



PROCEDURE DI INDAGINE PER:

1 - Nome comune dell'organismo/Common name of the pest

Cocciniglia tartaruga dei pini / Pine tortoise scale

2 - Nome scientifico/Scientific name

- a) *Toumeyella parvicornis* (Cockerell)
- b) *Lecanium parvicorne*
- c) *Lecanium (Toumeyella) numismaticum*

3 - EPPO Code:

TOUMPA

Categoria fitosanitaria/Phytosanitary categorization:

Nessuna

4 - Posizione tassonomica/Taxonomy

- Phylum: *Arthropoda*
- Classe: *Insecta*
- Ordine: *Hemiptera*
- Superfamiglia: *Sternorrhyncha*
- Famiglia: *Coccidae*
- Genere: *Toumeyella*
- Specie: *Toumeyella parvicornis*

5- Morfologia e biologia dell'organismo/Morphology and biology of the pest

Morfologia

Uova - Le uova sono ovoidali, rossastre lucide e lunghe circa 0,4 mm.

Neanidi - Le neanidi di prima età sono ovali, rossicce e mobili. Le neanidi di seconda e terza età sono immobili, presentano zampe atrofizzate; quelle femminili sono ovali e convesse, di colore chiaro tendente al rossiccio diventando sempre più scure durante la maturazione, virando al marrone con presenza di macchie e strisce scure dorsalmente.

Follicoli maschili: i follicoli maschili sono lunghi circa 3 mm, ovali, bianchi, traslucidi e permettono di evidenziare per trasparenza il colore rosso bruno del corpo dell'insetto nei vari stadi di sviluppo. I maschi si evolvono attraverso due stadi di neanide, seguiti dagli stadi di prepupa e pupa prima di diventare adulti.

Adulto - Le femmine adulte hanno una forma semisferica con i margini del corpo leggermente rialzati, simile ad un carapace di tartaruga, quando si alimentano lungo l'asse dei germogli. Queste sono la forma e anche la sede d'infestazione più diffuse. La forma cambia diventando allungata quando la cocciniglia si sviluppa sugli aghi. Le femmine a maturità raggiungono al massimo una lunghezza di 4,4 mm e una larghezza di 3,9 mm. I maschi adulti sono tipicamente alati e sono presenti in periodi limitati durante l'anno.

Biologia – La cocciniglia tartaruga evidenzia un'elevata capacità di adattamento ai vari ambienti, variando il numero di generazioni che riesce a svolgere in un anno, a seconda dei limiti termici delle varie zone climatiche in cui la specie si è insediata. Nei climi più freddi dell'area nativa nordamericana (Canada, USA) svolge una generazione all'anno, nel sud degli Stati Uniti anche 4 generazioni, mentre nell'area caraibica di recente invasione può svolgere, nello stesso periodo, anche 5 generazioni, senza interruzioni del ciclo di sviluppo, a causa delle temperature favorevoli presenti in tutti i mesi dell'anno (Malumphy *et al.* 2012).

Nelle aree temperate la specie sverna come femmina fecondata che ad inizio primavera riprende ad alimentarsi abbondantemente per favorire la maturazione delle uova. In questa fase si possono evidenziare le prime forti emissioni di melata. Le femmine hanno un alto potenziale di riproduzione ed ognuna riesce a produrre circa 500-700 uova che protegge sotto il proprio corpo. In Campania, la prima ovideposizione dell'anno si verifica a partire dalla seconda metà di aprile e continua per oltre un mese (Garonna *et al.*, 2018). La nascita delle neanidi è continua, essendo la specie ovovivipara. Le neanidi di I età vagano lungo i germogli dell'ospite in cerca di un sito adatto spostandosi verso il tratto apicale per l'alimentazione a carico dei tessuti più giovani. Una volta fissatesi perderanno la capacità di spostarsi. Nel giro di poche settimane gli stadi giovanili si accresceranno per completare il ciclo in poco più di 2 mesi, considerando il periodo che trascorre tra due ovideposizioni. Le giovani femmine producono cera polverulenta con cui ricoprono le colonie con un sottile strato, che viene facilmente e rapidamente eliminato dalla pioggia e/o dal vento.

I maschi da piccole pupe ovali si evolvono in adulti alati in una o due settimane e si mettono alla ricerca delle femmine per accoppiarsi, dopo che queste hanno compiuto la muta finale. Questa fase, in Campania, si verifica a partire dalla fine della prima decade di giugno (Garonna *et al.*, 2018). La seconda ovideposizione si avrà da fine giugno ai primi di luglio ed una terza in settembre. Una piccola parte della popolazione può riprodursi fino a novembre, dando complessivamente luogo a 3-4 generazioni all'anno nel nostro territorio (Garonna *et al.*, 2018). Le giovani femmine fecondate di ultima generazione svernano. L'interruzione del ciclo interessa il periodo da fine dicembre ad aprile dell'anno successivo. La lunghezza del ciclo di questa generazione consente alle femmine di accrescersi maggiormente e di presentare una fecondità decisamente superiore alle generazioni successive.

La dispersione naturale per lunghe distanze (anche alcuni km) è favorita principalmente dal vento (Malumphy *et al.*, 2016) e dal trasporto passivo che coinvolge altre specie animali. Essendo una cocciniglia, la diffusione internazionale si è verificata a causa del commercio di piante ospiti. Per quanto riguarda l'introduzione della specie nell'area caraibica, a Porto Rico e nelle isole Turks e Caicos si sospetta che la cocciniglia possa essere arrivata tramite una importazione di alberi di Natale infestati (Malumphy *et al.*, 2012). Attualmente è ancora sconosciuto quale possa essere stato il canale di introduzione della cocciniglia tartaruga in Italia.

6 - Piantе ospiti/ Hosts

Il database Scalenet (Garcia Morales *et al.*, 2020) e alcune pubblicazioni internazionali riguardanti *T. parvicornis* elencano numerose specie di pino quali piante ospiti della cocciniglia. I vari elenchi comprendono:

Pinus australis, *P. banksiana*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. contorta*, *P. echinata*, *P. elliottii*, *P. glabra*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. palustris*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. sylvestris*, *P. resinosa*, *P. taeda*, *P. virginiana*.

7 – Siti a rischio da monitorare/ *Tipology of location to be surveyed*

- Punti d'entrata di materiale vivaistico;
- Vivai;
- Alberature urbane;
- Boschi di conifere soprattutto costituiti da *Pinus pinea*;
- Alberature lungo le principali tratte viarie stradali e autostradali.

8 – Danni/ *Damages*

Toumeyella parvicornis, come numerose altre cocciniglie, espelle enormi quantità di melata che conferisce al pino infestato un evidente luccichio a livello della chioma. Questo fenomeno è possibile verificarlo già in fase iniziale di infestazione. Con pini ormai infestati da tempo, le stratificazioni di melata determinano lo sviluppo di fumaggini che coprono progressivamente le parti dell'albero e tutte le superfici naturali e non, al di sotto delle chiome, con un feltro nerastro. Negli individui infestati questo insetto provoca progressivo ingiallimento della chioma, seccumi, perdita di gran parte degli aghi e forti deperimenti che, nei pini maggiormente suscettibili, può portare anche alla morte della pianta nel giro di alcuni anni. La specie di pino maggiormente suscettibile alle infestazioni di cocciniglia tartaruga è risultato essere il pino domestico *Pinus pinea*, mentre il pino marittimo (*Pinus pinaster*) è in grado di sopportare meglio le colonie della cocciniglia e il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) appare essere molto resistente e apparentemente subisce danni trascurabili (Garonna *et al.*, 2018).

La dannosità è notevole anche a causa del ridotto controllo naturale che sopporta questa specie aliena. In Italia non sono presenti nemici naturali efficaci in grado di contenere le popolazioni, le quali si sviluppano a dismisura fino a far collassare anche piante inizialmente vigorose. Il fattore di controllo naturale che incide maggiormente è l'andamento climatico. Il clima può determinare forti mortalità di stadi giovanili, sia attraverso fenomeni piovosi intensi e prolungati durante la migrazione delle neanidi di I età verso l'apice dei germogli (in primavera e autunno) e sia attraverso periodi siccitosi estivi (luglio-agosto) accompagnati da elevate temperature che causano elevate morie di uova e neanidi.

PARTE A – MONITORAGGIO/SURVEY

Normativa di riferimento su procedure di monitoraggio:

EUROPEA:

- Non disponibile

NAZIONALE:

- Non disponibile

Standard di riferimento

- Non disponibile

Misure di monitoraggio:

- ✓ Ispezione visiva - *Visual inspection*
- ✓ Campionamento – *Sample Taking*

Ispezione visiva/Visual Inspection

Quando	Cosa guardare	Immagini
Tutto l'anno	Diradamento della chioma, ingiallimenti degli aghi e annerimenti su branche e tronco sono indici di gravi infestazioni. La presenza a terra di aghi sui quali è possibile ritrovare stadi della cocciniglia favorisce il suo riconoscimento, rispetto alla possibile presenza di altri insetti succhiatori di linfa.	 Ingiallimenti delle chiome.
	Per le ulteriori operazioni di monitoraggio di <i>T. parvicornis</i> , soprattutto se vengono controllati pini adulti con altezze che possono raggiungere i 15-20 m, e in assenza di rami o aghi disponibili alla base dell'albero, sono essenziali strumenti quali sveltatoi o piattaforme sollevabili per osservazioni ravvicinate delle chiome e/o prelievo di campioni.	 Vistosi deperimenti interessanti l'intera chioma dei pini.
	In tal modo può essere controllata la presenza di: - fumaggini; - adulti sui germogli; - neanidi su germogli, aghi, fusto/rami.	 Fumaggini e residui di <i>T. parvicornis</i>

Primavera -
estate per
rilevare la
presenza di
forme giovanili.



Colonia di *T. parvicornis* su germoglio di pino domestico.



Femmina adulta di *Toumeyella parvicornis* del tipo *bark form* a carapace di tartaruga.



Femmine di *Toumeyella parvicornis* con neanidi mobili di prima età.



Neanidi di *T. parvicornis* su aghi.

		 Neanidi maschili che ricoprono interamente un getto di pino.
--	--	--

Campionamenti/Sample Taking

Cosa prelevare	Quando prelevare	Immagini	Come conservare
Germogli	Tutto l'anno	 Manicotto di femmine di <i>T. parvicornis</i>.	In sacchetti di plastica. In estate dotarsi di una borsa termica

PARTE B – INFORMAZIONI SULLO STATUS del PEST

Inquadramento normativo

EUROPEA:

Non sono state emanate norme specifiche.

NAZIONALE:

In corso di emanazione.

Regionale

Decreto Dirigenziale Regione Campania n° 52 del 29/07/2015

Inquadramento EPPO:

- Non disponibile

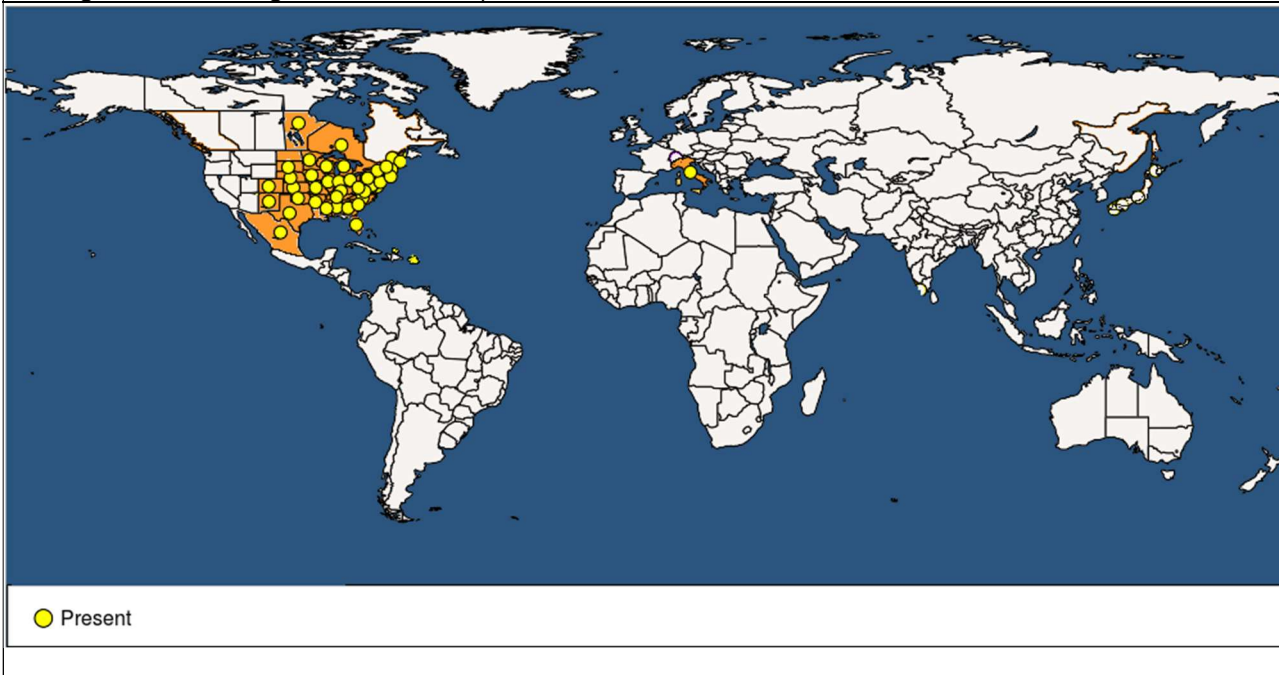
Origini:

L'areale nativo di questa specie è esteso dal Canada meridionale al Messico settentrionale.

Distribuzione:

La specie risulta attualmente presente in:

- **Italia (Campania e Lazio)**
- Canada (Manitoba, Ontario)
- Messico
- Porto Rico e Isola di Vieques
- Isole di Turks e Caicos
- Stati Uniti (Alabama, California, Florida, Georgia, Illinois, Indiana, Iowa, Kentucky, Louisiana, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Nebraska, New Jersey, New Mexico, New York, North Carolina, North Dakota, Ohio, Oklahoma, Pennsylvania, South Dakota, Tennessee, Texas, Virginia, West Virginia, Wisconsin).



Presenza e/o segnalazioni in Italia: Nel 2015 in Campania e nel 2018 nel Lazio (Provincia di Roma)

Rischio di introduzione: In EUROPHYT non sono riportate intercettazioni come non sono riportati Report sul database EPPO.

PARTE C – DIAGNOSI

Normativa di riferimento per Protocolli diagnostici**EUROPEA:**

attualmente non disponibile

NAZIONALE:

attualmente non disponibile

REGIONALE

Decreto Dirigenziale Regione Campania n° 52 del 29/07/2015

Protocolli diagnostici di riferimento

non disponibili

Tipologie diagnostiche previste all'interno del monitoraggio

- (IV) Morphological identification.
- (V) Microscopy identification

Identificazione

Il genere *Toumeyella* (Coccoomorpha: Coccidae) appartiene alla sottofamiglia Myzolecaniinae, caratterizzata da specie con antenne e zampe ridotte o assenti nello stadio di femmina adulta.

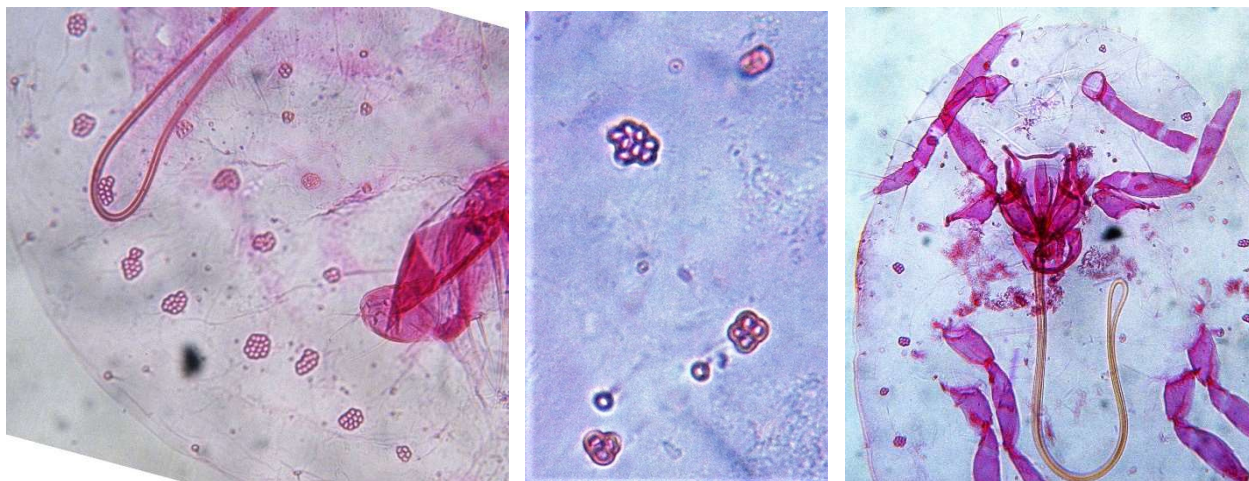
Non essendo disponibili protocolli ufficiali, l'identificazione del genere *Toumeyella* nell'ambito della famiglia Coccidae può essere effettuata su base morfologica tradizionale, su individui in preparati entomologici su vetrino, ricorrendo alle chiavi di determinazione esistenti (Hodgson, 1995).

T. parvicornis si discrimina dalle altre specie del genere mediante le chiavi di determinazione di Hamon & Williams (1984), Kosztarab (1996) e Kondo & Pellizzari (2011).

Caratteri microscopici discriminanti:

la presenza di cluster di pori biloculari dorsali consente di separare la femmina adulta di *T. parvicornis* da quelle di tutte le altre specie appartenenti al genere.

Anche la neanide di prima età si distingue facilmente da altre *Toumeyella* per la presenza di cluster di pori submarginali dorsali.



Cluster di pori biloculari dorsali in femmina adulta (sx), con particolare ingrandito (centro) e cluster allineati in posizione submarginale su neanide di I età (dx)

Riferimenti bibliografici

- Clarke S.R., 2013. Pine Tortoise Scale. USDA Forest Service. Forest Insect & Disease Leaflet, 57, 1–8.
- Cooper D.D., Cranshaw W., 2004. Seasonal biology and associated natural enemies of two *Toumeyella* spp. in Colorado. Southwestern Entomol. 29 (1): 39-45.
- Garcia Morales M., Denno B.D., Miller D.R., Miller G.L., Ben Dov Y., Hardy N.B., (2020). ScaleNet: a literature-based model of scale insect biology and systematics. On-line Database. [online] URL: <http://scalenet.info/>
- Garonna A.P., Scarpato S., Vicinanza F., Espinosa B., 2015, First report of *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) in Europe (Hemiptera: Coccidae). Zootaxa, 3949(1): 142–146.
- Garonna A. P., Foscari A., Russo E., Jesu G., Somma S., Cascone P., Guerrieri E. 2018. The spread of the non-native pine tortoise scale *Toumeyella parvicornis* (Hemiptera: Coccidae) in Europe: a major threat to *Pinus pinea* in Southern Italy. iForest-Biogeosciences and Forestry 11: 628-634.
- Green P.W.C., Hamilton M.A., Sanchez M.D., Fang R., 2017. Phenotypic plasticity in the emission of terpenes by a threatened pine species (*Pinus caribaea* var. *bahamensis*): effects of scale infestation and environment. Forestry, 90(4): 553-560.
- Green P.W.C., Hamilton M.A., Sanchez M.D., Corcoran M.R., Manco B.N., Malumphy C.P., 2015. The Scope for using the volatile profiles of *Pinus caribaea* var. *bahamensis* as indicators of susceptibility to Pine Tortoise Scale and as predictors of environmental stresses. Chemistry & Biodiversity, 12: 652-661.
- Hamon A.B. & Williams M.L., 1984. The Soft Scale Insects of Florida (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas. Vol. 11. Florida Department of Agriculture and Consumer Service Division of Plant Industry, Gainesville, 194 pp.
- Hodgson C.J., 1994. The Scale Insect Family Coccidae: an identification manual to genera. CAB International, Wallingford, Oxon, 639 pp. [UK]
- Kondo T. & González H., 2014. A new species of *Toumeyella* Cockerell (Hemiptera: Coccidae) on *Myrtillocactus geometrizans* (Cactaceae) from Mexico with a checklist of known species of *Toumeyella*. Insecta Mundi, 0396, 1–10.
- Kondo T. & Pellizzari G., 2011. Description of a new species of *Toumeyella* Cockerell (Hemiptera: Coccidae) from Mexico; with a taxonomic key to Mexican species. Revista Brasileira de Entomologia, 55 (2), 229–233.
- Kosztarab M., 1996. Scale Insects of Northeastern North America, Identification, Biology, and Distribution. Virginia Museum of Natural History, Martinsville, VA., 650 pp.
- Malumphy C., Hamilton M.A., Sanchez M.D., Green P.W.C., 2016. Trapping confirms aerial recruitment of pine tortoise scale (*Toumeyella parvicornis* (Cockerell)) (Hemiptera: Coccidae) in the Turks and Caicos Islands. Entomologist's Monthly Magazine, 152(3): 193-200.
- Malumphy C., Hamilton M.A., Manco B.N., Green P.W.C., Sanchez M.D., Corcoran M. & Salamanca E., 2012. *Toumeyella parvicornis* (Hemiptera: Coccidae) causing severe decline of *Pinus caribaea* var. *bahamensis* in the Turks and Caicos Islands. Florida Entomologist, 95, 113–119.
- Mac Aloney H.J., 1961. Pine Tortoise Scale. United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Pest Leaflet. 57: 1-7.
- Miller G.L., Miller D.R., 2003. Invasive soft scales (Hemiptera: Coccidae) and their threat to U.S. agriculture. Proceeding of the Entomological Society of Washington, 105(4), 832–846.
- Miller G.L. & Williams M.L., 1995. Systematic analysis of the adult males of *Toumeyella* group, including *Mesolecanium nigrofasciatum*, *Neolecanium cornuparvum*, *Pseudophilippia quaintancii* and *Toumeyella* spp. (Homoptera: Coccidae) from America north of Mexico. Contributions of the American Entomological Institute, 28, 1–68.
- Miller G.L. & Williams M.L., 1990. Tests of male soft scale insects (Homoptera: Coccidae) from America north of Mexico, including a key to the species. Systematic Entomology, 15 (3), 339–358.
- Myartseva S.N., Ruíz-Cancino E., Coronado-Blanco J.M., Refugio Lomelí-Flores J., Hernández-de la Cruz R.C., 2016. Parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of *Toumeyella* scales (Hemiptera: Coccidae) in the New World, with description of a new species from Mexico. Florida Entomologist, 99(4): 781-784.
- Rabkin F.B., Le Jeune R.R., 1954. Some aspects of the biology and dispersal of the pine tortoise scale (*Toumeyella numismaticum* Pettit & McDaniel) (Homoptera: Coccidae). Can. Entomol. 86: 570-575.
- Russo E., Scarpato S., Capodilupo M., Garonna A.P., 2016. Note biologiche su *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) in Campania. XXV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia – Padova, poster 199.
- Russo E., Scarpato S., Garonna A.P., 2016. *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant predatore di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) in Campania. Evento casuale o possibile agente di biocontrollo? XXV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia – Padova, poster 278.

- Russo E., Cascone P., Garonna A.P., Guerrieri E., 2016. È un *Metaphycus* il primo parassitoide di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) ritrovato in Campania. XXV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia – Padova, poster 279.
- Scarpato S., Capodilupo M., Russo E., Garonna A.P., R. Griffo R., 2016. Insediamento ed espansione di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) in Campania. XXV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia – Padova, com. orale, 120.
- Segarra-Carmona A.E. & Cabrera-Asencio I. 2010. *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae): a new invasive pest of pine trees in Puerto Rico. Journal of the Agricultural University of Puerto Rico, 94, 175–177.
- Sheffer, B.J., Williams, M.L. 1990. Descriptions, distribution, and host-plant records of eight first instars in the genus *Toumeyella* (Homoptera: Coccidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington, 92 (1), 44–57.
- Williams M.L., Kondo T., 2008. Status and current composition of the soft scale insect genus *Toumeyella* (Hemiptera: Coccoidea). Proceedings of the XIth International Symposium on Scale Insect Studies. September 24–27, 2007, 29–32. [Branco, M., Franco, J.C. & Hodgson, C. (Eds), Oeiras, Portugal]
- Williams M.L., Kosztarab M., 1972. Morphology and systematics of the Coccidae of Virginia with notes on their biology (Homoptera: Coccoidea). Virginia Polytechnic Institute and State University, Research Division Bulletin, 74, 1–215.

Autori: Silvano Somma e Antonio Pietro Garonna, Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" – Portici (NA).

Foto *Toumeyella parvicornis*: Antonio Pietro Garonna.