Costituiscono l'unico elemento del bambù non segmentato e svolgono la funzione di ancoraggio nel terreno e di rifornimento di acqua ed elementi nutritivi.

Fondamentalmente si distinguono due tipi di rizoma: pachimorfo e leptomorfo.

La tipologia di rizoma determina il portamento della pianta, la più o meno elevata capacità esplorativa del terreno e la densità di culmi. Di tutte queste caratteristiche si

deve tener conto, in fase progettuale, nella scelta della specie di bambù più idonea da utilizzare.

Il rizoma pachimorfo si presenta corto e tozzo, quasi sempre è ricurvo verso l'alto per fuoriuscire dal suolo e dare origine ad un nuovo culmo. Le piante con questa tipologia di rizoma crescono tra loro molto vicine assumendo un aspetto cespitoso. Nei climi temperato-freddi i rizomi pachimorfi crescono di circa 10 – 15 centimetri all'anno e pertanto non sono considerati invasivi. È tipico dei bambù di origine tropicale e subtropicale, come quelli del genere *Bambusa*. Tuttavia anche alcuni bambù delle regioni temperate, come tutti quelli appartenenti al genere *Fargesia*, hanno rizoma pachimorfo. I rizomi leptomorfi sono invece di forma cilindrica, sottile ed allungata, striscianti e più o meno esplorativi. Hanno sviluppo indeterminato e in una sola stagione vegetativa possono crescere dai 15 centimetri ai 5 metri. La maggioranza delle specie temperate, tra cui le più comunemente note sono quelle appartenenti ai generi *Phyllostachys*, *Pleioblastus* e *Sasa*, possiede un rizoma di tipo leptomorfo e sono per questo considerate piante invasive. Alcune specie più di altre si rivelano particolarmente invasive e si rende necessario contenerne lo sviluppo delimitando le piante con una barriera in muratura, una gettata di cemento oppure utilizzando una lamina in materiale plastico. Per completezza occorre ancora citare un terzo tipo di rizoma, quello anfipodiale, che unisce le caratteristiche dei due rizomi sopra descritti; si potrebbe interpretare questo rizoma intermedio come una necessità di adattamento, da parte delle piante, a condizioni climatiche sfavorevoli.



**Figura 2** Le due principali tipologie di rizoma.

## 2.2 Il culmo

Il fusto é un culmo cilindrico, suddiviso in nodi e internodi alternati tra loro. Ogni nodo separa interamente le due cavità internodali che gli sono attigue con un diaframma di tessuto parenchimatico, e dagli anelli esterni si dipartono, in molti casi, i rami.

I fusti, secondo le specie, possono avere un'altezza diversa, da pochi centimetri a oltre 40 metri. In certe specie i culmi hanno un solo anno di vita, nella maggior parte dei casi raggiungono i 5 - 10 anni. Possono essere eretti, eretti con estremità pendenti, ascendenti o largamente arcuati e si possono originare dall'apice di un rizoma pachimorfo, da una gemma laterale o dall'apice di un rizoma leptomorfo, o meno frequentemente da una gemma che si trova alla base del culmo.

All'esterno il fusto può presentare molte variazioni di forma e di colore secondo il genere o la specie. I nodi possono essere molto prominenti o quasi invisibili. In alcune specie i nodi più vicini al suolo presentano radici avventizie, più o meno sviluppate.

La parete esterna del culmo è ricoperta da una pellicola cerosa impermeabile e molte specie di bambù presentano essudati bianchi sulla superficie degli internodi. Nelle porzioni di fusto completamente sviluppate, a livello del nodo si può notare una scanalatura trasversale che circonda tutto il fusto e rappresenta il punto di inserzione della guaina fogliare.

Lo sviluppo dei culmi inizia nel sottosuolo con il risveglio di una delle numerose gemme presenti sul rizoma, molto spesso questo avviene già in autunno. La gemma, nutrita dal rizoma, con il trascorrere delle settimane comincia lentamente a gonfiarsi e si sviluppa in un piccolo germoglio, il cosiddetto turione, che contiene al proprio interno l'abbozzo dell'intera struttura di un culmo adulto, composto dalla successione di nodi e internodi. Alla fine dell'inverno, con l'innalzarsi delle temperature, il turione riprende la propria attività in modo accelerato, aumentando il suo volume con la



**Figura 3** Turione di *Phyllostachys edulis* pronto per l'allungamento.

definizione della base del culmo e delle guaine fogliari, inserite su ogni nodo e avvolte a vicenda a creare una sorta di cono appuntito. Quando la base del turione ha raggiunto il diametro definitivo, dagli internodi basali nascono numerosissime radici che dirigendosi velocemente in profondità iniziano a svolgere il loro compito di ancorare e nutrire il culmo in formazione. Contemporaneamente allo sviluppo delle radici, partendo dal basso verso l'alto in modo scalare, tra un nodo e l'altro si allungano gli internodi. Le distanze tra i nodi aumentano in modo accelerato con il risultato di un rapido allungamento telescopico del culmo.

La guaina fogliare rimane saldamente attaccata al nodo con la funzione di proteggere l'internodo nella delicata fase di allungamento. Quando quest'ultimo si è irrobustito ed ha terminato il suo accrescimento, la guaina fogliare si secca e si stacca dal culmo cadendo al suolo. Per alcuni generi di bambù tuttavia le guaine fogliari disseccano ma non cadono una volta che lo sviluppo dell'internodo risulta completato. È il caso di alcune specie appartenenti ai generi *Bashania*, *Fargesia*, *Pleioblastus*, *Pseudosasa*, *Sasa* e *Yushania*.

Dopo aver raggiunto l'altezza finale il culmo emette, da gemme laterali, i rami e solo dopo che il loro sviluppo si è completato comincia ad emettere, dalle gemme apicali di ogni singolo ramo, le foglie che gli serviranno per svolgere la fotosintesi clorofilliana. La maturazione e la continua emissione di foglie da parte del nuovo culmo sono segno dell'ormai raggiunta indipendenza dal resto del sistema bambù, che fino ad ora l'ha completamente sostenuto e nutrito attraverso il rizoma.

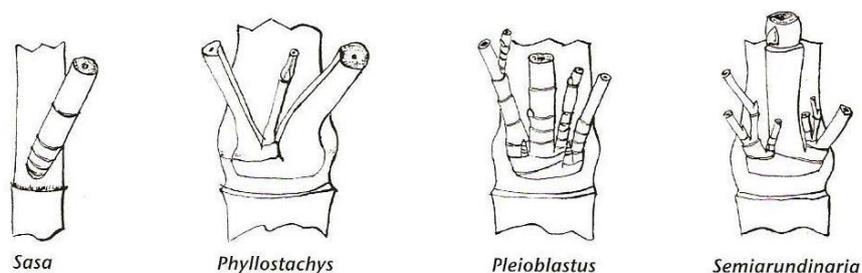
Verso la fine dell'estate il bambù riprende nuovamente il ciclo di crescita con lo sviluppo di nuovi rizomi che si espandono nel sottosuolo. Il rizoma si può originare dalle gemme dormienti presenti su un altro rizoma o, meno frequentemente, da una gemma posta alla base del culmo. Bambù con rizoma pachimorfo e bambù con rizoma leptomorfo usano comportamenti diversi nella strategia di diffusione. Dalla gemma apicale dei primi quasi sempre si sviluppa un culmo mentre dalle gemme laterali si originano nuovi rizomi. I bambù con rizoma leptomorfo invece crescono in modo orizzontale lungo l'asse centrale ramificandosi ogni tanto ai lati; i culmi si sviluppano anch'essi ai lati e a distanza casuale, subito indirizzati verso l'alto.

La diffusione sotterranea prosegue per tutta la stagione autunnale e, a causa dell'abbassamento delle temperature, rallenta per poi cessare completamente quando la temperatura del suolo scende sotto la soglia di 8°C.

L'emissione di nuovi culmi richiama e mobilita risorse dai vecchi culmi con la conseguente massiccia caduta di foglie che avviene proprio in primavera. Lo sviluppo dei nuovi culmi è quindi esclusivamente basato sulla forza vegetativa di quelli vecchi, finché i nuovi non raggiungeranno la piena autonomia che coincide con l'emissione delle foglie. La capacità riproduttiva dei bambù diminuisce rapidamente dopo alcuni anni. Infatti i culmi con età superiore ai 5 anni non contribuiscono più alla propagazione.

### 2.3 I rami

Da circa metà dell'altezza del culmo fino al suo apice ogni nodo presenta dei rami, emessi dalle gemme laterali. Questi rami si dividono in rametti e ramoscelli seguendo sempre lo schema nodo-internodo. La punta è costituita da una gemma terminale avvolta da foglie generate dagli ultimi nodi apicali e sovrapposte in modo scalare. La zona del fusto in cui si formano le ramificazioni, le loro dimensioni e il loro andamento sono caratteristici dei singoli generi e, a volte, delle singole specie. Attraverso il numero delle ramificazioni si può dunque aiutare nell'individuazione del genere di appartenenza. Le ramificazioni che si formano in ogni nodo possono essere in numero di una, due o più. Nelle specie con più di due rami per nodo, alla formazione di gemme avventizie alla base della gemma del nodo segue lo sviluppo di rametti più giovani alla base di quelli più anziani fino a formare un ciuffo attorno al nodo. In altre parole si ha; ognuna di queste, sviluppandosi, forma un ramo.



**Figura 4** Esempi di ramificazione nei bambù.

## **2.4 Le foglie**

In corrispondenza di ogni nodo del rizoma o del fusto, si ha la formazione di foglie. Nei rizomi e nella porzione inferiore del fusto non si hanno delle vere foglie ma delle foglie trasformate in brattee.

Sulle porzioni superiori del fusto e sulle ramificazioni si ha la presenza di foglie vere e proprie. Queste sono composte dalla guaina, decorrente lungo il rametto e fornita di ligula e auricole, dalla lamina che è unita alla guaina un peduncolo più o meno cilindrico, il picciolo. In certi casi il picciolo è poco sviluppato o manca completamente, per cui la lamina si unisce direttamente alla guaina. La lamina può avere forma variabile: ovale, lanceolata o lineare. Le nervature sono parallele e connesse fra loro da nervature secondarie molto sottili, disposte ortogonalmente alle prime.

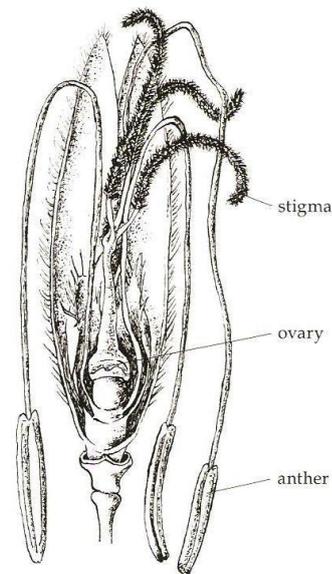
I bambù sono piante sempreverdi. Nelle zone in cui le precipitazioni sono distribuite in modo uniforme durante l'intero arco dell'anno, le foglie vengono prodotte continuamente; nelle zone dove la piovosità è concentrata in determinate stagioni, l'accrescimento dei fusti e la produzione di foglie si verificano solo in quei periodi. Generalmente le specie con rizoma leptomorfo mutano fogliame in primavera mentre quelle con rizoma pachimorfo in inverno.

La quantità di nutrimento assorbita attraverso le foglie influenza la crescita; le specie con foglie a lamina larga crescono infatti con maggior vigore. Quando le condizioni ambientali diventano sfavorevoli le piante di bambù sviluppano foglie più larghe per proteggersi, ciò è particolarmente evidente dopo la fioritura, quando i turioni, appena rigenerati, emettono foglie di grandi dimensioni.

## **2.5 I fiori e i frutti**

I fiori sono riuniti in infiorescenze che sulla pianta si trovano in posizione apicale o lateralmente. Si tratta di infiorescenze a pannocchia o a spiga composta, simmetriche, con spiglette sessili o peduncolate.

Spesso il fiore apicale é sterile mentre gli altri sono ermafroditi. Ogni spighetta presenta, alla base, due glume. I singoli fiori sono formati da due brattee esterne, le glumette, all'interno delle quali si trovano generalmente tre bratteole. L'androceo é formato, nella maggior parte dei casi, da tre o sei stami; i filamenti staminali sono liberi o saldati fra loro in vario modo per cui si possono avere stami triadelfi, diadelfi o monadelfi; le antere hanno forma allungata, presentano dapprima colore giallo e diventano brune al momento della deiscenza. Il gineceo é supero e contiene un solo ovulo. Lo



**Figura 5** Fiore di *Phyllostachys sp.*

stilo é breve e presenta all'estremità due o tre (raramente quattro o cinque) stigmi. I frutti sono secchi, indeiscenti e monospermi, ma presentano una certa variabilità nella loro morfologia. In certe specie si ha una cariosside con pericarpo sottile e concresciuto con i tegumenti seminali; in altre il pericarpo può essere spesso, duro o tenero. Talvolta il frutto può essere simile ad una castagna, con un pericarpo spesso e cuoioso.

## 2.6 La fioritura

Un fenomeno abbastanza raro e non ancora del tutto spiegato è la fioritura dei bambù, che per la maggior parte delle specie non è una ricorrenza annuale. Ogni specie ha infatti un proprio intervallo di fioritura, che può variare da un minimo di un anno per quelle a fioritura annuale, come *Pleioblastus auricomus*, a un massimo di centoventi anni circa per le specie a fioritura irregolare di tipo sporadico, come accade per *Phyllostachys nigra* e *Phyllostachys bambusoides*. Tuttavia la maggioranza delle altre specie ha fioritura periodica; fiorisce cioè ad intervalli di tempo di qualche decina di anni. Ad esempio di 30 – 45 anni per *Bambusa arundinacea*, 55 - 60 anni per *Bambusa polymorpha*, circa 60 anni per molte specie appartenenti ai generi *Sasa* e *Phyllostachys*. Secondo alcuni autori le specie caratterizzate da rizoma pachimorfo, presenti nelle regioni tropicali, fioriscono in modo gregario. Fioriscono cioè tutte

contemporaneamente le piante appartenenti ad una determinata specie, anche se situate in diverse aree geografiche; questo fenomeno subisce leggeri anticipi o ritardi dovuti alle differenze climatiche. I botanici interpretano il fenomeno della fioritura gregaria come dimostrazione della comune provenienza e dell'esistenza di un legame genetico molto saldo. Altri autori invece smentiscono questa teoria ritenendo che la fioritura non possa avvenire nello stesso periodo per tutte le piante di una stessa specie e che nemmeno si possa prevederla basandosi sugli intervalli di tempo trascorsi tra le fioriture precedenti.

Un'altra particolarità riguardante la fioritura dei bambù è che alcune specie dopo essere fiorite muoiono mentre altre non mostrino alcun sintomo di deperimento. Per provare a spiegare questo singolare fenomeno va prima detto che la fioritura può manifestarsi in modo totale, coinvolgendo l'intera pianta, oppure, come avviene nella maggior parte dei casi, in modo parziale interessando quindi solamente alcune porzioni del culmo. La parte fiorente perde un gran numero di foglie, o perfino la totalità di esse, ed emette i fiori. Quella porzione di pianta perde dunque parte della propria capacità di svolgere la fotosintesi clorofilliana e, se non sarà in grado di emettere nuove foglie, deperirà. Se la fioritura interessa tutta la pianta ecco che questa con molta probabilità risulterà talmente indebolita da soccombere.

Ancora una volta si evidenziano differenze tra i bambù a rizoma pachimorfo, che fioriscono in genere in inverno e producono i semi nella primavera successiva, e quelli a rizoma leptomorfo che fioriscono all'inizio dell'estate e producono i semi in autunno. Generalmente i semi delle specie pachimorfe sono fertili e in grado di riprodurre i fusti; quelli delle specie leptomorfe non sono fertili e la conservazione delle porzioni rizomatose sotterranee è assicurata solo dai rizomi stessi.

Dopo la fioritura sia i culmi di specie leptomorfe che il sistema rizomatoso muoiono lentamente entro un periodo di due anni, tuttavia si innesca un meccanismo di conservazione per cui nell'anno della fioritura, accanto ai culmi anziani, appaiono giovani turioni che fioriscono essi stessi. L'anno seguente nascono nuovamente alcuni esili germogli, che fioriscono come i loro compagni, ma il rizoma che li genera non è più lo stesso, è una nuova radice che si diparte dalla base dei turioni germogliati nell'anno precedente. In questo modo si ricostituisce il sistema sotterraneo che per alcuni anni

emette steli esili sopravvissuti alla distruzione del canneto. Dopo la fioritura il canneto impiega circa dieci anni prima di riprendere il normale ciclo vitale.

Gli studiosi del fenomeno hanno avanzato alcune ipotesi volte a spiegarne la periodicità e la spiegazione più convincente é quella che accetta la possibilità di una influenza climatica, quale per esempio una forte siccità, che indurrebbe il bambù a fiorire per difendersi e assicurarsi la conservazione della specie. In ogni caso quest'ipotesi non riesce a giustificare la regolarità con cui certe specie fioriscono periodicamente.



**Figura 6** *Chimonobambusa marmorea* in fiore.



**Figura 7** Infiorescenza di *Pseudosasa japonica*.



### 3. L'UTILIZZO DEI BAMBÙ COME SPECIE ORNAMENTALI

L'impiego dei bambù come specie ornamentali offre numerose possibilità di scelta. Come detto, con il termine bambù abitualmente ci si riferisce ad una molteplicità di specie appartenenti a generi diversi. Le piante di bambù possiedono dunque caratteristiche molto differenti tra loro. Alcune vengono apprezzate per il colore, le dimensioni, la forma dei culmi, altre per il fogliame, altre ancora per il loro portamento. I bambù ben si prestano alla realizzazione di macchie isolate o raggruppate, piccole zone boscate, siepi formali o libere, all'impiego come tappezzanti e alla coltivazione in vaso.

#### 3.1 La creazione di macchie e siepi

La macchia, sia essa isolata o raggruppata, è il modo di presentazione che meglio permette di evidenziare la particolarità nonché la bellezza dei bambù. Questa forma infatti consente a qualsiasi specie di bambù, nana o gigante, raccolta o espansa, di svilupparsi con il proprio portamento naturale in modo caratteristico.

Le siepi di bambù possono essere tenute in forma libera, come avviene nella maggior parte delle situazioni, o possono essere gestite a forma obbligata e dunque venire periodicamente sottoposte ad interventi di potatura affinché non assumano un aspetto disordinato o risultino ingombranti. L'altezza alla quale si decide di tenere le piante permette alla siepe di assolvere funzioni differenti che vanno dalla delimitazione di



un'aiuola, impiegando specie dallo sviluppo contenuto, alla funzione frangivento o schermante ottenuta con specie che raggiungono dimensioni maggiori.

**Figura 8** Siepe da mezz'ombra di *Pseudosasa japonica*.

Quale che sia l'obiettivo preposto, per ottenere un risultato soddisfacente particolare importanza riveste, nella fase progettuale, la scelta della specie che meglio si presta ad un dato utilizzo in un dato contesto.

Per la creazione di siepi formali si sceglieranno specie con culmi robusti ed eretti, ramificazione fitta e corta, con fogliame abbondante e di piccola dimensione. Si prestano bene ad essere allevate in forma obbligata, per la costituzione di siepi alte da 3 a 5 metri, specie appartenenti ai generi *Semiarundinaria* e *Phyllostachys*, oppure le specie dei generi *Sibataea*, *Fargesia* e *Chimonobambusa* per siepi più contenute (da 1 a 3 metri).

Per individuare il bambù più idoneo per la costituzione di siepi a crescita libera o macchie, l'unico fattore da valutare è la sua altezza definitiva che sarà raggiunta già dopo pochi anni dalla messa a dimora; è quindi possibile scegliere tra numerose specie differenti tra loro nel portamento e nell'aspetto.

Contribuiscono inoltre alla buona riuscita del progetto, una corretta esecuzione dei lavori di sistemazione e di contenimento dello scavo prima della messa a dimora delle piante, nonché un adeguato allevamento iniziale ed una appropriata manutenzione nel tempo.

Se si considera che il letto dell'impianto dovrà ospitare la siepe di bambù per molto tempo, si comprende l'importanza dell'accurata e appropriata esecuzione dei lavori di escavazione. Esistono due modalità per realizzare l'impianto: lasciare che l'apparato radicale si sviluppi naturalmente senza alcuna delimitazione artificiale o prevedere l'isolamento periferico dell'apparato radicale dal terreno circostante mediante l'installazione di una barriera. Gli impianti del primo tipo sono fattibili con tutti i tipi di bambù con rizomi pachimorfi ma anche alcuni bambù con rizoma leptomorfo poco espansivo e facilmente contenibili con interventi di taglio come, ad esempio, *Shibataea kumasaca*. Generalmente in tutti gli altri casi si deve optare per una barriera in muratura o con gettata di cemento oppure utilizzare una lamina in materiale plastico che sul mercato si trova in forma di geomembrana in PEHD. Tale lamina presenta il vantaggio di essere inalterabile nel tempo, di offrire un'alta resistenza alla pressione radicale, di essere relativamente leggera, flessibile e manovrabile e non da ultimo di poter essere rimossa e riciclata. Ormai da molti anni sono collaudate geomembrane di spessore compreso tra 1,5 e 2 mm, confezionate in bobine di altezza pari a 70 cm che ne rendono facile la posa all'interno dello scavo.



**Figura 9** Uso della barriera da rizoma per contenere lo sviluppo di *Phyllostachys aureosulcata* 'Aureocaulis'.

### **3.2 I bambù come tappezzanti**

Le specie di bambù appartenenti alle tipologie dei bambù nani e dei bambù bassi sono piante tappezzanti per eccellenza. Tutti questi bambù formano in breve tempo un fitto tappeto omogeneo di foglie verdi, ad un'altezza caratteristica di ogni specie utilizzata oppure ad un'altezza obbligata ottenuta con il taglio.

Per quanto riguarda la scelta della specie, va tenuto conto del fatto che non tutti i bambù tappezzanti sono adatti alla potatura. L'utilizzo di specie che non tollerano interventi di potatura, come ad esempio tutte quelle del genere *Sasa*, deve essere fatto quando è prevista una completa ed omogenea copertura di grandi spazi non accessibili, così che le piante siano lasciate per anni libere di svilupparsi senza tuttavia perdere la loro compostezza.

Le specie che ben rispondono ad interventi di potatura possono invece essere impiegate per la sostituzione del tappeto erboso in luoghi in pendenza o di difficile accesso, dove la manutenzione ordinaria risulterebbe troppo onerosa. In questo caso gli interventi si possono ridurre a due sole tosature, una a fine inverno e una dopo l'uscita dei nuovi culmi, allo scopo di mantenere il bambù all'altezza prestabilita.

### 3.3 La coltivazione in vaso

La coltivazione di bambù in vaso offre diverse soluzioni di applicazione che vanno dall'affiancare un vascone all'entrata della propria casa, di un bar o di un negozio all'abbellimento di un terrazzo in città tenendo al contempo lontani gli sguardi indiscreti e creando un minimo di intimità. Si possono scegliere vasconi di forme diverse e utilizzare bambù dal portamento colonnare, come *Pseudosasa japonica* "Tsutsumiana", *Chimonobambusa marmorea* o *Semiarundinaria makinoi*, o specie dalla forma sferica come *Fargesia rufa*.



**Figura 10** *Indocalamus tessellatus* in vaso.

Poiché la pianta necessita di spazio per sviluppare il proprio apparato radicale e, a causa del metabolismo accelerato richiede, soprattutto nei mesi estivi, acqua e nutrienti in abbondanza, coltivare per anni un bambù in contenitore non è sempre un'impresa facile. Il bambù inoltre accumula nel vaso una certa quantità di rizoma che esercita dall'interno una pressione sulle pareti del vaso, alla quale non tutti i materiali sono in grado di resistere. È dunque importante scegliere un vaso apparentemente sovradimensionato e ai vasi in terracotta, plastica, cemento e graniglia, che facilmente corrono il pericolo di rompersi da un momento all'altro, sono da preferire prodotti più resistenti e flessibili che siano in grado di assorbire la pressione: vasi in legno, in plastica o, meglio ancora, in resina; sono più resistenti e molto leggeri, aspetto importante se si intende posizionarli su terrazzi e balconi.



**Figura 11** Spaccatura di un vaso in plastica provocata dalla pressione dei rizomi.

Ai vasi di forma rettangolare sono da preferire quelli di forma conica con pareti inclinate poiché in questi ultimi il rizoma, in fase di crescita, tende a svilupparsi verso l'alto per poi uscire in superficie facilitandone l'eliminazione con il taglio. È indispensabile prevedere uno strato di drenaggio disponendo dai 5 ai 10 centimetri di argilla espansa, coperti con tessuto non tessuto in modo da mantenere separato il drenaggio dal terriccio, e l'installazione di un impianto di irrigazione al fine di far fronte al fabbisogno idrico delle piante. Una pianta di bambù ben sviluppata e tenuta in vaso, di media altezza (circa 2 metri), esposta al pieno sole, consuma durante i mesi estivi da 5 a 8 litri di acqua al giorno.

La cura ordinaria nel tempo, oltre agli apporti di concime e acqua, consiste nell'eliminazione dei culmi secchi e in un annuale sfoltimento generale della pianta nel periodo di fine inverno, per stimolare l'accrescimento di nuovi culmi.

Dopo alcuni anni i vecchi impianti hanno spesso bisogno di un totale rinnovamento; questa situazione è riconoscibile dalla scarsità del fogliame sui culmi, spesso ingiallito, e dal fatto tutto lo spazio nel contenitore è occupato dai rizomi, che tendono a spingere la pianta fuori dal vaso. Si rende allora necessario estrarre la zolla e asportare, evitando di creare alcun danno alla pianta, buona parte dei rizomi che si sono accumulati intorno e sul fondo in uno spesso strato. Se possibile, il bambù va rinvasato in un contenitore leggermente più grande, utilizzando naturalmente terriccio nuovo. A volte sarà necessario ripiantarlo nello stesso vaso: in tal caso bisogna è necessario ridurre ulteriormente la zolla e tagliare circa la metà dei culmi, per conseguire l'equilibrio tra culmi e apparato radicale.



## 4. LE SPECIE PIÙ IMPIEGATE

In Italia si coltivano soprattutto le specie alte, dai sette metri in su, come per esempio *Phyllostachys nigra*, con culmi neri e brillanti, e *Phyllostachys edulis*, un gigante che arriva a 25 metri, così chiamato perché i germogli cotti si possono mangiare.

Tra quelli di media altezza colpiscono soprattutto *Pseudosasa japonica*, per le foglie lisce, morbidamente arcuate, lunghe fino a 30 centimetri, che forma fitti cespugli utili per creare siepi di confine, e *Semiarundinaria fastuosa* che mantiene sui fusti eretti le guaine protettive color madreperla.

I bambù tappezzanti, la cui altezza varia da 30 a 150 centimetri, sono originari del sottobosco e quindi molto utilizzati lungo i sentieri o per rivestire in breve tempo scarpate e angoli difficili del giardino.

Le specie più utilizzate in Italia e quelle con elevato valore ornamentale vengono qui di seguito elencate e brevemente descritte, focalizzando l'attenzione sui caratteri ornamentali.

### 4.1 *Phyllostachys aurea*

Si tratta di una specie facilmente riconoscibile per la presenza di internodi molto ravvicinati e molto spesso deformati alla base del culmo. La versatilità e l'elevata tolleranza alla siccità ne fanno uno dei bambù più conosciuti e diffusi in Italia.

I culmi, dritti e lisci, sono inizialmente glauchi per poi diventare verdi o gialli in pieno sole. Il fogliame si presenta di colore verde pisello e le foglie si trovano in ciuffi da 3 a 5 sulla parte apicale dei rametti. L'altezza finale dei culmi varia da 4 a 8 m ed è fortemente condizionata dall'ambiente e dalle tecniche colturali adottate. Nel mese di maggio emergono dal terreno i turioni che si sviluppano dal rizoma leptomorfo che lentamente striscia a scarsa profondità. Si tratta di una specie discretamente invasiva.

La tipica ramificazione dal basso rende *Phyllostachys aurea* particolarmente adatto alla creazione di siepi formali.

## **4.2 *Phyllostachys aureosulcata* “Aureocaulis”**

Questo bambù è uno dei più affascinanti nel suo genere per la spiccata colorazione gialla dei diritti culmi, ruvidi al tatto e talvolta incurvati a zigzag alla base. Possono raggiungere i 7 - 10 m di altezza e raramente superare i 4 cm di diametro. Il fogliame si presenta cascante e di un colore verde scuro. Tra i mesi di aprile e maggio emergono, dal rizoma leptomorfo piuttosto invasivo, i turioni. In fase di accrescimento essi possono assumere un colore rosso vivace che tende a scomparire con la maturazione.

La forma colonnare e l'elevata densità dei culmi rendono *P. aureosulcata* «Aureocaulis» adatta alla creazione di schermi visivi, quando si hanno a disposizione superfici di modesta profondità.

## **4.3 *Phyllostachys bissetii***

L'elevata resistenza al freddo e al vento fanno di questa specie un bambù particolarmente adatto ai giardini di alta collina e di montagna. L'altezza moderata, che non supera i 5 - 7 m, permette di utilizzare *Phyllostachys bissetii* per la creazione di quinte frangivento e di siepi sia in pieno campo che in contenitore. I culmi sono lisci, di colore verde scuro che con il tempo tende al grigio oliva e leggermente incurvati nella parte apicale. L'abbondante fogliame di un bel verde saturo rende questa specie una di quelle a tonalità cromatiche più scure tra tutti i *Phyllostachys*. Si tratta di un bambù discretamente invasivo; i turioni emergono nel mese di aprile.

## **4.4 *Phyllostachys edulis***

*Phyllostachys edulis* è il bambù gigante per eccellenza. Introdotta in Europa nel 1880, questa specie è diventata largamente disponibile soltanto cento anni dopo, in seguito all'importazione dei semi dalla Cina.

I giovani culmi si presentano coperti da un morbido velluto bianco che dà origine al caratteristico colore verde-grigio delle piante. Raggiungono generalmente i 15 - 20 m d'altezza e i 15 cm di diametro, ma in alcuni casi possono sfiorare anche i 30 m e

presentare un diametro di 30 cm alla base. L'altezza finale è tuttavia strettamente legata alla qualità del terreno e alle disponibilità idriche. L'abbondante fogliame è di colore verde chiaro e composto da foglie sottili di piccole dimensioni. I turioni di questo bambù emergono presto, tra la fine di marzo e la metà di aprile, dal rizoma leptomorfo che, nella stagione autunnale, si sviluppa notevolmente in senso orizzontale e si rivela dunque piuttosto invasivo.

Questa specie è particolarmente adatta a creare macchie imponenti e boschetti. Richiede molta cura e attenzione nei primi anni successivi all'impianto.

#### **4.5 *Phyllostachys nigra***

*Phyllostachys nigra* è stato il primo bambù ad essere introdotto in Europa oltre centocinquant'anni fa per il suo valore ornamentale, ed è senza dubbio uno dei bambù ancor oggi più apprezzati.

I culmi, che possono raggiungere un'altezza modesta, compresa tra i 7 e i 10 m di altezza e i 5 cm di diametro, nascono di colore verde per poi assumere, nell'arco di circa un anno, un colore nero lucido, se posti in pieno sole. Mentre i culmi ombreggiati restano spesso verdi, con macchie marroni o nere. Dai culmi si propagano i lunghi rami, che si incurvano fino a disporsi orizzontalmente a causa del peso del ricco fogliame, composto di piccole foglie verde scuro, dando così origine a un suggestivo effetto pagoda. I turioni fuoriescono nella seconda metà del mese di maggio dal rizoma leptomorfo, discretamente invasivo.

L'elevato valore ornamentale di questo bambù è dato dal contrasto cromatico, di grande effetto, che i culmi neri e ricurvi offrono quando è disposto in forma di macchia su un tappeto erboso. Sono da evitare le localizzazioni eccessivamente esposte al vento, che può provocare disseccamenti fogliari.

#### **4.6 *Phyllostachys viridiglaucescens***

L'introduzione di *Phyllostachys viridiglaucescens* in Europa è avvenuta nel 1846. Grazie alla grande adattabilità alle situazioni d'impiego più svariate la specie è oggi ampiamente utilizzata.

I culmi, verdi e dritti, sono piuttosto slanciati e possono raggiungere i 12 m di altezza. Sono decorati da anelli bianchi posti al di sotto di ciascun nodo, che si presenta molto pronunciato. Dagli estesi rami partono rametti laterali ai cui apici sono situate lunghe foglie pendenti di colore verde scuro. Dal rizoma leptomorfo, che si sviluppa vigorosamente risultando piuttosto invasivo, emergono nel mese di aprile i turioni. Questa specie viene spesso impiegata per la creazione di barriere visive e siepi frangivento. La grande adattabilità e robustezza la rendono adatta ad essere impiegata anche in spazi ristretti e ad essere sottoposta a severe potature richieste per allevare siepi in forma obbligata.

#### **4.7 *Pleioblastus pygmaeus* “Distichus”**

È uno tra i più piccoli bambù conosciuti, molto utilizzato per il suo spiccato valore ornamentale. L'altezza non supera i 60 cm. I culmi crescono eretti e compatti, portano agli apici numerosissime minute foglie raggruppate a forma di ventaglio. La pianta ha un aspetto che ricorda quello di alcune felci. Questa specie, il cui rizoma leptomorfo è molto invasivo, si presta ad essere impiegata come tappezzante, quasi in forma di tappeto erboso, o, severamente potata, per formare macchie formali. *Pleioblastus pygmaeus* “Distichus” predilige zone di sole e mezz'ombra.

#### **4.8 *Pleioblastus humilis***

I culmi di questo robusto e vigoroso bambù raggiungono un'altezza compresa tra 0.70 - 1 m. Le foglie sono erette, di colore verde e lunghe fino a 20 cm. La spiccata tendenza esplorativa del rizoma leptomorfo, molto invasivo, rende *Pleioblastus humilis* adatto a creare macchie estese, siepi e bordure formali. Poiché tendono a spogliarsi in inverno, è sempre consigliato sottoporre le piante ad una severa potatura primaverile. Sono da prediligere localizzazioni di sole e mezz'ombra.

#### **4.9 *Pleiblastus fortunei***

La particolarità di questa specie, messa in commercio per la prima volta nel 1863 in Belgio, sono le foglie lunghe e di un verde scuro, variegata di striature bianche. È un bambù tappezzante originario del Sud del Giappone. I culmi, sottili e alti fino a 2 m, emergono nel mese di maggio dal rizoma leptomorfo molto invasivo.

*Pleiblastus fortunei* è indicato per la creazione di bordure e macchie. Le piante devono essere sottoposte a un taglio ad almeno metà altezza ogni primavera affinché possano mantenere nel tempo l'aspetto desiderato.

#### **4.10 *Pleiblastus viridistriatus* (= *P. auricoma*)**

Questo bambù tappezzante, di origine giapponese, è conosciuto in Europa dalla fine dell'Ottocento. Gli esili culmi portano all'apice e sui rametti laterali il morbido fogliame vellutato, che, quando nasce in primavera, è color giallo oro intenso con irregolari striature verdi.

Con il trascorrere del tempo le foglie tendono a rinverdire. Il rizoma leptomorfo non è particolarmente invasivo ma, come per tutte le specie del genere *Pleiblastus*, si spinge in profondità per oltre 30 centimetri.

*Pleiblastus viridistriatus* è indicato per la creazione di macchie e bordure. Anche questa specie come la precedente perde la maggior parte delle foglie nel periodo invernale e va quindi sottoposta a un severo taglio a fine inverno.

#### **4.11 *Pseudosasa japonica***

Proveniente dal Giappone e dalla Corea del Sud, *Pseudosasa japonica* è stato introdotto in Francia attorno al 1850 e, grazie alla sua robustezza e versatilità, è diventato il bambù più diffuso in Europa dopo *Phyllostachys aurea*.

La pianta, che può raggiungere i 5 – 6 m di altezza, si presenta molto compatta. I culmi sono di colore verde oliva, eretti per gran parte dell'altezza, ma ricadenti nella parte terminale. I rami, che si sviluppano soltanto all'apice del culmo, portano gruppi di 5 - 7 lunghe foglie lunghe fino a 30 cm. Caratteristica di questa specie è quella di conservare

le guaine fogliari anche dopo lo sviluppo completo dei culmi. I turioni emergono dalla metà di maggio in avanti. Il rizoma leptomorfo di questa specie non è particolarmente invasivo.

Questo elegante bambù si presta a molti usi: siepi libere, barriere vive, macchie e fioriere. Resiste bene alla siccità e trova il proprio ambiente ideale in condizioni di mezz'ombra.

#### **4.12 *Semiarundinaria fastuosa***

Questa specie di bambù facilmente supera gli 8 metri di altezza. I culmi, completamente eretti, sono inizialmente verdi per poi virare con il tempo al colore bruno porpora. Portano rami corti con ciuffi di lunghe foglie leggermente incurvate. I turioni emergono in estate, nel mese di giugno, dal rizoma leptomorfo non particolarmente invasivo.

Grazie al suo portamento colonnare ben si presta alla formazione di barriere impenetrabili su spazi stretti e quindi è la pianta ideale per la creazione di veri e propri muri verdi (siepi formali, barriere vive, frangivento, macchie colonnari), senza richiedere interventi di potatura.

#### **4.13 *Semiarundinaria makinoi* (= *S. kagamiana*)**

Si tratta di un bambù di modesta dimensione che raramente supera i 4 m d'altezza. I culmi sono eretti e inizialmente verdi, ma con il tempo assumono una colorazione porpora scuro. I rami corti e le foglie rivolte verso l'alto. I turioni emergono tardi, tra maggio e giugno dal rizoma leptomorfo con spiccata tendenza invasiva, anche in terreni pesanti.

È adatto in particolare alla formazione di siepi libere e formali di medie dimensioni in pieno sole. Si presta molto bene anche alla coltivazione in ampie fioriere.

#### **4.14 *Indocalamus tesselatus***

*Indocalamus tesselatus* possiede le foglie più grandi fra tutti i bambù esistenti nelle aree a clima temperato: su culmi esili, alti da 1 a 2 m, si sviluppa inizialmente una sola foglia dalle dimensioni impressionanti, larga 10 cm e lunga fino a 60 cm. Le enormi foglie di colore verde scuro, lucide e con le nervature parallele prominenti, si dispongono in folti strati ricadenti, sovrapponendosi come le tegole di un tetto.

Dal rizoma leptomorfo, non particolarmente invasivo, nascono tra aprile e maggio i turioni. I culmi ramificano solitamente nel secondo anno.

Pur essendo una specie rustica e resistente anche in luoghi soleggiate e siccitose, è preferibile impiegarla in condizioni di mezz'ombra. È adatta a creare macchie e siepi, anche nel sottobosco.

#### **4.15 *Sasa kurilensis***

Questa robusta pianta tappezzante è la specie di bambù che si è spinta più a nord: l'area di diffusione si estende infatti fino all'isola di Hokkaido (Giappone) e alle isole Curili (Russia).

I culmi flessibili, esili e incurvati alla base, raggiungono 1 - 2 m di altezza. Portano all'apice e sui rametti laterali 6 - 8 grandi foglie (misurano 20 x 25 cm) di colore verde lucido, assemblate come le dita di una mano aperta. Questo bambù è fornito di un sottile rizoma leptomorfo che può strisciare per lunghi tratti in superficie.

In modo eccellente *Sasa kurilensis* si presta a coprire grandi superfici quando si deve contenere il più possibile la manutenzione. Si adatta a condizioni sia di sole sia di ombra.

#### **4.16 *Sasa palmata* "Nebulosa"**

Questo bambù è molto diffuso sulle montagne del Giappone, dove copre vaste aree. In Europa le prime piante furono introdotte in Gran Bretagna attorno al 1889.

Può raggiungere i 3 m d'altezza. I culmi sono maculati, flessibili ed eretti, con la parte basale ricurva e priva di ramificazioni. All'apice portano le grandi foglie, misurano 30 x

10 cm e spesso anche di più. La specie è dotato di un robusto rizoma leptomorfo, molto invasivo, dal quale si sviluppano in aprile-maggio i turioni.

Con *Sasa palmata* si creano suggestive macchie isolate o grandi zone verdi a bassa manutenzione anche su forti pendii e nel sottobosco. È bambù tappezzante vigoroso e robusto, ma non tollera prolungate carenze idriche.

#### **4.17 *Sasa tsuboiana***

*Sasa tsuboiana* è una specie tappezzante endemica del Giappone centrale. I sottili culmi, la cui altezza finale varia tra 1 e 1,8 m secondo le condizioni ambientali, terminano in un ricco e lucido fogliame, composto da grandi foglie allungate di un intenso verde scuro. Rispetto alle altre piante appartenenti al genere *Sasa*, questa specie si sviluppa secondo una conformazione più cespugliosa. Il rizoma leptomorfo di cui è dotata è moderatamente invasivo.

Viene spesso impiegato nella creazione di macchie formali in quanto molto bene si presta alla potatura annuale; predilige localizzazioni di ombra o mezz'ombra, anche nel sottobosco.

#### **4.18 *Sasaella ramosa***

Proveniente dal Nord del Giappone, è un robusto bambù tappezzante dall'aspetto morbido e delicato. I culmi, che non superano 1 m d'altezza, sviluppano soltanto un ramo per nodo. Le foglie verdi e vellutate sono leggermente rivolte verso l'apice. Il sottile rizoma leptomorfo è invasivo e si sviluppa molto in profondità. I turioni emergono numerosi nel mese di maggio.

Questa specie si presta a formare macchie e bordure, anche nel sottobosco. Interessante come tappezzare perché di taglia contenuta: con la potature annuale è possibile mantenerlo a un'altezza di 10 - 20 cm. Si adatta a condizioni sia di sole sia di ombra.

#### **4.19 *Fargesia rufa***

Questo grazioso bambù di forma globosa, proveniente dalle regioni montane della Cina sudoccidentale (Himalaya), sviluppa nel corso degli anni vasti cespugli. I culmi raggiungono un'altezza moderata, variabile da 2 a 3 m, sono sottili e portano intorno ai nodi numerosi rametti orizzontali, con all'apice piccole foglie leggermente profumate. Dal rizoma pachimorfo, per nulla invasivo, i turioni emergono numerosi già in aprile.

*Fargesia rufa* è un bambù prezioso da utilizzare nei piccoli giardini, in fioreria o per formare siepi e macchie. Se collocato vicino a specchi d'acqua non necessita della barriera di contenimento del rizoma. Si adatta a condizioni sia di sole sia di ombra. Predilige luoghi freschi e ombrosi e non teme i rigidi inverni del Nord.

#### **4.20 *Chimonobambusa marmorea***

Questo bambù di origine giapponese, coltivato nei giardini europei da fine Ottocento, possiede un notevole valore decorativo. I culmi sono esili e slanciati, possono raggiungere i 3 m d'altezza e sono adornati per tutta l'altezza da una morbida massa fogliare che vagamente ricorda uno spolverino di piume. Mantengono per tutta la vita sottili guaine delicatamente marmorate di colore grigio-argento. È una specie dotata di un sottile rizoma pachimorfo con grande capacità esplorativa e dunque particolarmente invasivo. I turioni emergono soltanto in autunno inoltrato; durante l'inverno, soprattutto nei climi freddi, fermano la crescita restando nudi, senza rami e senza foglie, per completarsi nella primavera successiva.

Si presta a siepi libere e formali, macchie e fioriere. Richiede un luogo al riparo dai primi colpi di freddo invernale per non compromettere la crescita dei nuovi turioni. Si adatta a condizioni sia di sole sia di ombra.



**Figura 12** Da sinistra verso destra, dall'alto verso il basso: , *Pleioblastus fortunei*, *Phyllostachys nigra*, *Pleioblastus pygmaeus*, 'Distichus', *Phyllostachys viridiglaucens*, *Pleioblastus humilis*, *Phyllostachys auresulcata* 'Aureocaulis' , *Sasa kurilensis*, *Pseudosasa japonica* e *Semiarundinaria fastuosa*.

## 5. I FITOFAGI DEI BAMBÙ IN ASIA

In molti paesi asiatici i bambù sono un'importante risorsa forestale oltre che ad essere parte integrante della cultura e della tradizione popolare. I culmi infatti forniscono la materia prima per la produzione di raion e di carta, filati e tessuti, sono utilizzati in edilizia e nella realizzazione di elementi d'arredo, utensili da cucina, strumenti musicali, biciclette, ecc. I giovani germogli vengono utilizzati in cucina come alimento ed inoltre per la produzione di birra, grappa, tè e vari infusi medicinali. Queste piante dai molteplici usi rivestono dunque un ruolo importante nell'economia nazionale e sono una presenza quotidiana nella vita delle popolazioni asiatiche.

In Asia, area di maggiore diffusione al mondo dei bambù, quello che un tempo si raccoglieva dalle foreste naturali o dai piccoli boschi nelle vicinanze dei villaggi oggi si ottiene dalla coltivazione dei bambù. In risposta alla forte crescita demografica e all'espansione industriale infatti lo sfruttamento delle materie prime naturali si è fatto sempre più intenso e rapido. Il conseguente impoverimento delle risorse naturali ha suscitato l'attenzione dei governi in molte nazioni e di varie organizzazioni internazionali che hanno promosso ed incoraggiato la piantagione di bambù su larga scala.

In Asia sono state note oltre 800 specie di insetti che attaccano le piante di bambù, ma la minaccia che questi rappresentano per l'industria dei bambù solo di recente è stata valutata in alcune nazioni.

In Cina, dove le circa 400 specie di bambù presenti crescono in un'area che si estende su oltre 3 milioni di ettari, sono state censite 683 specie di fitofagi potenzialmente dannosi a queste piante (Chang Yuzhen 1986; Xu Tiansen *et al.* 1993). Le popolazioni di circa 60 di questi fitofagi occasionalmente superano la soglia economica di danno causando perdite considerevoli all'industria cinese.

In India circa 180 specie di fitofagi sono state segnalate su bambù (Beeson 1941; Bhasin *et al.* 1958; Chatterjee e Sebastian 1964; Singh e Bhandari 1988; Mathew e Nair 1990; Mathew e Varma 1988; Roonwal 1977; Singh 1990; Thakur 1988; Tewari 1992) per molte di loro non si hanno a disposizione informazioni sulla consistenza delle loro popolazioni.

in Giappone sono note circa 80 specie; le più comuni e dannose sono quelle che arrotolano le foglie (Nakahara e Kobayashi 1963) e le falene che nutrendosi dei giovani germogli talvolta ne danneggiano oltre il 50% (Kaneko 1959).

Per gli altri paesi asiatici sono davvero poche le informazioni disponibili. Alcune segnalazioni sono state fatte per la Thailandia (Choldumrongkul 1994), il Nepal (Stapleton 1985), la Corea (Kim e Lee 1986) e le Filippine (Dayan 1990).

Nei paesi asiatici i fitofagi dei bambù sono considerati la causa principale della perdita di materia prima e del danneggiamento del prodotto finito, tuttavia sono poche le valutazioni effettuate allo scopo di conoscere il loro reale impatto economico. La spiegazione della scarsa attenzione che essi hanno finora suscitato sta probabilmente nel fatto che nelle foreste naturali le popolazioni di questi fitofagi normalmente rimangono al di sotto della soglia economica di danno, seppure con occasionali fluttuazioni. Negli ecosistemi naturali, caratterizzati da elevata biodiversità e stabilità, gli insetti dannosi vengono infatti controllati dai loro nemici naturali. Nelle moderne coltivazioni di bambù le tecniche selvicolturali, adottate per incrementarne la produttività, hanno favorito le popolazioni dei fitofagi a scapito dei loro nemici naturali. È pertanto l'uomo con il proprio intervento a dover ristabilire l'equilibrio andato perduto.

I fitofagi dei bambù ritenuti più dannosi sono principalmente insetti fillofagi, fitomizi, xilofagi, rizofagi, spermofagi ed insetti che si nutrono di bambù come prodotto finito.

## **5.1 Fillofagi**

Si nutrono aspesse delle foglie causando defogliazioni. I defogliatori sono soprattutto Ortotteri oppure larve di Lepidotteri, Coleotteri Crisomelidi e Imenotteri Tentrèdinidi. Molti fillofagi rimangono generalmente in basse popolazioni e perciò non sono considerati particolarmente più dannosi degli altri. Tuttavia occasionali fluttuazioni possono causare gravi o addirittura totali defogliazioni. Le piante attaccate dispongono di una minore superficie fogliare per compiere la fotosintesi clorofilliana e di conseguenza mostrano scarsa vigoria e sviluppo stentato.

## 5.2 Fitomizi

Un gran numero di insetti, provvisti di apparato boccale pungente-succhiante, e alcune specie di acari, , sottraggono la linfa alle piante o svuotano le cellule causando dapprima l'indebolimento della pianta, successivamente defogliazioni, appassimento dei giovani germogli e, in caso di forti attacchi, anche la morte della pianta stessa . I fitomizi possono inoltre trasmettere virosi. I fitomizi sono rappresentati da acari Tetranychidi oppure da Emitteri quali afidi, cimici e cocciniglie appartenenti prevalentemente famiglie Pseudococcidae, Asterolecaniidae e Diaspididae.

Durante un grave attacco di *Schizotetranychus spp.* (Acaro Tetranychidae), avvenuto nella regione centrale della Cina nel 1989, si contavano in media 85.2 acari per foglia. Ne derivò una minore produzione di nuovi germogli che nell'anno seguente scese a 200 kg/ha (Yu Huaxing e Shi Jimao, 1991).

## 5.3 Xilofagi

Gli xilofagi si evolvono a carico del legno. Sono rappresentati principalmente Coleotteri Curculionidi, Crisomelidi e Cerambicidi, Lepidotteri Nottuidi. L'attacco da parte di questi insetti può causare una minore produzione di culmi e di germogli, l'assottigliamento dei culmi, la perdita della loro consistenza solida e talvolta la loro curvatura. È chiaro che un culmo danneggiato non può essere utilizzato ai fini produttivi, con una conseguente perdita economica.

L'attacco è grave solo nei primi mesi di crescita del culmo (Beeson 1941; Roonwal 1977). Singh (1990) in uno studio effettuato in India ha riscontrato che almeno il 25% dei culmi di *Dendrocalamus strictus* era stato danneggiato da Coleotteri che ne avevano perforato i culmi.

## 5.4 Rizofagi

Gli insetti rizofagi, nutrendosi di radici e rizomi, riducono la capacità di assorbimento della pianta, ne causano l'appassimento, la perdita di stabilità e la

maggior suscettibilità al vento. Si tratta di poche specie appartenenti per lo più a Ditteri Psilidi, Coleotteri Elateridi e Scarabeidi e pochi altri.

## 5.5 Spermofagi

Gli insetti spermofagi possono influenzare la produzione di semi e compromettere la rinnovazione naturale e la semina di nuove piantagioni di bambù. L'unica specie nota per svilupparsi a spese dei semi di bambù è l'emittero Pentatomide *Udonga montana*. Sono state notate pullulazioni di questa specie in coincidenza con la fioritura dei bambù (Singh e Bhandari, 1988; Mathew e Sudheendrakumar, 1992).

Infine, una grande quantità di culmi vengono danneggiati durante la fase di stoccaggio o come prodotto finito da insetti, appartenenti alle famiglie di Coleotteri Bostrichidi e Cerambicidi, di cui sono note oltre cinquanta specie. Particolarmente pericoloso si è rivelato il genere *Dinoderus* (Bostrichidae), presente in molti paesi asiatici, che scava delle gallerie orizzontali nei culmi rendendoli inutilizzabili.

## 6. SCOPO DELLA TESI

Questa tesi si è proposta in primo luogo di fornire un quadro illustrativo dei fitofagi esotici che sono stati introdotti accidentalmente in Europa e in Italia con le loro piante ospiti, rappresentate dai bambù. E quindi di monitorare ed osservare la popolazione di *Balanococcus kwoni*, uno pseudococcide individuato pochi anni fa sotto le guaine fogliari di *Pseudosasa japonica*, coltivata nell'Orto Botanico di Padova, allo scopo di delineare il suo ciclo biologico.

*Balanococcus kwoni* è una specie nuova per la scienza. Lo pseudococcide infatti è stato individuato per la prima volta, e successivamente descritto, nel 2007 dalla Prof.ssa Giuseppina Pellizzari del Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali – Entomologia dell'Università di Padova e dalla Dott.ssa Evelyn Danzig del Zoological Institute, Russian Academy of Sciences.

A rendere ancor più interessante il ritrovamento di *B. kwoni* è il fatto che i bambù ancor oggi coltivati nell'Orto Botanico di Padova siano stati introdotti dall'Asia verso la fine dell'Ottocento e che, secondo quanto riferito dal curatore, il Dott. Cassina, da allora non ve ne siano stati piantati altri. Ciò fa supporre che la cocciniglia sia arrivata con i bambù e che, protetta dalle guaine fogliari, sia persistita fino ad oggi seppur con basse popolazioni.

Le informazioni riguardanti il ciclo biologico della cocciniglia, di cui si disponeva prima dell'inizio dei campionamenti, erano relativamente poche. Secondo le osservazioni effettuate tra novembre 2006 e la primavera dell'anno successivo, lo pseudococcide compie l'intero ciclo biologico nascosto sotto le guaine fogliari, lo svernamento è sostenuto dalle uova che verso la fine del mese di marzo iniziano a schiudere e i primi adulti compaiono nella seconda metà di aprile.



## 7. MATERIALI E METODI

Per monitorare il ciclo biologico di *Balanococcus kwoni* (Pellizzari e Danzig, 2007) sono stati effettuati campionamenti sulla siepe di *Pseudosasa japonica* situata nell'estremità orientale dell'orto Botanico di Padova.

Il lavoro ha previsto sia attività di campo che di laboratorio.

I campionamenti sono stati effettuati con cadenza settimanale a partire dalla seconda metà di aprile fino agli inizi del mese di luglio. Successivamente si è ritenuto opportuno allungare l'intervallo di tempo tra un campionamento ed il successivo poiché la popolazione, pur continuando ad essere presente sulla vegetazione, risultava piuttosto rarefatta.

Ad ogni campionamento sono stati prelevati cinque rametti di *Pseudosasa japonica* infestati dalla cocciniglia. Tali rametti sono stati facilmente individuati per la presenza di cera bianca di aspetto cotonoso al di sotto della guaina fogliare che li avvolge.

In laboratorio, il materiale è stato esaminato allo stereoscopio. Per ogni data di osservazione si sono annotati i diversi stadi presenti, il numero di individui vivi, di individui parassitizzati e di quelli morti schiacciati sotto le guaine fogliari. Si è inoltre provveduto a raccogliere e conservare gli stadi presenti in etanolo al 70%, in piccole provette. A ciascuna provetta viene assegnata una sigla in modo da conoscere la data e il presunto stadio raccolto sulla vegetazione. Gli esemplari possono essere conservati in etanolo per diverso tempo senza venire per questo danneggiati.

Oltre agli esemplari di *Balanococcus kwoni* si sono osservate, sulla vegetazione campionata, anche altre specie di insetti. È stato preso nota della loro presenza.

I parassitoidi rinvenuti nelle colonie osservate sono stati inviati ad uno specialista affinché venissero correttamente identificati.

In seguito sono stati preparati i vetrini per stabilire con precisione quali stadi fossero effettivamente presenti ad ogni campionamento.

Per la preparazione dei vetrini di *Balanococcus knowi* si è seguito un protocollo abitualmente usato nella preparazione di vetrini di cocciniglie. Tale protocollo, descritto da Williams e Granara de Willink (1992), permette di rendere visibili quei particolari morfologici che si rendono necessari per l'identificazione.

Per eseguire i diversi passaggi si utilizzano delle vaschette di vetro o ceramica invetriata di piccola misura, date le ridotte dimensioni degli Pseudococcidi.

Il protocollo utilizzato per la preparazione dei vetrini prevede i seguenti passaggi:

1. Rimozione degli insetti dall'etanolo al 70% ed esecuzione di un piccolo un foro nella parte centrale del dorso di ciascun esemplare utilizzando con un microspillo;
2. Trasferimento in potassa (KOH) al 10% dove gli esemplari vengono scaldati a bagnomaria fino a che il loro corpo non diviene quasi trasparente.  
Questo passaggio ha durata diversa a seconda delle dimensioni degli insetti. È importante che l'acqua non giunga ad ebollizione;
3. Trasferimento in acqua distillata dove, applicando leggera pressione sul corpo dell'insetto, si fanno fuoriuscire gli eventuali residui. Le cocciniglie farinose solitamente contengono goccioline di cera;
4. Trasferimento per pochissimi minuti in alcol morbido, composto per il 20% da acido acetico e per il restante 80% da alcool al 50%;
5. Immersione in una soluzione di fucsina per 2 ore;
6. Trasferimento in alcool al 95% per pochissimi minuti allo scopo di rimuovere l'eccesso di colorante.
7. Trasferimento in alcool assoluto per rimuovere l'eventuale colorante non ancora asportato;
8. Trasferimento in eugenolo per circa 20 minuti;
9. Trasferimento di due o tre esemplari su di una goccia di balsamo del Canada posta su vetrino che viene poi coperta con coprivetrino. Riportare sull'etichetta del vetrino la data e il luogo di raccolta, la pianta ospite e lo stadio presente.

Le informazioni sulla biologia delle Bambusacee e delle specie più diffuse in Europa sono tratte dai lavori di Crompton (2006), Froese (2010) e Whittaker (2010).

## 8. RISULTATI

Vengono di seguito esposti i risultati ottenuti con i campionamenti, effettuati nell'Orto Botanico di Padova, sulla popolazione di *Balanococcus kwoni* (Hemiptera Pseudococcidae) e del suo parassitoide specifico *Anagyrus niger* (Hymenoptera Encyrtidae).

### 8.1 Osservazioni biologiche

Prima di iniziare i campionamenti si disponeva di poche informazioni riguardo al ciclo biologico di *Balanococcus kwoni*. Secondo quanto osservato da Pellizzari e Danzig (2007), la cocciniglia compie l'intero ciclo biologico nascosta sotto le guaine fogliari, è una specie bisessuale, lo svernamento è sostenuto allo stadio di uovo. Verso la fine del mese di marzo si assiste alla schiusura delle uova. Le uova sono di colore rosso e vengono deposte in ovisacchi di cera bianca che talvolta ricoprono parte del corpo della femmina.

L'osservazione del materiale raccolto durante i campionamenti ha permesso di delineare il ciclo biologico dello pseudococcide.

Alla data di inizio del campionamento, il 15 aprile 2011, erano presenti solamente le neanidi di prima età mentre ai primi giorni di maggio si sono osservati tutti gli stadi giovanili (neanide, pre-pupa e pupa), le femmine e i maschi adulti.

Il 26 maggio durante l'osservazione dei campioni di vegetazione allo stereoscopio erano presenti femmine adulte che avevano da poco iniziato a ovideporre. Si è proceduto al loro isolamento in una scatola Petri e, una volta terminata l'ovideposizione, al conteggio delle uova osservando un numero medio di 33.5 uova per femmina.

Agli inizi di giugno si è assistito alla nascita delle neanidi di prima età della seconda generazione.

Agli inizi del mese di luglio erano presenti tutti gli stadi giovanili della terza generazione e le femmine adulte. Molte di queste risultavano morte, probabilmente schiacciate a causa della pressione esercitata dalla crescita del culmo internamente alla guaina fogliare. Vi erano inoltre alcuni maschi alati vivi. I maschi hanno vita molto breve e compaiono nello stesso periodo in cui le neanidi di terza età mutano in femmine adulte.

Verso la metà di agosto si sono osservate le neanidi di terza età appartenenti alla quarta generazione, alcune femmine vive e molte altre morte schiacciate. Alla data di osservazione erano presenti anche alcuni maschi morti e numerosissimi acari appartenenti alla famiglia Tideidae.

Alla metà di settembre si sono osservate le femmine ovodeponenti e le uova che queste avevano iniziato a deporre. Con molta probabilità queste uova saranno quelle destinate a svernare. Durante tutto il 2011 la presenza di *Balanococcus kwoni* sulla vegetazione è stata costante ma di scarsa entità.

Dai dati raccolti appare che, con molta probabilità, *Balanococcus kwoni* possa compiere da 4 a 5 generazioni all'anno.

## **8.2 Parassitoidi di *Balanococcus kwoni***

Durante i campionamenti, oltre alla popolazione di *Balanococcus kwoni* si è osservata la presenza, , di un suo parassitoide.

Sino a partire dai primi campionamenti si è riscontrata la presenza di individui parassitizzati, riconoscibili in quanto appaiono rigonfi e coperti con poca cera .

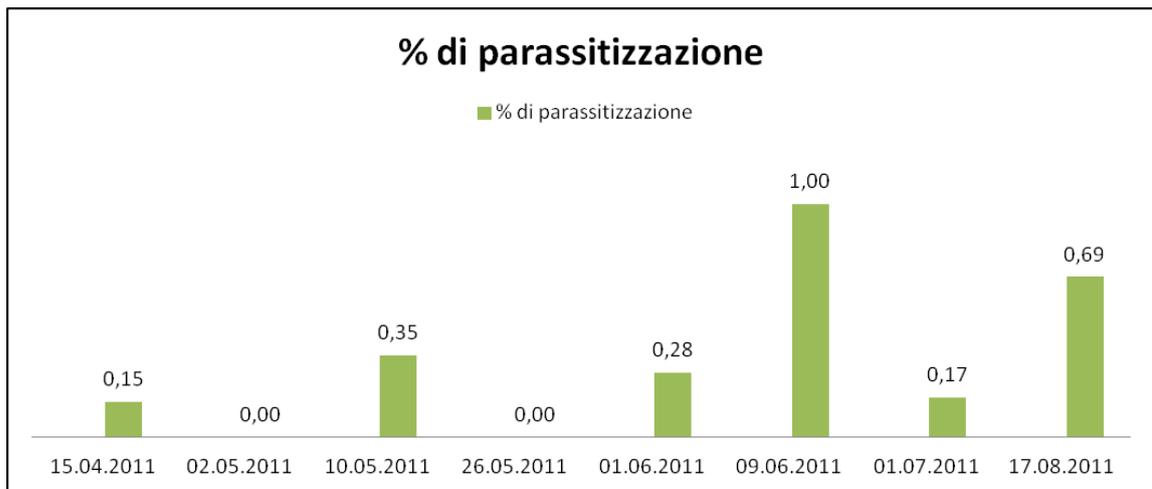
In data 10 maggio 2011 si è provveduto all'isolamento degli individui parassitizzati ponendoli in una scatola Petri. Il giorno 17 dello stesso mese si è assistito alla nascita dei parassitoidi che sono stati accuratamente raccolti e conservati in alcool 70%, per poi essere inviati ad uno specialista affinché potessero essere correttamente identificati. Il Prof. Emilio Guerrieri ha identificato gli insetti parassitoidi come *Anagyrus niger* (Ishii) (Hymenoptera Encyrtidae). La specie attualmente risulta segnalata solo in Giappone e Russia. Inoltre risulta nuovo anche per la specie ospite sulla quale è stato trovato, *Balanococcus kwoni*.

Al fine di calcolare approssimativamente l'effetto di *Anagyrus niger* sulla popolazione dello pseudococcide si è provveduto alla conta degli individui parassitizzati sul totale degli individui presenti per ogni data di osservazione.

I risultati ottenuti sono riassunti in Fig. 13 e 14.



**Figura 13** Numero di individui parassitizzati sul totale degli individui campionati tra aprile e settembre 2011.



**Figura 14** Percentuale di parassitizzazione di *Anagrus niger* su *Balanococcus kwoni*, ottenuti da campionamenti effettuati tra aprile e settembre 2011.



## 9. FITOFAGI DEI BAMBÙ IN EUROPA

In Europa i bambù vengono coltivati a scopo ornamentale. Il loro impiego nell'orticoltura occidentale è iniziato con le prime introduzioni di piante dai paesi asiatici verso gli inizi del 19° secolo.

I fitofagi dei bambù che fino ad ora sono stati segnalati in Europa sono tutte specie di origine orientale, come le loro piante ospiti. Ciò fa pensare che essi si siano diffusi in seguito al commercio dei bambù come piante ornamentali.

Mentre alcune specie risultano tuttora confinate ad ambienti protetti, in quanto tipiche di paesi a clima caldo come ad esempio *Odonaspis greeni* (Cockerell), altre si sono ampiamente diffuse e acclimatate in diversi paesi come il diaspino *Kuwanaspis pseudoleucaspis* (Kuwana) e gli afidi *Takecallis arundinariae* (Essig) e *Takecallis taiwanus* (Takahashi). Altre ancora sono finora passate inosservate perché compiono il loro ciclo in luoghi riparati. È il caso di *Balanococcus kwoni* (Pellizzari e Danzig, 2007), uno Pseudococcide nuovo per la scienza, che solo di recente è stato trovato al di sotto delle guaine fogliari delle piante di *Pseudosasa japonica* presenti all'Orto Botanico di Padova e successivamente descritto.

Le specie più comuni oggi presenti in Europa sui bambù vengono qui di seguito elencate e descritte. La trattazione delle singole specie è preceduta da brevi note sulla famiglia di appartenenza.

### 9.1 ACARI TETRANYCHIDAE

I Tetranychidi costituiscono il raggruppamento maggiore di acari fitofagi. La forma del corpo è tondeggiante nelle femmine mentre i maschi sono più piccoli e piriformi; la dimensione è di circa 0,5mm. Il tegumento è variamente colorato di rosso, giallo o verdastro e presenta setole sul dorso. Le uova e le neanidi hanno un caratteristico colore giallo – verdastro ialino. Possiedono ghiandole sericipare e tessono tele, entro cui si riparano, specialmente sulla pagina inferiore delle foglie.

Fino al 2007 solamente due specie di acari tetranychidi asiatici erano state segnalate in Europa su bambù. Si tratta di *Stigmaeopsis celarius* Banks, la cui presenza è stata

segnalata nei Paesi Bassi, in Gran Bretagna, in Belgio e in Francia, e *Schizotetranychus bambusae* Reck, segnalato solo in Francia. Inoltre, *Stigmaeopsis celarius* è diffuso anche negli Stati Uniti. A queste specie se ne è aggiunta una terza, individuata pochi anni fa in Italia: *Stigmaeopsis nanjingensis* (May et Yuan).

Attualmente, secondo il parere degli specialisti, la specie finora denominata *S. celarius* è in realtà costituita da un complesso di sette specie: *Stigmaeopsis celarius*, *S. nanjingensis*, *S. longus* (Saito), *S. miscanthi* (Saito), *S. tenuinidis* (Zhang et Zangh), *S. sahari* Saito et Mori e *S. takahashi* Saito et Mori. Di questi solo *S. miscanthi* attacca piante diverse dai bambù.

### 9.1.1 *Stigmaeopsis nanjingensis* (May et Yuan)

Ordine	PROSTIGMATA
Famiglia	Tetranychidae
Genere	<i>Stigmaeopsis</i>
Specie	<i>Stigmaeopsis nanjingensis</i> (May et Yuan)

#### Identificazione e distribuzione

La presenza dell'acaro tetranichide asiatico *Stigmaeopsis nanjingensis* è stata segnalata per la prima volta in Italia, e in Europa, nel 2007 quando furono notati i primi sintomi del suo attacco su bambù dell'Orto botanico di Padova (Pellizzari e Duso, 2007). Successivamente, con lo scopo di conoscere quale fosse la sua diffusione nella regione Veneto, si sono effettuati campionamenti durante l'estate dello stesso anno e in quella dell'anno successivo su bambù appartenenti al genere *Phyllostachys* coltivati a scopo ornamentale in parchi e giardini privati.

La sua presenza è stata riscontrata su bambù ornamentali quali *Phyllostachys mitis*, *Phyllostachys nigra* e in misura minore su *Pseudosasa japonica*, in numerosi siti localizzati nelle provincie di Padova, Vicenza e Treviso sia su bambù che erano stati piantati già da tempo che in nuovi impianti. Inoltre infestazioni di *Stigmaeopsis nanjingensis* si sono osservate anche in Liguria, a Ventimiglia (Imperia).

Esemplari provenienti da diverse località sono stati inviati a specialisti giapponesi che ne hanno confermato l'identità come *Stigmaeopsis nanjingensis*.

### Sintomatologia e danni

*Stigmaeopsis nanjingensis* è stato riscontrato in Italia su *Phyllostachys mitis*, *Phyllostachys nigra* e, in misura minore, su *Pseudosasa japonica*. Il sintomo dell'attacco da parte dell'acaro è visibile sulla pagina superiore delle foglie ed è facilmente riconoscibile poiché si tratta di caratteristiche decolorazioni di forma tondeggianti o ovale, di colore giallo-biancastro, del diametro di circa un centimetro, in corrispondenza delle quali sulla pagina inferiore si osservano una fitta tela, di colore bianco. Sotto la tela trova riparo la colonia di acari, rappresentata da una o due femmine e dalla loro prole. Gli acari, nutrendosi del contenuto cellulare della foglia, causano le caratteristiche decolorazioni, che possono essere singole oppure numerose e allineate lungo la foglia.



**Figura 15** Caratteristiche decolorazioni di forma tondeggianti o ovale, di colore giallo-biancastro visibili sulla pagina superiore della foglia.

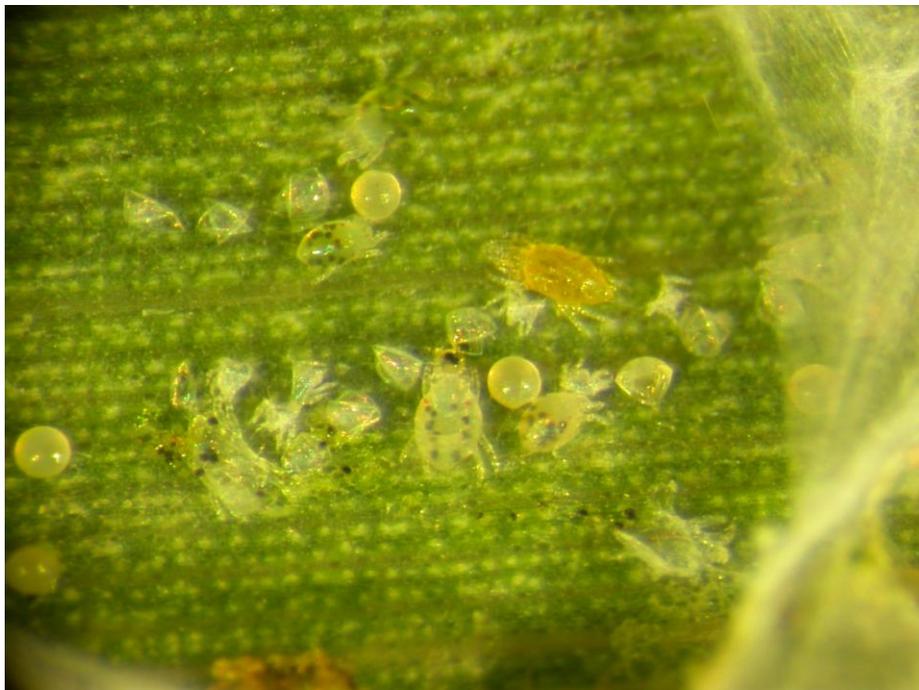
### Note biologiche

Lo svernamento è sostenuto dalle femmine adulte. Le femmine fondatrici tessono sulla pagina inferiore delle giovani foglie di bambù i nidi sericei e, verso la fine del mese di febbraio, iniziano a deporvi le uova.

In aprile la nuova generazione si stabilisce nei nidi sulle nuove foglie. Le forme giovanili si nutrono e si sviluppano all'interno dei nidi. Durante i mesi estivi, con temperature più elevate, la popolazione degli acari diminuisce ed entra in estivazione. Più tardi, da tarda estate fino a novembre, con temperature più favorevoli, gli acari riprendono la loro attività e la popolazione presenta un ulteriore picco.

Spesso un nido è collegato ad altri. In questo caso sulla pagina superiore è visibile una fila di macchie giallo-biancastre.

In questi acari è stata riscontrata una notevole socialità, somigliante a quella di alcuni insetti. Sembra sia presente una collaborazione tra tutti i componenti della colonia pur mancando in essa una divisione in caste. Come altri acari sociali appartenenti al gruppo *celarius* anche *Stigmaeopsis nanjingensis* è una specie che tesse nidi sericei che oltre a fornire loro un riparo rappresentano una strategia difensiva. L'igiene del nido è garantita dalla defecazione che nei nidi di piccole dimensioni avviene in punti fissi situati all'esterno mentre in quelli più grandi avviene in punti determinati all'interno del nido, così da rendere più facile l'ampliamento della tela.



**Figura 16** Colonia di acari all'interno di un nido sericeo sulla pagina inferiore della foglia.

## Importanza economica

In Cina, tra tutti gli acari che si nutrono di bambù, gli attacchi di *Stigmaeopsis nanjingensis* sono considerati i più dannosi per le piantagioni di *Phyllostachys pubescens*. In Asia questo bambù, conosciuto col nome volgare di Moso, riveste notevole importanza economica perché il materiale viene utilizzato per l'impiego in edilizia e nella realizzazione di oggetti di arredo. Quando, a partire dal 1986, in risposta alla crescente domanda di materiale, le foreste naturali di bambù sono state convertite in monoculture artificiali per incrementare la produzione, gli attacchi dell'acaro si sono fatti più consistenti. Gli acari, nutrendosi del contenuto cellulare e dei cloroplasti, riducono la superficie fotosintetizzante delle foglie con il conseguente allungamento e assottigliamento dei culmi. Con il tempo le foglie colpite ingialliscono ed in seguito imbruniscono per poi cadere. È un danno rilevante se si considera che, oltre all'indebolimento provocato dall'attacco, *Phyllostachys pubescens* cambia le proprie foglie ogni due anni. Il passaggio alla monocultura e l'intenso sfruttamento delle piante sono da considerarsi dunque come le maggiori cause delle infestazioni.

Tra i nemici naturali *Typhlodromus bambusae* Ehara (Phytoseiidae) è il maggiore responsabile del controllo biologico dell'acaro nelle coltivazioni di *Phyllostachys pubescens*. Questa sua efficacia è dovuta alla sua capacità di penetrare nel nido sericeo sotto il quale si rifugia la sua preda.

In Europa i bambù sono coltivati a scopo ornamentale e i danni provocati sulle foglie costituiscono un danno puramente estetico.

## 9.2 SUPERFAMIGLIA APHIDOIDEA

Gli insetti appartenenti alla superfamiglia Aphidoidea sono caratterizzati dall'aver capo e torace piuttosto stretti e addome ben sviluppato. Presentano colorazione verde, rosata, gialla o nera, talvolta mascherata da cera polverulenta o fioccosa a seconda della specie di appartenenza. Hanno apparato boccale pungente-succhiante (rostro) e una codicola all'estremità posteriore del corpo. vi è all'interno della stessa specie elevato polimorfismo a seconda della fase del ciclo biologico in cui ci si trova. Si distinguono un ciclo biologico monoico ed un dioico, ai quali si possono affiancare paracicli e anolocicli. Il danno causato da questi insetti è solitamente un danno di tipo estetico dovuto all'abbondante emissione di melata e al conseguente sviluppo di fumaggini.

### 9.2.1 FAMIGLIA APHIDIDAE

Attualmente in Italia sono state segnalate cinque differenti specie di afidi su piante di bambù. Si tratta di *Takecallis arundicolens* (Clarke), *Takecallis arundinariae* (Essig), *Takecallis taiwanus* (Takahashi), *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (Sasaki) e *Melanaphis bambusae* (Fullaway) (Limonta, 2002). Ad esclusione di *R. rufiabdominalis*, che compie anolocicli su radici di Gramineae, Cyperaceae e altre dicotiledoni, tutte le altre specie colonizzano unicamente le foglie e i culmi di piante di bambù.

Il genere *Takecallis* è un genere di origine orientale appartenente alla famiglia Aphididae. Tre specie appartenenti a questo genere sono state accidentalmente introdotte dall'Asia in altri continenti (Nord America, Australia, Europa).

#### 9.2.2.1 *Takecallis arundinariae* (Essig)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Aphidoidea
Famiglia	Aphididae
Genere	<i>Takecallis</i>
Specie	<i>Takecallis arundinariae</i> (Essig)

## Origine e diffusione

*Takecallis arundinariae* è un afide di origine asiatica. Questa specie è stata accidentalmente introdotta in diversi Paesi europei quali Regno Unito, Francia, Germania, Spagna, Svizzera, arcipelago di Madeira nell'Oceano Atlantico e Italia. Attualmente è diffuso anche in Nuova Zelanda, Australia e nel Nord America.

È stato segnalato per la prima volta in Italia nel 1983 nella regione Sicilia, catturato mediante una trappola a suzione di tipo Taylor (Patti e Tornatore, 1988), successivamente è stato riscontrato anche in Lombardia e Piemonte (Patti e Tornatore, 1988).

Agli inizi di Marzo del 2007 è stato raccolto su piante di *Phyllostachys mitis* presso l'Orto Botanico di Padova.

## Piante ospiti

L'afide è stato segnalato su diverse specie di bambù appartenenti ai generi *Arundinaria*, *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Phyllostachys* e *Pleioblastus*, *Sasa*, *Sasamorpha*, *Sinarundinaria*, *Yushania*.

## Morfologia

Gli esemplari adulti alati di *Takecallis arundinariae* sono di colore giallo chiaro, biancastro o giallo biancastro con macchie appaiate di forma allungata e di colore nero. Queste macchie si osservano dal primo al settimo segmento tergale



**Figura 17** Esemplare adulto di *Takecallis arundinariae*.

dell'addome. A caratterizzare l'afide vi è inoltre un'appendice caudale anch'essa di colore chiaro.

## **Osservazioni biologiche**

Nei Paesi di introduzione *Takecallis arundinariae* presenta uno sviluppo anolociclico.

Prime osservazioni sulla biologia di questa specie sono di Limonta *et al.* (2002). Per conoscere la durata dei diversi stadi e la fecondità sono state fatte osservazioni in pieno campo tra il 1998 e il 2000 in alcuni vivai situati a Cantù, Figino Serenza e Mariano Comense in provincia di Como.

In seguito ai campionamenti effettuati si è osservata la presenza della specie a partire dal mese di febbraio fino alla fine di maggio. Lo studio ha evidenziato inoltre che le neanidi hanno una vita media di 7.3 giorni, le ninfe di 4.9 e gli adulti di 62.4. il periodo riproduttivo è di 57.5 giorni e la fecondità è pari a 151.4 neanidi per femmina. Il picco della popolazione si ha con temperatura di circa 10°C.

## **Danni**

Il danno è principalmente di tipo estetico, dovuto alla notevole produzione di melata da parte degli afidi, in seguito alla quale si sviluppano funghi saprofiti che anneriscono la vegetazione, costituendo la cosiddetta fumaggine.

### 9.2.2.2 *Takecallis taiwanus* (Takahashi)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Aphidoidea
Famiglia	Aphididae
Genere	<i>Takecallis</i>
Specie	<i>Takecallis taiwanus</i> (Takahashi)

#### Origine e distribuzione

Attualmente *Takecallis taiwanus* è diffuso oltre che in Asia, sua zona di origine, anche in Nord America, in Australia, nel Nord Africa e in Europa (Regno Unito, in Francia, Germania, Italia, Spagna e Svizzera).

In Italia è stato segnalato per la prima volta nel 1989 (Limonta, 1990), dopo essere stato rinvenuto in colonie miste a *Takecallis arundinariae* (Essig) nei pressi di Milano e sul Lago Maggiore, ad Arizzano (Verbania) su foglie di *Phyllostachys mitis*.

Nel maggio del 2007 è stato raccolto anche sugli esemplari di *Phyllostachys mitis* coltivati nell'Orto Botanico di Padova.

#### Piante ospiti

L'afide è stato segnalato su diverse specie di bambù appartenenti ai generi *Arundinaria*, *Bambusa*, *Phyllostachys* e *Sasa*.

#### Morfologia

Gli adulti alati di questa specie sono di colore verde chiaro e, similmente a *Takecallis arundinariae*, presentano un'appendice caudale di colore chiaro. Tuttavia è distinguibile dall'altra specie per le antenne più corte rispetto al corpo e soprattutto per la mancanza delle vistose macchie addominali.

#### Osservazioni biologiche

Come *Takecallis arundinariae* anche questa specie presenta, nei paesi di introduzione, uno sviluppo anolociclico.

La durata degli stadi di *Takecallis taiwanus* è simile a quella di *Takecallis arundinariae*. Le neanidi hanno una vita di circa 10.7 giorni, le ninfe di 4.9 e gli adulti di 65.8. Il periodo riproduttivo è di 61.7 giorni e la fecondità media è di 105.7 neanidi per femmina. La specie è presente sulla vegetazione da inizio maggio fino ai primi giorni di agosto (Limonta, 2002).

Durante il mese di maggio *Takecallis taiwanus* e *Takecallis arundinariae* si osservano in colonie miste e sono dunque contemporaneamente presenti sulle giovani foglie apicali delle piante ospiti.

La popolazione presenta un picco con temperatura di circa 20°C.

### Danni

Anche in questo caso il danno è di tipo estetico, dovuto alla produzione di melata e al conseguente sviluppo di fumaggini.



**Figura 18** Neanidi di *Takecallis taiwanus* e uovo di Dittero Sirfide.

## 9.3 FAMIGLIA AGROMYZIDAE

Sono caratterizzati da dimensioni ridotte (1-3mm) e femmine con ovopositore di sostituzione. Gli Agromizidi sono tipici minatori fogliari. Le uova vengono inserite entro i tessuti fogliari e le larve si sviluppano scavando tipiche gallerie tra i due lembi.

### 9.3.1 *Cerodontha (Poemyza) unisetiorbita* Zlobin

Ordine	DIPTERA
Famiglia	Agromyzidae
Genere	<i>Cerodontha</i>
Specie	<i>Cerodontha unisetiorbita</i> Zoblin

#### Distribuzione

Il dittero agromizide *Cerodontha unisetiorbita* è stato descritto dall'Autore russo Zlobin nel 1992 sulla base di materiale raccolto sull'isola Kyushu in Giappone. Attualmente è presente solamente in Asia e in Italia.

Questo fillominatore è stato segnalato per la prima volta in Italia da Süß (2000) nel comune di Arizzano (Verbania) a m 460 s.l.m., ambiente caratterizzato da clima mite per la presenza dei grandi laghi prealpini italiani, in un piccolo bosco spontaneo di *Phyllostachys mitis*. Nello stesso anno sono state trovate foglie colonizzate dal dittero anche a Milano. Nel marzo dell'anno successivo è stato raccolto, ancora una volta sulla stessa pianta ospite, in Liguria presso Pozzuolo (La Spezia).

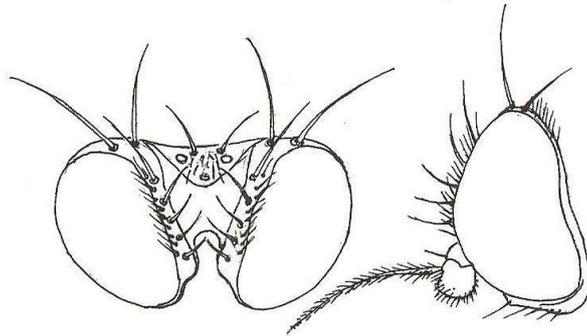
Nel 2007 le caratteristiche mine fogliari si sono osservate sugli esemplari di *Phyllostachys mitis* presenti all'Orto Botanico di Padova e successivamente anche in altre località della provincia di Padova.

Il rinvenimento del dittero in località ben distanti tra loro fa supporre che la specie si sia insediata già da tempo nel nostro Paese, sia in seguito all'importazione di specie di bambù ornamentali, sia a seguito di diffusione spontanea dell'insetto. Probabilmente le condizioni climatiche dell'anno 2000 ne hanno favorito una più intensa moltiplicazione tale da permetterne l'avvistamento, dal quale era sino ad allora sfuggita per le piccole

dimensioni e le sottili gallerie larvali procurare su una specie vegetale, *Phyllostachys mitis*, tanto rigogliosa da non soffrirne.

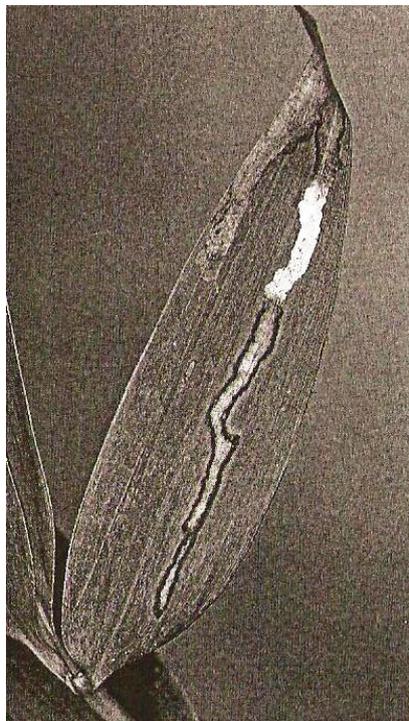
### Cenni morfologici

L'adulto è di colore nero moderatamente brillante, con vistosi labelli gialli e bilancieri anch'essi di colore giallo. Sul capo si



nota un vistoso triangolo ocellare in cui l'ocello del vertice è di dimensioni nettamente più ridotte degli altri due. L'insetto presenta setoluzze orbitali ben sviluppate e disposte in fitta serie su un'unica fila (da cui il nome specifico); caratteristica essenziale questa che ne permette la distinzione da *Cerodontha bisetiorbita* che diversamente le presenta allineate su due file (Süss, 2001).

**Figura 19** *Cerodontha unisetiorbita*: capo.



**Figura 20** Mine foglia di *C. unisetiorbita* su *Phyllostachys mitis*.

### Osservazioni biologiche e danni

La presenza del dittero è testimoniata dalla comparsa di piccoli ofionomi prodotti dalle larve sulle giovani foglie, tuttavia il danno arrecato alle piante di bambù è insignificante.

Per quanto concerne la biologia dell'insetto ancora poche sono le informazioni che si hanno al riguardo. Secondo quanto riportato da Süss, (2001) gli esemplari adulti sfarfallano nel mese di giugno. Secondo quanto osservato durante i campionamenti presso l'Orto Botanico di Padova, i pupari si possono rinvenire fino ad agosto all'interno delle mine fogliari.

È probabile che *Cerodontha unisetiorbita* presenti un ciclo polivoltino e sia strettamente infeudata a *Phyllostachys mitis*.

## 9.4 FAMIGLIA ASTEROLECANIIDAE

Gli Asterolecanidi sono caratterizzati da uno scudetto ceroso, di forma circolare o ovalare, di colore verdastro o giallastro, semitrasparente, al di sotto del quale si può intravedere la femmina. Spesso si osservano secrezioni cerose marginali. Le uova vengono deposte sotto lo scudetto.

All'interno di questa famiglia sono compresi vari generi, tra i quali il gen. *Bambusaspis*, che comprende 60 specie, tutte vincolate alle Poaceae e diffuse in oriente.

Per quanto riguarda l' Europa, risultano presenti nelle serre francesi *Bambusaspis bambusae* e *Bambusaspis miliaris* (Germain *et al.*, 2003).

In Italia su piante di bambù è stata segnalata soltanto *Bambusaspis bambusae* (Boisduval).

### 9.4.1 *Bambusaspis bambusae* (Boisduval)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Coccoidea
Famiglia	Asterolecaniidae
Genere	<i>Bambusaspis</i>
Specie	<i>Bambusaspis bambusae</i> (Boisduval)

#### Distribuzione

Questa specie orientale è diffusa in Cina, Giappone, India, Sri Lanka e nelle Filippine. Risulta introdotta e acclimatata in molti paesi africani, nelle Americhe. Negli Stati Uniti questa specie è ampiamente diffusa sui bambù ornamentali, dove è considerata specie dannosa.



In Europa è stata segnalata in Inghilterra, Francia e Olanda (Germain *et al.*, 2003). In Italia risulta presente nell'Orto Botanico di Catania, su *Bambusa arundinacea* e *Bambusa macroculmis* (Longo *et al.*, 1989). È stata osservata inoltre a Sanremo e Bordighera su *Bambusa sp.* e *Dendrocalamopsis oldhamii* che apparivano piuttosto infestate (Pellizzari e Sacco, 2010).

**Figura 21** Forte attacco di *Bambusaspis bambusae*.

### **Piante ospiti**

La specie è strettamente vincolata ai bambù. In Italia stata segnalata su *Bambusa* e *Dendrocalamopsis*.

### **Morfologia**

La femmina adulta è riconoscibile dal follicolo ceroso ovale, trasparente e di colore giallastro.



**Figura 22** Femmine adulte di *Bambusaspis bambusae*.

## 9.5 FAMIGLIA DIASPIDIDAE

I Diaspididi, o Diaspini, sono in assoluto la famiglia più evoluta e specializzata tra quelle delle cocciniglie. Sono caratterizzati dalla presenza di un follicolo (o scudetto) ceroso che ricopre completamente l'insetto sottostante e ne ingloba anche le esuvie delle mute.

Il follicolo è può essere rotondo o di forma allungata, variamente colorato (bianco, nero, grigio, aranciato, ecc.) a seconda della specie e del sesso. Esso può avere valore diagnostico.

La femmina ha dimensioni molto ridotte (1 - 2 mm) e corpo di forma ovale o tondeggiante. E' immobile in quanto, dopo la prima muta, vengono perse definitivamente le zampe (catametabolia). Le uova vengono deposte al di sotto dello scudetto. Le neanidi neonate, unico stadio mobile, si spostano sulla vegetazione diffondendo la specie. Si localizzano su tronco, rami, foglie, frutti e stoloni.

Le neanidi neonate hanno la tendenza a fissarsi in prossimità della madre formando molto spesso stratificazioni di scudetti che limitano l'efficacia di eventuali trattamenti.

I danni consistono in ingiallimenti fogliari, maculatura dei frutti e disseccamento dei rametti. Non vi è produzione di melata in quanto gli insetti si nutrono di succhi cellulari e il loro intestino medio non è in collegamento con quello posteriore.

In Italia su piante di bambù sono state segnalate solo due specie di Diaspididi, si tratta di *Kuwanaspis pseudoleucaspis* (Kuwana) e *Odonaspis greeni* (Cockerell).

### 9.5.1 *Kuwanaspis pseudoleucaspis* (Kuwana)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Coccoidea
Famiglia	Diaspididae
Genere	<i>Kuwanaspis</i>
Specie	<i>Kuwanaspis pseudoleucaspis</i> (Kuwana)

## **Distribuzione**

L'areale originario di *Kuwanaspis pseudoleucaspis* comprende Cina, Giappone, Corea del Sud e Taiwan.

Con l'importazione e il commercio di piante di bambù questa cocciniglia è stata introdotta in Africa, in Asia e in Europa (Francia, Germania, Italia, Polonia, Portogallo, Svezia, Regno Unito, Russia)(Ben-Dov *et al.* 2011); recentemente è stata trovata nei pressi di Nuova Gorica in Slovenia (Seljak, 2008). e in Croazia (Masten Milek e Simala, 2008)

## **Piante ospiti**

Le piante ospiti di questo Diaspidide sono tutte specie di bambù appartenenti ai generi *Arundinaria*, *Bambusa*, *Fargesia*, *Phyllostachys*, *Pleioblastus*, *Sasa*, *Sasamorpha*, *Semiarundinaria* e *Sinobambusa*.

È stata segnalata inoltre sui generi erbacei *Cynodon* e *Paspalum*, anch'essi appartenenti alla famiglia delle Poaceae.

## **Morfologia**

La femmina adulta ha corpo allungato, di colore giallo e con una profonda tacca alla giuntura del torace con l'addome. È protetta da uno scudetto di colore bianco o marrone rossiccio, di forma allungata simile a quella di una cozza, leggermente convesso. Lo scudetto maschile, di dimensioni più ridotte rispetto a quello femminile, è di colore bianco e presenta una carena longitudinale.

Le uova sono probabilmente di colore giallo e vengono deposte al di sotto del follicolo femminile.

## **Osservazioni biologiche e danni**

Pur essendo una specie molto diffusa, la biologia di *Kuwanaspis pseudoleucaspis* è poco nota nei suoi paesi di introduzione. In Cina, dove compie due generazioni all'anno, questa specie si nutre da giugno ad aprile dell'anno successivo (Yan Aojin *et al.*, 1998). Una sola generazione è stata osservata in Georgia (Hadzibejli, 1983).

L'insetto si stabilisce lungo il culmo, in particolare sui nodi (Gill, 1997), o sotto le guaine fogliari formando talora incrostazioni di scudetti.

Tra i nemici naturali di questa specie vanno ricordati *Encarsia citrina* e *Chilocorus kuwanae*. Quest'ultimo Coccinellide di origine orientale è stato introdotto in Italia per controllare un' altro Diaspidide, *Unaspis euonymi*. L'introduzione non ha però avuto il successo sperato in quanto il parassitoide gregario di coccinellidi, *Aprostocetus neglectus*, ha parassitizzato ben il 98% delle coccinelle che erano state lanciate. Raramente l'attacco da parte di questa cocciniglia si rivela dannoso per la pianta. Il danno è piuttosto di natura estetica, dovuto alle incrostazioni che riducono il valore ornamentale delle piante attaccate.



**Figura 23** Femmina ovodeponente di *Kuwanaspis pseudoleucaspis*.



**Figura 24** Incrostazione su culmo.

### 9.5.2 *Odonaspis greeni* (Cockerell)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Coccoidea
Famiglia	Diaspididae
Genere	<i>Odonaspis</i>
Specie	<i>Odonaspis greeni</i> (Cockerell)

#### Distribuzione

Questa specie è originaria delle regione asiatiche ma è stata introdotta accidentalmente in California e in alcuni paesi del centro e sud America. In Europa è stata individuata in serra nella Repubblica Ceca (BenDov *et al.*, 2011) in Italia, dove presumibilmente è stata importata assieme alle sue piante ospiti, è stata segnalata nel 1992 in Puglia (Porcelli, 1992). A tutt'oggi la specie risulta confinata ad ambienti protetti.

#### Piante ospiti

Le piante ospiti di *Odonaspis greeni* sono tutte Poaceae. In Italia è stata individuata su specie di bambù appartenente ai generi *Arundinaria*, *Bambusa* e *Dinochloa*.

#### Morfologia

*Odonaspis greeni* forma colonie miste con *Chaetococcus bambusae* ma da questa si distingue perché è molto più piccola (circa 1.2 mm) e costruisce un vero follicolo. Questo diaspino è caratterizzato dall'aver un pigidio evidente e numerosi pori ciripari distribuiti, senza un ordine apparente, sugli ultimi segmenti addominali del corpo. La specie forma colonie molte ricche di esemplari che tendono a stratificarsi.

## 9.6 FAMIGLIA PSEUDOCOCCIDAE

Gli appartenenti a questa famiglia hanno corpo di forma ovale, di dimensioni variabili da 2 a 4 mm di lunghezza, con segmentazione ben visibile e tegumento tenero ricoperto da cera dall'aspetto farinoso o polverulento. Queste cocciniglie sono per l'appunto conosciute come cocciniglie farinose.

Molto spesso le secrezioni cerosi formano una serie di raggi lungo il margine del corpo. I raggi anali sono solitamente più lunghi.

Sono provviste di zampe ben sviluppate grazie alle quali si spostano attivamente sulla vegetazione.

Caratteri microscopici differenziali utilizzati per la classificazione degli Pseudococcidi sono mostrati in Fig. 25.

Generalmente si localizzano sulla pianta in posizioni protette come ad esempio sulla pagina inferiore delle foglie, sotto le guaine fogliari, su germogli, sui boccioli fiorali, nella zona del colletto, sulle radici, al di sotto della corteccia.

Le uova vengono deposte in un ovisacco ceroso allungato, di aspetto cotonoso o, talora, feltroso.

Le colonie sono individuabili per la presenza di fiocchi cerosi bianchi, residui di ovisacchi ed esuvie.

Queste cocciniglie si nutrono di linfa elaborata. Il danno è dato dall'emissione di melata a cui consegue lo sviluppo di fumaggine con perdita del valore ornamentale delle piante attaccate. Vi è inoltre la possibilità che gli insetti trasmettano virus data la loro mobilità.

Sui bambù ornamentali coltivati in Europa, sono state segnalate per questa famiglia quattro specie: *Antonina crawi* Cockerell, *Chaetococcus bambusae* (Maskell), *Palmicultor lumpurensis* (Takahashi) e *Balanococcus kwoni* (Pellizzari e Danzig, 2007), quest'ultima specie, nuova per la scienza, è stata recentemente descritta dopo essere stata rinvenuta nell'Orto Botanico di Padova.

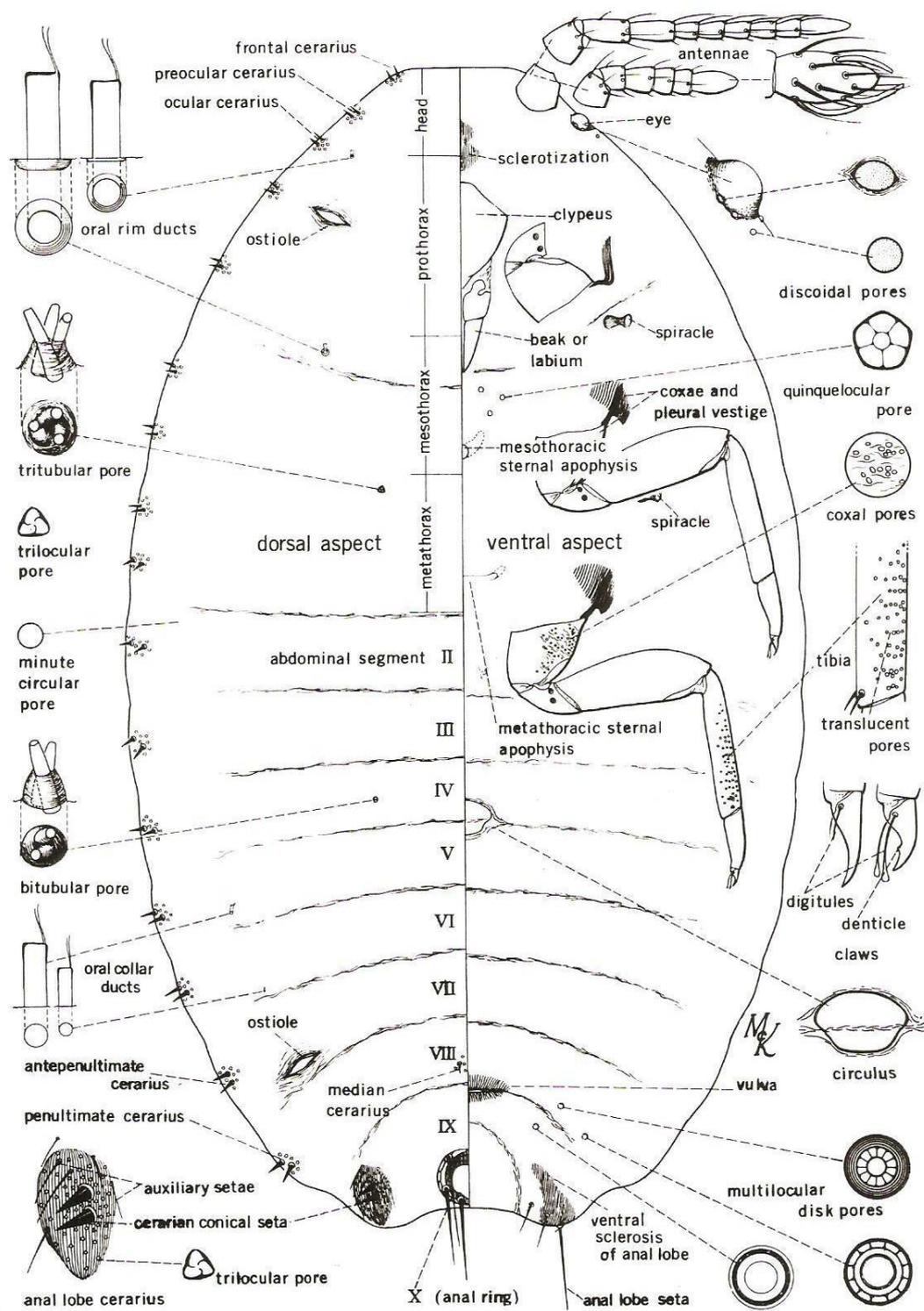


Figura 25 Caratteri microscopici differenziali utilizzati per la classificazione degli Pseudococcidi.

### 9.6.1 *Antonina crawi* Cockerell

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Coccoidea
Famiglia	Pseudococcidae
Genere	<i>Antonina</i>
Specie	<i>Antonina crawi</i> Cockerell

#### Distribuzione

Questa specie di origine orientale è largamente diffusa nell'areale di coltivazione dei bambù in Cina, Giappone e Corea del Sud. In Europa è stata segnalata in Francia, Spagna, Repubblica Ceca, Inghilterra, Scozia e recentemente anche in Croazia (Ben-Dov *et al.*,2011)

#### Piante ospiti

Le piante ospiti di *Antonina crawi* sono specie appartenenti alla famiglia delle Poaceae (*Arundinaria*, *Bambusa*, *Brachypodium*, *Indocalamus*, *Phragmites*, *Phyllostachys*, *Pleioblastus*, *Sasa* e *Sasamorpha*). È stata segnalata inoltre su *Ixora stricta* (Rubiaceae).

#### Morfologia

La femmina adulta è coperta da secrezioni cerose di colore bianco e misura circa 2.7 mm di lunghezza e 1.9 mm di ampiezza (Xu Ji, 1983).

#### Osservazioni biologiche e danni

Al momento si dispone di pochissime informazioni riguardanti la biologia di questa specie. In Cina sono state segnalate due generazioni all'anno. Tutti gli stadi si nutrono di linfa elaborata e generalmente si stabiliscono alla base delle foglie.

### 9.6.2 *Chaetococcus bambusae* (Maskell)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Coccoidea
Famiglia	Pseudococcidae
Genere	<i>Chaetococcus</i>
Specie	<i>Chaetococcus bambusae</i> (Maskell)

#### Distribuzione

Lo pseudococcide, descritto da Maskell nel 1897, è attualmente diffuso in Cina, India, Giappone, Sri Lanka e altri paesi del Sud Est asiatico. È noto per diverse località dell’Africa e per le isole Mauritius. È presente inoltre negli Stati Uniti, dove è stato per la prima volta segnalato nel 1956 in Florida, dopo essere stato accidentalmente introdotto con l’importazione, a scopo ornamentale, di bambù orientali. È presente anche in Italia, Turchia e Ucraina. In Italia questa specie è stata segnalata per la prima volta da Porcelli (1990) dopo essere stata rinvenuta sotto le guaine fogliari di piante di *Bambusa sp.* coltivate in serra a Castellana Grotte (BA)

#### Piante ospiti

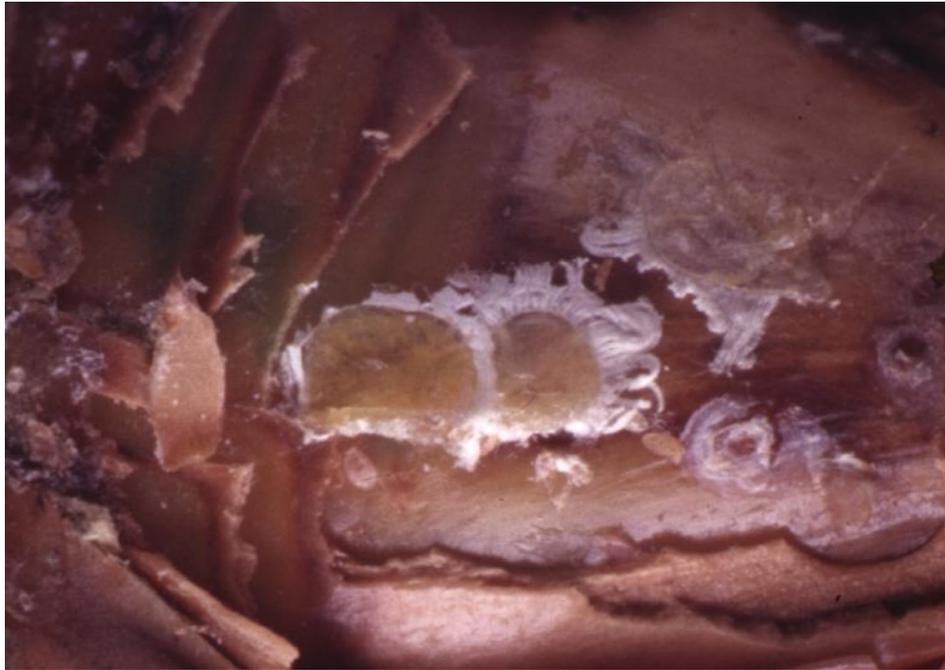
Le piante ospiti di *Chaetococcus bambusae* sono tutte specie di bambù appartenenti ai generi *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Gigantochloa*, *Lingnania*, *Miscanthus*, *Phyllostachys*, *Schizostachyum* e *Sinocalamus*.

#### Morfologia

Le femmine sono di discrete dimensioni (circa 2.5 mm di lunghezza) e apode. La forma del corpo varia da depressa a emisferica con il procedere dell’età. Gli esemplari più giovani sono di colore rosa mentre quelli adulti sono bruno violaceo. Attorno al corpo si ammassa poca cera di colore bianco. Altra cera a forma di tubo fuoriesce dall’ano.

### Osservazioni biologiche e danni

Pochissime informazioni si hanno a riguardo della biologia. Gli stadi di questa cocciniglia generalmente si trovano al di sotto delle guaine fogliari e non arrecano alcun danno significativo alla pianta.



**Figura 26** Adulti di *Chaetococcus bambusae* su bambù.

### 9.6.3 *Palmicultor lumpurensis* (Takahashi)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Coccoidea
Famiglia	Pseudococcidae
Genere	<i>Palmicultor</i>
Specie	<i>Palmicultor lumpurensis</i> (Takahashi)

#### Distribuzione

Attualmente questa specie di origine asiatica è largamente diffusa in Cina, Giappone, Malesia, Vietnam, Corea del Sud, Australia e nelle Filippine. È stata accidentalmente introdotta negli Stati Uniti, in Florida (Hodges, 2002) con l'importazione di bambù ornamentali. In Europa è stata trovata in Francia, in un vivaio a Civeaux su esemplari di *Bambusa sp.* provenienti dal Portogallo e a Générargues (Germain, comunicazione personale 2011).

#### Piante ospiti

Le piante ospiti di *Palmicultor lumpurensis* sono piante di bambù appartenenti ai generi *Arundinaria*, *Bambusa*, *Lingnania* e *Phyllostachys*.

#### Morfologia

Gli adulti e gli stadi giovanili di questa specie sono di colore rosa grigiastro. Sono privi di filamenti cerosi laterali e sono ricoperti da uno sottile strato di cera farinosa e bianca. Le femmine adulte presentano 14 – 17 paia di cerari.

#### Osservazioni biologiche e danni

La biologia di *Palmicultor lumpurensis* è poco conosciuta. Solo una breve descrizione tassonomica (Takahashi, 1950) e un elenco delle piante ospiti (Ben Dov, 1994) sono state riportate per questa specie. In Florida, dove è stata accidentalmente introdotta, questa specie è considerata particolarmente dannosa in quanto produce cera

di colore bianco in grande quantità sui nuovi germogli e al di sotto delle guaine fogliari. Ne conseguono la morte dei germogli e la perdita del valore ornamentale delle piante attaccate (Hodges e Hodges, 2004). In Europa non sono state riportate segnalazioni di attacchi dannosi.



**Figura 27** Adulti di *Palmicultor lumpurensis*.



**Figura 28** *Palmicultor lumpurensis* su giovane germoglio di bambù.

#### 9.6.4 *Balanococcus kwoni* (Pellizzari & Danzig, 2007)

Ordine	HEMIPTERA
Superfamiglia	Coccoidea
Famiglia	Pseudococcidae
Genere	<i>Balanococcus</i>
Specie	<i>Balanococcus kwoni</i> (Pellizzari & Danzig, 2007)

Questo pseudococcide di origine asiatica, nuovo per la scienza, è stato individuato nel 2007 sotto le guaine fogliari di *Pseudosasa japonica* coltivato nell'Orto Botanico di Padova e successivamente descritto dalla Prof.ssa Giuseppina Pellizzari del Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali – Entomologia dell'Università di Padova e dalla Dott.ssa Evelyn Danzig del Zoological Institute, Russian Academy of Sciences. Alcuni anni dopo la sua descrizione, nel 2009, questa specie è stata nuovamente trovata, sempre su *Pseudosasa*, nei Giardini Hanbury a Ventimiglia, in Liguria.

La cocciniglia compie il suo ciclo biologico nascosta sotto le guaine fogliari e ciò ha permesso che sia passata finora del tutto inosservata.

Il ritrovamento appare interessante se si considera che i bambù presenti all'Orto Botanico sono stati introdotti dall'Asia verso la fine dell'Ottocento e che, secondo quanto riferito dal curatore, da allora non ve ne sono stati piantati altri. Ciò fa supporre che la cocciniglia sia arrivata con i bambù e che, protetta dalle guaine fogliari, sia persistita fino ad oggi seppur con basse popolazioni.

#### **Distribuzione**

Attualmente, oltre che per queste due località italiane sopra citate, la cocciniglia è nota solo per una località della Corea del Sud, per l'Inghilterra, dove sarebbe largamente naturalizzata dal 1998 (Malumphy, 2010) e per la Francia dove è stata raccolta su *Fargesia jiuzaigou* in un vivaio a Tierce (Germain, comunicazione personale 2011).

## Piante ospiti

*Balanococcus kwoni* attacca numerose specie di bambù appartenenti ai generi *Bambusa*, *Fargesia*, *Pharus*, *Phyllostachys*, *Pleioblastus*, *Pseudosasa* e *Sinarundinaria*.

## Morfologia

La seguente descrizione morfologica è tratta da Pellizzari e Danzig (2007).

La femmina adulta è di forma ovale ed allungata, di colore rosso scuro e ricoperta da una fine cera farinosa di colore bianco. Il corpo misura 3 - 4.57 mm (3.58) di lunghezza e 1.4 - 1.9 mm (1.7) di ampiezza al quarto segmento addominale. I lobo anali sono poco percettibili e ciascuno di essi porta, sulla superficie ventrale, una setola apicale lunga 125 - 150  $\mu\text{m}$  (137). Ciascuna delle due antenne è lunga 250 - 275  $\mu\text{m}$  (260) ed è costituita da 7 segmenti. Le zampe, corte e sottili, sono presenti in tutti gli stadi e permettono allo pseudococcide di spostarsi sulla vegetazione per tutta la durata della sua vita. Ventralmente vi è un circulus di forma rotonda e di dimensioni ridotte (largo 55 - 75  $\mu\text{m}$ ). Sul dorso sono presenti due paia di cerari. Sugli ultimi segmenti addominali sono presenti numerosi pori multiloculari disposti in file trasversali. Tali pori sono propri dello stadio adulto e ne permettono l'identificazione. Sono presenti anche ai margini del corpo e sul capo.

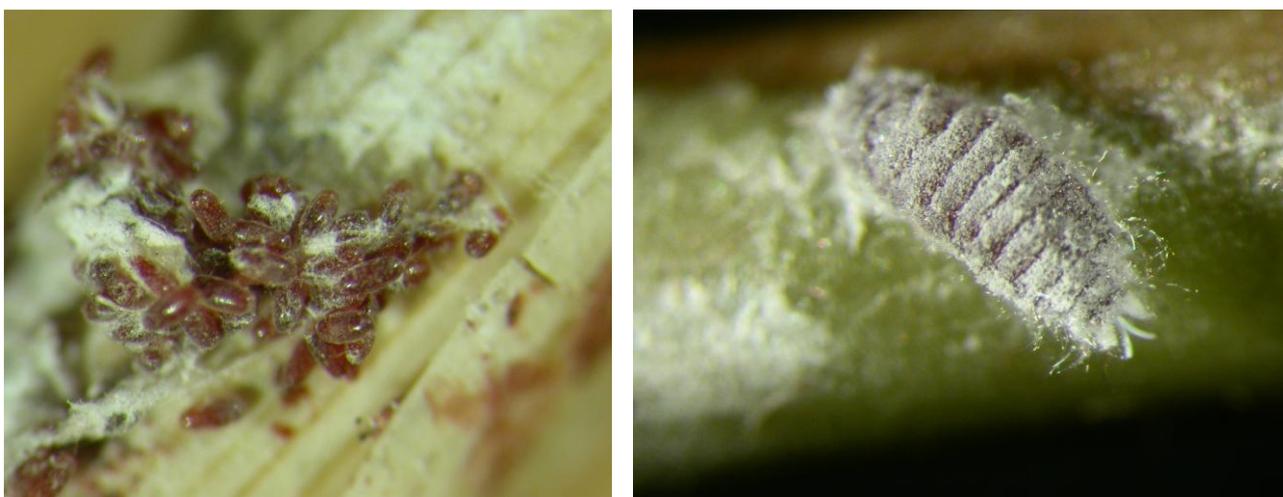
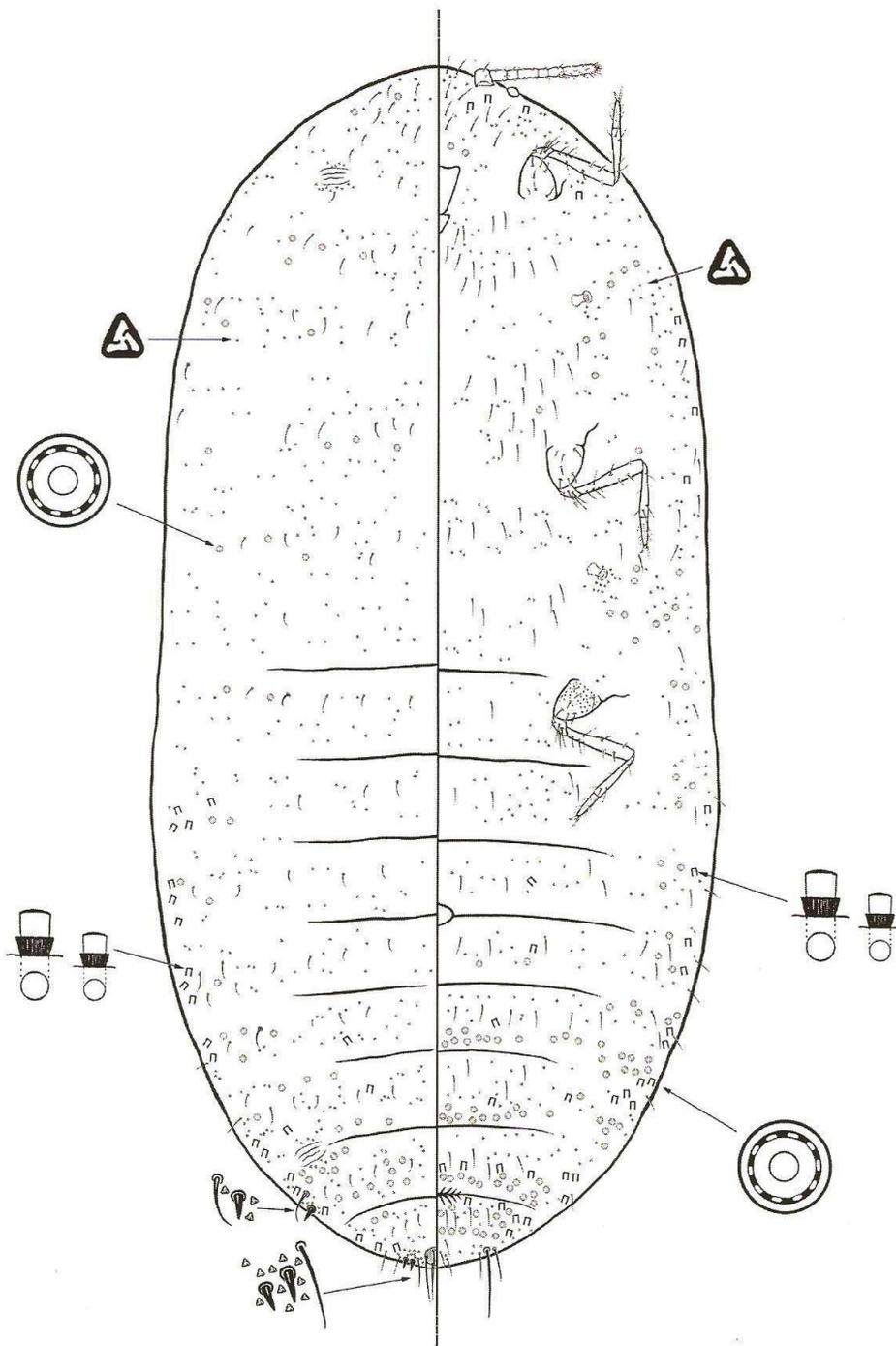
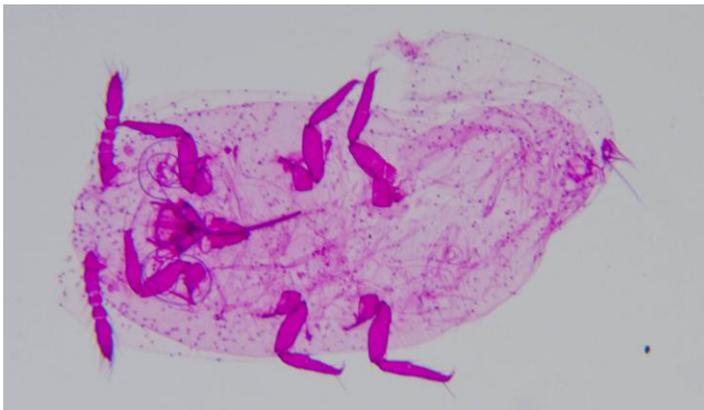
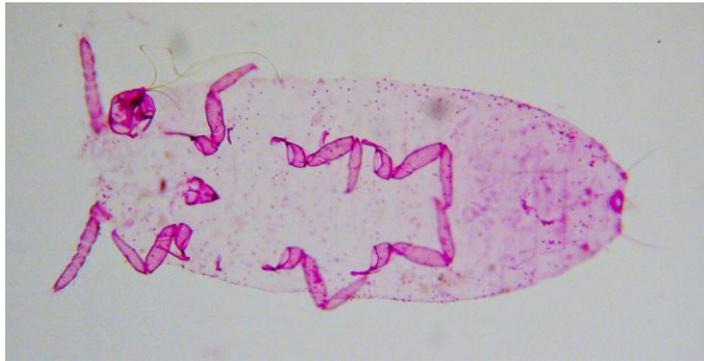
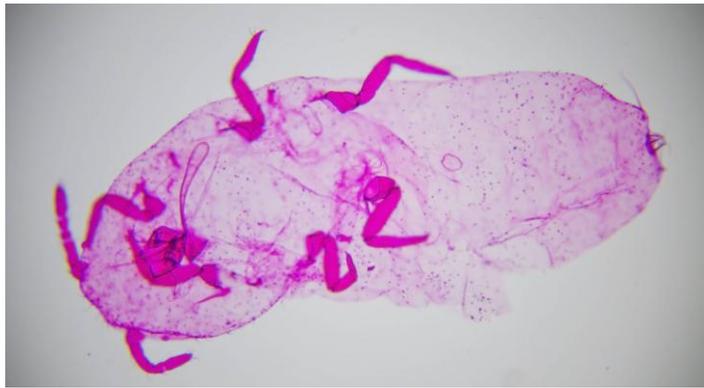


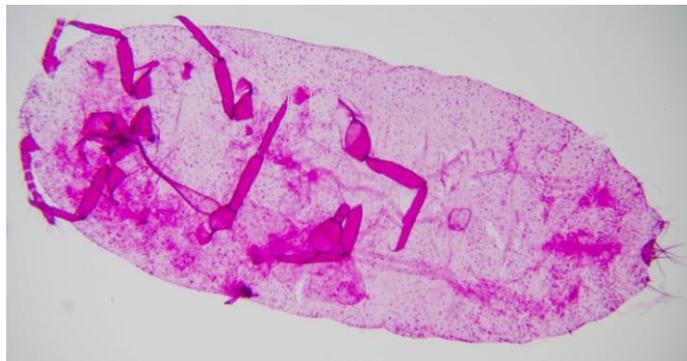
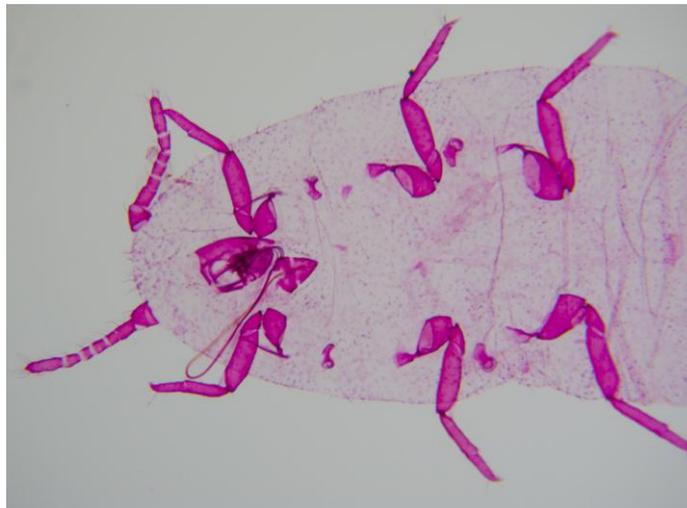
Figura 29 *Balanococcus kwoni*: uova e femmina adulta.



**Figura 30** Illustrazione di un esemplare di femmina adulta di *Balanococcus kwoni*.



**Figura 31** Stadi di *Balanococcus kwoni*: neanide di prima età, neanide di prima età in muta, neanide di seconda età e neanide di terza età.



**Figura 31** Stadi di *Balanococcus kwoni*: femmina giovane, femmina adulta, pupa e maschio adulto.

## 10. CONCLUSIONI

I fitofagi dei bambù fino ad ora sono segnalati in Europa sono tutte specie di origine orientale, come le loro piante ospiti. Si può quindi supporre che essi si siano diffusi in seguito al commercio dei bambù come piante ornamentali in Europa, iniziato verso gli inizi del 19° secolo, dai paesi asiatici.

Oggi alcuni fitofagi risultano tuttora confinati ad ambienti protetti, in quanto tipici di paesi a clima caldo, mentre altri si sono ampiamente diffusi e acclimatati in diversi paesi. Il fatto che nel nostro paese le osservazioni sui fitofagi dei bambù siano state piuttosto trascurate e che, come è avvenuto per *Balanococcus kwoni*, altre specie siano finora passate inosservate in quanto compiono il loro ciclo in luoghi riparati, è di buon auspicio per possibili segnalazioni future di nuove specie non ancora note alla scienza. Attraverso il monitoraggio e l'osservazione della popolazione di *Balanococcus kwoni*, presente su *Pseudosasa japonica* coltivata all'interno dell'Orto Botanico di Padova, è stato possibile delineare il ciclo biologico della specie, sul quale di poche informazioni si disponeva prima di iniziare i campionamenti, affermando che con molta probabilità il fitofago compie da 4 a 5 generazioni all'anno.

È stato inoltre possibile sia verificare la presenza del parassitoide *Anagyrus niger* (Ishii) (Hymenoptera Encyrtidae) sia stimare approssimativamente l'incidenza della parassitizzazione sulla popolazione dello pseudococcide.

Durante tutto il 2011 la presenza di *Balanococcus kwoni* sulla vegetazione è stata costante ma di scarsa entità. I campionamenti infatti sono stati effettuati con cadenza settimanale a partire dalla seconda metà di aprile fino agli inizi del mese di luglio e successivamente con un intervallo di tempo maggiore tra un campionamento ed il successivo poiché la popolazione dello pseudococcide risultava piuttosto rarefatta.

Il ritrovamento di una specie nuova per la scienza, quale è *Balanococcus kwoni*, su esemplari di bambù che sono stati introdotti nell'Orto Botanico verso la fine dell'Ottocento dall'Asia e ai quali, secondo quanto riferito dal curatore, non sono più seguite nuove importazioni, fa supporre che la cocciniglia sia arrivata con i bambù e che, protetta dalle guaine fogliari, sia persistita fino ad oggi seppur con basse popolazioni. Molto interessante risulta anche la presenza del suo parassitoide specifico, probabilmente arrivato insieme allo pseudococcide.



## BIBLIOGRAFIA

BEN-DOV, Y., MILLER, DR., GIBSON, G.A.P., 2011 - ScaleNet: a database of the scale insects of the World. Available in: <http://www.sel.barc.usda.gov/Scalenet/Scalenet.htm> (accessed 16.8.2011).

Buratti L. (2008) – Fitofagi esotici nell’Orto Botanico di Padova: individuazione di specie nuove per la scienza e per l’Europa (Tesi di Laurea, Università degli Studi di Padova)

*Crompton D. (2006) – Ornamental Bamboos. Timber Press (OR). 306 pp.*

*Froese T. (2010) – Il manuale dei bambù ornamentali. Coltivarli facendoli stare al loro posto. Blu Edizioni (collana VerdeBlu). 96 pp.*

Germain, J.-F., Matile-Ferrero, D., Piron, M. & Picart, J.L. 2003. Cochenilles sous serres en France: inventaire illustré. 1. - Les Asterolecaniidae et les Coccidae. Phytoma No. 561: 21-23.

*Haojie W., Varma R. V., Tiansen X. (1998) – Insect pests of bamboos in Aisa. An illustrated manual. International Network for Bamboo and Rattan. 200 pp.*

Hodges G., Hodges A. (2004) – New invasive species of mealybugs, *Palmicultor lumpurensis* and *Chaetococcus bambusae* (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae), on bamboo in Florida. Florida Entomologist 87(3): 396 – 397.

Limonta L. (1990) - Callaphididae (Aphidoidea) nuovi per l’Italia. Bollettino di zoologia Agraria e di Bachicoltura, 22 (1): 93-99.

*Limonta L., Colombo M., Redaelli A. (2002) – Field observations on *Takecallis arundinariae* (Essig) and *Takecallis taiwanus* (Takahashi). Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura. Ser. II, 34 (3): 397 – 404.*

*Limonta L., Morlacchi P., Colombo M., Baumgärtner J. (2009) – Adult movements and population dynamics of two bamboo aphids (Hemiptera: Aphididae). Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura. Ser. II, 41 (1): 7 – 20.*

Malumphy C. (2010) – New mealybug pests – A threat to protected crops and ornamental?. Plant Clinic News. October – November 2010.

Masten Milek, T. & Simala, M. 2008. List of the scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of Croatia. 105-119 In: Branco, M., Franco, J.C. & Hodgson, C.J. (Editors), Proceedings of the XI International Symposium on Scale Insect Studies, Oeiras, Portugal, 24-27 September 2007. ISA Press, Lisbon, Portugal. 322 pp

Miller, D.R. & Davidson, J.A. (2005) - Armored Scale Insect Pests of Trees and Shrubs. Cornell University Press, Ithaca, NY. 442 pp.

Pellizzari G., Danzig E. (2007) – The bamboo mealybugs *Balanococcus kwoni* n.sp. and *Palmicultor lumpurensis* (Takahashi) (Hemiptera, Pseudococcidae). Zootaxa, 1583: 65 – 68.

*Pellizzari G., Duso C. (2009) – Occurrence of Stigmaeopsis nanjingensis in Europe. Bulletin of Insectology 62 (2): 149 – 151.*

*Pellizzari G., Sacco M. (2010) – Le cocciniglie delle piante ornamentali in Liguria. Approfondimento.*

Porcelli F. (1990) – Cocciniglie nuove per l'Italia. Frustula Entomologica. N. S. XIII (XXVI): 31 - 38

Seljak, G. 2008. Scale insects introduced into Slovenia in the last fifty years. 121-127 In: Branco, M., Franco, J.C. & Hodgson, C.J. (Editors), Proceedings of the XI International Symposium on Scale Insect Studies, Oeiras, Portugal, 24-27 September 2007. ISA Press, Lisbon, Portugal. 322 pp.

Süss L. (2001) – *Cerodontha (Poemyza) unisetiorbita* Zlobin (Diptera Agromizydae) nuova per l'Europa. *Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura*. Ser. II, 33 (1): 73 – 77.

*Whittaker P. (2010) - Practical Bamboos: The 50 Best Plants for Screens, Containers & More. Timber Press (OR). 175 pp.*

## **Ringraziamenti**

Nel mio percorso più volte mi è capitato di confrontarmi con tesi di altri studenti e, quasi sempre, capitava di imbattersi in un capitolo finale, separato dal resto, in cui si ponevano i ringraziamenti a coloro che hanno aiutato nello sviluppo dell'elaborato o durante gli anni trascorsi all'università.

Quasi sempre nel leggere questo capitolo ho pensato che è difficile includere tutti in poche pagine anche perché si potrebbe commettere l'errore di non menzionare qualcuno.

La mia scelta è dunque quella di ringraziare, in queste righe, tutti coloro che nel leggerle si possano sentire chiamati in causa e possano pensare a me con un sorriso perché sicuramente sono stati parte del mio percorso.

Grazie.