

La recente evoluzione della produzione scientifica in frutticoltura con uno sguardo alle sfide future

Stefano La Malfa¹, Boris Basile² e Massimo Tagliavini³

¹ *Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università degli Studi di Catania*

² *Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II*

³ *Facoltà di Scienze agrarie, ambientali e alimentari, Libera Università di Bolzano*

1. Introduzione

Nonostante la crisi attraversata negli ultimi anni da alcune filiere, il settore frutticolo italiano rimane tra i più competitivi a livello europeo e contribuisce in maniera significativa all'economia del settore primario. Si ritiene che la frutticoltura italiana (incluso vite e olivo) interessi oggi oltre 2 milioni di ettari e sia tra le più antiche e complesse al mondo (Gentile et al., 2022). Le recenti congiunture politico-economiche a livello planetario, unitamente alle sfide globali determinate da emergenze fitosanitarie e dal cambiamento climatico in atto, evidenziano in maniera pressante il ruolo che la ricerca può svolgere per migliorare la competitività e la sostenibilità dei processi produttivi di una pluralità di specie coltivate.

Il presente contributo analizza la recente evoluzione della produzione scientifica italiana nel settore della frutticoltura; l'attenzione si è concentrata in particolare sui contributi degli ultimi due decenni.

Il personale dedicato alla ricerca in frutticoltura si compone di alcune centinaia di professori e ricercatori di ruolo in ambito universitario, di ricercatori del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA) e di altri Enti di ricerca. Partecipano inoltre alle ricerche numerosi dottorandi, assegnisti di ricerca, nonché altro personale non strutturato. Il numero di professori e ricercatori universitari (anche a tempo determinato) inquadrati nel settore scientifico disciplinare AGR/03 (Arboricoltura Generale e Coltivazioni Arboree) è rimasto relativamente costante negli ultimi 20 anni, oscillando tra le 140 e le 160 unità. Più difficoltoso risulta il censimento degli addetti che si occupano di ricerca in frutticoltura negli altri enti di ricerca. Tuttavia, nell'ambito della Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana (SOI), sono presenti almeno una settantina di soci che risultano inquadrati come ricercatori di vari enti e che si occupano di ricerca in frutticoltura. Nel complesso, questo personale (universitario e non) svolge la propria attività di ricerca, nell'alveo della declaratoria del SSD AGR/03 e del settore concorsuale 07/B2: Scienze e Tecnologie dei Sistemi Arborei e Forestali, cui esso appartiene. Nello specifico i ricercatori sviluppano e applicano conoscenze di biologia, genetica, biochimica, fisiologia, ecologia, metodologie statistiche e sistemi digitali per produrre avanzamenti nella gestione e nella valorizzazione dei sistemi produttivi frutticoli. Nel complesso, gli approcci impiegati spaziano da analisi su scala molecolare e cellulare, allo studio del singolo organo o del singolo albero, per allargarsi al frutteto e giungere a considerare anche l'ecosistema ed il territorio in cui tali sistemi produttivi insistono e di cui sono parte, spesso rilevante, del paesaggio.

2. L'analisi delle pubblicazioni

L'indagine, condotta in occasione del 70° anniversario dalla Fondazione della SOI, è stata finalizzata ad una riflessione sul contributo che la ricerca ha offerto e può offrire a un comparto strategico per il nostro settore primario. L'indagine si è basata sulle informazioni pubbliche estratte dalla banca dati Scopus (Elsevier, www.scopus.com), e prende spunto dall'analisi promossa alcuni anni fa dal gruppo di lavoro della SOI "Didattica e Ricerca nel settore dei Sistemi Arborei" e i cui risultati sono stati pubblicati su *Italus Hortus* (Andreotti et al., 2018). Dal punto di vista metodologico occorre rilevare come l'indagine cui si riferisce il presente lavoro non ha preso in considerazione gli articoli scritti in italiano, i capitoli di libri e i testi con un taglio divulgativo, contributi che tuttavia consideriamo assai importanti ai fini dell'attività di trasferimento delle innovazioni al mondo tecnico ed ai frutticoltori, in linea anche con la missione della SOI.

3. Aspetti metodologici

Nel mese di novembre 2023 è stata interrogata la banca dati Scopus, estraendo l'insieme di prodotti pubblicati (*records*) dal personale strutturato dedito alla ricerca in frutticoltura (come sopra individuato). Dai *records* estratti sono stati eliminati i duplicati per costruire il *dataset* di prodotti univoci utilizzati per le successive analisi. Queste hanno riguardato la consistenza della produzione scientifica nel tempo, il numero degli autori per pubblicazione, la collocazione editoriale, nonché alcune considerazioni riguardanti tematiche e specie, indagate sulla base dei lemmi presenti nel titolo del lavoro. Per ciascun contributo scientifico è stato rilevato il numero di autori.

4. Alcuni risultati

Nel periodo in considerazione, tra il 2001 ed il 2022, la nostra comunità ha pubblicato circa 7.700 lavori scientifici indicizzati nella banca dati Scopus; di questi, quasi 5.000 erano articoli pubblicati in riviste scientifiche internazionali e circa 2.700 rientravano in altre tipologie di documenti (categorie Scopus quali "Conference paper", "Review", "Book chapter", "Editorial", ecc.; a questi sono stati aggiunti anche gli articoli pubblicati su *Acta Horticulturae* ma classificati da Scopus come "Article"). Gran parte (circa 2.100) di questi documenti erano rappresentati da contributi pubblicati su atti di conferenze internazionali, la maggior parte dei quali apparsa su *Acta Horticulturae* (circa 1900). Nel tempo, si osserva un progressivo aumento del numero dei lavori pubblicati su riviste scientifiche dal personale strutturato. In particolare, nel triennio 2020-2022 sono stati pubblicati su riviste internazionali oltre 350 articoli l'anno, mentre erano meno di 100 nel triennio 2001-2003 (Figura 1).

Si evidenzia come la comunità scientifica abbia regolarmente contribuito con circa 90 lavori l'anno (in media) ai volumi di *Acta Horticulturae*, che pubblicano gli atti di convegni ISHS, a conferma dell'impegno nella comunità internazionale rappresentata dall'International Society for Horticultural Science (ISHS).

L'aumento del numero di pubblicazioni colloca, in termini puramente numerici, l'Italia sui livelli di molti Paesi europei, come si evince confrontando il numero dei lavori complessivi pubblicati su riviste appartenenti alla *Subject Area* di Scopus "*Agricultural and Biological Sciences: Agronomy and Crop Science*" (che chiaramente non include solo la frutticoltura). Mentre un'analogha crescita del numero dei

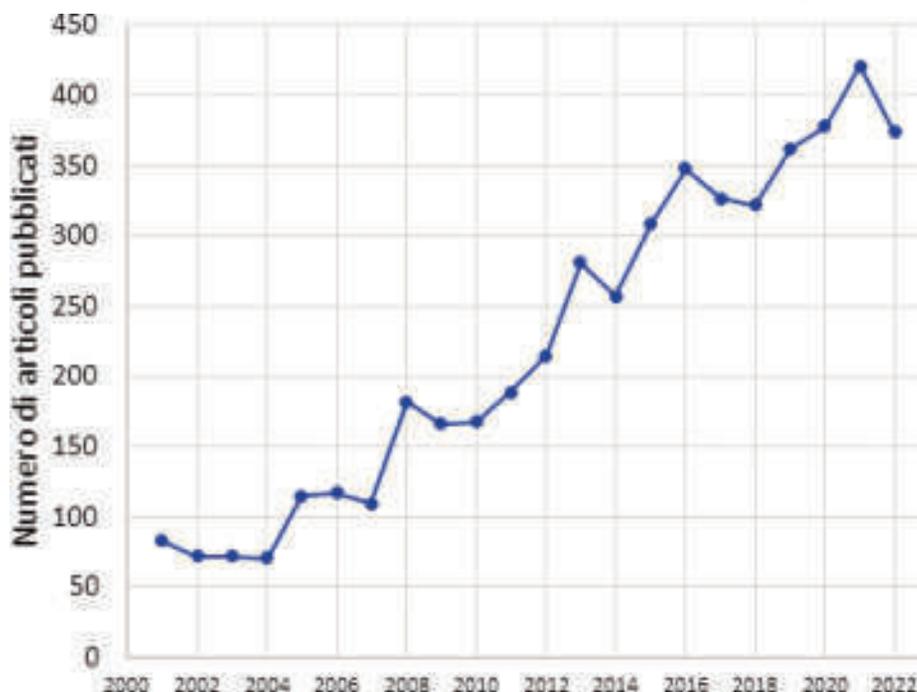


Fig. 1 - Numero di articoli per anno pubblicati su riviste scientifiche indicizzate su SCOPUS dal personale dedito alla ricerca in frutticoltura in Italia nel periodo 2001-2022.

lavori ha caratterizzato anche la Spagna e in parte la Francia, nel Regno Unito ed in Olanda il numero di pubblicazioni per anno è rimasto sostanzialmente invariato negli ultimi 20 anni. Non disponiamo purtroppo di dati sulla consistenza del personale addetto alla ricerca in questi Paesi europei.

Il numero medio di autori delle pubblicazioni è linearmente aumentato tra il 2002 ed il 2022, passando da meno di 5 a circa 8, mentre, nello stesso periodo, la moda (il valore più frequente) è passata da 3 a circa 6 autori (Figura 2). Negli ultimi anni sono aumentati i lavori con numero di autori superiore a 10.

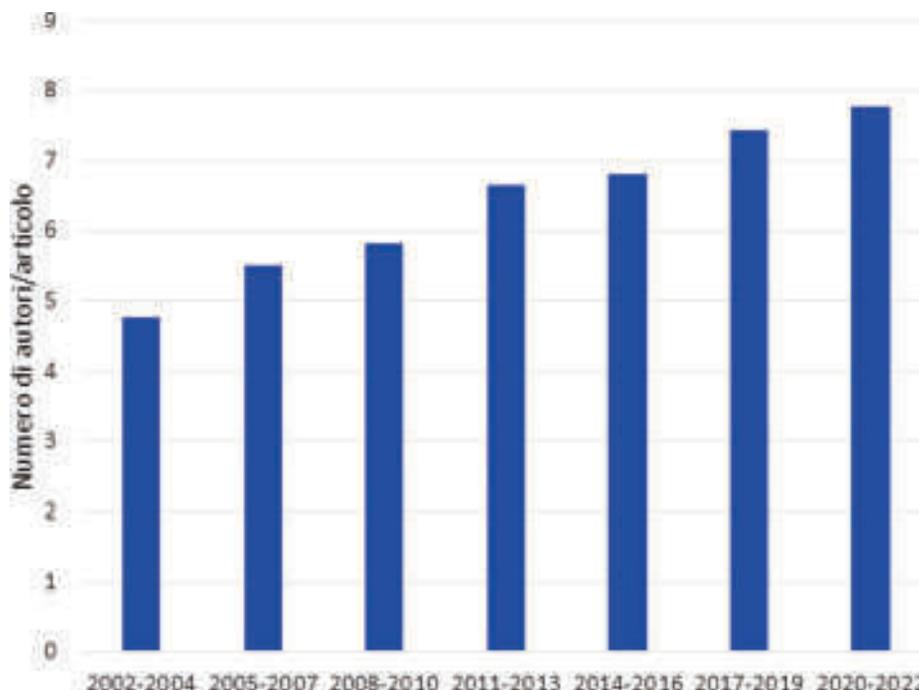


Fig. 2 - Numero medio di autori per articolo presenti negli articoli pubblicati, nel periodo 2002-2022, su riviste scientifiche indicizzate su SCOPUS dal personale dedicato alla ricerca in frutticoltura in Italia. Il dato è indicato suddiviso per triennio.

Relativamente alla collocazione editoriale, l'analisi si è concentrata sulle riviste sulle quali la nostra comunità scientifica ha più frequentemente pubblicato, prendendo in considerazione quel gruppo di riviste che da sole hanno ospitato la metà dei lavori censiti in questa indagine. Nel tempo abbiamo assistito ad un aumento nel numero delle riviste alle quali vengono inviati i lavori scientifici (Figura 3).

Nell'ultimo periodo preso in considerazione (2016-22) la comunità scientifica analizzata ha pubblicato su riviste con profili diversi (Figura 4), molte delle quali hanno un focus tradizionale su tematiche agronomiche e di ortoflorofrutticoltura (in Figura 4 indicate come "*Horticulture and Agronomy*"): in questo ambito le più rappresentative sono *Agronomy*, *Scientia Horticulturae* e *Horticulturae*, ma tra esse figura anche *Italus Hortus*.

Altre riviste che ospitano i contributi analizzati pubblicano soprattutto articoli di "*Plant science and Physiology*" (le più rappresentative sono *Frontiers in Plant Sciences* e *Plant Physiology and Biochemistry*), altre ancora sono tipiche riviste di "*Food Science*" (le più rappresentative sono *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *Foods* e *Food Chemistry*). Una quota significativa di lavori è pubblicata su riviste specializzate in viticoltura ed enologia ("*Viticulture*"), come *American Journal of Enology and Viticulture*, *Australian Journal of Grape and Wine Research* e *Oeno one*. I contributi che riguardano le tematiche di miglioramento genetico e biotecnologie ("*Genetics and Biotechnology*"), in passato ospitate soprattutto su riviste dedicate quali *BMC Genomics*, *Molecular Breeding*, *Tree Genetics & Genomes*, oggi sono distribuite su una gamma più ampia di riviste. Si evince anche l'interesse per riviste con taglio più generalista ("*Generalist*") quali *Sustainability*, *Scientific Reports* e *Plos One*. La tendenza attuale include una netta preferenza verso le riviste che pubblicano solo articoli *open access*,

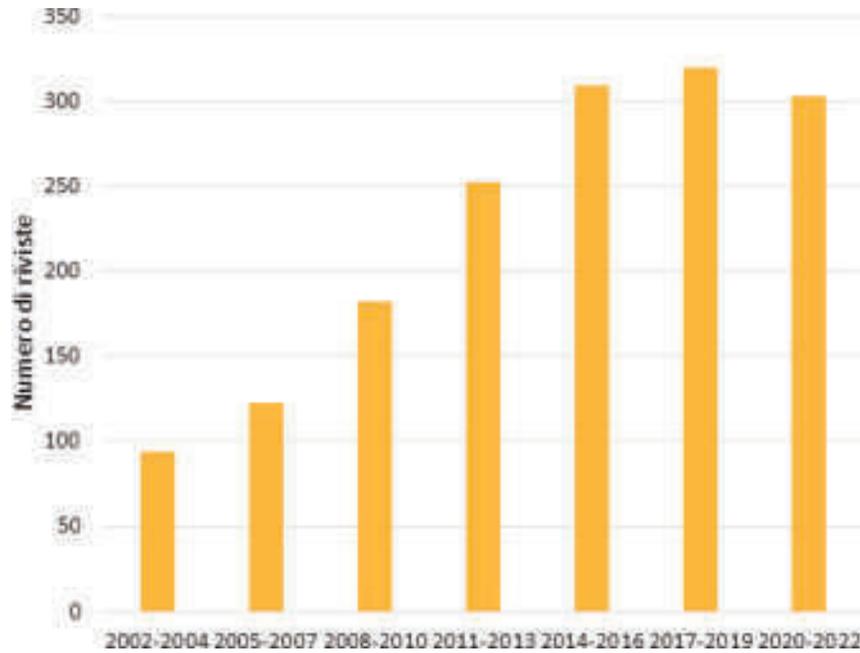


Fig. 3 – Numero di riviste scientifiche indicizzate su SCOPUS che hanno ospitato, nel periodo 2002-2022, le pubblicazioni del personale dedicato alla ricerca in frutticoltura in Italia. Il dato è riportato suddiviso per triennio.

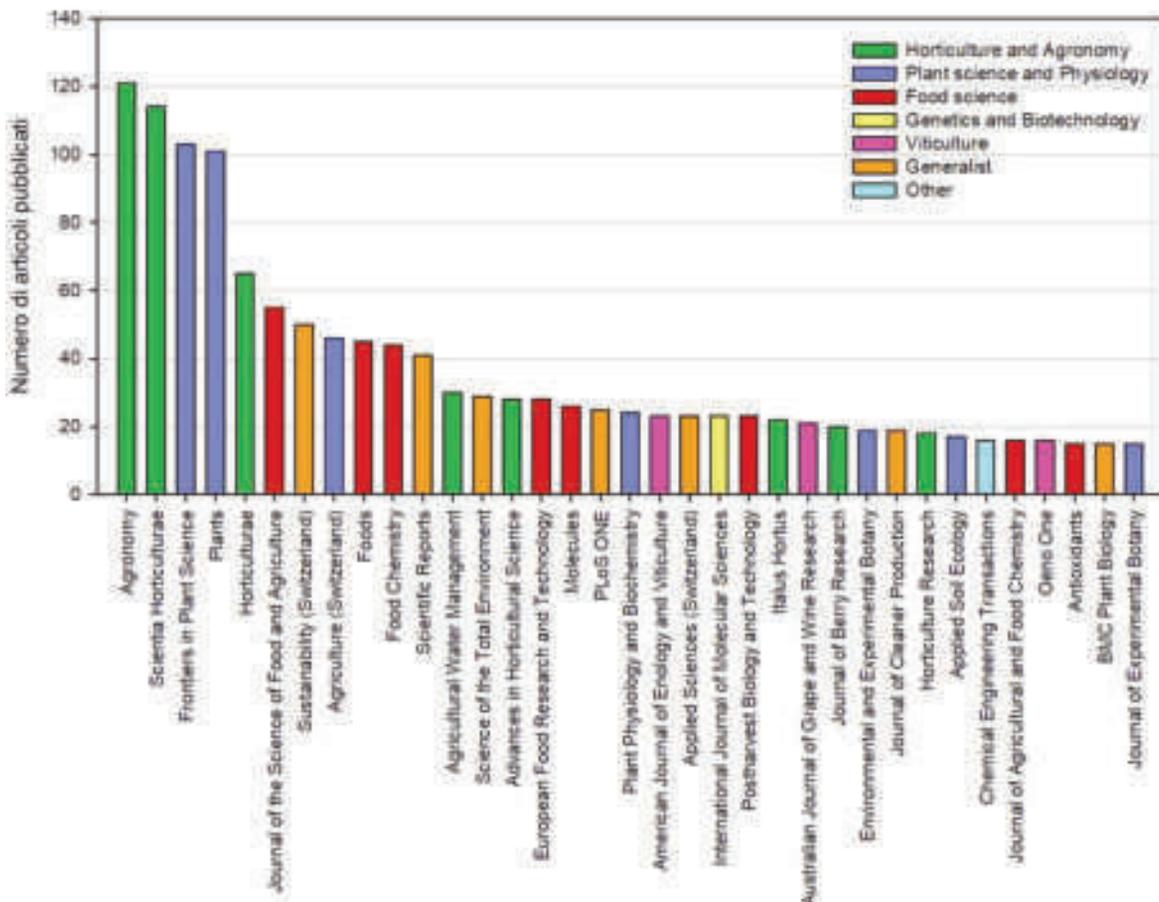


Fig. 4 – Riviste scientifiche che hanno ospitato le pubblicazioni del personale dedicato alla ricerca in frutticoltura in Italia nel periodo 2016-2022 e loro area tematica (nostra classificazione). Le riviste sono riportate in ordine decrescente di numero di articoli pubblicati, includendo solo circa il 50% del numero totale di articoli pubblicati nello stesso periodo di riferimento (1296 su un totale di 2532 articoli).

molti dei quali editi da una singola casa editrice, spesso in grado di garantire un più rapido processo di revisione dei lavori. A questo proposito, un'ulteriore analisi presentata in occasione delle GS SOI a Torino (Tagliavini, 2023) ha evidenziato che nel triennio 2020-22 le prime tre riviste per numero di lavori pubblicati da professori e ricercatori AGR/03 erano, nell'ordine, *Agronomy*, *Plants e Horticulturae*; si tratta di un cambiamento radicale nella scelta della collocazione editoriale rispetto a quanto rilevato nell'intervallo 2013-17 (Andreotti et al., 2018), in cui nessuna di queste tre riviste raggiungeva la soglia di 5 contributi.

Le ricerche si occupano di una pluralità di specie da frutto (oltre 40 quelle censite), il che rappresenta probabilmente un *unicum* a livello mondiale; ciò non sorprende se si considera che già al tempo dei romani si parlava dell'*italus hortus*, e quindi di un ambiente nel quale erano ospitate un numero elevato di specie e varietà. Tale tendenza continua sino ai nostri giorni come evidenziato dal costante interesse verso nuove colture e dal permanere dell'interesse verso specie tradizionali. La vite, sia per produzione di uva da mensa che da vino, è probabilmente la specie maggiormente studiata, seguita dall'olivo, dal melo e dagli agrumi. Nel tempo è relativamente calato l'interesse verso le ricerche sul pesco, mentre sono aumentati i lavori su fragola e piccoli frutti, su specie considerate minori e su quelle di origine subtropicale (dati non mostrati).

Analizzando i lemmi presenti nei titoli delle nostre pubblicazioni troviamo conferma del nostro impegno su un'ampia gamma di tematiche, che vengono affrontate tramite molteplici metodologie, come richiesto da una ricerca oggi sempre più interdisciplinare, che necessita dell'apporto di competenze diverse.

In ambito SOI lo sforzo di adeguamento della ricerca a problematiche sempre più complesse trova ulteriore conferma nei temi prescelti ed affrontati nelle cinque edizioni delle Giornate Scientifiche che si sono succedute negli ultimi 10 anni: "Sostenibilità e divulgazione" a Padova nel 2013; "Efficienza, qualità e multifunzionalità in ortoflorofrutticoltura", a Bolzano nel 2016; "Innovazione e meccanismi per favorire la sua adozione e applicazione in ortoflorofrutticoltura" a Bologna nel 2018, "I traguardi di Agenda 2030 per l'ortoflorofrutticoltura italiana", a Catania nel 2021, e "L'ortoflorofrutticoltura per la transizione ecologica", a Torino nel 2023.

5. Conclusioni

Dall'indagine condotta emerge come negli ultimi anni la comunità scientifica che in Italia si occupa di frutticoltura abbia pubblicato un numero maggiore di lavori su riviste indicizzate, con un numero crescente di autori, il che probabilmente trova giustificazione in molti casi nella complessità del lavoro e nell'approccio multidisciplinare adottato. Questa tendenza, che vede ricercatori di diverse discipline affrontare tematiche complesse da diversi punti di vista, è sicuramente positiva se si considerano le sfide attuali e future. Le nostre competenze si interfacciano bene con quelle della difesa e della genetica, soprattutto per sviluppare nuovi genotipi resistenti a patogeni e parassiti o meglio rispondenti agli stress indotti dai cambiamenti del clima; evidenti appaiono anche le collaborazioni con settori dell'ingegneria sulle tematiche della sensoristica e della robotica, per sviluppare nuovi sistemi di coltivazione, di monitoraggio delle risorse, e di gestione sostenibile dei sistemi frutticoli; ulteriore ambito molto esplorato è quello che intercetta le tecnologie degli alimenti, la microbiologia e la nutraceutica, anche al fine di costituire o valutare alimenti funzionali per la nutrizione umana.

Emerge anche che i confini delle nostre competenze, per quanto riguarda la ricerca, sono oggi più sfumati rispetto al passato e non possiamo non rilevare che ciò potrebbe causare un rischio di un'erosione della nostra identità culturale, con ripercussioni che è facile immaginare sull'attività didattica. Tale processo di "contaminazione" è ineludibile e rappresenta una sfida per la nostra comunità scientifica chiamata anche a rivendicare il proprio ruolo che, muovendo da un patrimonio di conoscenze "classiche" dell'arboricoltura da frutto, deve essere capace di dialogare con altri saperi senza snaturarsi. A questo proposito, sarebbe utile avviare un confronto su quale debba essere il "denominatore comune" delle attività del ricercatore in frutticoltura, e più in generale in arboricoltura, e cosa lo distingue, carat-

terizzandolo, dai ricercatori di altri settori che si occupano, magari usandoli come specie e organi modello, anche di alberi e di frutti. Riteniamo normale che le discipline cui fa riferimento la ricerca in frutticoltura si evolvano e che i ricercatori tendano a concentrarsi su nuove e più attuali tematiche, soprattutto quando le precedenti riguardano problematiche che sono state chiarite e risolte. Occorre però evitare che alcune tematiche di ricerca, di cui le filiere frutticole hanno ancora strettamente bisogno, vengano abbandonate solo perché poco appetite dai ricercatori ai fini della loro carriera. Su questi aspetti la nostra comunità, proprio nello spirito che anima da sempre la SOI, dovrà continuare a interrogarsi per apportare un contributo oggi sempre più necessario.

Bibliografia e sitografia

- Andreotti C., Basile B., & La Malfa S. (2018). La produzione scientifica nel settore scientifico disciplinare “Arboricoltura generale e Coltivazioni arboree” (AGR/03): Analisi dei contributi del quinquennio 2013-2017. *Italus Hortus*: 25(3), 1-11.
- Gentile A., Inglese P., Tagliavini M. (2022). Storia ed orizzonti della frutticoltura italiana. In: *Arboricoltura speciale*. Edagricole.
- International Society for Horticultural Science. *Acta Horticulturae*® Home Page. <https://www.actahort.org/>
<https://www.soihs.it/italushortus/>
- Ministero dell’Istruzione e del Merito. Declaratorie dei settori scientifici disciplinari. http://attiministeriali.miur.it/media/193398/allegato_b.pdf
- Scopus (Elsevier). www.scopus.com
- Tagliavini M. (2023). Riflessioni sulla valutazione della produzione scientifica in arboricoltura dopo la riforma dell’Università (L. 240/2010). Presentazione al Gruppo di Lavoro “Didattica e Ricerca nel settore dei Sistemi Arborei” della SOI. Torino, 22 giugno 2023. https://www.soihs.it/public/02/50/Presentazione%20Tagliavini%20Torino%202023_01.pdf