



L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

RIVISTA SCIENTIFICA

Edita dall'Accademia Italiana di Scienze Forestali

ANNO LXXXI - GENNAIO/MARZO 2026 - N.1



ITALIAN JOURNAL OF FOREST AND MOUNTAIN ENVIRONMENTS

Published by the Italian Academy of Forest Sciences





L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

RIVISTA SCIENTIFICA

Edita dall'Accademia Italiana di Scienze Forestali

ANNO LXXXI - GENNAIO/MARZO 2026 - N.1

ITALIAN JOURNAL OF FOREST AND MOUNTAIN ENVIRONMENTS

Published by the Italian Academy of Forest Sciences

L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

Italian Journal of Forest and Mountain Environments

ISSN 0021-2776 (stampa) - 2036-3494 (online)

Editore



Accademia Italiana di Scienze Forestali
Piazza T.A. Edison 11 - 50133 Firenze
Telefono 055 570348
Email info@aisf.it
Web www.aisf.it

Direttore

Susanna Nocentini

Vicedirettori

Davide Travaglini

Diritto forestale e ambientale

Federico Roggero

Comitato editoriale

Andrea Battisti, Gherardo Chirici, Elena Paoletti, Luigi Portoghesi, Sandro Sacchelli

Forest and Environmental Law - Diritto forestale e ambientale

Michael Cardwell, Nicoletta Ferrucci, Alfredo Moliterni, Christopher Rodgers

Comitato scientifico consultivo

Mariagrazia Agrimi, Naldo Anselmi, Giovanni Argenti, Annemarie Bastrup-Birk, Marco Borghetti, Giovanni Bovio, Filippo Brun, Valerio Di Stefano, Maria Giulia Cantiani, Raffaele Cavalli, Giacomo Certini, Piermaria Corona, Antonino D'Ippolito, Paolo De Angelis, Giovanbattista De Dato, Giovanni Di Matteo, Lorenzo Fattorini, Marco Fioravanti, Sara Franceschi, Raffaello Giannini, Francesco Iovino, Andrea Laschi, Federico Maetzke, Federico Magnani, Marco Marchetti, Enrico Marchi, Maurizio Marchi, Giorgio Matteucci, Christian Messier, Renzo Motta, Paolo Nanni, Donatella Paffetti, Davide Pettenella, Caterina Pisani, Enrico Pompei, Andrea R. Proto, Giuseppe Scarascia Mugnozza, Giovanni Sanesi, Federico Selvi, Roberto Scotti, Riccardo Valentini

Segreteria editoriale

Chiara Lisa, Giovanna Puccioni



OPEN ACCESS

© 2026 Author(s)

Content license: except where otherwise noted, the present work is released under Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>). This license allows you to share any part of the work by any means and format, modify it for any purpose, including commercial, as long as appropriate credit is given to the author, any changes made to the work are indicated and a URL link is provided to the license.

Metadata license: all the metadata are released under the Public Domain Dedication license (CC0 1.0 Universal: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode>)



Urban greenery and air quality in Florence

Il verde urbano e la qualità dell'aria a Firenze

Jacopo Manzini ^{(a)(b)} - Elena Paoletti ^{(a)(c)(*)} - Barbara B. Moura ^{(a)(c)} - Pierre Sicard ^(d)
Beatrice Sorrentino ^(e) - Yasutomo Hoshika ^{(a)(c)}

^(a) Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino, Italy.

^(b) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI), Università degli studi di Firenze, Piazzale delle Cascine, 18, 50144, Firenze, Italy.

^(c) National Biodiversity Future Center (NBFC), Palermo 90133, Italy.

^(d) ACRI-ST, 260 route du Pin Montard, 06904 Sophia-Antipolis, Francia.

^(e) National Agency for New Technologies, Energy, and Sustainable Economic Development (ENEA), CR Casaccia, Via Anguillarese 301, 00123 Rome, Italy.

^(*) Corresponding author: elena.paoletti@cnr.it

Abstract: Billions of people are exposed to levels of urban pollution that exceed regulatory standards for health protection. Urban greenery can certainly reduce the concentrations of major air pollutants such as particulate matter (PM), nitrogen dioxide (NO₂), and ozone (O₃), although the choice of tree species plays a prominent role. The FlorTree model was developed for species selection. FlorTree classified 221 species considering stomatal absorption of NO₂ and O₃, dry deposition of PM, and O₃ formation potential due to the emission of volatile organic compounds. A web APP was developed for evaluating the best species for ameliorating urban air quality. Based on these results, a small urban forest of lime, elm, maple, and cypress trees was planted in the municipality of Florence to quantify, using specific sensors, the actual removal of pollutants by the vegetation. Two-year monitoring showed a reduction in NO₂, O₃, and PM below the canopies. Compliance with the 3-30-300 rule (3 trees visible from your own apartment, 30% tree cover nearby your apartment, 300 meters of distance to green spaces) was also verified in Florence. Results show that approximately 37% of buildings do not meet any criteria, clearly demonstrating the need for new urban greening to improve air quality and human health. Florence tree cover is about 17% (for trees that are >3m tall) or 30% (when including shrubs and meadows), and can remove dangerous pollutants from the air. If Florence tree cover is 30%, 57 premature deaths for air pollution would be prevented every year relative to the year 2019.

Key words: air quality; green infrastructure; human health; pollution; urban greening.

Citation: Manzini, J., Paoletti, E., Moura, B. B., Sicard, P., Sorrentino, B., & Hoshika, Y. (2026). Il verde urbano e la qualità dell'aria a Firenze. *L'Italia Forestale e Montana*, 81(1), 3–15. <https://doi.org/10.36253/ifm-1194>

Received: 17/11/2025 **Revised version:** 18/03/2026 **Published online:** 02/04/2026

1. INTRODUZIONE

Cambiamento climatico ed inquinamento atmosferico sono tra le maggiori sfide che l'umanità deve fronteggiare in questo secolo (Afi-fa et al., 2024). Entro il 2050, più di 5 miliardi di persone vivrà in città e, secondo alcune stime, l'inquinamento atmosferico causerà 4,3 milioni di morti premature all'anno (Lelieveld et al., 2015). In ambiente urbano, è presente una moltitudine di inquinanti, ma i più pericolosi per la salute umana, gli ecosistemi e la biodiversità risultano essere l'ozono troposferico (O_3), il particolato (PM) ed il biossido di azoto (NO_2). Il PM, nella sua componente più fine ($PM_{2,5}$) o grossolana (PM_{10}), così come l' NO_2 sono direttamente emessi da varie attività, come ad esempio il traffico veicolare (Zhang & Batterman, 2013) e processi di combustione di fonti fossili e biomasse (Jyethi, 2016). Al contrario, l' O_3 è un inquinante gassoso secondario che si origina da reazioni fotochimiche fra ossidi di azoto, come l' NO_2 , e composti organici volatili (VOC), di origine antropica o biogenica (Nguyen et al., 2022; Donzelli & Suarez-Varela, 2024). L' O_3 è un inquinante stagionale fortemente influenzato dall'elevato irraggiamento e dalle alte temperature, pertanto desta particolare preoccupazione in località caratterizzate da queste condizioni climatiche, come l'area mediterranea (Massagué et al., 2024).

L'inquinamento da $PM_{2,5}$, NO_2 e O_3 continua ad aumentare in varie città del mondo (Sicard et al., 2023a). L'esposizione a questi fattori di rischio comporta l'aumento di gravi patologie respiratorie acute o croniche (come l'asma), maggiore suscettibilità alle allergie e malattie cardiovascolari (Berger et al., 2021; Shahriyari et al., 2022; Zhou et al., 2024). Nonostante una riduzione significativa delle emissioni, anche in Europa la popolazione urbana è esposta a livelli di $PM_{2,5}$ e O_3 ampiamente superiori ai

valori limite per la protezione della salute, stabiliti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), ed il numero di morti imputabili all' O_3 è aumentato in media di 0,55 per milione di abitanti all'anno (Sicard et al., 2021).

A livello urbano, le infrastrutture verdi (ad esempio, parchi, giardini ed alberate stradali) sono alleati preziosi dato che offrono importanti servizi ecosistemici quali la regolazione del micro-clima, lo stoccaggio di anidride carbonica, l'incremento e la protezione della biodiversità, la riduzione del rumore e dell'erosione del suolo ed un aumento del benessere mentale, fisico e sociale per le persone (Cheng et al., 2021; Liang & Huang, 2023). Inoltre, il verde cittadino, in special modo nella sua componente arborea ed arbustiva, riveste un'importanza fondamentale per ripulire l'atmosfera dagli inquinanti (Grylls & Van Reeuwijk, 2022). Tuttavia, le specie legnose mostrano distinte capacità di rimozione degli inquinanti atmosferici con alcune che, addirittura, possono peggiorare la qualità dell'aria emettendo composti organici volatili biogenici (bVOC) precursori dell' O_3 e del PM (Sicard et al., 2018). Isoprene e monoterpeni sono i principali bVOC prodotti dalla vegetazione ed il loro rilascio è modulato sia da fattori abiotici (luce, temperatura e disponibilità idrica) che di stress biotico, come ad esempio attacchi patogeni (Fitzky et al., 2019, 2023). Dall'altro lato, il parametro chiave, determinante per l'assorbimento di gas nocivi, quali NO_2 e O_3 , è la conduttanza stomatica (g_s). La g_s regola infatti gli scambi gassosi pianta-atmosfera tramite l'apertura e la chiusura degli stomi, è influenzata dalle condizioni ambientali ed è altamente specie-specifica (Merilo et al., 2014; Hoshika et al., 2018). Al contrario, il PM non viene significativamente assorbito attraverso gli stomi ma la sua principale via di rimozione è la deposizione secca sulle foglie (Mori et al., 2018) e secondariamente su rami e fusti. In-

terventi di forestazione urbana sono, quindi, fortemente indicati per fronteggiare il problema dell'inquinamento atmosferico, ma la scelta delle specie riveste un ruolo di primo piano per ottimizzarne l'efficacia.

Attraverso la "Nature Restoration Law" (Regolamento UE 2024/1991), l'Unione europea mira a ripristinare gli ecosistemi urbani (articolo 8) - azzerando la perdita netta di spazi verdi e copertura arborea entro il 2030 e favorendone l'espansione dal 2031 - e a piantare 3 miliardi di nuovi alberi (articolo 13) (Ciccarese et al., 2025). Sebbene non sia ancora stata definita la quota parte per ogni Stato membro, è evidente che l'impegno a realizzare interventi significativi di piantagione riguarda anche il nostro Paese, con le città chiamate a promuovere campagne di riforestazione urbana, come accade a Milano con "Forestami", e, a livello nazionale, con "RiforestAzione", progetto del Ministero dell'Ambiente che mira a piantare 4,5 milioni di alberi in 13 città metropolitane. Restrungendo il campo al Comune di Firenze, l'ultimo censimento arboreo, effettuato nel primo semestre del 2024, ha fatto registrare più di 79000 individui per la componente pubblica, con circa 9000 alberi in più rispetto al 2019. In questo solco si inserisce il progetto europeo AIRFRESH "AIR pollution removal by FoRESts for a better human well-being" (LIFE19 ENV/FR/000086), supportato dal programma LIFE, lo strumento di finanziamento europeo per azioni su ambiente e clima. Il progetto, iniziato nell'autunno del 2020, ha riforestato un'area verde, dislocata all'interno del quartiere 4 del Comune di Firenze, utilizzando alcune specie arboree ritenute altamente performanti nel fitorisanamento dell'aria al fine di valutarne l'impatto positivo sulla rimozione dei principali inquinanti atmosferici.

Obiettivo di questo lavoro è sintetizzare le esperienze del progetto AIRFRESH cercando di fare luce su (i) la scelta delle specie al fine

di massimizzare la rimozione degli inquinanti atmosferici a Firenze, (ii) la quantificazione del filtraggio degli inquinanti operato dalle chiome di giovani individui in seguito a un'opera di riforestazione, (iii) l'attuale copertura arborea cittadina ed il rispetto della regola 3-30-300 per la futura pianificazione del verde urbano.

2. QUALI SPECIE SCEGLIERE PER UN'ARIA PIÙ PULITA

Anche per il miglioramento della qualità dell'aria, vale l'affermazione: "l'albero giusto nel posto giusto". Infatti, il clima influenza fortemente sia l'adattabilità di una specie a un determinato ambiente sia le sue capacità di fitorimedio dell'aria. Inoltre, alcune zone urbane sono più inquinate ed è, quindi, necessario piantare specie più performanti nel migliorare la qualità dell'aria rispetto ad altre. Per soddisfare queste esigenze è stato sviluppato FlorTree, un modello innovativo in grado di stimare il flusso di inquinanti atmosferici per singolo albero/arbusto e di supportare la selezione delle specie più idonee al verde urbano (Manzini et al., 2023). Il modello utilizza come input dati orari di concentrazione degli inquinanti atmosferici (O_3 , NO_2 e PM_{10}) e delle variabili meteorologiche (temperatura, radiazione solare, umidità relativa e velocità del vento), registrati durante un anno di osservazioni. Inoltre, FlorTree tiene conto di parametri altamente specie-specifici, come la morfologia dell'albero (altezza e area fogliare della chioma), la struttura e disposizione delle foglie/aghi, l'*habitus* vegetativo (deciduo o sempreverde) e caratteristiche eco-fisiologiche, quali massima g_s e fattori emissivi standard di bVOC (isoprene e monoterpeni). Il modello considera le dimensioni raggiunte a maturità da ciascuna specie, cresciuta isolata ed in condizioni ottimali, ed ha permesso di classificare

221 specie abitualmente utilizzate nei Comuni della Regione Toscana in funzione della loro capacità di rimuovere i principali inquinanti atmosferici. FlorTree è adesso disponibile, per stakeholders e cittadini, sotto forma di web App *user-friendly* al seguente link: <http://dev.kode-datacenter.net:56110/td-flortree-dashboard/welcome>. La web App consente di avere una panoramica sulle 221 specie presenti nel database riportando per ciascuna di esse le caratteristiche di mitigazione nei confronti degli inquinanti atmosferici considerati, classificandone il sequestro in quattro classi da 0 a 3. La web App è pensata anche per progettare aree verdi “anti-inquinamento”; il sistema permette infatti di filtrare le specie vegetali di interesse inserendo dati sulla tipologia di ambiente (montagna, collina, pianura o litorale) e sulle dimensioni del sito, suggerendo infine il tipo e il numero ideale di alberi/arbusti da piantare nell’area di intervento.

Grazie alla raccolta di dati relativi alle emissioni di bVOC, FlorTree ha calcolato per ciascuna specie il suo Potenziale di Ozono Formazione (POF) ed il bilancio netto di O_3 per pianta, cioè la differenza tra O_3 assorbito dagli stomi e O_3 prodotto dalle emissioni di bVOC. Il POF è il prodotto tra la biomassa fogliare secca di ogni singola specie, il tasso di emissione dei bVOC che questa specie emette e la reattività dei bVOC nel determinare la formazione di O_3 . Come si evince dalla figura 1, dove sono riportate le 10 specie più performanti nella rimozione dell’ O_3 , *Fraxinus excelsior* e *Fagus sylvatica* mostrano un’elevata capacità di rimuovere l’ O_3 ed un basso POF. Tuttavia, le due specie non sono ben adattate al clima di Firenze in quanto *F. sylvatica* predilige un clima più fresco e temperato (Fang & Lechowicz, 2006) mentre *F. excelsior* è una specie igrofila sensibile alla siccità; pertanto, se ne raccomanda l’inserimento in aree ombreggiate e ben irrigate (Percival et al., 2006). Le specie afferenti

al genere *Tilia* e *Acer* oltre ad essere ben adattate all’ambiente urbano di Firenze sono caratterizzate da un assorbimento netto di O_3 molto alto grazie al loro POF limitato o addirittura pari a zero come nel caso dei tigli. Al contrario, specie relative al genere *Quercus*, *Populus* ed *Eucalyptus* (Figura 2) hanno mostrato valori elevati di POF che non sono compensati dalla loro capacità di assorbimento. Interessante notare come per *Q. petraea* e *Q. ilex*, nonostante abbiano una capacità di rimozione dell’ O_3 simile a quella di tigli ed aceri, i loro elevati valori di POF hanno determinato un bilancio netto negativo di O_3 . Sempreverdi come *Q. ilex* così come le conifere sono, invece, fortemente raccomandate per la rimozione del PM anche considerando che le maggiori concentrazioni di questo inquinante si registrano nel periodo invernale quando le latifoglie decidue sono spoglie. In particolare, specie afferenti al genere *Cedrus*, grazie alle grandi chiome e alla disposizione degli aghi, possono rimuovere a maturità ingenti quantità di PM_{10} .

3. VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO DA PARTE DI UNA NUOVA “FORESTA URBANA”

Sulla base dei risultati proposti da FlorTree, AIRFRESH ha pianificato un intervento di riforestazione urbana con specie altamente performanti nel miglioramento della qualità dell’aria. Grazie alla collaborazione con il Comune di Firenze è stata individuata un’area posizionata nel quadrante ovest della città (San Bartolo a Cintoia, 43° 46' 38" N, 11° 11' 25" E), a lato di un’arteria di intenso traffico veicolare (Via Simone Martini). La superficie erbosa di circa 0,5 ha si trovava all’interno di un preesistente parco popolato da alberature sparse ed interessato, a sua volta, da un progetto più ampio di riqualificazio-

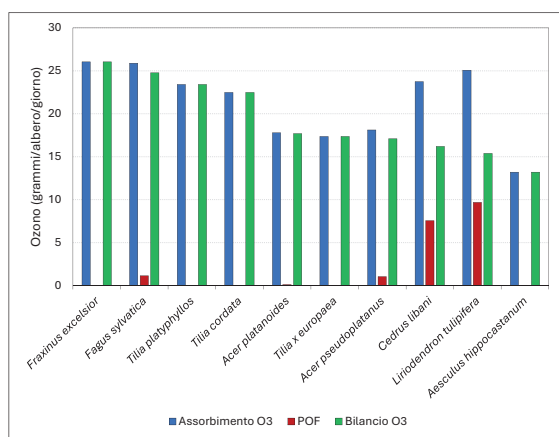


Figura 1 - Migliori 10 specie per la rimozione di O_3 secondo il modello FlorTree. Il bilancio di ozono si ottiene sottraendo il potenziale di ozono formazione (POF) all'assorbimento di ozono operato attraverso gli stomi.

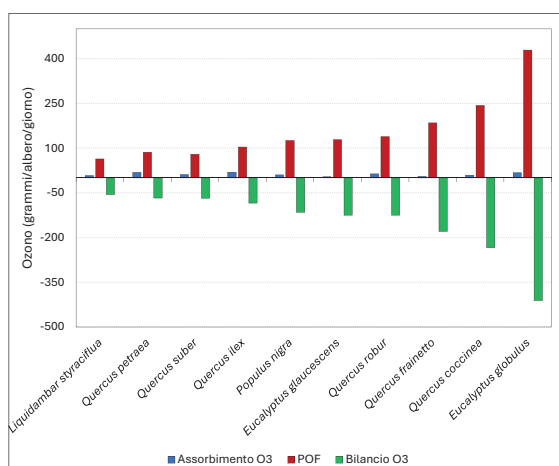


Figura 2 - Peggiori 10 specie per la rimozione di O_3 secondo il modello FlorTree. Queste specie non dovrebbero essere utilizzate in aree già inquinate da ozono.

ne. Nell'inverno del 2022, 170 giovani alberi sono stati messi a dimora e dotati di pali di supporto, protettori del tronco e sistema di irrigazione a goccia. Le specie piantate, scelte per la loro bassa o nulla emissione di bVOC, sono state *Tilia platyphyllos* Scop., *Acer rubrum* L., *Acer opalus* Mill., cloni di cipresso (*Cupressus sempervirens* L.) ed olmo (*Ulmus*

'Plinio') resistenti, rispettivamente, ai patogeni fungini responsabili del cancro del cipresso e della grafiosi dell'olmo.

Dall'estate 2022 fino a dicembre 2024, il progetto ha realizzato un monitoraggio *in situ* continuativo per quantificare, per la prima volta, la rimozione di O_3 , NO_2 , PM_{10} e $PM_{2.5}$ da parte della nuova area riforestata. Per raggiungere l'obiettivo sono state utilizzate delle innovative stazioni *low-cost* AirQino, progettate dall'Istituto per la Bioeconomia del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Firenze per il monitoraggio ambientale (Zaldei et al., 2015). La sensoristica permette, infatti, di rilevare simultaneamente in *real-time* le concentrazioni orarie degli inquinanti target e parametri meteorologici, prestandosi perfettamente alle esigenze progettuali. Due sensori AirQino sono stati installati su pali d'acciaio posizionati sopra e sotto chioma (a circa 3,5 e 2,0 m, rispettivamente) all'interno dell'area riforestata (Figura 3) e un sensore è stato installato all'esterno, lungo la strada adibita al traffico veicolare a un'altezza di 3,5 m. Il sensore a 2,0 m non è stato utilizzato all'esterno dell'area in quanto misure precedenti all'impianto non avevano mostrato differenze significative tra i dati ottenuti nelle due posizioni. L'energia elettrica necessaria per il loro funzionamento è stata fornita da batterie (12V, 100Ah) poste in un box esterno adiacente al palo in acciaio.

Analizzando le concentrazioni medie giornaliere degli inquinanti gassosi (O_3 e NO_2), nel 2022 le stazioni AirQino non hanno rilevato differenze significative. Il risultato non sorprende ed è da imputare principalmente alle chiome ancora poco sviluppate ed allo stress post-impianto, accentuato anche da un'estate molto calda. A partire dalla primavera 2023, invece, si inizia a notare un effetto di riduzione sotto chioma sia per O_3 che NO_2 (Tabella 1). Nel dettaglio durante la stagione vegetativa del 2023, considerata indicativamente fra il 15



Figura 3 - Sensori AirQino installati all'interno dell'area sperimentale di San Bartolo a Cintoia a Firenze (estate 2022). Foto: Jacopo Manzini

aprile ed il 31 ottobre, si è registrata una differenza media di 3,0 ppb con una percentuale di riduzione del 8,5% per l'O₃. Restrungendo il campo al solo periodo estivo (giugno-settembre) quando le concentrazioni di O₃ sono più elevate, la differenza media sale a 4,1 ppb con un picco massimo di 5,0 ppb in luglio. Un effetto ancora più accentuato, sicuramente imputabile alla crescita delle chiome, si evidenzia per il 2024 (Tabella 1). L'aumento della superficie fogliare ha indotto una differenza media sopra/sotto chioma di 7,0 ppb con una percentuale di riduzione più alta rispetto all'anno precedente e pari al 17,6%. Durante l'estate, invece la differenza media si assesta su 8,8 ppb con un picco massimo di 10,5 ppb, doppio rispetto all'anno precedente. Per quanto ri-

guarda il NO₂, nelle stagioni vegetative 2023 e 2024, i risultati hanno mostrato un trend di abbattimento sotto chioma simile nei due anni, con una differenza media di circa 2-3 µg/m³ ed una riduzione stimata compresa tra il 7,3 e il 10,6%.

Il PM₁₀ e PM_{2,5} hanno rivelato un andamento simile per i due anni di monitoraggio. In particolare nel 2023, dopo un'iniziale riduzione sotto chioma (-1,9 µg/m³ per PM₁₀ e -0,6 µg/m³ per PM_{2,5}), nel mese di agosto si osserva un'inversione, con valori leggermente più bassi sopra chioma. Il risultato potrebbe essere imputabile a un "effetto risospensione" dovuto al fatto che la superficie fogliare, dopo lunghi periodi senza precipitazioni, si sia completamente saturata annullando così la capacità di cattura del PM, come osservato da Abriha-Molnar et al. (2024). La risospensione potrebbe essere anche imputabile alla morte del rivestimento erboso sottostante le chiome, causata dalla siccità estiva, con conseguente mobilitazione di particolato proveniente dal suolo, oppure ancora alla stagnazione meteorologica (Jiang et al., 2026) tipica delle estati mediterranee. Queste ipotesi, tuttavia, non possono essere validate sulla base dei dati disponibili al momento. Per il 2024, invece, il PM₁₀ mostra valori più bassi sotto chioma per tutto il periodo di riferimento con una differenza media di 2 µg/m³ ed una riduzione del 26%. La differenza di riduzione massima per PM_{2,5} è stata registrata in agosto (-1,7 µg/m³) con una media per tutta la stagione pari a 0,4 µg/m³. Queste evidenze sperimentali trovano riscontro anche nelle simulazioni condotte nell'ambito del progetto AIRFRESH, che attraverso una modellistica ad alta risoluzione a scala urbana ha dimostrato il contributo significativo della vegetazione al miglioramento della qualità dell'aria. Il modello ha confermato l'efficacia della copertura arborea nel ridurre le concentrazioni di O₃, evidenziando i bene-

Tabella 1 - Medie mensili per ciascun inquinante target (O_3 , NO_2 , PM_{10} e $PM_{2.5}$) per ogni anno di monitoraggio (2023 e 2024) sopra e sotto chioma nel bosco AIRFRESH di San Bartolo a Cintoia. I dati si riferiscono al periodo 15 aprile - 31 ottobre. L'analisi della varianza (ANOVA a una via) verifica la significatività delle differenze medie mensili sopra e sotto chioma per ciascun inquinante.

Inquinante	Anno	Posizione	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre
O_3 (ppb)	2023	Sopra chioma	33,5	34,4	34,8	36,5	37,5	37,1	32,2
		Sotto chioma	32,1	32,2	30,2	31,5	33,2	34,5	31,0
			n.s.	*	***	***	***	*	n.s.
	2024	Sopra chioma	37,5	40,9	40,5	41,3	42,2	39,8	32,1
		Sotto chioma	34,7	35,3	32,3	30,8	32,3	33,2	26,9
			*	***	***	***	***	***	***
NO_2 ($\mu g/m^3$)	2023	Sopra chioma	22,0	23,7	27,6	29,4	28,5	28,5	29,5
		Sotto chioma	20,4	22,0	25,0	25,5	24,4	25,1	26,3
			n.s.	*	***	***	***	***	**
	2024	Sopra chioma	24,9	24,3	24,4	23,6	23,4	25,2	28,2
		Sotto chioma	23,8	22,8	22,4	21,3	21,0	23,3	26,7
			**	***	***	***	***	***	**
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	2023	Sopra chioma	7,6	6,6	8,2	11,4	7,4	8,2	13,1
		Sotto chioma	4,5	4,9	6,0	10,9	8,6	9,2	11,9
			**	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	2024	Sopra chioma	5,6	7,0	7,8	7,2	8,9	7,8	10,2
		Sotto chioma	3,9	5,2	4,8	5,0	6,8	6,2	8,8
			n.s.	*	**	***	***	*	n.s.
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	2023	Sopra chioma	3,2	4,2	4,9	5,1	4,0	4,2	5,9
		Sotto chioma	2,8	2,9	4,3	5,0	4,0	4,3	6,1
			n.s.	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	2024	Sopra chioma	2,2	2,9	2,8	4,2	5,7	3,6	4,8
		Sotto chioma	2,4	3,1	2,8	3,2	4,0	3,3	4,7
			n.s.	n.s.	n.s.	***	***	n.s.	n.s.

n.s.: differenza non significativa; * p -value ≤ 0.05 , ** p -value < 0.01 , *** p -value < 0.001 .

fici ambientali e sanitari delle infrastrutture verdi in ambito periurbano; nelle simulazioni con maggiore copertura arborea rispetto allo scenario di controllo, si osserva una diminuzione media su scala cittadina di -0,8 ppb (pari a -1,7%) sulla base delle medie stagionali analizzate (Figura 4).

4. LA COPERTURA ARBOREA E LA REGOLA “3-30-300” A FIRENZE

La “Nature Restoration Law” raccomanda un minimo del 10% di copertura arborea per le città europee, ma nuovi studi hanno suggerito che raggiungere il 30% sarebbe ideale per migliorare micro-clima, qualità dell'aria e salute umana (Astell-Burt & Feng, 2020; Lungman et al., 2023). Come riportato da Sicard et al. (2025), in Europa nel periodo 2000-2019, la copertura arborea media era del 18,5% (14,2% in Italia) con un aumento nei centri urbani dello 0,22% all'anno (+ 0,68% in Italia). Lo studio ipotizza inoltre come una crescita della copertura arborea fino al 30%, rispetto al valore del 2019, comporterebbe un rilevante beneficio sanitario con una diminuzione del numero di morti premature di 9,5 per centomila abitanti. Per quanto riguarda Firenze, il progetto AIRFRESH ha sviluppato un approccio basato su telerilevamento da immagini satellitari che ha permesso di individuare e classificare alberi posizionati sia in aree pubbliche che private (Sicard et al., 2023b). Per l'area di studio (pari al 78,4% dell'intera città) i risultati evidenziano come, considerando anche le zone a prato, l'attuale copertura verde sia del 30,3% e che circa l'85% degli alberi sia dislocata in terreni privati. Nel dettaglio il numero degli alberi identificati è stato di 553446 con le seguenti specie più rappresentate: *Quercus* spp. (728 ha), *Tilia x europaea* (492,5 ha), *Celtis australis* (338 ha), *Pinus*

spp. (278 ha), *Cupressus sempervirens* (176 ha), *Platanus x acerifolia* (90 ha), *Olea europaea* (88 ha) e *Acer* spp. (61,5 ha).

L'Amministrazione Comunale ha recentemente approvato il nuovo Piano del Verde (<https://ambiente.comune.fi.it/pagina/piano-del-verde-e-degli-spazi-aperti>), con lo scopo di aumentare non solo la presenza di alberi ma di portare tutti i quartieri al 30% di copertura arborea. Il piano si ispira a una nuova linea guida, basata su evidenze scientifiche, per lo sviluppo di ambienti urbani sempre più verdi, resilienti e sani: la cosiddetta “regola 3-30-300” (Konijnendijk, 2023). Come primo punto, la regola impone che siano visibili dalla propria abitazione, posto di lavoro o scuola almeno 3 alberi alti più di 3 m e con una copertura minima di 25 m². A livello di quartiere (entro 500 m da casa), invece, dovrebbe essere garantita una copertura arborea minima del 30% e laddove questo non sia possibile, ad esempio in climi aridi dove gli alberi crescono più difficilmente, questa percentuale dovrebbe essere raggiunta utilizzando qualsiasi tipologia di vegetazione. Infine, l'ultima condizione da rispettare è quella che ogni cittadino possa accedere facilmente a un ampio spazio verde pubblico (con un'estensione maggiore di 0,5 ha) entro 300 metri dalla propria residenza, all'incirca 5 minuti a piedi. Il rispetto della regola 3-30-300 è stato associato alla riduzione della temperatura dell'aria (Torkfar & Russo, 2023), alla prevenzione delle morti premature e a minore morbidità (Kondo et al., 2020), per esempio da ipertensione e malattie cardiovascolari. Inoltre, comporta una migliore salute mentale, recupero psicologico e senso di benessere, legato sia alla possibilità di condurre attività fisica all'aperto, che all'opportunità di interazioni sociali (Nieuwenhuijsen et al., 2022; Zheng et al., 2024).

Nell'ambito del progetto AIRFRESH, integrando tecniche di telerilevamento e GIS, ci si

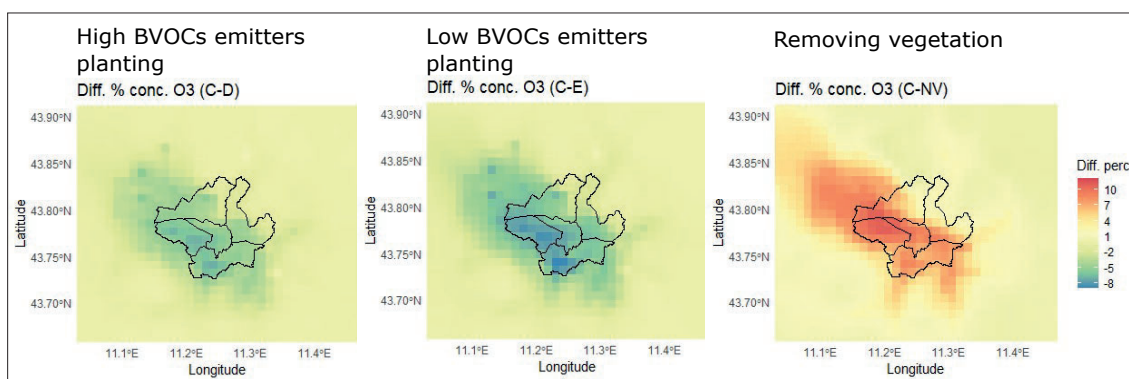


Figura 4 - Variazioni percentuali notturne di O_3 rispetto all'attuale copertura vegetale. La figura mostra le differenze nelle concentrazioni medie notturne di O_3 tra lo scenario di controllo, che rappresenta le condizioni reali di vegetazione, e tre differenti strategie arboree per la città di Firenze: sostituire il 50% della vegetazione con specie che emettono alte quantità di composti organici volatili (BVOC), sostituire il 50% della vegetazione con specie che emettono basse quantità di BVOC, oppure rimuovere il 100% della vegetazione esistente.

è posti l'ambizioso obiettivo di verificare quale sia, ad oggi, il rispetto della regola 3-30-300 all'interno del Comune di Firenze anche per fornire una mappatura su dove sia più urgente ricorrere ad opere di rinverdimento. Come riportato dagli autori dello studio (Lopez et al., 2025), sono state inizialmente utilizzate immagini satellitari ad altissima risoluzione per rilevare gli alberi e stimare la copertura della chioma (Componenti 3 e 30). Successivamente, sono stati integrati dati OpenStreetMap per valutare la vicinanza agli spazi verdi (Componente 300). Lo studio, condotto su un'area di circa 75 km² centrata su Firenze (78% del territorio comunale), ha evidenziato come il 38% degli edifici rispetta la componente 3, il 10% la componente 30 ed il 41% la componente 300. Pertanto, circa un terzo (37%) degli edifici a Firenze non rispetta nessuno dei tre criteri, il 40% ne rispetta almeno uno, il 19% ne rispetta due mentre solo il 4% li rispetta tutti e tre (Figura 5).

Seppur con alcune inevitabili imprecisioni, la mappatura geospaziale risultante offre un interessante strumento innovativo, utile a identificare le aree prioritarie da rinverdire a Firenze con un effetto benefico anche su qualità dell'aria e mitigazione dell'isola di calore.

Questi strumenti sono pertanto cruciali per aiutare gli amministratori locali a prendere decisioni, basate su evidenze scientifiche, su dove è essenziale intervenire per promuovere una pianificazione urbana sostenibile e resiliente.

5. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Gli effetti del cambiamento climatico e dell'inquinamento atmosferico incidono pesantemente sulle città contribuendo a milioni di morti premature a livello mondiale. Il verde urbano, e gli alberi in particolare, offrono una molteplicità di servizi ecosistemici, inclusa la capacità di migliorare la qualità dell'aria che respiriamo. L'incremento della copertura arborea in contesti antropizzati è ormai una necessità prioritaria, sebbene la selezione delle specie rappresenti ancora un nodo cruciale. Strumenti come FlorTree possono supportare decisioni più consapevoli e scientificamente fondate, tuttavia è necessario un continuo ampliamento e aggiornamento dei database specie-specifici. L'esperimento condotto nel parco AIRFRE-SH di San Bartolo a Cintoia ha dimostrato che la scelta di idonee specie "mangia-smog"

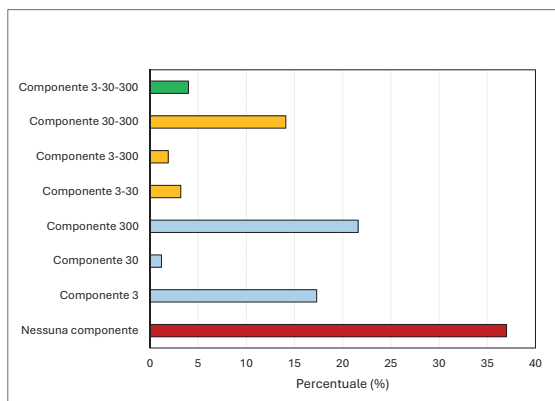


Figura 5 - Percentuale di edifici che non rispettano (barra rossa) o rispettano uno (barre azzurre), due (barre gialle) o tre (barra verde) criteri della regola “3-30-300” a Firenze, cioè 3 alberi visibili dalla propria abitazione, 30% di copertura arborea nelle vicinanze, 300 m di distanza da spazi verdi.

ha effettivamente portato a un miglioramento della qualità dell'aria con una riduzione sotto chioma di tutti gli inquinanti monitorati già dopo un anno dalla piantagione. L'area riforestata del progetto AIRFRESH copre circa 0,5 ha all'interno di un parco periurbano. Si tratta attualmente di un sito dimostrativo con piante giovani utile per effettuare un monitoraggio locale e simulazioni modellistiche ma sarà interessante seguirne l'evoluzione fino a maturità per verificarne i benefici anche su scala urbana. I risultati mostrano che se Firenze raggiungesse il 30% di copertura arborea, come richiesto a livello comunitario, si potrebbero ricondurre gli inquinanti sotto i limiti OMS e prevenire così un numero cospicuo di morti premature per inquinamento atmosferico all'anno (-57 morti premature per inquinamento atmosferico all'anno rispetto al 2019, secondo Sicard et al., 2025). Inoltre, l'introduzione della regola 3-30-300, comporta la pianificazione di città sempre più sostenibili e mappature del territorio, come quelle già disponibili per Firenze grazie al progetto AIRFRESH, possono aiutare gli amministratori locali a decidere dove

è meglio piantare. Infine, occorre sottolineare come la politica sia urgentemente chiamata a fare scelte coraggiose ma che potrebbero rivelarsi decisive e lungimiranti in futuro, poiché investire oggi nel verde urbano significa ridurre i costi sanitari ed ambientali domani.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il progetto LIFE AIRFRESH “AIR pollution removal by FoRESts for a better human well-being” (LIFE19 ENV/FR/000086) per il supporto finanziario e tutti i partner del progetto. Inoltre, si ringrazia il Comune di Firenze per aver contribuito alla manutenzione dell'area sperimentale di San Bartolo a Cintoia. La pubblicazione è stata realizzata con il cofinanziamento dell'Unione europea - Next Generation EU - Missione 4, “Istruzione e Ricerca” - Componente 2, “Dalla ricerca all'impresa” - Linea di investimento 3.1, “Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione” - Progetto IR0000032 - ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System - CUP B53C22002150006, Linea di Investimento 1.4 - Avviso N. 3138 del 16 dicembre 2021 rettificato con D.D. n.3175 del 18 dicembre 2021 del Ministero dell'Università e della Ricerca, Codice progetto CN_00000033, Decreto Direttoriale MUR n. 1034 del 17giugno 2022 di concessione del finanziamento, CUP B83C22002930006, titolo progetto “National Biodiversity Future Center - NBFC”, Spoke 5. Gli autori ringraziano le Infrastrutture di Ricerca che partecipano al progetto ITINERIS con i loro nodi italiani, in particolare AnaEE. I risultati qui riassunti sono stati presentati alla giornata di studio “Il verde urbano e la qualità dell'aria a Firenze” organizzata l'11 settembre 2025 presso l'Accademia Italiana di Scienze Forestali.

RIASSUNTO

Miliardi di persone sono esposte a livelli di inquinamento cittadino eccedenti gli standard normativi per la protezione della salute. Il verde urbano può certamente aiutare ad abbassare le concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici quali particolato (PM), biossido d'azoto (NO_2) e ozono (O_3) anche se la scelta delle specie arborea risulta basilare. Il modello FlorTree ha permesso di classificare 221 specie considerando l'assorbimento stomatico di NO_2 ed O_3 , la deposizione del PM e il potenziale di formazione dell' O_3 derivante dalle emissioni di composti organici volatili. Una web APP è stata sviluppata per individuare le specie migliori per la qualità dell'aria cittadina. In base a questi risultati, è stato piantato all'interno del Comune di Firenze un piccolo bosco urbano con tigli, olmi, aceri e cipressi per quantificare, tramite apposita sensoristica, la rimozione effettiva degli inquinanti da parte della vegetazione. Il monitoraggio biennale ha evidenziato una riduzione sotto chioma per NO_2 , O_3 e PM. Inoltre, si è verificato il rispetto della regola 3-30-300 (3 alberi visibili dalla propria abitazione, 30% di copertura arborea nelle vicinanze, 300 metri di distanza da spazi verdi) a Firenze. I risultati hanno mostrato come il 37% degli edifici non rispetti nessun criterio, dimostrando chiaramente come il rinverdimento urbano sia necessario per migliorare la qualità dell'aria e la salute delle persone. A Firenze la copertura arborea è circa il 17% (se consideriamo gli alberi più alti di 3 m) o 30% (se consideriamo anche arbusti e prati), ed è in grado di rimuovere dall'atmosfera inquinanti pericolosi. Se Firenze raggiungesse il 30% di copertura arborea, si potrebbero prevenire 57 morti premature per inquinamento atmosferico all'anno rispetto al 2019.

BIBLIOGRAFIA

- Abriha-Molnár, V. É., Szabó, S., Magura, T., Tóthmérész, B., Abriha, D., Sipos, B., & Simon, E. (2024). Environmental impact assessment based on particulate matter, and chlorophyll content of urban trees. *Scientific Reports*, 14(1), 19911. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70664-4>
- Afifa Arshad, K., Hussain, N., Ashraf, M. H., & Saleem, M. Z. (2024). Air pollution and climate change as grand challenges to sustainability. *Science of The Total Environment*, 928, 172370. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172370>
- Astell-Burt, T., & Feng, X. (2020). Urban green space, tree canopy and prevention of cardiometabolic diseases: A multilevel longitudinal study of 46 786 Australians. *International Journal of Epidemiology*, 49(3), 926–933. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz239>
- Berger, M., Bastl, M., Bouchal, J., Dirr, L., & Berger, U. (2021). The influence of air pollution on pollen allergy sufferers. *Allergologie Select*, 5(01), 345–348. <https://doi.org/10.5414/ALX02284E>
- Cheng, X., Van Damme, S., & Uyttenhove, P. (2021). A review of empirical studies of cultural ecosystem services in urban green infrastructure. *Journal of Environmental Management*, 293, 112895. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112895>
- Ciccarese, L., Rastelli, V., Iovino, F., & Piovesan, G. (2025). Regolamento dell'Unione europea per il Ripristino della Natura: Considerazioni per la sua attuazione nel settore forestale. *L'Italia forestale e montana*, 80(3), 135–159. <https://doi.org/10.36253/ifm-1182>
- Donzelli, G., & Suarez-Varela, M. M. (2024). Tropospheric Ozone: A Critical Review of the Literature on Emissions, Exposure, and Health Effects. *Atmosphere*, 15(7), 779. <https://doi.org/10.3390/atmos15070779>
- Fang, J., & Lechowicz, M. J. (2006). Climatic limits for the present distribution of beech (*Fagus* L.) species in the world. *Journal of Biogeography*, 33(10), 1804–1819. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01533.x>
- Fitzky, A. C., Kaser, L., Peron, A., Karl, T., Graus, M., Tholen, D., ... & Rewald, B. (2023). Same, same, but different: Drought and salinity affect BVOC emission rate and alter blend composition of urban trees. *Urban Forestry & Urban Greening*, 80, 127842. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127842>
- Fitzky, A. C., Sandén, H., Karl, T., Fares, S., Calfa-pietra, C., Grote, R., ... & Rewald, B. (2019). The Interplay Between Ozone and Urban Vegetation - BVOC Emissions, Ozone Deposition, and Tree Ecophysiology. *Frontiers in Forests and Global Change*, 2, 50. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00050>
- Grylls, T., & Van Reeuwijk, M. (2022). How trees affect urban air quality: It depends on the source. *Atmospheric Environment*, 290, 119275. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2022.119275>
- Hoshika, Y., Osada, Y., De Marco, A., Peñuelas, J., & Paoletti, E. (2018). Global diurnal and nocturnal parameters of stomatal conductance in woody

- plants and major crops. *Global Ecology and Biogeography*, 27(2), 257–275. <https://doi.org/10.1111/geb.12681>
- Jungman, T., Cirach, M., Marando, F., Pereira Barboza, E., Khomenko, S., Masselot, P., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2023). Cooling cities through urban green infrastructure: A health impact assessment of European cities. *The Lancet*, 401(10376), 577–589. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02585-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02585-5)
- Jiang, B., Cai, Y., Shi, Y., Zhai, Q., Huang, H., Peng, L., & Zhan, J. (2026). Characterization, sources, and driving factors of particulate matter (PM) pollution in a desert hinterland city: Insights from Hotan, China. *Journal of Environmental Sciences*, 161, 209–219. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2025.10.024>
- Jyethi, D. S. (2016). Air Quality: Global and Regional Emissions of Particulate Matter, SO_x, and NO_x. In U. Kulshrestha & P. Saxena (Eds.), *Plant Responses to Air Pollution* (pp. 5–19). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1201-3_2
- Kondo, M. C., Mueller, N., Locke, D. H., Roman, L. A., Rojas-Rueda, D., Schinasi, L. H., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2020). Health impact assessment of Philadelphia's 2025 tree canopy cover goals. *The Lancet Planetary Health*, 4(4), e149–e157. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30058-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30058-9)
- Konijnendijk, C. C. (2023). Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule. *Journal of Forestry Research*, 34(3), 821–830. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>
- Lelieveld, J., Evans, J. S., Fnais, M., Giannadaki, D., & Pozzer, A. (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature*, 525(7569), 367–371. <https://doi.org/10.1038/nature15371>
- Liang, D., & Huang, G. (2023). Influence of Urban Tree Traits on Their Ecosystem Services: A Literature Review. *Land*, 12(9), 1699. <https://doi.org/10.3390/land12091699>
- Lopez, M. A., Marco, A. D., Anav, A., Sorrentino, B., Paoletti, E., Manzini, J., ... & Sicard, P. (2025). The 3–30–300 rule Compliance: A geospatial tool for urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 261, 105396. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2025.105396>
- Manzini, J., Hoshika, Y., Carrari, E., Sicard, P., Watanabe, M., Tanaka, R., ... & Nicese, F. P. (2023). FlorTree: A unifying modelling framework for estimating the species-specific pollution removal by individual trees and shrubs. *Urban Forestry & Urban Greening*, 85, 127967. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127967>
- Massagué, J., Torre-Pascual, E., Carnerero, C., Escudero, M., Alastuey, A., Pandolfi, M., ... & Gangoi, G. (2024). Extreme ozone episodes in a major Mediterranean urban area. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 24(8), 4827–4850. <https://doi.org/10.5194/acp-24-4827-2024>
- Merilo, E., Jõesaar, I., Brosché, M., & Kollist, H. (2014). To open or to close: Species-specific stomatal responses to simultaneously applied opposing environmental factors. *New Phytologist*, 202(2), 499–508. <https://doi.org/10.1111/nph.12667>
- Mori, J., Fini, A., Galimberti, M., Ginepro, M., Burchi, G., Massa, D., & Ferrini, F. (2018). Air pollution deposition on a roadside vegetation barrier in a Mediterranean environment: Combined effect of evergreen shrub species and planting density. *Science of The Total Environment*, 643, 725–737. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.217>
- Nguyen, D. H., Lin, C., Vu, C. T., Cheruiyot, N. K., Nguyen, M. K., Le, T. H., ... & Bui, X. T. (2022). Tropospheric ozone and NO_x: A review of worldwide variation and meteorological influences. *Environmental Technology & Innovation*, 28, 102809. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102809>
- Nieuwenhuijsen, M. J., Dadvand, P., Márquez, S., Bartoll, X., Barboza, E. P., Cirach, M., ... & Zijlema, W. L. (2022). The evaluation of the 3-30-300 green space rule and mental health. *Environmental Research*, 215, 114387. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114387>
- Percival, G. C., Keary, I. P., & AL-Habsi, S. (2006). An assessment of the drought tolerance of Fraxinus genotypes for urban landscape plantings. *Urban Forestry & Urban Greening*, 5(1), 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.03.002>
- Shahriyari, H. A., Nikmanesh, Y., Jalali, S., Tahery, N., Zhiani Fard, A., Hatamzadeh, N., ... & Mohammadi, M. J. (2022). Air pollution and human health risks: Mechanisms and clinical manifestations of cardiovascular and respiratory diseases. *Toxin Reviews*, 41(2), 606–617. <https://doi.org/10.1080/15569543.2021.1887261>
- Sicard, P., Agathokleous, E., Anenberg, S. C., De Marco, A., Paoletti, E., & Calatayud, V. (2023a). Trends in urban air pollution over the last two decades: A global perspective. *Science of The To*

- tal Environment*, 858, 160064. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160064>
- Sicard, P., Agathokleous, E., Araminiene, V., Carrari, E., Hoshika, Y., De Marco, A., & Paoletti, E. (2018). Should we see urban trees as effective solutions to reduce increasing ozone levels in cities? *Environmental Pollution*, 243, 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.08.049>
- Sicard, P., Agathokleous, E., De Marco, A., Paoletti, E., & Calatayud, V. (2021). Urban population exposure to air pollution in Europe over the last decades. *Environmental Sciences Europe*, 33(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s12302-020-00450-2>
- Sicard, P., Coulibaly, F., Lameiro, M., Araminiene, V., De Marco, A., Sorrentino, B., Anav, A., Manzini, J., Hoshika, Y., Moura, B. B., & Paoletti, E. (2023b). Object-based classification of urban plant species from very high-resolution satellite imagery. *Urban Forestry & Urban Greening*, 81, 127866. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127866>
- Sicard, P., Pascu, I.-S., Petrea, S., Leca, S., Marco, A. D., Paoletti, E., Agathokleous, E., & Calatayud, V. (2025). Effect of tree canopy cover on air pollution-related mortality in European cities: An integrated approach. *The Lancet Planetary Health*, 9(6), e527–e537. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(25\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(25)00112-3)
- Torkfar, P., & Russo, A. (2023). Assessing the benefits of climate-sensitive design with nature-based solutions for climate change adaptation in urban regeneration: A case study in Cheltenham, UK. *Sustainability*, 15(22), Articolo 15855. <https://doi.org/10.3390/su152215855>
- Zaldei, A., Vagnoli, C., Di Lonardo, S., Gioli, B., Gualtieri, G., Toscano, P., Martelli, F., & Matese, A. (2015). *AIRQino, a low-cost air quality mobile platform* (EGU General Assembly Conference Abstracts, p. 6158). <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2015EGUGA..17.6158Z>
- Zhang, K., & Batterman, S. (2013). Air pollution and health risks due to vehicle traffic. *Science of The Total Environment*, 450–451, 307–316. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.01.074>
- Zheng, Y., Lin T., Hamm N. A. S., Liu, J., Zhou, T., Geng, H., Zhang, J., & Zhou, Y. (2024). Quantitative evaluation of urban green exposure and its impact on human health: A case study on the 3–30–300 rule. *Building and Environment*, 247, Articolo 111005. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171461>
- Zhou, X., Sampath, V., & Nadeau, K. C. (2024). Effect of air pollution on asthma. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 132(4), 426–432. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2024.01.017>



The National Agency for Cellulose and Paper: Origins, Institutional Role, Organization, Activities and Suppression

L'Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta: genesi, ruolo, organizzazione, attività, soppressione

Naldo Anselmi

Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento per le Innovazioni Biotecnologiche Agricole e Forestali (DIBAF);
anselmicasa@live.it

Abstract: To trace the history of the National Cellulose and Paper Board (ENCC), one of the most active and productive institutions in the cellulose and derivatives sector and related wood-based arboriculture in Italy, information has been gathered on its genesis, the evolution of its various departments, and its final dissolution. Based on various publications and reliable reports from various experienced employees, after describing the ENCC's origins, we briefly outlined its various structures and their activities over time: the two research centers, the Poplar Experimental Institute (ISP) in Casale Monferrato and the Agricultural and Forestry Experimental Center (CSAF) in Rome; and the three operating companies, SAF and its peripheral operating structures, SIVA and RESS. Finally, we retraced all the steps that led to the liquidation of the entire structure at the end of the last century, with references to the destination of its various institutions and their staff.

Key words: Ente Nazionale Cellulosa e Carta History; Poplar Experimental Institute Casale Monferrato; Agricultural and Forestry Experimental Center (CSAF); ENCC Agricultural and Forestry Society, ENCC Agricultural Farm.

Citation: Anselmi, N. (2026). L'Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta: genesi, ruolo, organizzazione, attività, soppressione. *L'Italia Forestale e Montana*, 81(1), 17–34; <https://dx.doi.org/10.36253/ifm-1256>

Received: 10/10/2025 **Revised version:** 15/12/2025 **Published online:** 02/04/2026

1. PREMessa

L'Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta (ENCC), attraverso le sue diversificate strutture, ha indubbiamente rappresentato l'Istituzione che, nel dopoguerra, ha più contribuito agli studi e allo sviluppo delle piante da legno a rapido accrescimento e dei relativi prodotti in Italia, con rilevanti risvolti scientifici, tecnici ed economici (Locci, 2025). I suoi tecnici e i suoi ricercatori, tutti di elevato livello, hanno contri-

buito a un ammirevole sviluppo e divulgazione delle conoscenze sull'arboricoltura da legno e sulla cultura forestale in genere, con grandi influenze e riconoscimenti anche internazionali.

La sua soppressione negli anni '90, connessa al confluire di una serie di avversi avvenimenti (insieme, forse, a errori di *governance*), a nostro avviso ha lasciato un vuoto operativo che spesso si fa ancora sentire.

In ogni caso, poiché sono ormai pochissimi coloro che conoscono la storia e l'operato

di tale Ente e dei relativi Settori operativi, si è ritenuto opportuno raccogliere in questa nota gli elementi salienti sulla genesi e sull'evoluzione organizzativa e operativa nel tempo di tale struttura, nonché sulle cause e sul procedere della relativa alienazione e liquidazione, concludendo con un cenno sulla destinazione delle singole strutture e del relativo personale.

2. ORIGINE DELL'ENTE

L'ENCC è nato come ente pubblico economico volto a promuovere e sviluppare la fabbricazione della cellulosa e la produzione, importazione, stoccaggio e distribuzione della carta in Italia.

Il problema della produzione di cellulosa nazionale, sorto improvvisamente durante la prima guerra mondiale, nel periodo tra le due guerre e, in particolare dopo il 1935, durante la cosiddetta autarchia, divenne per il regime un problema da affrontare in modo strutturale (Cesconi, 1939; Farinet, 1989; Bassignana, 2005; Ostuni, 2016; Sori, 2022).

La Corporazione della Carta e della Stampa promosse così la nascita dell'Ente Nazionale per la Cellulosa e la Carta, istituito con la legge 13 giugno 1935, n. 1453. Vi entrarono a far parte obbligatoriamente tutte le aziende produttrici di cellulosa e di carta e le altre aziende consumatrici di cellulosa. Compiti dell'Ente erano (R.D.L. 12 novembre 1936 n. 2189): promuovere lo sviluppo della cellulosa in Italia; adottare provvedimenti atti ad agevolare la produzione e l'impiego di materie prime nazionali per la cellulosa; curare la disciplina della produzione e della vendita della carta, con particolare riguardo alle esigenze di determinati consumi; provvedere in modo permanente alla conoscenza dello stato dell'industria della cellulosa e di quello della carta, mediante periodiche rilevazioni statistiche (Malatesta, 2021).

Nel dopoguerra, tra i problemi che erano alla base dell'affermazione della democrazia in Italia, sorgeva anche quello della libertà di stampa: la tiratura dei quotidiani cresceva in maniera esponenziale con la ricostruzione del paese, ma trovava un limite nella disponibilità della carta, peraltro penalizzata da cartiere che avevano molto risentito dei danni della guerra.

Inoltre, il boom economico stava lanciando richieste di nuovi elementi a base di cellulosa (carta igienica, fazzoletti, pannolini, assorbenti, rotoli per cucina, ecc.) e di nuove industrie, quali quelle degli imballaggi e del compensato, sempre più richiesto da uno splendente sviluppo di mobilifici (Sori, 2022).

In questo contesto, l'ENCC fu ritenuto di valore strategico come organismo che potesse rispondere a una duplice esigenza: provvedere a soddisfare il fabbisogno nazionale di materie prime per la produzione di cellulosa e carta e far superare le difficoltà delle cartiere nazionali, costrette a importare la stragrande maggioranza delle materie prime subendo l'onere dei costi crescenti imposti dai Paesi produttori ed esportatori.

Sotto il Ministero dell'Industria, all'Ente (con sede in viale Regina Margherita n. 262, Roma) fu pertanto affidato il consolidamento della filiera produttiva italiana nel settore cartario, nonché dei compensati e degli imballaggi lignei, incluse la produzione e la commercializzazione delle piante all'uopo necessarie, nonché lo sviluppo di ricerche e sperimentazione nel settore. Si stabilì inoltre che esso venisse economicamente sorretto attraverso un contributo parafiscale (3%) sulla fabbricazione e sull'importazione di carte, cartoni e prodotti cartotecnici destinati al consumo nazionale (Pellegrino, 1951 e 1954; Bolaffi, 1960; Morroni & Silva, 1982; <http://it.wikipedia.org>; <http://www.parcodella cellulosa.it>).

Ai fini di cui sopra, per tramite del Presidente, Dr. Renato Branzi e del Direttore ge-

nerale, Prof. Renzo Bolaffi, facendo propri i suggerimenti del Prof. Aldo Pavari, Direttore della Stazione Sperimentale per la Selvicoltura di Firenze¹, l'Ente ebbe l'intuizione di un grande progetto volto ad assicurare la materia prima per la produzione di pasta di cellulosa e di paste meccaniche per l'industria cartaria, mediante il rimboschimento con piante a rapido accrescimento, stabilendo un rapporto tra produttori di legno e utilizzatori (Giordano, 2004). Si sviluppò così una vasta organizzazione tecnica, di ricerca e di consulenza per assistere i privati e gli enti che intendevano produrre piante da cellulosa.

Poiché però l'Ente, per fini istituzionali, non poteva interessarsi di produzione e commercio delle piante, nel 1951 costituì un'apposita struttura, la Società Agricola e Forestale per le piante da cellulosa e da carta (SAF), società per azioni di cui essa deteneva una partecipazione pressoché totalitaria (Atto del notaio Andrea Giuliani di Roma del 27 settembre 1951). Nel 1952, inoltre, l'ENCC creò la SIVA (con sede a Roma, in Via Assisi), Società immobiliare a cui fu affidato il compito di acquisto della carta e relativa conservazione nei propri magazzini, nonché di talune ricerche di monitoraggio e di sviluppo nel settore.

La SAF, con primo Direttore generale il Dottor Paolo Ponticelli, oltre alla realizzazione di impianti forestali a rapido accrescimento, forniva anche assistenza tecnica e supporto alle relative aziende, gestiva vivai razionali per l'allevamento di specie all'uopo adatte e promuoveva la conoscenza del settore. Per raggiungere tali scopi, essa provvide negli anni all'acquisto di aziende vivaistiche agrarie e forestali distri-

buite in diverse regioni italiane (Tabella 1). Parallelamente essa entrò in stretta collaborazione con i due Istituti di Ricerca di cui l'Ente venne a dotarsi, affidandosi costantemente ai relativi consigli.

Nel 1952, infatti, l'Ente acquisì l'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato e la connessa Azienda sperimentale Mezzi, fino ad allora appartenenti alla Società "Cartiere Burgo", che ne furono fondatrici nel 1939 allo scopo di rilanciare la pioppicoltura in Italia afflitta dalla famigerata "Defogliazione primaverile", malattia fungina causata da *Venturia populina* (Piccarolo, 1954; Jacometti, 1958; Pavari, 1958; Frison, 2016 e 2022). Inoltre, nel 1953, l'ENCC istituì il Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale (CSAF) di Roma, in zona Casalotti, a cui fu affidata l'adiacente azienda agraria Ovile (- 77 ettari), destinata alle sperimentazioni. Erano due Centri molto importanti e ben integrati tra loro, volti a sperimentazioni sulle piante forestali a rapido accrescimento, da legno e da carta, il primo rivolto prevalentemente alle specie idonee alle aree settentrionali, salice e soprattutto pioppo, l'altro a quelle più adatte agli ambienti centro-meridionali. Due importanti strutture di ricerca che presto, guidate rispettivamente dal Dr. Giacomo Piccarolo (direttore fin dal 1939, cui seguì, nel 1960, il Prof. Ettore Castellani, Direttore dell'Istituto di Patologia dell'Università di Torino) e dal Prof. Alessandro de Philippis (Prof. Ordinario di Selvicoltura all'Università di Firenze), divennero prestigiosi punti di riferimento per le ricerche sulle piante forestali a rapido accrescimento.

¹ La Stazione Sperimentale per la Selvicoltura di Firenze fu fondata nel 1922: dal 1924 ne divenne Direttore Aldo Pavari, fino al 1966. Nel 1968 essa fu trasformata in Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, con sede ad Arezzo, per poi entrare nel CRA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura) nel 2004 come Centro di Ricerca per la Selvicoltura e divenire infine Centro di ricerca Foreste e Legno del CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria) nel 2017 (Direttore Prof. Piermaria Corona), assommando oltre all'ex Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, anche l'ex Istituto Sperimentale per l'assessamento forestale e l'alpicoltura e l'ex Istituto di sperimentazione per la pioppicoltura, che fa parte dell'oggetto della nostra nota.

Anche nel settore tecnico, già in quei primi decenni all'Ente operarono specialisti di spiccata professionalità, che seppero promuovere grandi progetti e collaborazioni; cinque esempi per tutti: Dr. Paolo Ponticelli, poi addirittura Presidente, Dr. Giovanni Bianchi, poi alla FINFOR (Ciancio, 2017), Dr. Luciano Seghetti, direttore tecnico delle Aziende; Dr. Mario Scattolin, responsabile del settore forestale; Dr. Enrico Vidali, responsabile della difesa fitosanitaria, Dr. Renato Morandini.

Nel Consiglio direttivo dell'ENCC fu tra gli altri chiamato uno dei luminari degli studi forestali in Italia e il più volitivo promotore della fondazione dell'Accademia italiana di scienze forestali di Firenze, il Prof. Generoso Patrone (G.U. 25.8.1966 n. 210, p. 4236)².

3. ATTIVITÀ DELL'ENTE E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Grazie ai due Istituti di sperimentazione, l'ENCC si poteva pertanto avvalere di una ricerca ad altissimo livello nel settore delle piantagioni artificiali da legno a rapido accrescimento, che spaziava dalla biologia all'ecologia, dalla genetica, alla microbiologia, alla difesa delle piante, alla tecnica colturale, fino alla tecnologia del legno e all'economia. Supportata da un ampio complesso di laboratori e

serre, detta ricerca contribuì notevolmente al progresso scientifico in campo agro-forestale e al rinnovamento industriale nel settore della produzione della carta.

Le varie aziende vivaistiche, che negli anni '60 avevano raggiunto la dozzina (a cui sono da aggiungere le tre sperimentali) (Tabella 1), tutte guidate da rinomati esperti nel settore, garantivano una presenza operativa capillare sul territorio nazionale ed un supporto promozionale e di consulenza assai efficiente verso le imprese produttrici.

Nel 1960, per impostare efficacemente la lotta contro i nemici del pioppo e delle altre piante forestali, la SAF/ENCC costituì ben 11 Centri di Difesa Fitosanitaria presso altrettante aziende vivaistiche (incluse due sperimentali) distribuite lungo il territorio del Paese (Tab. 1).

In quegli anni l'ENCC stava svolgendo un ruolo chiave nel promuovere la produzione italiana di cellulosa e carta e curare il relativo stoccaggio e la relativa distribuzione, nonché nel promuovere la produzione di imballaggi, compensati e similari, a favore di una fervente struttura industriale integrata e scientificamente supportata.

A livello editoriale l'Ente gestiva vari organi per la conoscenza dello stato dell'industria della cellulosa e della carta in Italia, nonché per la pubblicazione e la divulgazione scientifica e tecnica, tra cui l'assai nota rivista "Cellulosa

² Sulla base della legge del 27 ottobre 1965, n. 1293, il Consiglio Direttivo dell'ENCC doveva comprendere qualificati rappresentanti di ben precise importanti Istituzioni, imprese e categorie. Con il D.M. del 4 agosto 1966 (vedi G.U. 25.8.1966 n° 210, p. 4236) fu nominato presidente dell'Ente nazionale per la cellulosa e per la carta il cav. gr. cr. dott. Enzo Pagliara, mentre Direttore generale rimaneva il Prof. Renzo Bolaffi. Furono nominati membri del Consiglio Direttivo: De Palma prof. Paolo, in rappresentanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri; Corrarino dott. Santiago, in rappresentanza del Ministero dell'industria e del commercio; Pizzigallo dott. Vitantonio, in rappresentanza del Ministero dell'agricoltura e delle foreste; Battarino dott. Vincenzo, in rappresentanza del Ministero delle finanze; Boccalari dott. Federico, in rappresentanza dei coltivatori di piante da carta; Villa ing. Antonio, in rappresentanza dei produttori di cellulosa per carta; Caretta rag. Pasquale, in rappresentanza dei produttori di carta da giornali; Graziosi dott. Aldo, in rappresentanza dei produttori di carte o cartoni vari; Pelloni dott. Carlo, in rappresentanza degli editori di giornali quotidiani; Palazzi Giancarlo, in rappresentanza degli editori giornali periodici; Gentile dott. Federico, in rappresentanza degli editori di libri o riviste; Granozio-Negri Enrico, in rappresentanza degli industriali cartotecnici; D'Angelo Giuseppe, in rappresentanza dei commercianti di carta o cartoni; Falvo dott. Adriano, in rappresentanza dei giornalisti professionisti; Pavanetto Giorgio, Giampietro Alfredo e Malegori Ruggero, in rappresentanza dei lavoratori; Patrone prof. Generoso, Astarita ing. Tommaso, Sacchi prof. Giulio, Sette avv. Pietro e Staderini gr. uff. Fausto, esperti.

e Carta". Essa curò inoltre numerose monografie, sia su inquadramenti botanici e colturali di varie specie forestali (es. Chianese, *Gli Eucalitti*, 1960; *Pioppicoltura*, 1970; AA.VV., *Conifere a rapido accrescimento*, 1982), sia su vari parassiti del pioppo (es. *Crisomela*, 1956; *Tarlo vespa*, 1957; *Punteruolo*, 1958; *Gemmaiola*, 1958; *Saperda maggiore*, 1960, ecc.), di indubbia utilità pratica.

Gli anni '60-70 furono per l'Ente decenni particolarmente floridi e prestigiosi, tanto da essere apprezzato in tutto il mondo, con proficua collaborazione con importanti organismi nazionali (Università, Centri di ricerca, Cassa del Mezzogiorno, Province, ecc.) e internazionali (FAO, IUFRO, ecc.) e da poter, per particolari assunzioni, bandire concorsi nazionali a carattere ministeriale³.

I due Centri di Sperimentazione avevano intessuto collaborazioni scientifiche con i più prestigiosi Centri di ricerca internazionali e producevano risultati molto apprezzati a livello nazionale e all'estero. Presso l'Azienda Cesurni, nei pressi di Tivoli, sotto l'egida della Commissione Internazionale del Pioppo della FAO, venne costituito il *Populetum mediterraneum*, una collezione unica di pioppi spontanei o coltivati in area mediterranea; parimenti presso l'azienda Mezzi di Casale Monferrato vennero costituiti confronti di cloni e specie diverse di pioppi e salici provenienti da svariati Paesi. Furono preziose platee di materiale per ricerche e approfondimenti verso nuovi cloni commerciali. Vennero inoltre effettuate (e importate) importanti raccolte di germoplasma anche in Paesi stranieri, come le numerose provenienze di *Populus deltoides* dagli USA e le innumerevoli specie di *Eucalyptus* dall'Australia, che sono state la base per importantissimi studi di selezione e miglioramento gene-

tico dei due *taxa*. Il lavoro genetico portato avanti, gli studi sull'adattamento ambientale, le tecniche di coltivazione e di difesa messe a punto per pioppo, salice, douglasia, eucalitto e pini a rapido accrescimento, rappresentarono importanti "punti" di riferimento nazionali e internazionali. La lotta chimica messa a punto contro *Marssonina brunnea*, parassita fungino arrivato in Italia nel 1963 con danni devastanti in pioppicoltura, fu adottata in vari altri Paesi. Molti cloni di pioppo di neo-selezione resistenti a tale parassita trovarono diffusione anche presso numerosi Paesi stranieri. Anche le prime indagini sui deperimenti hanno costituito la base per molti successivi studi tra il fenomeno e i cambiamenti climatici. (es.: FAO, 1963; Currò, 1979; Arru, 1968; Cavalcaselle & De Bellis, 1968; Cellerino, 1969; Ministero industria, commercio e artigianato, 1972; Avanzo, 1974; Frison, 1976; Ponticelli 1986; Prevosto et al., 1980; Anselmi & Giorcelli, 1987; Eccher et al., 1986; Gemignani, 2000; Giordano, 2004; Eccher & Ciancio, 2020; Scarascia Mugnozza, 2021).

D'altra parte, la sperimentazione di campo, oltre che dalle tre Aziende sperimentali, era notevolmente favorita anche da tutte le altre numerose aziende SAF/ENCC (Tabella 1), che permettevano di condurre contemporaneamente ricerche multistazionali e osservazioni in ambienti molto diversi tra loro.

Le suddette aziende, tutte dotate delle più moderne apparecchiature e, grazie agli apporti della ricerca, in grado di garantire le più avanzate tecniche operative, fungevano di supporto a innumerevoli aziende esterne del settore e, per talune pratiche, risultavano talora da esempio perfino in campo agrario. Una tale dotta e capillare assistenza tecnica esterna è stata indubbiamente di grande utilità in tutto

³ Il primo Concorso (con il quale io arrivai all'ENCC) fu nel 1971, nel quale erano membri della Commissione il Prof. Ettore Castellani, ordinario di Patologia vegetale a Torino, il Prof. Francesco Bonciarelli, ordinario di Agronomia e Coltivazioni erbacee all'Università di Perugia; il Dottor Paolo Ponticelli, dirigente all'ENCC.

il comparto dell'arboricoltura da legno e della forestazione produttiva.

Per dare un'idea delle attività sviluppate dalle Aziende SAF/ENCC in quegli anni, si ricorda come nel 1971, ad esempio, il materiale di vivaio distribuito fu di oltre 1.241.000 pioppelle (comprese 21.178 appartenenti a nuovi cloni in corso di sperimentazione) e di quasi 10 milioni e 500 mila piantine di eucalitti o conifere. Relativamente alla lotta contro gli attacchi parassitari alle piante, di concerto con gli Istituti di ricerca, i trattamenti da terra effettuati dai Centri di Difesa Fitosanitaria interessarono globalmente 2.676 ettari di piantagioni, per un totale di quasi un milione di piante.

Nel 1973, però, la corte di Giustizia della Comunità Europea emise una sentenza sulla incompatibilità del sistema di prelievo parafiscale effettuato dall'ENCC con le disposizioni del trattato di Roma. Fu la prima nube a profilarsi sull'attività dell'Ente!

Il 19 dicembre 1975, l'Onorevole Dino De Poli, Presidente dell'Ente dal 1973 al 1982 (succeduto al Dr. Pagliara), presentò alla Camera di Commercio di Milano un progetto volto a predisporre nuovi modelli finanziari e operativi che unissero gli interessi dell'industria cartaria a quelli affini dell'industria del legno mediante un piano organico di interventi in Italia e all'estero. Purtroppo quel piano non ottenne il consenso del mondo industriale, un'occasione perduta che confermò la marginalizzazione del settore nel contesto dell'economia nazionale, con conseguenze ancora attuali (Giordano, 2004).

Nel 1975 venne chiarito lo stato giuridico e il trattamento economico del personale dell'ENCC, disciplinandolo con la legge sul parastato del 20 marzo 1975, n. 70 e con il decreto del Presidente della Repubblica 26 maggio 1976, n. 411 (scomparirono tra l'altro taluni piccoli privilegi di cui il personale aveva

goduto fino ad allora: es. 16 mensilità). In pratica, l'ENCC venne assimilato a un Ente parastatale, cosa che però generò qualche problema dal punto di vista operativo (vedi poi).

Due anni dopo, il DPR 24.07.1977 n. 616 che ridefiniva i rispettivi compiti e competenze dello Stato e delle Regioni, riduceva di fatto gli ambiti di attività dell'ENCC e limitava le possibilità di giustificare trasferimenti di denaro verso le Società. Ad esempio, nel settore agricolo-forestale, l'incentivazione della produzione, che l'Ente svolgeva attraverso la cessione di materiale vivaistico a prezzi inferiori a quelli di mercato e ai costi di produzione, diveniva compito specifico delle Regioni.

Da un'altra parte, nel 1978 il Comitato Interministeriale per il Coordinamento della Politica Industriale (CIPI) suggerì all'Ente, per poter continuare nelle varie attività intraprese, di dotarsi di opportune strutture sganciate dal settore parastatale. Detto Comitato infatti, il 21 dicembre 1978, nell'approvare il programma finalizzato per l'industria della pasta per carta e della carta, al punto 6 aveva scritto testualmente: "Per la realizzazione dei compiti affidatigli di promozione e di supporto del settore cartario, l'ENCC va dotato, attraverso i necessari interventi legislativi, di strutture tecniche ed amministrative qualificate, quali non possono essere offerte dal suo attuale inquadramento normativo nel settore del parastato".

Nel 1979, così, per essere in linea con il documento approvato dal CIPI, l'Ente affidò molte delle sue mansioni a tre Società apposite, controllate, di cui deteneva la partecipazione maggioritaria e con le quali aveva stipulato apposite convenzioni, e precisamente: la SIVA Spa (Società Immobiliare Via Assisi); la RESS Spa (Società di Ricerca Economica-Statistica e Servizi, via Assisi n 163), di neo-formazione; la SAF (Società Agricola e Forestale per le piante da cellulosa e da carta Spa, via dei Crociferi 19), nella quale ultima, oltre a tutte le aziende,

confluirono anche i due Istituti di ricerca ISP e CSAF.

Dal 1979, pertanto, tutte le attività di tipo economico, agricolo-forestale e tecnico-industriale furono prevalentemente esercitate mediante le dette società, di diritto privato, dotate di autonomia gestionale.

Alla SIVA (Direttore generale: Dr. Mario Morici) fu confermato il compito di acquisto della carta e della sua conservazione nei propri magazzini, al fine di tenerla disponibile per la distribuzione alle case editrici dei giornali con continuità e regolarità mercè l'adeguatezza delle scorte, nonché di alcune ricerche nel settore cartario.

La RESS (Direttore generale: Dr. Sergio Marangoni) si occupava di raccolta e analisi di dati economici, statistici e servizi (in particolar modo informatici) su produzione, consumo e scambi di carta e cellulosa in Italia. Tali dati venivano poi trasmessi all'ENCC o Società controllate, agli organi che ne facevano richiesta, inclusi gli organi CEE, come Eurostat o DG Industria.

Alla SAF (Direttore generale: Comm. Bruno Nottola) venne delegato lo svolgimento di attività relative ai settori tecnico-economici agricolo-forestali, ai rapporti con le Regioni nelle materie forestali, nonché alla ricerca e sperimentazione agricola e forestale, assegnandole la gestione dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato e del Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale di Roma (Consiglio Direttivo del 10 aprile 1979), fino ad allora gestiti in via diretta.

4. CRITICITÀ NELLA SUSSISTENZA DELL'ENTE

Proprio nel 1979, con l'istituzione delle Regioni e le attività a queste trasferite, le funzioni dell'Ente vennero ridefinite con un decreto

del Presidente della Repubblica del 19 aprile, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 150 del 2 giugno (vedi anche le norme dell'articolo 72 del Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616). Esso individuava tra i campi d'intervento dell'Ente: l'incentivazione della produzione e dell'impiego di materie prime nazionali per la cellulosa diverse da quelle agricole; la disciplina della produzione e della distribuzione della cellulosa e della carta, prodotte in territorio nazionale o importate, con particolare riguardo alla carta per giornali quotidiani o periodici; la rilevazioni statistiche, con il concorso obbligatorio delle aziende, per la conoscenza permanente della situazione dell'industria della cellulosa e della carta; le provvidenze a favore dell'editoria; gli interventi sul mercato della carta, compreso l'approvvigionamento all'estero; le attività di ricerca e di sperimentazione d'interesse nazionale. Furono invece trasferite alle Regioni, ad esempio, le funzioni attinenti alla produzione agricola delle materie prime nazionali per la cellulosa o a materie connesse, quali il premio di coltivazione, gli interventi per la difesa fitosanitaria, gli interventi sul prezzo del materiale vivaistico, ecc.

Il provvedimento tuttavia creò non poco trambusto nel ruolo e nelle attività dell'Ente, con sovrapposizioni e non poche incomprensioni. Le divergenze riguardavano soprattutto le competenze, la gestione del territorio e i poteri sulla ricerca e sulla forestazione. Alcune Regioni erano anche titolari della formazione, con duplicazioni, anche nel settore cartario, come in Toscana, Marche e Veneto, che avevano scuole regionali per tecnici cartari.

Detti contrasti, che arrivavano anche nell'uso di fondi pubblici, per concorrenza su accesso a risorse comunitarie e nazionali, contribuirono a diffondere presso i poteri decisionali la percezione di una certa inefficienza e ridondanza nell'Ente.

Le tre Società tuttavia continuarono a operare con grande impulso e professionalità e con risultati di buon rilievo, in ogni campo.

Ciò nondimeno la Corte dei Conti ebbe a censurare la procedura di cui sopra, rilevando che le finalità dell'ENCC, di esclusivo interesse pubblico, dovevano essere perseguite direttamente e non per il tramite di società di diritto privato. Detto tipo di gestione aveva in effetti trasformato sempre più l'Ente in una holding finanziaria dove i compiti operativi erano affidati alle società controllate. Queste ultime peraltro riuscivano in genere ad esibire bilanci in pareggio solo grazie a consistenti erogazioni di fondi da parte dell'Ente.

Al fine di tentare una ristrutturazione e un rilancio delle attività dell'Ente, il 6 aprile 1983 questo venne Commissariato, con gestione straordinaria e rimase tale fino al 1994. Venne all'uopo nominato Commissario l'On. Gustavo De Meo, coadiuvato da 4 subcommissari.

Tuttavia, i tentativi di rilancio non ebbero successo, anche a causa del mutato contesto economico-industriale e dell'evoluzione del mercato della carta.

Ci furono in realtà due tentativi per una vera e propria ristrutturazione dell'Ente, come:

- la proposta di legge del 9 giugno 1988, per la costituzione della società "SOLECART SpA - Società per il legno e per la carta", con capitale iniziale di 5 miliardi, sottoscritto al 70 per cento dalle aziende forestali regionali, dalla Finanziaria agricola del Mezzogiorno (FINAM), dall'Istituto per la ricostruzione industriale e dall'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato;
 - l'atto della Camera n. 5517 del 7 marzo 1991, quale proposta di legge per trasformare l'Ente Nazionale Cellulosa e Carta in "Ente Nazionale per la Forestazione e il Recupero della Carta (ENFOR).
- Entrambe le proposte però fallirono.

Negli anni '80-90, la liberalizzazione del mercato della carta in ambito CEE/UE rese superfluo il ruolo parastatale dell'ENCC e soprattutto si ridussero notevolmente gli introiti economici autonomi derivanti dai contributi parafiscali.

La Commissione delle Comunità europee, con la comunicazione 90/C 304/03 (in Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee del 4 dicembre 1990), censurò infatti il comportamento del Governo italiano in materia di "aiuti alla silvicoltura, alla produzione di carta, finanziati con tasse parafiscali in Italia".

La comunicazione della Commissione implicava che sia le importazioni sia le esportazioni di carta, cartoni e prodotti cartotecnici provenienti dagli altri Stati membri non fossero più assoggettati ai contributi parafiscali volti a finanziare le attività dell'ENCC, sia che le esportazioni italiane di tali prodotti verso gli altri Stati membri non venissero più esentate dai citati contributi parafiscali.

Nel quadro di questa procedura, il Governo italiano comunicò alla Commissione la sua intenzione di riformare l'ENCC riducendo gradualmente i citati contributi per arrivare alla loro totale soppressione.

D'altra parte negli anni '90 cominciarono una serie di critiche e denunce italiane sui fondi ENCC e violazioni delle norme UE.

In verità, con il commissariamento si creò talora una certa autonomia gestionale che portò a autorizzazioni (spesso con forti impegni economici) un po' fuori dagli schemi, come 1) la partecipazione delle società SIVA e SAF controllate al salvataggio e ristrutturazione della cartiera di Arbatax Spa e alla costituzione della SpA PAICA in Cremona; 2) l'effimero acquisto di una proprietà di circa 1.330 ettari in Pira Pytá, alto Paranà in Paraguay costituendo l'agenzia SAF Paraguay; 3) le forniture di materiale vivaistico alla Autostrade gruppo IRI-TECNA per impieghi autostradali; 4) le

attività zootecniche e le coltivazioni collegate; 5) le attività di sistemazione di parchi e giardini a terzi; 6) la commercializzazione di diverse tipologie di carta (carta da fotocopie, blocchi notes e quaderni scolastici) con immissioni sul mercato e pesanti proteste da parte del settore interessato, giungendosi perfino alla formale diffida da parte di operatori del settore; 7) il disavanzo dovuto alle agevolazioni per forniture ai giornali di partiti; 8) la gestione dei progetti di cooperazione con Paesi in via di sviluppo e l'affidamento a società terze per la loro realizzazione; ecc.

Furono tutte azioni che, oltre a eventuali ritorni economici, miravano (a torto) a rafforzare l'apprezzamento pubblico nei confronti dell'Ente, ma si ottennero risultati contrari, controproducenti.

Molti di tali aspetti furono ripresi e stigmatizzati addirittura attraverso interpellanze parlamentari.

Anche la Corte dei Conti tornò a richiamare l'autorità di Governo affinché trovasse soluzione ai problemi dell'ENCC, possibilmente con interventi risolutivi.

La CEE, infine, tornata più volte a invitare l'Italia a sopprimere ogni contributo derivante da tassazioni di carta e cartoni nei processi di compravendita con gli altri Stati, giunse alla perentoria decisione 92/129/CEE, in seguito alla quale tali introiti parafiscali, già via via fortemente ridimensionati, terminarono definitivamente nel 1993.

Dall'altra parte, per evitare situazioni di grave svantaggio per le imprese italiane, (anche su pressione di talune posizioni politiche) venne contemporaneamente soppresso il contributo pure sui prodotti fabbricati in Italia (contributi che però non finirono nelle casse dello Stato).

Tale soppressione, unita alla indisponibilità di qualsiasi altra forma di finanziamento pubblico anche in quantità più ridotta, ha significato il venir meno dell'unica concreta fonte di finanziamento del gruppo ENCC, imponendo di conseguenza la liquidazione del gruppo stesso.

Nel 1992-1993, pertanto, dopo un ulteriore fallito tentativo di ristrutturazione (Atto Senato 18 settembre 1992, n. 624, articolo 31), vennero avviate le procedure per lo scioglimento e la liquidazione totale dell'Ente (commissario: avv. Elio Docimo, dal 31 dicembre 1992) e delle tre società controllate, cioè la SAF, la SIVA e la RESS⁴.

Tale scioglimento fu decretato (Commissario: Prof. Giovanni Bianchini)⁴ con il D.L. 27 agosto 1994, n. 513 (G.U. 29 agosto 1994, n. 201, convertita con legge di conversione n. 595 del 28 ottobre 1994) e poi accelerato con il decreto-legge 21 giugno 1995 n. 240 (convertito in legge 3 agosto 1995 n. 337), che sancì la definitiva soppressione e liquidazione della struttura ENCC.

Il personale dipendente dall'Ente e dalle società controllate cessò dal servizio alla data

⁴ Nel 1993, nel momento in cui si comincia a preordinare la liquidazione, le tre Società controllate presentavano i seguenti Consigli di amministrazione:

- RESS: Presidente, professor Giovanni Bianchini; Consiglieri: dottor Sergio Marangoni (Direttore generale, poi liquidatore), dottor Bruno De Giuli, avvocato Giovanni Meschini, dottor Lino Ravecca e professor Enzo Garabello;
- Società Agricola e Forestale per le piante da cellulosa e carta (S.A.F. SpA.): Presidente, dottor Valeriano Giorgi; Consiglieri: commendator Bruno Nottola (Direttore generale), dottor Luigi Morucci, avvocato Pietro Adragna, dottor Alfonso Alessandrini, avvocato Andrea Di Segni, signor Umberto Tresso;
- SIVA SpA: Presidente, dottor Giovanni Di Capua; Consiglieri: dottor Mario Morici (Direttore generale), dottor Carlo Lombardi, dottor Marcello Prandelli, dottor Roberto Pertile e dottor Angelo Molaioli.

A seguito del decesso dell'Avv. Elio Docimo, il Ministro dell'Industria nominò Commissario il Prof. Giovanni Bianchini che, a breve distanza di tempo, sciolse i Consigli di Amministrazione delle Società nominando Amministratori Unici l'Avv. Adolfo Maiello (SAF), il Dr. Giovanni Spigarelli (SIVA) e il Dr. Sergio Marangoni (RESS).

del 31 luglio 1995 e fu inquadrato in un ruolo unico transitorio, che terminò per ciascuno in base alla propria definitiva assunzione in altre strutture lavorative.

Le procedure di liquidazione presero corpo sotto la guida di un liquidatore unico, il dottor Stefano Nannerini (che succedeva al Dottor Filippo Satta): sue le proposte di trasferimenti a soggetti privati e a Enti pubblici di parte delle strutture e/o del personale. La sede di Liquidazione unificata ENCC e Società controllate fu fissata negli uffici operativi della SAF di via Benedetto Croce 32, Roma.

A partire dal 2007, su impulso dell'ultimo direttore Paolo Ponticelli, l'intero archivio dell'ENCC fu depositato presso l'Archivio di Stato di Grosseto (Malatesta, 2021).

Il 31 dicembre 1998 il commissario liquidatore ultimò il rendiconto finale della liquidazione. In realtà si è verificata tutta una coda di residue operazioni liquidatorie dell'ENCC attraverso l'Ispettorato generale per la liquidazione degli enti disciolti (IGED) che poi (in seguito alla soppressione di questo) vennero avocate al Ministero dell'economia e delle finanze e affidate a Fintecna.

5. CENNI SULLE ATTIVITÀ DURANTE LA FASE DI CRITICITÀ

Anche sotto le vicissitudini connesse al futuro dell'ENCC, buona parte dei Settori cercarono con ogni sforzo di rendersi utili e visibili fino alla fine.

La SAF, ad esempio, come già accennato, continuò la sua attività con notevole impulso, spesso incorrendo a "sbavature" operative proprio nel tentativo di dimostrare la propria vivacità e utilità.

Le aziende proseguirono la loro attività vivaistica e di supporto agli operatori esterni con grande slancio e concretezza.

Nel campo della ricerca, su pioppo, a Casale Monferrato, fu proseguito il programma di miglioramento genetico, secondo quanto previsto dalla "Selezione Reciproca Ricorrente" che portò alla selezione di un'ampia gamma di nuovi cloni, molti dei quali caratterizzati da buona e stabile resistenza alle principali avversità biotiche e abiotiche e recentemente denominati "MSA" (a Maggior Sostenibilità Ambientale), che hanno trovato importante diffusione per la loro ecosostenibilità e resilienza. Sempre su pioppo, vennero altresì avviati lavori di biotecnologia applicata al miglioramento genetico, ottimizzata la lotta chimica contro i parassiti, perfezionati gli studi sulla qualità del legno e sulle tecniche colturali, estesi gli inventari sulle piantagioni a mezzo aereofotografia, costituiti, presso l'azienda Mezzi, interessati archivi di *Salix* e *Populus*, in particolare di *P. nigra* (vedi Bisoffi, 1990; Lapietra, 1992; Allegro et al., 1993; Frison & Facciotto, 1994; Vietto & Giorcelli, 2000; Chiarabaglio & Coaloa, 2002; AA.VV., 2002; Facciotto et al., 2008; Alga et. al, 2008, solo per fare qualche esempio in settori diversi).

Nel Centro di Casalotti, vennero rafforzati i lavori di confronto multistazionale su conifere (*Pinus halepensis*, *P. brutia*, *P. eldarica*, *P. pinaster*, *Cedrus atlantica* e *Cedrus libani*), e di "selezione" genetica su *Eucalyptus*, estendendoli anche a ulteriori tre specie lanciate dalla CEE, come *Juglans* e *Prunus* da legno e *Robinia pseudoacacia*, con importanti collezioni multistazionali di specie, provenienze e famiglie diverse (es. *Juglandetum* di Cesurni, nel 1991) che potevano vantare solo pochi centri nel mondo. Vennero inoltre intensificati gli studi: sulla vivaistica (anche con la produzione di nuovi contenitori per il postime forestale) e sugli aspetti tecnico-colturali; sulla macro e micropropagazione e sulla micorrizzazione artificiale di piantine forestali per la produzione di tartufi, di traino per tutto il Paese, poi presa

come riferimento negli studi sulla lotta biologica alle malattie telluriche; sulle qualità tecnologiche del legno e sulle utilizzazioni forestali, anche in foresta; sulla fitosociologia; sull'uso dell'aerofotogrammetria e del telerilevamento satellitare per la raccolta di informazioni territoriali in campo forestale, che trovarono applicazione anche nei parchi, nelle foreste e perfino in campo agricolo; sulla modellizzazione dell'accrescimento degli impianti forestali e sulla relativa qualificazione ambientale ed economica (vedi, come esempi, Corona & Ferrara, 1986; Pirazzi, 1988; Eccher et al., 1988; Currò & Verani, 1989; Gras, 1991; Piccini & Sperandio, 1996; Piotto 1997; Fusaro, 1996; Adella et al., 1996; Mughini et al., 2014).

A livello divulgativo si aggiunsero due nuove riviste scientifiche edita dalla SAF: "Note tecniche" e "Quaderni di Ricerca".

Tante iniziative, tanti progetti, tanti significativi risultati, scientifici e tecnico-applicativi.

Cionondimeno la scure della liquidazione delle strutture dell'ENCC proseguì impetritta.

6. DESTINAZIONE DELLE "STRUTTURE" IN SEGUITO ALLA LIQUIDAZIONE

Ad inizio liquidazione i dipendenti dell'Ente e delle sue Società collegate ammontavano a 1017, di cui 600 della SAF.

In seguito alla liquidazione, fortunatamente, grazie a opportune decisioni politiche, si cercò di tutelare, nella massima misura possibile, il posto di lavoro ai dipendenti, tramite trasferimenti alle strutture che acquisirono le Istituzioni o tramite spostamento ad amministrazioni pubbliche o Enti (di carattere centrale e/o locale) che svolgevano attività affini.

Nel frattempo, fino al 1995 i contributi per il personale furono stanziati nel bilancio della Presidenza del Consiglio, dipartimento infor-

mazione ed editoria, materialmente corrisposti attraverso l'Ente cellulosa e carta, per poi, a partire dal 1996, venir direttamente elargiti dalla Ragioneria presso la Presidenza del Consiglio.

Quantunque con qualche difficoltà, pressoché tutto il personale che lavorava nelle Sedi di SIVA, RESS, SAF e ENCC trovò nel tempo una sistemazione esterna, più o meno sufficientemente congrua con le precedenti attività.

Tra il 2000 e il 2003, tutte le aziende agrarie vivaistiche e forestali della SAF (e il relativo personale) passarono in forma gratuita alle Regioni o alle Province oppure ai Comuni di appartenenza (Tabella 1). Solo l'azienda San Giovanni Arcimusa di Catania, unico caso, dopo un brevissimo transito al Demanio, passò al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (G.U. n. 89 del 17 Aprile 2001).

Un po' più complessa fu la destinazione del personale dei due Centri di ricerca e delle connesse aziende sperimentali.

Dal CSAF, alcuni ricercatori andarono a costituire una "Unità di Ricerca Forestale" (URF) che si spostò operativamente negli stabili dell'Azienda sperimentale Ovale e, unitamente a questa e all'azienda Cesurni, nel 2001 vennero congiunti all'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura seguendo così il medesimo percorso. Tutto il resto del personale, malgrado i suoi ripetuti appelli (es. Adella et al., 1996) per un mantenimento dell'intera struttura per proseguire le attività fino allora perseguite, utilissime, fu costretto a trasferirsi presso varie Istituzioni, quali il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, l'ANPA (attuale ISPRA), Università, Centri di Ricerca e altre amministrazioni pubbliche, spesso conservando (fortunatamente) il proprio ruolo lavorativo.

Nel 2006, l'intera area composta da CSAF e azienda Ovale entrò a far parte neo-Monumento naturale Parco della Cellulosa su iniziativa della Giunta regionale del Lazio

(DPR 11.5.2006), e venne affidata all'ente Roma Natura. Mentre nell'Azienda Ovale continuarono le attività di sperimentazione, l'area intorno agli stabili CSAF (una quindicina di ettari) è stata aperta al pubblico e gestita direttamente dal Parco.

L'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) di Casale Monferrato e connesse Unità di Ricerca Forestale (URF) di Roma-Casalotti e aziende sperimentali di Mezzi, Cesurni e Ovale, nel 1997 (Direttore Dr. Stefano Bissoffi) passò al Ministero delle risorse agricole, alimentari e forestali, che la diede in comodato all'Azienda di Stato Foreste Demaniali (Direttore generale il Dr. Giuseppe Di Croce, a cui succedette nel 2000 il Dr. Sergio Incoronato).

Con il Decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 454 venne stabilita l'aggregazione dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura al sistema degli Istituti di Ricerca e Sperimentazione Agraria dei quali veniva prevista l'unificazione nel costituendo Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA).

Nel 2001 quindi le strutture vennero devolute a titolo gratuito al Ministero delle politiche agricole e forestali per essere utilizzate nell'ambito della riforma degli istituti di ricerca e sperimentazione agraria (Legge n. 122 del 27 Marzo 2001, art. 5 comma 5; G.U. n. 89 del 17 Aprile 2001). In tale contesto, dal 2002, la gestione amministrativa fu affidata all'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze. Nel 2004, infine, l'Istituto Sperimentazione Pioppicoltura, URF e le tre Aziende sperimentali furono fatte confluire nel Consiglio per la Ricerca in Agricoltura, CRA, oggi CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), dove la Direzione scientifica fu affidata al Dottor Stefano Bissoffi (già ricercatore e poi Direttore all'ISP).

Attualmente sembrerebbe che l'Azienda Cesurni sia stata consegnata al Demanio.

Ancor più lenta e complicata è stata la destinazione degli edifici sedi di ENCC, SIVA, RESS, SAF e del CSAF.

L'ex museo della Carta, della stampa e dell'informazione, allocato in via Salaria negli immobili acquistati dalla SIVA nel 1980 (AA. VV., 1987), con la liquidazione del 1994 venne definitivamente chiuso (Amari, 2001) e gli stabili furono dati in comodato all'Istituto del Poligrafico italiano. Dal verbale n. 54 della seduta pubblica del 13 luglio 2023, risulterebbe che l'assemblea Capitolina (Comune di Roma) abbia approvato l'acquisto degli edifici di via Benedetto Croce per destinarli a fini istituzionali.

Per quanto concerne gli altri stabili, a nostra conoscenza, la destinazione resterebbe per gran parte ancora da perfezionare.

Merita tuttavia una sottolineatura l'infelice destinazione dei magnifici stabili del CSAF. Passati al Ministero dell'Ambiente, insieme alla parte restante del personale ex CSAF, ospitarono per qualche tempo anche l'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ICRAM), vigilato dallo stesso Dicastero. Dopo il 2008, con il personale ex CSAF già andato via, quando l'ICRAM passò all'ISPRA, detti edifici rimasero totalmente abbandonati e lo sono tuttora, con grande squallore.

Per fortuna le aree circostanti sono gestite dal Parco della Cellulosa! (vedi sopra).

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli scambi e le collaborazioni scientifiche intessuti dagli Istituti di ricerca dell'ENCC, la stima e i riconoscimenti via via guadagnati a livello nazionale e internazionale, l'interesse e il favore dimostrato ogni anno da pioppicoltori, dai vivaisti, dai nuclei industriali e da tutti gli operatori del settore forestale per tali Istituti e per le aziende vivaistiche SAF, sono stati la

più evidente testimonianza della grande utilità scientifica, tecnica e pratica svolta dall'Ente e dalle sue strutture nel nostro Paese. Questo, almeno, ma non solo, nel settore delle piantagioni da legno a rapido accrescimento e della relativa utilizzazione.

Lo studio e la selezione di nuove specie, cloni o cultivar, spesso derivati da mirate raccolte di germoplasma nei Paesi di origine, il connesso miglioramento genetico, le indagini sulla qualità del loro prodotto, su nuove tecniche colturali e di difesa e sulla relativa utilizzazione, hanno portato a risultati di avanguardia in Italia e all'estero.

Le tre Aziende sperimentali, nonché tutte le numerose altre aziende vivaistiche, sono risultate di grande importanza per le sperimentazioni di campo: esse hanno permesso di condurre contemporaneamente ricerche multistazionali e osservazioni in ambienti molto diversi tra loro. Le medesime hanno permesso altresì, nelle varie Regioni, una rapida e capillare divulgazione dei risultati e l'assistenza tecnica esterna (la vera *Extension* che oggi tanto manca in Italia, anche in agricoltura!), con grande efficacia operativa.

Tutto ciò è stato indubbiamente di grande utilità in tutto il comparto dell'arboricoltura da legno e della forestazione produttiva, nonché della relativa produzione e qualità della cellulosa, dei compensati e del legname in genere.

Tutte le attività di monitoraggio e di rilevamento cartografico intraprese nell'ultimo ventennio sono state di grande utilità nella programmazione produttiva e nella gestione forestale, con importanti informazioni (anche ambientali) per gli operatori, per le industrie e per il Paese tutto.

Tra i lavori portati a termine dalla SAF in quegli anni non dobbiamo dimenticare la Carta Forestale dell'Umbria, un'iniziativa allora all'avanguardia nel Paese che ha permesso a quella Regione, a partire dalla fine degli anni

'80, di disporre di una base conoscitiva indispensabile per sviluppare una sua strategia forestale e di procedere alla realizzazione dell'Inventario Forestale Regionale.

In aggiunta, è stata la collaborazione di talune aziende ENCC che ha permesso la sperimentazione e la commercializzazione anche di prodotti frutto della ricerca operata da altri Istituti, come è avvenuto per i cloni di *Cupressus* resistenti a cancro corticale e di *Ulmus* resistenti alla grafiosi, selezionati dal Centro del CNR di Firenze.

Nel complesso la storia dell'ENCC offre una prospettiva unica per comprendere le dinamiche che hanno plasmato il settore delle piantagioni forestali a rapido accrescimento, della loro produzione di qualità e sostenibilità ambientale e delle relative trasformazioni industriali in Italia, fornendo preziose indicazioni per le sfide future. Il patrimonio conoscitivo accumulato dal personale dell'Ente ha rappresentato una risorsa preziosa per gli imprenditori, anche industriali, nonché per i responsabili delle politiche del settore. Buona parte degli studiosi e dei tecnici ENCC che sono andati a operare in altre istituzioni si sono fatti grande onore.

Sulla base di queste considerazioni, a nostro avviso, le strutture operative ENCC, quale supporto al campo vivaistico, all'arboricoltura da legno e al settore "forestale" in genere, nonché delle industrie della cellulosa, dei compensati e degli imballaggi, hanno rappresentato un modello operativo che poteva ancor oggi risultare molto utile.

Sebbene parte dei centri di ricerca sia stata salvata e alcune aziende siano riuscite a conservare un ottimo ruolo a livello regionale, l'aver disgregato una rete sperimentale, tecnica e divulgativa così strategica ha certamente creato un vuoto d'insieme nel nostro Paese. Questa carenza si è fatta intensamente sentire in certi importanti programmi europei,

quali quelli relativi al regime comunitario di aiuti alle misure forestali nel settore agricolo (Regolamento 2080/92), al sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo Europeo Agricolo di Orientamento e di Garanzia (FEAOG) (Reg. CEE 1257/99). Recentemente in tanti hanno lamentato la mancanza di un organismo che potesse raccogliere le competenze e le azioni del soppresso ENCC, quale supporto alle "forestazioni" urbane ed extraurbane o rinaturalizzazioni ambientali connesse al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nel momento in cui si sono trovate carenti di semente certificata e di piantine, nonché talora di una razionale visione tecnica d'insieme.

A questo proposito, si ritiene opportuno riportare le frasi del Dr. Stefano Nannerini, Presidente del collegio dei liquidatori dell'ENCC, in premessa alla sua relazione nell'audizione dell'8 marzo 1995, alla Commissione X, Attività produttive, Commercio e Turismo, Camera dei Deputati: "La decisione di liquidare l'ENCC è stata assunta dal Governo italiano in conseguenza della soppressione del contributo carta e cartoni sui prodotti comunitari imposta dalla CEE il 24 aprile 1991 (decisione 92/129/CEE). Infatti, per evitare situazioni di grave svantaggio per le imprese italiane, si è dovuto contemporaneamente sopprimere il contributo anche sui prodotti fabbricati in Italia. Tale soppressione, unita alla indisponibilità di qualsiasi altra forma di finanziamento pubblico neppure in quantità più ridotta, ha significato il venir meno dell'unica concreta fonte di finanziamento del gruppo ENCC, imponendo di conseguenza la liquidazione del gruppo stesso. La precedente constatazione, oltre a far riflettere su un singolare caso di defiscalizzazione (infatti, dopo la soppressione del contributo ENCC, che era una vera e propria imposta di consumo, i prezzi dei prodotti cartari non sono diminuiti ed il relativo gettito è divenuto un vantaggio per i produttori e gli

importatori di carta), porta a concludere che non sono in discussione l'utilità e il pubblico interesse delle attività, dei compiti e delle funzioni pubbliche svolti direttamente o indirettamente dall'ENCC, ma la possibilità della loro prosecuzione in relazione al venir meno del loro finanziamento".

Appare evidente che se la "politica" e certe "Istituzioni" e "imprese" avessero compreso, con obiettività e lungimiranza, l'importanza strategica almeno di alcune strutture dell'Ente, con i dovuti correttivi, magari anche drastici, sarebbe stato possibile individuare una concreta strada per trovare finanziamenti e salvare l'Ente in queste sue componenti e modelli operativi, con indubbie positive ricadute sul nostro Paese.

Per lo scrivente, che ha sempre ammirato l'operato dell'ENCC e in particolare dei due suoi Istituti di ricerca e delle sue aziende vivaiistiche, tutto questo lascia una forte amarezza.

Ringraziamenti

Si ringraziano profondamente i dottori Stefano Bisoffi, Alberto Eccher, Stefano Fusaro, Moreno Moraldi, Giovanni Mughini e Claudio Piccini per le importanti documentazioni e indicazioni fornite. Un sentito grazie altresì ai dottori Vittorio Bernini, Achille Giorcelli, Carlo Magarò, Raffaele Magnano, Angelo Mariano, Felice Nicolella, Beti Piotto, Paolo Ricci, Candido Saioni, Roberto Seghetti, Gaspare Silvestri, Ugo Tanchis, Roberto Venanzetti, Stefano Verani e Sergio Vitali, per le loro preziose informazioni. Un grazie infine al Prof. Piermaria Corona, per le sue parole di incoraggiamento.

RIASSUNTO

Al fine di lasciare traccia della storia dell'Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta (ENCC), una delle Istituzioni più attive e proficue nel set-

tore della cellulosa e derivati e della connessa 'arboricoltura da legno' in Italia, sono state raccolte informazioni sulla sua genesi, sull'evoluzione delle sue articolazioni e sulla relativa disgregazione finale.

Sulla base di diverse pubblicazioni sull'argomento e di attendibili memorie da parte di vari dipendenti "informati", dopo una descrizione delle origini dell'Ente, si è passati sinteticamente ad illustrare le sue diverse strutture e le relative attività nel tempo: i due Centri di ricerca, "Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura" (ISP) di Casale Monferrato e "Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale" (CSAF) di Roma; le tre Società operative, SAF e connesse aziende agro-forestali, SIVA e RESS.

Si sono infine ripercorse tutte le tappe che sul finire del secolo passato hanno portato alla liquidazione dell'intera struttura, con accenni alla destinazione dei suoi vari organismi e del relativo personale.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1954). *Le funzioni per l'Ente nazionale per la Cellulosa e per la Carta (1954)*. Federazione Italiana Editori Giornali.
- AA.VV. (1987). *Il Museo della stampa e della carta SIVA*. Roma: Ebe Edizioni.
- AA.VV. (2002). *Pioppicoltura. Produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente*. Diffusioni grafiche SpA.
- Adella, L., Belisario, A., Ciccarese, L., De Cristoforo, V., De Montis, P., Fusaro, E., Giovannelli, E., Giuliani, V., Grass, M., Lucci, S., Monacelli, G., Palangio, C., Petrucci, M., Piccini, C., Piotta, B., Pirazzi, R., Poggi, S., Righi, F., Rossi Marcelli, A., ... Verani, S. (1996). Rischia di chiudere il Centro di Sperimentazione Agricolo e Forestale? *EA-Linea Ecologica*, (2), 45–46.
- Alga, R., Castro, G., & Zanuttini, R. (2008). Otto nuovi cloni sperimentali di pioppo. Prime valutazioni sulle caratteristiche tecnologiche. *Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi*, (141), 5–10.
- Allegro, G., Giorcelli, A., & Vietto, L. (1993). Situazione fitosanitaria della Pioppicoltura. *Cellulosa e Carta*, 44(3), 9–16.
- Amari, M. (2001). *Collezione della carta e della stampa SIVA*. Google Books. <https://books.google.it>
- Anselmi, N., & Giorcelli, A. (1987). Gravi deperimenti del pioppo nell'Italia settentrionale. In *Atti del Convegno "Avversità del bosco e delle specie arboree da legno"* (pp. 369–390). Firenze.
- Arru, G. (1968). Entità dei danni causati dagli insetti al pioppo. *Bollettino dell'Agricoltura*, 105(1), 1–15.
- Avanzo, E. (1974). Osservazioni sulla variabilità di alcune provenienze di *Populus deltoides* Bartr. introdotte in Italia. *Informatore Botanico Italiano*, VI(1), 94–100.
- Bassignana, P. L. (2005). *Un secolo di carta. I primi cento anni della Burgo (1905-2005)*. Edizioni del Capricorno.
- Bisoffi, S. (1990). *The development of a breeding strategy for poplars* (FO:CIP:BR/90/9). FAO Executive Committee International Poplar Commission.
- Bolaffi, R. (1960). Nuovi dati sul Mercato dei prodotti cartari nei Paesi della Comunità economica europea. *Rivista Cellulosa e carta*, (10).
- Camera dei Deputati. (1995, 8 marzo). Audizione del Collegio dei liquidatori dell'Ente Nazionale Cellulosa e Carta (ENCC). *Atti Parlamentari, Commissione X*, 239–253.
- Cavalcaselle, B., & De Bellis, E. (1968). La Nycteola asiatica Krul. dannosa ai pioppi nell'Italia centro-meridionale. *Cellulosa e Carta*, 19(10), 31–36.
- Cellerino, G. P. (1969). Pratica applicazione della lotta chimica contro *Marssonina brunnea* del pioppo in Italia. *Cellulosa e Carta*, XX(12), 25–31.
- Cesconi, G. (1939). *La Cellulosa*. Ed. Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta, Sater.
- Chiarabaglio, P. M., & Coaloa, D. (2002). Valutazione qualitativa e quantitativa del pioppeto maturo in piedi. *L'Informatore Agrario*, (41), 25–27.
- Ciancio, O. (2017). In ricordo di Giovanni Bianchi. *L'Italia Forestale e Montana*, 74(4).
- Corona, P., & Ferrara, A. (1986). Modelli dendro-auxometrici di caratterizzazione e previsione per piantagioni specializzate di specie a rapido accrescimento. *Economia Montana*, 3, 53–58.
- Currò, P. (1979). Caratteristiche e principali destinazioni del legno prodotto nelle piantagioni. *Agricoltura Ricerca*, (3).
- Currò, P., & Verani, S. (1989). *Prove di primo diradamento meccanizzato di piantagioni di Pinus radiata e Pseudotsuga menziesii* (Quaderni di ricerca n. 23). Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale.
- Eccher, A., & Ciancio, O. (2020). Giancarlo Gemignani (1931-2019). *L'Italia Forestale e Montana*, 75(1).
- Eccher, A., et al. (1986). *Schede informative sulle specie arboree da legno ad elevata produttività*. Ufficio Documentazione della Divisione Stampa e Pubbliche Relazioni.

- Eccher, A., Morandini, R., Ciccarese, A., Ferrara, A., Lucci, S., Papitto, G., Piccini, C., Gecele, S., Martinis, A., Miscetti, N., & Subioli, E. (1988). *Indagine conoscitiva sui boschi del Parco naturale regionale dei Monti Simbruini: inventario e carta forestale*. Regione Lazio.
- Facciotto, G., Giorcelli, A., Vietto, L., Allegro, G., Castro, G., Picco, F., & Nervo, G. (2008). Per i pioppicoltori scelta clonale più ampia. *Agricoltura*, (6), 105–109.
- FAO. (1963). *Aspect génétiques de l'amélioration des arbres forestiers* (Etudes sur les Forêts et les produits forestiers, N°16).
- Farinet, A. (1989). *Il settore cartario italiano: crisi, innovazione, riorganizzazione*. Egea.
- Frison, G. (1976). Influenza dei concimi minerali sull'accrescimento del pioppo. *Cellulosa e Carta*, XXVII(3), 3–20.
- Frison, G. (2016). *Storia della Pioppicoltura: da Jacometti a Piccarolo*. http://www.giuseppEFRISON.it/wp-content/uploads/2016/10/Storia-della-pioppicoltura_-da-Jacometti-a-Piccarolo-rid.pdf
- Frison, G. (2022). I due padri della pioppicoltura italiana: Jacometti e Piccarolo. Lo scienziato dimenticato e il tecnico applaudito. *Arbor*, (3), 10–27.
- Frison, G., & Facciotto, G. (1994). *La densità di impianto e i suoi riflessi produttivi in pioppicoltura*. Ed. L'Informatore agrario.
- Fusaro, E. (1996). Stato dell'arte presso il CSAF: conifere idonee per l'arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo. *EM-Linea ecologica*, A28(1), 41–52.
- Gemignani, G. (2000). La coltivazione degli eucalitti in ambiente mediterraneo. In T. Dettori, S. La Mantia, & M. R. Filigheddu (A cura di), *Arboricoltura da legno: quale futuro?* (pp. 61-76). Firenze: Accademia Italiana di Scienze Forestali.
- Giordano, E. (2004). Il Prof. Alessandro de Philip-
pis. *L'Italia Forestale e Montana*, 59(5), 342–349.
- Gras, M. (1991). *Robinia pseudoacacia L. Annotazioni da una rassegna bibliografica*. Roma: RESS S.p.A.
- Jacometti, G. (1958). Origine e sviluppi della coltivazione del pioppo e di altre piante legnose della moderna arboricoltura piemontese. *Bollettino della Associazione agricola piemontese*.
- Lapietra, G. (1992). Principali caratteristiche dei più noti cloni di pioppo selezionati in Italia. *Informatore Agrario*, XLVIII(5), 83–86.
- Locci, G. (2025). L'Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta (ENCC): direttrici di sviluppo di un gruppo d'impresa di Stato nel contesto agro-industriale italiano (1935-1995). *Georgofili info*.
- Malatesta, M. (2021). *Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta (1906-1990): Inventario* (n. 63). Grosseto: Archivio di Stato di Grosseto, SIAS. Disponibile su: <https://inventari-san.cultura.gov.it>
- Ministero industria, commercio e artigianato. (1972). Relazione sull'attività dell'Ente nazionale per la cellulosa e per la carta. Esercizio finanziario 1971. In *Stato di previsione della spesa per l'anno finanziario 1973* (Annesso 2).
- Morroni, M., & Silva, F. (1982). L'industria cartaria italiana: equilibrio di un mercato marginale. *Economia e politica industriale*, (35), 55–83.
- Mughini, G., Gras, M., & Salvati, L. (2014). Growth performance of selected eucalypt hybrid clones for SRWC in central and southern Italy. *Annals of Silvicultural Research*, 38(1), 7–12.
- Ostuni, A. (2016). *La cellulosa italiana. Promozione privata e intervento statale attraverso le iniziative della famiglia Pomilio. 1917-1963* (Tesi di Laurea Magistrale). Università di Pisa.
- Pavari, A. (1958). La pioppicoltura italiana in rapporto alle applicazioni industriali. In *Atti del Convegno di Studi* (Cremona, 21 settembre 1958).
- Pellegrino, A. (1951). *Cellulosa e carta in Italia*. Roma: Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta. Disponibile su: <https://www.butterfly.eu>
- Pellegrino, A. (1954). *L'industria della carta in Italia secondo il censimento 5 novembre 1951*. Roma: Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta.
- Piccarolo, G. (1954). Aspetti della nostra pioppicoltura negli ultimi cento anni. *Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano*, 100(6).
- Piccini, C., & Sperandio, G. (1996). Primi risultati di una prova di pacciamatura e diserbo in piantagione di Juglans regia L. *Linea ecologica - Economia montana*, 28(3), 46–51.
- Piotto, B. (1997). Nuove tecniche per preservare la variabilità dei caratteri genetici in alberi e arbusti con semi dormienti. *EM Linea Ecologica*, 29(2), 51-54.
- Pirazzi, R. (1988). Micorizzazione artificiale con miceli isolati “in vitro” di Tuber melanosporum Vitt. e Tuber magnatum Pico. In *Atti del 2° Congresso Internazionale sul Tartufo* (pp. 173-184). Spoleto.
- Ponticelli, P. (1986). *Le origini della pioppicoltura, dove, quando e perché*. Bologna: Edagricole.
- Prevosto, M., Frison, G., Sekawin, M., Cellerino, G. P., Lapietra, G. F., & Avanzo, E. (1980). Pioppicoltura. *L'Italia agricola*, 117(1).

Scarascia Mugnozza, G. (2021). In ricordo di Ervedo Giordano. *L'Italia Forestale e Montana*, 76(2).

Sori, E. (2022). L'industria cartaria in Italia tra Otto e Novecento. In E. Graziosi (A cura di), *Pensiero e Azione. Studi in onore di Giancarlo Castagnari* (pp. 61-89). Ancona: Quaderni del Consiglio regionale delle Marche, 27(363).

Vietto, L., & Giorcelli, A. (2000). *Le malattie del pioppo*. Edagricole.

SITOGRAFIA

[http://www.parcodella cellulosa.it>ex ENCC](http://www.parcodella_cellulosa.it/ex_ENCC); Cronistoria dell'ex. Ente Nazionale Cellulosa e Carta
<https://www.tuttolegno.eu>349>; Ente Nazionale per la Cellulosa e per la carta
<http://www.edizionieuropee.it › law › html>;
<http://it.wikipedia.org;Ente Nazionale per la Cellulosa e per la carta-ENCC>



Large-scale forest planning in Italy: framework, operational evidence, and recommendations

Pianificazione forestale di area vasta in Italia: analisi, evidenze operative e proposte

Piermaria Corona ^{(a)(*)} - Alessandro Alivernini ^(b) - Marco Bonavia ^(c) - Matteo Pecchi ^(d) - Raoul Romano ^(d) - Tommaso Sitzia ^(e) - Diego Giuliarelli ^(a) - Davide Travaglini ^(f) - Luigi Portoghesi ^(a)

^(a) Università degli Studi della Toscana, Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF).

^(b) CREA Foreste e Legno.

^(c) Libero professionista.

^(d) CREA Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia.

^(e) Università degli Studi di Padova, Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TESAF).

^(f) Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI).

^(*) Corresponding Author; piermaria.corona@unitus.it

Abstract: Italy's most recent national forest law not only opens the way to national-level technical harmonisation of forest planning instruments but also recognises the territorial level as a relevant scale for forest planning, through forest territorial plans. These plans are designed to coordinate forest management plans at forest holding level and promote integration with the other territorial, landscape and environmental planning instruments. Moreover, they define, at broad scale, the intervention priorities to protect, manage and enhance forests and pastures from the environmental, economic and socio-cultural point of view, ensuring the involvement of the stakeholders. The present contribution proposes an analysis of their state of implementation, structured as a critical commentary, highlighting critical issues and opportunities in the light of the operational experiences following the adoption of the implementing decrees.

Key words: forest territorial plan; forest management.

Citation: Corona, P., Alivernini, A., Bonavia, M., Pecchi, M., Romano, R., Sitzia, T., Giuliarelli, D., Travaglini, D., & Portoghesi, L. (2026). Pianificazione forestale di area vasta in Italia: analisi, evidenze operative e proposte. *L'Italia Forestale e Montana*, 81(1), 35–48; <https://dx.doi.org/10.36253/ifm-1220>

Received: 20-02-2026 **Revised version:** 24-03-2026 **Published online:** 02/04/2026

1. PREMessa

La pianificazione forestale è un processo indispensabile per la tutela e la valorizzazione delle funzioni ecosistemiche dei boschi in una prospettiva di lungo periodo, nonché per ali-

mentare in modo sostenibile le connesse filiere produttive di beni e servizi. In Italia, per molti decenni, il principale riferimento normativo in materia è stato rappresentato dalla cosiddetta legge Serpieri (Regio decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923), che ha previsto che il governo

e l'utilizzazione dei boschi e dei pascoli avvenissero mediante piani forestali, denominati "piani economici", redatti secondo criteri e regolamenti definiti a livello nazionale. Tali piani erano concepiti alla scala dell'ente proprietario o dell'azienda, soprattutto pubblica.

A partire dagli anni Settanta e con il completamento del processo sancito dalla riforma del Titolo V della Costituzione (2001), si è progressivamente consolidato il trasferimento alle Regioni di diverse competenze legislative, incluse quelle in materia forestale. Negli anni successivi, l'esercizio di tali competenze da parte di Regioni e Province autonome ha portato a una significativa eterogeneità nelle norme e nelle prassi di programmazione e pianificazione forestale (Cullotta & Maetzke, 2008a,b; Cullotta et al., 2015; Corona et al., 2019). Questa eterogeneità riflette tradizioni amministrative differenti e diverse condizioni ambientali e socioeconomiche, nonché un diverso grado di autonomia legislativa.

Nonostante il consolidamento normativo e istituzionale, l'Inventario forestale nazionale del 2015 indicava che meno del 15% della superficie forestale era dotata di uno strumento di pianificazione vigente. Nell'ultimo decennio, tuttavia, la superficie pianificata è aumentata in modo significativo, con una crescita stimabile in circa un terzo. Questo andamento suggerisce un'evoluzione in atto, ma conferma la presenza di margini ancora ampi di miglioramento in termini di copertura e diffusione degli strumenti di pianificazione forestale.

È in questo contesto, caratterizzato da forte differenziazione territoriale e da una copertura ancora limitata degli strumenti di pianificazione, che è stato approvato il decreto legislativo n. 34 del 3 aprile 2018 (Testo Unico in materia di Foreste e Filiere forestali), noto come TUFF. Il TUFF, quale legge quadro di indirizzo e coordinamento

in materia di gestione del bosco, mira a "migliorare il potenziale protettivo e produttivo delle risorse forestali del Paese e lo sviluppo delle filiere locali a esso collegate, valorizzando il ruolo fondamentale della selvicoltura e ponendo l'interesse pubblico come limite all'interesse privato". In questa ottica, la gestione del bosco è intesa quale espressione di scelte strategiche e operative consapevoli, che trovano articolazione e attuazione nella pianificazione forestale, strutturata su più livelli (Romano, 2022).

Coerentemente con questa impostazione, l'articolo 6 del TUFF delinea una gerarchia di programmazione e pianificazione forestale che prende avvio dalla Strategia Forestale Nazionale (SFN; comma 1), quale strumento di indirizzo generale statale (approvata con decreto interministeriale n. 677064 del 23 dicembre 2021). Il comma 2 stabilisce che la SFN sia attuata mediante i Programmi Forestali Regionali (PFR), che Regioni e Province autonome sono tenute ad adottare per declinare gli indirizzi strategici nazionali nel proprio contesto forestale. A valle del PFR, il TUFF prevede una pianificazione operativa multilivello, basata sui Piani Forestali di Indirizzo Territoriale (PFIT; commi 3-5) e sugli strumenti di pianificazione forestale aziendale, in una certa misura analoghi ai "piani economici" previsti dalla legge Serpieri (comma 6: Piani di Gestione Forestale, PGF, e strumenti equivalenti).

Un'ampia analisi della pianificazione forestale in Italia è stata condotta da Corona et al. (2020). Da tale studio emerge come, anche in questo settore, sia opportuno operare secondo una logica di integrazione verticale e orizzontale, nonché di integrazione interistituzionale. La pianificazione forestale, infatti, non può prescindere dal coordinamento con le prescrizioni derivanti dagli strumenti di pianificazione urbanistico-territoriale, paesaggistica e ambientale. Si tratta di un'operazione complessa,

non solo per la molteplicità degli strumenti di riferimento, ma anche, in molti casi, per la difficoltà di individuare in modo chiaro i rapporti funzionali tra di essi. Parallelamente, risulta strategica l'adozione di un approccio partecipativo nei processi di pianificazione forestale, sia per la rilevanza dell'interesse pubblico coinvolto, sia per la frequente necessità di mediare conflitti legati alla destinazione e alle opzioni d'uso delle aree boscate.

In questo quadro, il TUFF attribuisce rilievo nazionale alla pianificazione di indirizzo territoriale. I PFIT sono finalizzati in primo luogo al coordinamento degli strumenti di pianificazione forestale aziendale (PGF e strumenti equivalenti). Inoltre, rappresentano uno strumento privilegiato per favorire l'integrazione con gli altri strumenti di pianificazione territoriale e ambientale e per definire, a scala vasta, le priorità d'intervento necessarie alla tutela, alla gestione e alla valorizzazione dei boschi e dei pascoli (ambientale, economica e socio-culturale), promuovendo il coinvolgimento dei soggetti interessati nelle scelte decisionali.

È opportuno sottolineare come questo livello di pianificazione possa rappresentare un'importante opportunità nei territori caratterizzati da spopolamento e abbandono culturale. In tal senso, l'articolo 6, comma 5 del TUFF stabilisce che Regioni e le Province autonome, nel rispetto dell'interesse comune, garantiscano e curino l'attuazione dei PFIT anche attraverso forme di sostituzione diretta o di affidamento della gestione previste dall'articolo 12. Tali strumenti sono finalizzati al ripristino delle condizioni di sicurezza in presenza di rischi per l'incolumità pubblica e di situazioni di instabilità dei boschi, nonché alla promozione del recupero produttivo delle proprietà fondiari frammentate e dei terreni abbandonati o silenti, anche nei casi in cui siano presenti edificazioni anch'esse in stato di abbandono.

Sempre all'articolo 6, comma 7, il TUFF ha previsto un decreto attuativo, emanato nel 2021, volto ad armonizzare a livello nazionale gli elaborati della pianificazione (decreto interministeriale n. 563765 del 28 ottobre 2021; di seguito, "DM pianificazione"). Questo decreto ha proposto un approccio nazionale univoco alla pianificazione forestale, secondo la logica dei criteri minimi nazionali, sia sul piano terminologico sia sotto il profilo dei contenuti tecnici. Il DM pianificazione è stato elaborato attraverso un processo di concertazione politica e tecnica, coordinato dalla Direzione dell'economia montana e delle foreste (DIFOR) del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) insieme a Regioni e Province autonome, che ha permesso di raccogliere esigenze e istanze dei principali portatori di interesse del settore (Corona et al., 2022).

Alla luce di quanto sopra, in questo contributo viene proposta un'analisi, articolata in forma di discussione commentata, dello stato di implementazione e attuazione dei PFIT nel nostro Paese, mettendone in evidenza criticità e opportunità alla luce delle prime esperienze operative avviate dopo l'emanazione del DM pianificazione.

2. STANDARD MINIMI COMUNI

L'articolo 6, comma 3, del TUFF ha previsto che, qualora predisposti, i PFIT debbano riguardare comprensori territoriali omogenei per caratteristiche ambientali, paesaggistiche, economico-produttive o amministrative, in cui le superfici silvo-pastorali siano ripartite in *aree omogenee per destinazione d'uso* e, per quanto riguarda le superfici boschive o assimilate a bosco, in *aree culturalmente omogenee* (per categoria forestale e tipo culturale).

Nel rispetto delle disposizioni del DM pianificazione, per ogni area boschiva coltu-

ralmente omogenea va indicato l'*indirizzo di gestione*, espresso in termini di funzioni prevalenti: protettiva diretta; naturalistica, per la conservazione della biodiversità e la tutela e valorizzazione del paesaggio; produttiva; sociale e culturale, ovvero con finalità turistico-ricreative, artistiche, terapeutiche, scientifiche, didattiche, educative; altre funzioni.

Per ogni area colturalmente omogenea il PFIT specifica, inoltre:

- gli *interventi strutturali e infrastrutturali*, compresi l'adeguamento e la manutenzione della viabilità forestale e silvo-pastorale esistente e la localizzazione di quella programmata;
- le *forme di governo e di trattamento* più idonee alla tutela e alla valorizzazione dei boschi;
- le *misure a tutela della biodiversità* per le superfici ricadenti nelle aree della Rete Natura 2000 e nelle aree protette ai sensi della legge 6 dicembre 1991, n. 394, o in altre aree di tutela naturalistica regionale e nazionale;
- la *specificità normativa d'uso contenuta nei piani paesaggistici* di cui agli articoli 143 e 156 del decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004, e nelle dichiarazioni di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo;
- le *misure di tutela delle aree sensibili, di gestione dei rischi naturali e di adattamento ai cambiamenti climatici*;
- le *aree potenzialmente utilizzabili per la creazione di nuovi boschi*.

Il PFIT deve altresì essere corredato almeno dai seguenti elaborati cartografici:

- *carta di destinazione d'uso del suolo*, che individui distintamente le aree classificate a bosco ai sensi del TUFF e della normativa regionale vigente; la classificazione tematica per le aree non boscate è quella del secondo livello del sistema Corine Land Cover; la

carta individua, inoltre, le aree potenzialmente oggetto di ripristino colturale, ai sensi dell'articolo 5, comma 1, lettera *b)*, e di ripristino delle attività agricole e pastorali di cui all'articolo 5, comma 2, lettere *a)* e *b)*, del TUFF;

- *carta dei vincoli* gravanti sul territorio (vincolo idrogeologico, vincolo di bene culturale e paesaggistico, vincolo ambientale con relativa zonazione delle aree protette, zonazione delle aree della Rete Natura 2000 con relativi habitat di interesse comunitario ove individuati, aree a rischio idraulico, idrogeologico e alluvione, aree di tutela delle acque);
- *carta delle proprietà forestali e silvo-pastorali pubbliche e collettive e degli usi civici*;
- *carta delle aree boschive colturalmente omogenee*;
- *carta degli interventi strutturali e infrastrutturali*, compresa la localizzazione della viabilità forestale e silvo-pastorale esistente e programmata;
- *carta ricognitiva di eventuali boschi vetusti e alberi monumentali* presenti nell'area, e *carta dei boschi da seme* iscritti al registro regionale dei materiali di base;
- *carta dei boschi di protezione diretta*, come definita dal TUFF.

Il DM pianificazione ha rinviato a un successivo atto ministeriale, poi emanato il 9 febbraio 2023 come decreto n. 64807 del Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale del MASAF (di seguito, "DD norme tecniche"), la definizione dell'elenco e dei formati dei dati alfanumerici e geografici, ivi compresa la struttura dei dati per la registrazione degli interventi selvicolturali realizzati in attuazione dei piani in oggetto e degli eventi occorsi, e le modalità con cui riportare i metadati.

3. STATO DELL'ARTE

Prima dell'approvazione del TUFF, due Regioni avevano già avviato processi strutturati di pianificazione forestale su area vasta, con strumenti in parte analoghi ai PFIT. In Piemonte, dove erano stati sviluppati piani forestali territoriali a copertura dell'intero territorio regionale come quadro conoscitivo uniforme e strumento di indirizzo pur senza consolidarsi pienamente in termini di efficacia prescrittiva (Gallo et al., 2024), e in Lombardia, con una pianificazione di indirizzo sull'80% dei boschi regionali mediante oltre 40 piani con piena vigenza e valore normativo. Altre amministrazioni (Veneto, Liguria, Basilicata, Marche, Umbria, Molise, Sicilia, Sardegna, Provincia Autonoma di Trento) avevano elaborato uno o più piani su area vasta, manifestando un concreto interesse verso questo tipo di strumento, e alcune lo avevano anche introdotto esplicitamente nella propria normativa regionale.

A livello nazionale, i dati attualmente disponibili forniti dalle amministrazioni regionali attraverso il portale SINFor (Pecchi et al., 2024), indicano al 31/12/2024 (ultimo aggiornamento disponibile) che i PFIT sono concentrati in un numero limitato di Regioni, soprattutto del Nord e del Centro Italia, e interessano complessivamente circa 3,1 milioni di ettari. Questo valore totale risulta ancora incompleto, non omogeneo o pienamente verificabile, poiché dipende da criteri e livelli di aggiornamento che possono variare tra i diversi soggetti che alimentano la banca dati. In termini generali, della superficie totale dichiarata risulta disponibile un dettaglio per soli 2,05 milioni di ettari, di cui la componente boscata copre circa 0,53 milioni di ettari, mentre la componente di interesse agricolo e pastorale è di soli mille ettari, e i restanti circa 1,5 milioni di ettari sono dichiarate come altre aree non boscate.

4. CRITICITÀ E OPPORTUNITÀ ALLA LUCE DELL'ELABORAZIONE DEI NUOVI PFIT

In coerenza con la SFN, il MASAF ha stanziato oltre 4 milioni di euro nel 2021 (decreto ministeriale n. 0591238 dell'11 novembre 2021) e oltre 13 milioni di euro nel 2024 (decreto ministeriale n. 294262 del 2 luglio 2024) per sostenere la predisposizione dei PFIT da parte di Regioni e Province autonome. Questo sostegno sta consentendo di sperimentare concretamente, sia nel merito sia nel metodo, l'importanza della funzione e del ruolo di questo tipo di strumenti, permettendo di valutarne le potenzialità e criticità nei diversi contesti ambientali, socioeconomici e amministrativi.

Come già richiamato, il TUFF rende obbligatoria l'adozione dei PFR (articolo 6, comma 2), mentre la pianificazione di indirizzo territoriale rimane facoltativa. I PFR definiscono obiettivi e azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del patrimonio forestale e per lo sviluppo delle filiere connesse; i PFIT, quando adottati, possono rafforzarne l'efficacia attuativa, calibrando il livello di dettaglio sulle esigenze dei comprensori individuati.

Collocandosi tra il livello regionale del PFR e quello aziendale dei PGF, il livello territoriale dei PFIT può: costruire un quadro conoscitivo organico di territori omogenei per caratteristiche ambientali, paesaggistiche, economico-produttive o amministrative; articolare le superfici boscate in aree culturalmente omogenee in relazione alle funzioni svolte; derivarne indirizzi tecnici utili alla gestione delle proprietà silvo-pastorali e alla redazione dei PGF. Su queste basi, i PFIT possono supportare l'individuazione di priorità di intervento, promuovere azioni di gestione sostenibile e prevenzione dei rischi naturali e antropici, e coordinare la gestione forestale con gli obiettivi di altri strumenti di pianificazione territoriale e ambientale (piani paesaggistici, piani antin-

cendi boschivi, piani delle aree protette, Rete Natura 2000).

In questa prospettiva, le realizzazioni in corso, secondo l'impostazione delineata dal TUFF, dal DM pianificazione e dal DD norme tecniche, permetteranno di evidenziare le potenzialità e le criticità dei nuovi PFIT con maggiore chiarezza.

4.1 *Rapporti con la pianificazione paesaggistica*

Il TUFF collega esplicitamente i PFIT alla pianificazione paesaggistica. Da un lato, prevede che i PFIT siano predisposti in coerenza con i piani paesaggistici regionali e stabilisce che essi concorrono alla redazione dei piani paesaggistici di cui agli articoli 143 e 156 del decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004. Dall'altro, precisa che ciò avviene fatto salvo quanto previsto dall'articolo 145 del medesimo decreto, che disciplina il coordinamento e, soprattutto, la prevalenza delle previsioni del piano paesaggistico sugli strumenti urbanistici e sugli altri atti di pianificazione che incidono sul territorio.

Sul versante procedurale, l'articolo 6 del TUFF richiama, per l'approvazione dei PFIT, le misure di semplificazione di cui al punto A.20 dell'Allegato A del decreto del Presidente della Repubblica n. 31 del 13 febbraio 2017, riferite al regime dell'autorizzazione paesaggistica. Tale disposizione individua interventi esclusi dall'autorizzazione, tra cui le pratiche selvicolturali autorizzate dalla normativa di settore e, a condizioni puntuali, la realizzazione o l'adeguamento della viabilità forestale di servizio quando prevista da piani o strumenti di gestione forestale approvati dalla Regione. In coerenza con il contenuto minimo del PFIT, che include anche la localizzazione della rete di viabilità forestale, questo richiamo rafforza il ruolo del piano come quadro di riferimento per interventi forestali con rilevanza paesaggistica. Inoltre, il comma 6 introduce

una semplificazione specifica: per l'approvazione dei PGF conformi al PFIT non è richiesto il parere della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio limitatamente alla componente di viabilità forestale richiamata dal punto A.20, evitando duplicazioni istruttorie, ferma restando l'applicazione di ulteriori autorizzazioni e vincoli eventualmente pertinenti.

Pur non entrando nel dettaglio delle modalità attraverso cui i PFIT concorrono alla redazione dei piani paesaggistici, il potenziale contributo di tali strumenti alla pianificazione paesaggistica e, più in generale, alla pianificazione territoriale e urbanistica rappresenta un'importante opportunità per il settore forestale. Questo elemento può, di per sé, sostenere la scelta di elaborare un piano forestale di area vasta per specifici comprensori silvo-pastorali. Il valore aggiunto risiede nel livello di conoscenza che il PFIT può sviluppare, utile a individuare e coordinare azioni di gestione e, ove necessario, di prevenzione, tutela e ripristino, orientate al mantenimento e alla valorizzazione delle caratteristiche del territorio e, in particolare, delle risorse silvo-pastorali di interesse paesaggistico.

Ne consegue che, quando il PFIT qualifica una superficie forestale omogenea come a prevalente funzione produttiva e definisce, per il relativo tipo forestale, linee di indirizzo selvicolturale, tale quadro può costituire un riferimento anche nell'esercizio delle competenze paesaggistiche. Ciò vale, anzitutto, nei casi in cui il piano paesaggistico contenga prescrizioni o indirizzi rilevanti per il contesto forestale, che il PFIT può recepire e tradurre, per quanto di competenza, in criteri di gestione e di coordinamento a scala territoriale; ma vale anche nei casi in cui tali contenuti manchino o non siano specificamente declinati rispetto alla gestione forestale, poiché il PFIT può concorrere a verificare già in sede di pianificazione la compatibilità degli interventi selvicolturali con i

valori paesaggistici da tutelare e con gli aspetti naturalistici da preservare, lasciando poi alle Regioni il compito di declinare le compatibilità e regolare il coordinamento con i procedimenti regionali (Gallia, 2018). In questa prospettiva, può richiamarsi anche l'articolo 145, comma 2 del decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004, secondo cui i piani paesaggistici possono prevedere misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, ferma restando, ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, la prevalenza dello strumento paesaggistico. Il vincolo paesaggistico, infatti, non è di per sé incompatibile con gli interventi selvicolturali: le valutazioni autorizzative dovrebbero quindi considerare le proposte di utilizzazione in coerenza con gli indirizzi del PFIT e con quanto stabilito da un PGF approvato e vigente, o dalle prescrizioni del regolamento forestale regionale, evitando che il vincolo sia utilizzato, nella prassi amministrativa, come motivo generalizzato di esclusione degli interventi di gestione forestale.

4.2 Rapporti con la pianificazione per la biodiversità e la tutela ambientale

Le esperienze maturate nell'ambito della Rete Natura 2000 evidenziano come la pianificazione forestale possa rappresentare un efficace supporto tecnico alla gestione dei siti e alla riduzione dei conflitti tra differenti strumenti di pianificazione, in particolare quando è garantito un chiaro inquadramento gerarchico e una solida integrazione procedurale (Trentanovi et al., 2018). In tale contesto, la redazione di un PFIT può integrare, in modo esplicito, obiettivi e misure coerenti con la tutela della biodiversità e con le esigenze di conservazione dei siti, fornendo un riferimento unitario per la gestione delle superfici silvo-pastorali interessate.

Ne può derivare, in termini pratici, una riduzione delle incertezze e delle duplicazioni: se la pianificazione aziendale (PGF) recepisce

indirizzi e misure definiti a scala vasta e già coerenti con Natura 2000, l'iter autorizzativo può concentrarsi maggiormente sulla verifica di conformità e sulla corretta applicazione delle prescrizioni.

In modo analogo, il PFIT può costituire un supporto operativo, come quadro territoriale di priorità e indirizzi, per l'attuazione del Regolamento (UE) 2024/1991 sul ripristino della natura, poiché consente di definire, per le aree e gli habitat forestali degradati, indirizzi operativi utili alla programmazione e all'attuazione degli interventi necessari al loro ripristino.

4.3 Delimitazione dell'ambito territoriale

Nella definizione dei confini e delle dimensioni del comprensorio, le Regioni sono orientate da criteri ambientali, paesaggistici, economico-produttivi e/o amministrativi. Deve essere quindi garantito un criterio di omogeneità interna al comprensorio, facendo coincidere, ove possibile, i confini del territorio da pianificare con quelli amministrativi dei comuni o di altre forme di cooperazione intercomunale previste dalla normativa vigente, come le Unioni di Comuni ai sensi del Testo Unico degli Enti Locali (decreto legislativo n. 267 del 18 agosto 2000).

L'importanza di questo aspetto è evidente: i boschi e i relativi ecosistemi non si arrestano ai confini delle singole proprietà, ma risentono fortemente di tutto ciò che li circonda. Le dinamiche che interessano una parte del territorio ricadono spesso sulle aree limitrofe. Un esempio emblematico è la funzione di protezione diretta svolta dai boschi; altrettanto cruciali sono gli aspetti legati, ad esempio, alla prevenzione degli incendi, del dissesto idrogeologico, degli attacchi parassitari, alla mitigazione dei rischi naturali e alla programmazione della viabilità forestale, ambiti nei quali l'efficacia degli interventi si esprime soprattutto a livello di area vasta.

La ricerca di una rigorosa omogeneità territoriale rispetto a tali caratteristiche non deve condurre all'individuazione di comprensori di dimensioni ridotte, poco efficaci per una pianificazione di area vasta. Al contrario, comprensori molto estesi presentano inevitabilmente una maggiore variabilità interna sotto il profilo ambientale, paesaggistico ed economico-produttivo. In quest'ottica, al fine di rendere più uniforme l'individuazione dei comprensori funzionali ai PFIT, le Regioni e le Province autonome possono integrare i riferimenti normativi nazionali con indicazioni di massima sulle possibili dimensioni in termini di superficie, tenendo conto delle differenze tra le diverse realtà territoriali: ciò rappresenta una interessante opportunità per rafforzare l'efficacia della contestualizzazione territoriale dei piani stessi.

Ove possibile, è, in linea di massima, anche opportuno far coincidere i confini dei comprensori con quelli di ambiti territoriali omogenei già individuati da altre strategie o strumenti di programmazione e pianificazione, evitando così la creazione di nuovi ambiti non coordinati con quelli esistenti. Un esempio in tal senso è rappresentato dalla Regione Toscana, dove i confini dei PFIT coincidono con le aree interne individuate nell'ambito della Strategia Nazionale Aree Interne (programmazione 2021-2027). In altri contesti possono risultare più appropriati altri ambiti amministrativi o funzionali, quali, ad esempio, quelli dei Piani di assetto idrogeologico, dei Parchi nazionali o regionali, dei Piani territoriali metropolitani, ecc.

4.4 Funzioni prevalenti, partecipazione e raggruppamento delle unità gestionali

Il PFIT considera l'insieme delle funzioni svolte dai boschi in un determinato territorio. La funzione prevalente attribuita a ciascuna area omogenea costituisce l'elemento che ne

orienta la gestione. A ogni funzione sono associati valori di diversa natura (economici, sociali, naturalistici, culturali, scientifici, ecc.), rilevanti per differenti portatori d'interesse: proprietari forestali, ditte boschive, aziende della filiera del legno, enti gestori di aree protette, operatori turistici, associazioni ambientaliste e culturali, cittadini, ecc. Tali valori possono entrare in conflitto nelle scelte gestionali, qualora non si ricorra a soluzioni condivise.

La redazione di un PFIT offre l'opportunità di organizzare momenti partecipativi che permettano di raccogliere le istanze dei diversi attori e valorizzarne le conoscenze. È opportuno ricordare che, in quanto piano territoriale di settore, il PFIT è soggetto alla procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) con la conseguente obbligatorietà di coinvolgere le autorità competenti in materia ambientale e di garantire forme strutturate di consultazione. Il tema non è, quindi, se attivare o meno processi partecipativi, ma come integrarli in modo efficace nel procedimento di VAS e, ove opportuno, affiancarvi ulteriori strumenti di confronto pubblico, al fine di ridurre i conflitti che non di rado emergono in relazione agli interventi selvicolturali e alle opzioni d'uso del bosco.

Un aspetto centrale, ancora poco esplorato nella pratica, riguarda la modalità con cui pervenire all'attribuzione della funzione prevalente. Alcune esperienze operative mostrano come essa possa essere efficacemente impostata tramite procedure di analisi multicriterio, combinando indicatori di attitudine del sito e di vocazione del tipo forestale, anche in relazione all'uso storico e alle pratiche tradizionali, e integrate dalle preferenze espresse dai portatori di interesse.

Accanto a procedure basate sull'attribuzione di funzioni prefissate e su soglie prefissate degli indicatori, è anche possibile ricorrere a tecniche statistiche di analisi multivariata spaziale che consentano di raggruppare le unità

gestionali in insiemi omogenei a seconda dei valori assunti da insiemi di indicatori (ad es. indicatori di produzione legnosa, protezione diretta, biodiversità, fruizione, accessibilità). Questo approccio di raggruppamento funzionale consente di rendere confrontabili, in modo esplicito e ripetibile, scenari diversi di classificazione, riducendo il rischio di arbitrarietà e facilitando il dialogo con i portatori di interesse, soprattutto nei contesti in cui le funzioni sono fortemente compresenti e difficili da separare (Ortiz-Urbina et al., 2019). Al di là di questa indicazione metodologica generale, non si ritiene tuttavia opportuna una standardizzazione delle procedure adottabili, alla luce delle molteplici differenze che caratterizzano le diverse realtà ambientali e sociali del Paese.

4.5 Quadro conoscitivo e campionamento forestale

Il PFIT consente di acquisire una conoscenza organica del sistema silvo-pastorale nel territorio oggetto di pianificazione, pur riferita a un momento specifico e quindi necessariamente soggetta ad aggiornamenti. Una criticità rilevante è, non di rado, la carenza, in diversi contesti territoriali, di informazioni essenziali disponibili in formato digitale. Le principali lacune in genere riguardano: la mappatura della proprietà forestale privata, la mappatura degli usi civici, i dati selvicolturali e dendroauxometrici dei boschi non pianificati a livello aziendale, le informazioni sulle utilizzazioni forestali, la mappatura della viabilità forestale.

Più che a semplici rilievi speditivi, il PFIT può e dovrebbe ricorrere, dove le risorse lo consentono, a un campionamento strutturato della superficie forestale, in grado di fornire stime statisticamente robuste di parametri utili ai fini della definizione delle funzioni prevalenti per le principali categorie forestali, in coerenza con gli approcci di inventariazione forestale

(Corona, 2007). D'altro canto, solamente una parte delle informazioni mancanti può, in genere, essere acquisita in fase di redazione del PFIT, per evitare tempi e costi eccessivi; per altre informazioni si dovrà rinunciare o ricorrere ad approssimazioni, con una conseguente riduzione della qualità del piano, ad esempio limitando il numero di indicatori utilizzabili per definire e mappare le funzioni prevalenti. In alcune situazioni, compatibilmente con le risorse a disposizione, il pianificatore potrà valutare l'opportunità di svolgere analisi storiche sulla distribuzione delle coperture forestali e delle destinazioni d'uso del territorio al fine di comprendere i cambiamenti ambientali e della struttura socioeconomica del territorio da pianificare utili a definire gli obiettivi del PFIT e le linee di indirizzo della gestione silvo-pastorale.

In ogni caso, la stessa realizzazione del PFIT rappresenta un'importante occasione per stimolare le Regioni e Province autonome a produrre e rendere disponibili gli strati informativi mancanti o incompleti sull'intero territorio di competenza, a beneficio complessivo della pianificazione forestale ai vari livelli e dell'integrazione con altri strumenti (ad es. piani di gestione dei siti Natura 2000, piani dei parchi, piani di bacino, ecc.).

4.6 Livello di dettaglio dendrometrico

Le precedenti esperienze di pianificazione forestale di area vasta hanno spesso privilegiato gli aspetti dendrometrici, al fine di fornire un primo livello di conoscenza strutturale dei boschi coinvolti. Considerando che la pianificazione aziendale (PGF e strumenti equivalenti) dovrebbe approfondire in modo dettagliato gli aspetti dendrometrici, a scala vasta può risultare sufficiente, sotto questo profilo, fornire una conoscenza preliminare delle masse legnose presenti, evitando dettagli eccessivi, ad esempio attraverso stime da telerilevamento

con tecniche LiDAR, opportunamente calibrate mediante rilievi su un campione a terra di ridotta dimensione. Questo approccio può anche permettere di individuare le aree su cui la pianificazione aziendale dovrà concentrare analisi dendrometriche più approfondite.

4.7 Elaborati cartografici, scala e contenuti tematici

Per quanto riguarda la produzione degli elaborati cartografici previsti dal DD norme tecniche, l'esperienza mostra che la scala di rappresentazione più opportuna può variare in funzione delle caratteristiche del comprensorio e delle basi dati disponibili, che, peraltro, non sempre sono utilmente rapportabili al livello di scala nominale considerato (1:10.000 o 1:5.000). L'attenzione dovrebbe concentrarsi sulla disponibilità degli strati informativi in formato vettoriale, con adeguata risoluzione geometrica, struttura degli attributi coerente con gli standard nazionali e regionali e metadati completi. Ciò può permettere, da un lato, di supportare la pianificazione aziendale operativa e, dall'altro, di ridurre i costi complessivi della pianificazione, evitando duplicazioni di rilievi e interpretazioni.

Resta una criticità legata al sistema di riferimento geografico indicato dal DD norme tecniche (EPSG:6706). In mancanza di grigliati ufficiali e di procedure condivise di trasformazione, l'interoperabilità con i sistemi cartografici regionali e con gli strati informativi esistenti può risultare più onerosa. È quindi auspicabile definire indicazioni nazionali condivise (grigliati ufficiali e procedure di trasformazione) per le conversioni tra sistemi di riferimento.

La produzione e l'aggiornamento di cartografie tematiche a elevato dettaglio, ancora difficilmente ottenibile mediante sistemi automatici o semi-automatici basati su dati telerilevati, richiedono un significativo lavoro di

interpretazione a video e controlli a terra, con conseguenti costi relativamente elevati per la redazione dei PFIT. In particolare, si fa riferimento alla carta di uso del suolo (Tab. 2.2.1 del DD norme tecniche), alla carta delle aree boschive colturalmente omogenee (Tab. 2.5.1 del DD norme tecniche) e alla carta della viabilità forestale e silvo-pastorale esistente (Tab. 2.6.2.1 del DD norme tecniche). La mappatura di classi difficili da discriminare in modo automatico, quali l'arboricoltura da legno, le tartufaie coltivate artificiali, i noccioli o i castagneti in attualità o in ripristino colturale, diverse forme di ceduo e di fustaia, le strade forestali, è, di fatto, non sempre agevolmente realizzabile in modo esaustivo al livello del PFIT. Anche nei casi in cui esistano dati provenienti dalla pianificazione a scala aziendale e anche nel caso in cui la copertura dei PGF non sia frammentaria, le classificazioni utilizzate non sempre risultano pienamente compatibili con quelle richieste dal DD norme tecniche o adottate da altre amministrazioni.

Per evitare frammentazioni e ridurre gli oneri è comunque auspicabile un maggiore coordinamento tra la classificazione adottata dai PFIT e i sistemi già esistenti, in particolare il sistema di identificazione utilizzato nei fascicoli aziendali dagli organismi pagatori per la verifica della superficie ammissibile dei singoli appezzamenti dichiarati ai fini dell'accesso ai regimi di aiuto della politica agricola comunitaria. Ciò può favorire la coerenza dei tematismi e l'interoperabilità fra banche dati, soprattutto nei territori in cui i mosaici agrosilvopastorali risultano particolarmente articolati.

Un altro aspetto riguarda la distinzione fra viabilità esistente e viabilità programmata. La cartografia della viabilità forestale e silvo-pastorale dovrebbe riportare, in maniera chiara, lo stato delle infrastrutture (esistente, in progetto, da dismettere o da riqualificare) e i li-

velli di priorità di intervento. Laddove il PFIT individua interventi di nuova viabilità o ampliamenti significativi della rete esistente, esso diviene oggetto di una valutazione di compatibilità paesaggistica e ambientale, anche in sede di VAS, e, se del caso, di valutazione di incidenza ambientale. Ciò comporta la necessità di una particolare solidità delle motivazioni tecniche e delle analisi di impatto, nonché di un coerente intervallo temporale di realizzazione delle opere, da esplicitare negli elaborati di piano.

Anche per la mappatura degli usi civici (Tab. 2.4.2.1 del DD norme tecniche), che costituisce uno strumento fondamentale per integrare i diritti di godimento collettivo negli strumenti di pianificazione, è frequente la loro indisponibilità in formato georeferenziato. In tal caso, l'opportunità di realizzarla nell'ambito del PFIT può comportare un prolungamento significativo dei tempi e dei costi richiesti per completare il piano, pur rappresentando un investimento duraturo per la gestione del territorio.

4.8 Carta dei vincoli e relazioni con altri strumenti

Per la carta dei vincoli gravanti sul territorio (Tab. 2.3.1 del DD norme tecniche) si ravvede l'opportunità di integrare gli attributi indicati con altre informazioni che ne rendano più efficace la consultazione e analisi. Ad esempio, per i vincoli corrispondenti alle aree protette e ai siti della Rete Natura 2000, si ritiene utile riportare nella banca dati il nome dell'area protetta e del sito; per il vincolo di bene culturale e paesaggistico, può risultare funzionale integrare la tabella con la lettera che contraddistingue il vincolo ai sensi dell'articolo 142 del decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 e, per i beni paesaggistici ai sensi dell'articolo 136, il codice del vincolo che consente di risalire alla scheda analitico descrittiva associata

al relativo provvedimento, laddove disponibile nei sistemi informativi.

Per le aree a rischio idraulico e idrogeologico (decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006) e rischio alluvione (decreto legislativo n. 49 del 23 febbraio 2010), l'inclusione negli strati informativi delle classi di pericolosità e di rischio migliora sensibilmente la capacità dei PFIT di individuare i boschi di protezione diretta e di integrare coerentemente le misure di tutela con i piani di bacino, i piani di assetto idrogeologico e i piani di gestione del rischio di alluvioni. Per quanto attiene le aree a tutela delle acque, data la complessità delle informazioni associate a questo vincolo, sarebbe utile integrare la normativa di riferimento con indicazioni più precise sui tematismi cartografici effettivamente rilevanti ai fini del PFIT.

Più in generale, nei contenuti cartografici del PFIT andrebbe esplicitato il raccordo con la pianificazione territoriale e urbanistica (piani paesaggistici, piani territoriali, strumenti urbanistici comunali), nonché con la mappatura delle superfici suscettibili di ripristino colturale o di recupero delle attività agricole e pastorali, come previsto dal TUFF e dai relativi decreti attuativi. La definizione delle caratteristiche tecniche degli strati informativi (formati, sistemi di riferimento, unità minime di mappatura) è, in larga misura, disciplinata dal DD norme tecniche, ma le esperienze regionali mostrano come tali indicazioni possano essere ulteriormente specificate e rese operative in modo coerente con i sistemi informativi territoriali esistenti.

4.9 Transizione digitale

In conformità con il decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005, Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD), i contenuti informativi dei PFIT dovrebbero essere prodotti e mantenuti in forma nativamente digitale, con metadati e formati tali da consentirne l'uso e il riuso da parte

di altri enti. L'articolo 50 prevede infatti che i dati trattati da una pubblica amministrazione siano resi accessibili e fruibili alle altre amministrazioni quando ciò sia necessario per lo svolgimento dei compiti istituzionali.

Per rendere operativa questa interoperabilità su base standardizzata, l'articolo 50-ter disciplina la Piattaforma Digitale Nazionale Dati (PDND), stabilendo che la condivisione avvenga tramite la messa a disposizione e l'utilizzo di interfacce di programmazione delle applicazioni (API) da parte dei soggetti accreditati. In questa prospettiva, la pubblicazione dei dati del PFIT come servizi interoperabili (ad esempio: copertura e tipi forestali, biodiversità e habitat, rete della viabilità forestale, elementi di rischio e priorità d'intervento) favorirebbe l'integrazione continua con altri sistemi informativi territoriali e ambientali (monitoraggi, catasto, pianificazione, protezione civile), riducendo duplicazioni e disallineamenti informativi tra amministrazioni.

5. CONSIDERAZIONI FINALI

Le disposizioni del TUFF, del DM pianificazione e del successivo DD norme tecniche rappresentano un impulso significativo affinché la pianificazione forestale si fondi su processi decisionali condivisi ed efficaci, coinvolgendo i molteplici portatori di interesse. Esse offrono un quadro di riferimento relativamente omogeneo tra le diverse realtà regionali e favoriscono l'accesso a informazioni armonizzate a livello nazionale sulla gestione dei boschi e del territorio. Tali norme assumono, pertanto, un ruolo significativo nel rafforzamento delle competenze sia delle amministrazioni pubbliche, in particolare regionali, sia dei professionisti del settore.

Si ribadisce che il TUFF rende obbligatoria, per le Regioni, l'adozione dei PFR, stret-

tamente correlati alla SFN, mentre per i PFIT il legislatore non prevede un obbligo, configurandoli invece come strumento privilegiato per l'integrazione territoriale e intersettoriale della pianificazione forestale. In sintesi, tutte le Regioni devono dotarsi di PFR, ma possono scegliere se attivare il primo livello di pianificazione qualora lo ritengano strategico. Si tratta di un passaggio dirimente, che contribuisce a spiegare parte dell'eterogeneità riscontrata nello stato di attuazione dei PFIT e che richiede particolare attenzione, al fine di evitare interpretazioni difformi rispetto al quadro normativo nazionale. Il sistema dei criteri minimi nazionali, sotteso al DM pianificazione e al DD norme tecniche, non deve tuttavia essere inteso in senso restrittivo: le Regioni possono integrare e dettagliare gli attributi degli strati informativi e, ove necessario, introdurne di ulteriori, purché ciò avvenga in modo motivato e adeguatamente documentato, garantendo la piena interoperabilità con il tracciato minimo nazionale.

È auspicabile che le criticità e le opportunità emerse dall'analisi dello stato dell'arte dei nuovi PFIT stimolino ulteriori avanzamenti, sia sul piano regolamentare, soprattutto a livello regionale, sia su quello operativo, nel campo della pianificazione forestale. Il futuro della pianificazione forestale di area vasta dipenderà dal ruolo concreto che le singole Regioni e Province autonome sceglieranno di attribuirle come strumento di indirizzo e coordinamento della gestione forestale, in territori in cui il patrimonio boschivo assume un rilievo significativo sia per estensione sia per le funzioni svolte.

Risulta quindi cruciale una volontà politica e amministrativa chiara, orientata a valorizzare le opportunità offerte da questo strumento e a superare le criticità che potrebbero limitarne l'efficacia. In tale prospettiva, il successo dei PFIT dipenderà dalla capacità di rafforzare il ruolo della pianificazione fo-

restale all'interno degli strumenti di governo dei territori a maggiore copertura forestale e, più in generale, di accrescere il peso politico e sociale del settore forestale e delle professionalità che vi operano.

Riconoscimenti

Lavoro svolto nell'ambito della Convenzione operativa tra DIBAF-Università della Tuscia e CREA Foreste e Legno finalizzata all'analisi della pianificazione forestale di indirizzo territoriale in Italia (responsabili: L. Portoghesi, A. Alivernini).

RIASSUNTO

Tra le principali innovazioni introdotte dal Testo Unico in materia di Foreste e Filieri forestali (TUFF), oltre alle opportunità di armonizzazione tecnica a livello nazionale degli strumenti di pianificazione forestale, c'è il riconoscimento del livello territoriale come scala di riferimento della pianificazione forestale, attuato attraverso i piani forestali di indirizzo territoriale (PFIT). I PFIT coordinano i piani di gestione forestale aziendali, favoriscono l'integrazione con gli altri strumenti di pianificazione territoriale, ambientale e paesaggistica e definiscono, a scala vasta, le priorità d'intervento per la tutela, la gestione e la valorizzazione di boschi e pascoli sotto il profilo ambientale, economico e socio-culturale, promuovendo il coinvolgimento dei portatori di interesse. Il presente contributo propone una discussione critica dello stato di attuazione dei PFIT, evidenziandone criticità e opportunità alla luce delle esperienze dopo l'emanazione dei decreti attuativi del TUFF.

BIBLIOGRAFIA

- Corona, P. (2007). *Metodi di inventariazione delle masse e degli incrementi legnosi in assestamento forestale*. Aracne Editrice. ISBN: 978-88-548-1063-1
- Corona, P., Barbati, A., Ferrari, B., & Portoghesi, L. (2019). *Pianificazione ecologica dei sistemi forestali*. Compagnia delle Foreste. ISBN: 8898850360, 9788898850365
- Corona, P., Becagli, C., Cantiani, P., Chianucci, F., Di Salvatore, L., Di Salvatore, U., Romano, R., Vacchiano, G., & Ferretti, F. (2020). *Elementi di orientamento per la pianificazione forestale alla luce del testo unico in materia di foreste e filiere forestali* (Scheda n. 22.2 - Foreste). Rete Rurale Nazionale 2014-2020, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria. ISBN: 9788833850573
- Corona, P., Cucca, B., & Alivernini, A. (2022). Un percorso sfidante per la pianificazione forestale in Italia. *Forest@*, 19, 95-97. <https://doi.org/10.3832/efor4175-019>
- Corona, P., Cucca, B., Romano, R., & Alivernini, A. (2023). Sintesi tecnica per l'implementazione delle banche dati della pianificazione forestale in Italia. *L'Italia Forestale e Montana*, 78, 31-53. <https://doi.org/10.36253/ifm-1097>
- Cullotta, S., & Maetzke, F. (2008a). La pianificazione forestale ai diversi livelli in Italia. I Parte: struttura generale e pianificazione a livello nazionale e regionale. *L'Italia Forestale e Montana*, 63(1), 29-47. <https://doi.org/10.4129/IFM.2008.1.02>
- Cullotta, S., & Maetzke, F. (2008b). La pianificazione forestale ai diversi livelli in Italia. II Parte: la pianificazione territoriale e aziendale. *L'Italia Forestale e Montana*, 63(2), 91-108. <https://doi.org/10.4129/IFM.2008.2.02>
- Cullotta, S., Bončina, A., Carvalho-Ribeiro, S. M., Chauvin, C., Farcy, C., Kurttila, M., & Maetzke, F. (2015). Forest planning across Europe: The spatial scale, tools, and inter-sectoral integration in land-use planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 58(8), 1384-1411. <https://doi.org/10.1080/09640568.2014.927754>
- Gallia, R. (2018). Come incide sull'edilizia e l'urbanistica il nuovo testo unico forestale. *Quaderni di legislazione tecnica*, 3, 7-13.
- Gallo, E., Corgnati, M., Terzuolo, P. G., & Gottero, F. (2024). I Piani Forestali di Indirizzo Territoriale (PFIT) come base per la pianificazione multifunzionale a scala territoriale in Piemonte. *L'Italia Forestale e Montana*, 79, 182-187. <https://doi.org/10.36253/ifm-1145>
- Ortiz-Urbina, E., González-Pachón, J., & Diaz-Balteiro, L. (2019). Decision-making in forestry: A review of the hybridisation of multiple criteria and group decision-making methods. *Forests*, 10(5), 375. <https://doi.org/10.3390/f10050375>
- Pecchi, M., D'Amico, G., Mattioli, W., Sossai, M., Pe-

- trucci, D., & Romano, R. (2024). Towards open data sharing initiatives in the forestry sector: The example of the Italian National Forestry Information System (SINFor). *Forest Policy and Economics*, 169, 103320. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103320>
- Romano, R. (2022, agosto). Foresta, Boschi e una selva normativa. *Agrarian Sciences*. www.agrariansciences.it/2022/08/foresta-boschi-e-una-selva-normativa.htm
- Trentanovi, G., Campagnaro, T., Rizzi, A., & Sitzia, T. (2018). Synergies of planning for forests and planning for Natura 2000: Evidences and prospects from northern Italy. *Journal for Nature Conservation*, 43, 239-249. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.07.006>.



Evolution of the wood supply chains in Italy: structural challenges, market dynamics, and implications for the circular bioeconomy

Evoluzione delle filiere del legno in Italia: criticità strutturali, dinamiche di mercato e prospettive per la bioeconomia circolare

Piermaria Corona ^(a) - Davide Pettenella ^(b) - Alessandra Stefani ^(b)

^(a) Università degli Studi della Toscana, Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF).

^(b) Cluster ItaliaForestaLegno.

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi anni si è registrato un crescente interesse verso i prodotti forestali, alimentato dalla domanda di materiali sostenibili, dall'esigenza di ridurre le emissioni climalteranti e dalla transizione verso modelli di consumo responsabile. In tale contesto, il legno assume un ruolo centrale sia come materiale da costruzione e arredo, *packaging* e molti altri prodotti, sia come fonte rinnovabile per la produzione energetica.

Se opportunamente orientate da strumenti di programmazione e pianificazione, le filiere del legno possono contribuire in modo significativo agli obiettivi di neutralità climatica e allo sviluppo della bioeconomia circolare nazionale. Tuttavia, il settore forestale italiano presenta persistenti criticità strutturali che limitano la capacità di risposta alla crescente domanda interna ed europea di questa materia prima. Il presente contributo sintetizza i principali elementi emersi in un recente confronto scientifi-

co-istituzionale sul tema¹, evidenziando criticità strutturali, trasformazioni dei mercati, vincoli normativi e opportunità di valorizzazione delle filiere del legno nazionali.

2. DINAMICHE RECENTI DEL PRELIEVO LEGNOSO

Negli ultimi decenni, il settore forestale nazionale non ha registrato incrementi significativi nell'approvvigionamento "ordinario" di legname proveniente dai boschi italiani. Parallelamente, si è osservato un aumento dei prelievi al di fuori delle superfici forestali, in particolare nell'ambito della pioppicoltura specializzata. Un evento congiunturale di forte impatto è stato, comunque, rappresentato dalla tempesta Vaia (ottobre 2018), che ha determinato la disponibilità di ingenti quantitativi di legname da opera nelle regioni del Nord-Est. Gli effetti di tale evento si sono protratti nel tempo anche a causa delle

¹ "Il valore del bosco: strategie per le filiere del legno in Italia", convegno organizzato da Accademia dei Georgofili e Accademia Italiana di Scienze Forestali il 12 febbraio 2026 a Firenze, relatori Raoul Romano, Davide Pettenella, Susanna Nocentini, Francesca Giannetti, Alessandra Stefani, Roberta Serroni e Giorgio Vacchiano..

successive infestazioni di bostrico, che hanno ulteriormente incrementato i volumi di legname esboscato.

Permane tuttavia una significativa incertezza nella stima del tasso di prelievo legnoso nazionale: le valutazioni oscillano tra il 18% e il 43% dell'incremento annuo della massa legnosa, a seconda delle fonti e delle metodologie adottate. Tale variabilità evidenzia la necessità di: armonizzare i sistemi di rilevamento; analizzare i dati per forma di governo e area geografica; adottare standard uniformi di classificazione e di registrazione dei prodotti. In questa direzione si colloca l'implementazione del Sistema Informativo Forestale Nazionale (SINFor), promosso dal DIFOR-MASAF in collaborazione con il CREA, finalizzato alla sistematizzazione e armonizzazione dei dati forestali a scala regionale e nazionale.

3. TRASFORMAZIONI STRUTTURALI DEI MERCATI DEL LEGNO

I mercati dei prodotti legnosi stanno attraversando profonde trasformazioni. Si registra una contrazione strutturale in alcuni segmenti tradizionali (es. carta a uso grafico), mentre altri comparti mostrano stabilità o crescita significativa, come: legna per uso energetico; legname per pannelli; prodotti in legno ingegnerizzato; fibre lignocellulosiche da impiegare con trasformazioni meccaniche o chimiche (bioraffinazione) in nuovi segmenti della bioeconomia (prodotti tessili, farmaceutici, cosmetici, adesivi, fertilizzanti, ecc.). Queste innovazioni stanno anche modificando la domanda europea di materia prima, con una crescente preferenza per assortimenti di piccole dimensioni e una riduzione relativa dell'impiego di latifoglie di grandi dimensioni.

4. OFFERTA, COMMERCIO INTERNAZIONALE E DIPENDENZA DALL'ESTERO

Negli ultimi anni, eventi climatici estremi e fattori geopolitici (in particolare il conflitto in Ucraina, le conseguenti sanzioni verso Russia e Bielorussia, le nuove politiche tariffarie degli Stati Uniti e gli accordi commerciali dell'Unione Europea con il MERCOSUR e l'India) hanno inciso in modo rilevante sulla disponibilità e sui prezzi del legname. I prezzi del legname in piedi e dei tronchi hanno raggiunto livelli storicamente elevati, con prospettive di consolidamento nel medio-lungo periodo. Le previsioni indicano, per il mercato europeo, un aumento dei consumi tale da determinare, al 2040, un divario tra domanda e offerta non inferiore al 15%. In questo scenario, il rafforzamento verso un maggiore grado di autosufficienza rappresenta un obiettivo strategico per molti Paesi europei, sebbene richieda investimenti strutturali e tempi medio-lunghi, soprattutto per quei Paesi che hanno già alti livelli di prelievo legnoso rispetto all'accrescimento naturale e sono caratterizzati da foreste oggetto di gravi danni da insetti, incendi ed eventi meteorici estremi.

L'Italia costituisce un caso paradigmatico: a fronte di un settore manifatturiero del legno altamente competitivo e orientato all'export (in particolare nell'arredamento), il prelievo nazionale è significativamente inferiore al fabbisogno annuo di legname grezzo e semilavorato del nostro Paese. Questa dipendenza dall'estero comporta costi economici legati al trasporto, al mancato valore aggiunto per i produttori nazionali, al trasferimento all'estero di aziende italiane di prima e seconda lavorazione e alla conseguente maggiore esposizione dell'Italia all'instabilità dei mercati internazionali, oltre a criticità ambientali e sociali connesse alla importazione di legname da Paesi dove non vengono rispettate appieno norme

di gestione forestale sostenibile (“deforestazione e/o degrado forestale incorporati”).

5. MIGLIORAMENTO DELL’OFFERTA INTERNA E MIGLIORAMENTO DEI BOSCHI

Alla luce di quanto evidenziato nel paragrafo precedente, emergono rilevanti motivazioni per promuovere un incremento calibrato dell’approvvigionamento interno di materia prima legnosa. Sotto il profilo tecnico, tale obiettivo può essere perseguito innanzitutto attraverso una pianificazione forestale puntuale, il miglioramento dell’accessibilità viaria alle proprietà forestali e la promozione di piantagioni specializzate, a partire dalla pioppicoltura.

Risultano inoltre fondamentali il sostegno a una selvicoltura orientata alla qualità e l’applicazione del principio dell’utilizzo “a cascata” delle biomasse legnose, destinando quelle di minor valore prevalentemente alla produzione di pannelli, ai nuovi prodotti della bioeconomia e alla bioenergia. Una delle principali criticità del sistema italiano riguarda infatti la destinazione d’uso del legname nazionale: oltre il 70% degli attuali prelievi forestali nel nostro Paese è costituito da assortimenti a fini energetici, con grande prevalenza impiegati in impianti domestici inefficienti. Sebbene le biomasse forestali possano contribuire al raggiungimento degli obiettivi sulle fonti rinnovabili, la priorità strategica dovrebbe essere l’incremento dell’uso del legno come materia prima per impieghi industriali, in coerenza con il principio della gerarchia degli usi e con gli obiettivi di stoccaggio del carbonio nei prodotti a lunga durata. Tale orientamento dovrebbe procedere congiuntamente al sostegno di interventi di miglioramento strutturale dei boschi, alla promozione di una gestione selvicolturale più orientata alla qualità della produzione e all’efficientamento degli impianti che utilizzano biomasse a fini energetici.

6. FRAMMENTAZIONE FONDIARIA E INNOVAZIONI ORGANIZZATIVE

La struttura fondiaria forestale italiana è caratterizzata da elevata frammentazione (oltre il 90% delle proprietà privata è inferiore a 3 ettari di superficie): ciò limita la redditività gestionale e contribuisce all’abbandono selvicolturale (la superficie forestale priva di interventi selvicolturali è stimata pari a circa il 40%).

Come strumenti di soluzione di questa problematica, oltre ai classici consorzi forestali (pubblici, privati e misti), negli ultimi anni sono state sviluppate forme innovative di gestione collaborativa, tra cui: associazioni fondiarie, cooperative di comunità, foreste modello, comunità del bosco, accordi di foresta, reti di impresa, contratti di filiera. In particolare, questi ultimi tre strumenti (ma non solo), sostenuti anche da recenti bandi nazionali e regionali, rappresentano modelli promettenti per superare le inefficienze strutturali. Un esempio interessante di gestione collaborativa è, ad esempio, la piattaforma *forest sharing* (<https://www.forestsharing.it/>), marchio italiano registrato a livello europeo per favorire il dialogo tra i diversi soggetti interessati.

7. DEBOLEZZE INDUSTRIALI E POLITICHE DI SOSTEGNO

Ulteriori criticità riguardano la ridotta dimensione delle imprese di utilizzazione boschiva e la fragilità del comparto della prima trasformazione. Il rafforzamento del legame tra proprietà forestale e industria di trasformazione appare cruciale per promuovere corresponsabilità gestionale e investimenti di lungo periodo. È peraltro imprescindibile sostenere direttamente le imprese di utilizzazione, anche attraverso adeguati strumenti formativi e un quadro normativo coerente, e quelle di prima trasformazione, il cui potenziamento può incidere

direttamente sulla disponibilità di assortimenti di origine nazionale e generare ricadute positive sullo sviluppo socioeconomico locale. In questa prospettiva, rivestono particolare interesse le incentivazioni introdotte dalla legge n. 206/2023 (legge sul Made in Italy).

8. SEMPLIFICAZIONE NORMATIVA E APPROCCIO ADATTATIVO

Gli oneri amministrativi connessi alla gestione forestale risultano non di rado appesantiti da una significativa complessità normativa e da procedure talora obsolete e tra loro non coordinate. Un esempio di intervento volto alla semplificazione è rappresentato dal decreto legislativo n. 104/2023, che ha esteso la disciplina di cui all'art. 149 del Codice dei beni culturali e del paesaggio anche ai boschi tutelati ai sensi dell'art. 136, rendendone più agevole la gestione sotto il profilo amministrativo. Al di là di questo caso specifico, appare sempre più opportuna, in termini generali, una evoluzione del quadro regolamentare che superi impostazioni eccessivamente schematiche e manualistiche e, al contempo, valorizzi l'essenza di due strumenti fondamentali, oggi spesso marginali nella prassi selvicolturale normata: il criterio culturale e l'approccio adattativo, fondato sulla verifica delle reazioni del bosco agli interventi gestionali.

9. COMUNICAZIONE E CONSENSO SOCIALE

La Strategia Forestale Nazionale prevede l'attuazione di un piano di comunicazione strutturato per migliorare la consapevolezza pubblica circa il ruolo multifunzionale della gestione forestale e delle filiere produttive ad essa connesse, evidenziandone le ricadute ambientali, economiche e sociali. Una comunicazione basata su evidenze scientifiche è essenziale per superare

conflitti percettivi e consolidare il consenso sociale verso pratiche di gestione forestale sostenibile e l'uso dei prodotti forestali nazionali, a cominciare dal legno. In Italia si sono registrati, e sono tuttora presenti, esempi di eccellenza nella comunicazione forestale; ciò che manca è un impegno più continuativo e coordinato nella comunicazione di settore da parte delle istituzioni pubbliche.

10. CONCLUSIONI

Il sistema forestale italiano si trova in una fase di transizione caratterizzata da persistenti criticità strutturali ma anche da significative opportunità per quanto riguarda le filiere del legno. Una strategia integrata, fondata su pianificazione, innovazione organizzativa e coerenza tra politiche forestali, industriali ed energetiche, appare indispensabile per trasformare le attuali fragilità in leve di sviluppo sostenibile.

Le principali azioni per il rafforzamento delle filiere del legno nel nostro Paese possono essere così sintetizzate: maggiore responsabilizzazione dei grandi proprietari forestali, in particolare pubblici; promozione di forme innovative di associazionismo e gestione collaborativa; interventi di miglioramento strutturale dei boschi e gestione forestale orientata alla qualità dei prodotti; formazione e supporto all'ammodernamento delle imprese boschive; ricostruzione del tessuto delle segherie e della struttura logistica per la concentrazione del legname per la prima trasformazione dei prodotti legnosi; incremento dell'uso del legno in edilizia, a partire dal settore pubblico; applicazione rigorosa del principio di utilizzo "a cascata" delle biomasse legnose.

La semplificazione normativa e la modernizzazione dei sistemi informativi e regolamentari rappresentano ulteriori condizioni per valorizzare il contributo del settore rispetto alla bioeconomia circolare nazionale e agli obiettivi di neutralità climatica.



ANTONIO MITROTTI (2025) - *Sentieri giuridici per le zone montane - Genealogia degli itinerari ad "alta quota" del diritto costituzionale e pubblico italiano*. Editoriale Scientifica, 718 pagine; ISBN 9791223502457. 60 €.

La Carta costituzionale menziona espressamente le zone montane all'art. 44 ove si stabilisce che la legge dispone provvedimenti a favore delle zone montane.

Quanto la disposizione in parola abbia effettivamente avuto concreta attuazione è dimostrato dal lungo coacervo di norme che hanno disciplinato quasi ogni aspetto della realtà montana: dal territorio ai bilanci, dalla sanità alle norme tributarie, finanche l'obbligo dello svolgimento in forma associata dei servizi.

L'insieme delle disposizioni si completa con la recente Legge 12 settembre 2025 n. 131, recante "Disposizioni per il riconoscimento e la promozione delle zone montane", pubblicata sulla G.U. n. 218 del 19 settembre 2025.

La norma sopra citata, nota come "legge Montagna", interviene su diversi settori al fine di migliorare le condizioni di chi abita le zone montane e contrastare il fenomeno dello spopolamento.

Vi sarebbe da chiedersi a fronte dei ripetuti e puntuali interventi, quali effetti positivi sono stati prodotti e se siano stati risolti almeno in parte gli annosi problemi che attanagliano i territori in questione.

L'impressione è che al di là delle intenzioni del legislatore la situazione fattuale non abbia subito alterazioni rilevanti.

I territori montani continuano ad essere zone svantaggiate, via via in fase di spopolamento e con una popolazione attiva che diminuisce di anno in anno.

I servizi essenziali come la scuola, la sanità, i trasporti vengono resi in condizioni di difficoltà sconosciute ad altri luoghi.

Ciò nonostante già a leggere gli esiti dello studio contenuto nell'atlante statistico della montagna italiana del 2007, le zone montane costituiscono il 54,3%

del territorio nazionale, con ben 4201 comuni, che insieme rappresentano il 52% dei comuni italiani.

Il testo di Antonio Mitrotti analizza in modo puntuale gli interventi normativi succedutisi nel tempo senza tralasciare spunti critici di particolare rilevanza che tengono conto da ultimo del contenuto del disegno di legge n. 1054 presentato al Senato della Repubblica il 1° marzo 2024, poi confluito nella recente disciplina della sopra citata Legge 12 settembre 2025 n. 131.

Tra questi, particolare attenzione merita il richiamo effettuato dall'autore all'interesse nazionale e alla relativa clausola competenziale che determina l'attrazione alla competenza statale "nelle materie - trasversali - di tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali, della determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i vari diritti civili e sociali che devono essere garantiti, in tutto il territorio nazionale e non di meno nelle sue zone montane".

Per ragioni di economia dello scritto è necessario rinviare ad altra sede l'analisi puntuale del testo che merita un approfondimento che dia conto dell'immenso lavoro di ricerca e dello sforzo compiuto in termini ricostruttivi (ben 718 pagine).

Tuttavia, l'indagine giuridica condotta in modo esaustivo dall'autore, che esplora il panorama normativo e dottrinario sulla materia padroneggiandone con sapiente disinvoltura i contenuti, ha suscitato in chi scrive la riflessione sulla dignità autonoma da attribuirsi al diritto della montagna, attraverso un insegnamento puntuale negli atenei e nei luoghi di studio e ricerca.

Ciò, lungi dal costituire un vuoto esercizio consentirebbe al contrario di accrescere la consapevolezza sulle specificità della materia, al fine di condividere informazioni, analisi e risultati, creando uno scambio circolare e un'attenzione sempre maggiore che potrebbe essere la chiave di volta verso lo auspicato sviluppo delle zone montane.

ENRICA OLLA

ENRICO L. DE CAPUA (2013) - *Le norme di tutela agro-forestale in Magna Grecia contenute nella Tavole di Heraclea*. Provincia di Matera. 87 pagine.

Il volumetto proposto dall'Autore (Dottore Forestale che in carriera ha assunto rilevanti incarichi sia in ambito pubblico che privato) rappresenta un interessante omaggio al territorio della Basilicata, della Provincia di Matera e, in particolare, del Comune di Policoro ove risiede.

Le Tavole di Heraclea, tra i più rilevanti documenti epigrafici della Magna Grecia, sono lastre di bronzo databili tra la fine del IV e l'inizio del III secolo a.C. rinvenute nel 1732, pressoché integre, nei pressi del Fiume Cavone a Policoro (antica Heraclea). Rappresentano tra le più preziose epigrafi dell'Italia Meridionale e sono conservate nel Museo Archeologico Nazionale di Napoli.

Già Autore, in passato, di vari lavori di approfondimento storico, vegetazionale e faunistico dell'area materana, questa volta De Capua ci guida in un viaggio storico-archeologico attraverso il territorio ove sorsero alcune tra le più fiorenti città della Magna Grecia alla scoperta di quelle che considera le prime, e ancora uniche, norme formulate e adottate in Europa in epoca pre-romana per coniugare le necessità dello sviluppo economico con l'opportunità di non danneggiare il territorio agro-forestale.

Infatti, l'analisi delle fasi salienti della storia di Heraclea viene affiancata dall'esame di alcune misure di tutela, ripristino e valorizzazione del territorio agro-forestale contenute in semplici regole poste a salvaguardia della stabilità di lungo periodo del bosco e dei singoli alberi.

Fondamentali per lo studio dell'economia, del diritto e della topografia della Magna Grecia, le Tavole contengono informazioni sulla riforma agraria e sulle terre sacre da recuperare ai Santuari di Dioniso e di Athena Poliade, a Heraclea, di cui vengono riportate

misure, confini, localizzazione e assegnazione dei lotti nonché i contratti di affitto. Successivamente, in epoca romana, sul lato lasciato libero dalle iscrizioni fatte in epoca greca venne incisa la *Lex Iulia Municipalis* del 45 a.C. recante norme sulla riorganizzazione amministrativa dei municipi, emanata da Giulio Cesare e parte della celebre *Tabula Bembina*.

La descrizione riportata sulle tavole di Heraclea lascia emergere nitidamente l'attenzione per la salvaguardia del territorio e il sacro rispetto per quella che è arrivata ai nostri giorni come *Natura*: gli affittuari erano tenuti a risarcire gli alberi abbattuti dal vento a pena di una sanzione di dieci monete d'argento per ogni esemplare non sostituito, ed era vietato abbattere i fusti radicati nelle aree rurali circostanti le *polis* (ossia nella *chora* ellenica). L'utilità economica veniva così abbinata alla preservazione di luoghi legati alla presenza di divinità. Del resto, l'agricoltura era estremamente sviluppata in Magna Grecia dove fungeva da vero e proprio traino per tutta l'economia locale: in tal senso, non è casuale neppure il rilievo dato nelle Tavole all'assetto idraulico del territorio agroforestale, imperniato com'era sulle numerose opere di bonifica realizzate all'epoca.

Pur nella loro semplicità, le tavole di Heraclea fanno già trasparire chiari abbozzi di gestione sostenibile del territorio agro-forestale poiché contemperano gli aspetti economici, ecologici e sociali posseduti dagli *stakeholders* dell'epoca.

Un'opera non monumentale ma senz'altro significativa e anche per questo pubblicata a cura della Provincia di Matera. Aggiunge, infatti, un ulteriore tassello di natura storico-ambientale al quadro culturale all'area materana. Un tassello che parla di tutela dell'ambiente agro-forestale contestualizzata nell'alveo della storia sociale politica ed economica dell'antica Sirtide, cuore della Basilicata centro-meridionale metapontina.

PAOLO CARAMALLI



IN RICORDO
DEL PROF. SERGIO FATTORELLI

Il 3 marzo 2026 a Padova si è spento a 84 anni il Prof. Sergio Fattorelli. Originario di Mortara (Pavia), molto legato a Riva del Garda, si era laureato nel 1968 in Ingegneria Civile a Padova, città dove viveva. Formatosi alla prestigiosa scuola patavina di ingegneria idraulica, ha iniziato la sua carriera accademica come assistente alla Cattedra di Sistemazioni Idraulico-forestali del Prof. Giuseppe Benini alla Facoltà di Agraria dell'Università di Padova dove nel 1980 divenne professore ordinario di "Pianificazione e Gestione delle risorse idriche". È stata una presenza attiva nell'istituzione universitaria contribuendo alla nascita e alla crescita del "Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali" ad Agripolis e alla trasformazione dello storico corso forestale nel Corso di laurea in Scienze Forestali e Ambientali di cui fu presidente dal 1995 al 1999.

Ho avuto la ventura e la fortuna di condividere con il Prof. Fattorelli l'intero mio percorso formativo e professionale: lo ricordo da studente come appassionato e coinvolgente docente di idrologia forestale, disciplina che ha fortemente voluto e inserito nel corso di laurea in Scienze Forestali, come mio relatore di tesi quando con rigore e contagioso entusiasmo mi ha introdotto ad una delle prime esperienze di modellistica idrologica di bacino e poi lungo il mio percorso accademico come mentore e maestro sempre disponibile al confronto e inesauribile fonte di stimolo per nuove esperienze sia nella didattica che nella ricerca.

Il Prof. Fattorelli, ingegnere di formazione, ha saputo avvicinarsi e comprendere il mondo forestale, facilitato in ciò dalla sua sensibilità per i temi ambientali e dalla sua grande apertura interdisciplinare. A contatto con il Prof. Lucio Susmel, eminente figura di ecologo e forestale, ha compreso e apprezzato da subito le potenzialità di un approccio agli studi idrologici basato su una visione sistemica sorretta dai principi dell'ecologia.

Il Prof. Fattorelli è stato un convinto sostenitore della ricerca sperimentale in campo e all'inizio degli anni '70 ha dato un forte impulso agli studi di idrologia forestale attraverso le prime esperienze su piccoli bacini

idrografici attrezzati per la misura in continuo delle componenti del bilancio idrologico. Le attività di misura, iniziate in tre piccoli bacini delle Valli Giudicarie in Trentino, sono poi state estese a numerosi altri bacini dell'arco alpino, contribuendo a costruire una base di dati sperimentali ai tempi unica in Italia.

Nel suo operare il Prof. Fattorelli è stato sempre sorretto da una grande apertura internazionale che lo ha portato ad avviare, sul finire degli anni '70, proficui contatti con importanti studiosi tra i quali, per lo specifico contributo che hanno dato alle ricerche di idrologia forestale avviate dal Prof. Fattorelli, mi limiterò a ricordare il Prof. Hans Martin Keller (Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research - CH) e il Prof. H.M. Brechthel (Hessian Forest Research Centre, Department of Forest Hydrology - DE). Il Prof. Fattorelli ha inoltre stabilito una fitta rete di rapporti e collaborazioni con le istituzioni forestali operanti sul territorio *in primis* con il Trentino, il Veneto e il Friuli-Venezia Giulia, ma estese poi a numerose altre realtà regionali e nazionali. Ha aderito all'Accademia Italiana di Scienze Forestali della quale era socio Emerito, è stato attivo protagonista nell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria ed è stato tra i promotori della nascita, nel 1981, dell'Associazione Italiana di Idronomia che ha operato per oltre 30 anni come riferimento culturale dei sistematori idraulico-forestali sia in ambito accademico che professionale.

La sua innata curiosità e propensione all'innovazione gli hanno consentito di cogliere, fin dagli albori, le potenzialità degli strumenti informatici; in contatto con i colleghi di matematica, statistica, fisica e ingegneria ha sperimentato fin dagli anni '70 l'utilizzo della programmazione per il calcolo e per l'analisi quantitativa dei processi idrologici. È stato, infatti, un autentico precursore nell'impiego dei modelli matematici per la simulazione idrologica di bacino attivando una lunga e proficua collaborazione con George Fleming, professore alla Scuola di Ingegneria Civile dell'Università di Strathclyde a Glasgow (UK), ma formatosi alla Stanford University con uno specifico "background" sulla simulazione del ciclo idrologico mediante modellazione numerica. Lo sviluppo e l'utilizzo della modellistica

idrologica è stata poi per il Prof. Fattorelli una costante della sua attività di ricerca, didattica e professionale.

In anni successivi, ma sempre ispirato da una straordinaria capacità di saper cogliere le nuove opportunità della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica da finalizzare agli studi idrologici, ha dato grande impulso al monitoraggio idrometeorologico mediante reti di telemisura, all'impiego del radar meteorologico, all'utilizzo delle tecniche di telerilevamento e all'impiego dei sistemi informativi geografici per l'analisi territoriale a scala di bacino idrografico. Si può senz'altro affermare che, in virtù di un innato intuito e capacità di visione, (sapeva guardare avanti!) ha sempre individuato in anticipo i filoni di ricerca più promettenti per un effettivo avanzamento delle discipline idrologiche.

Persona concreta e quindi consapevole che la ricerca, specie se sperimentale e praticata in gruppo, ha necessità di risorse e strumenti adeguati, ha sempre dedicato attenzione ed energie all'acquisizione di finanziamenti, partecipando a innumerevoli bandi sia a livello nazionale che internazionale. Significativa in proposito la sua attività, tra gli anni '80 e '90, come responsabile scientifico di numerosi progetti nell'ambito dei programmi EPOCH, CLIMATOLOGY e ENVIRONMENT della Direzione Ricerca e Sviluppo della UE.

La già citata grande apertura ai rapporti internazionali lo ha portato ad assumere fin dal 1980 numerosi incarichi presso organismi internazionali ed europei (IILA, FAO, UNESCO, BM, BID, UE) tra i quali: Vice-presidente (1988-90) e Presidente (1990-92) del Gruppo di lavoro FAO per la Sistemazione dei Bacini Montani; Delegato Nazionale del MIUR nel Programma UE-International Cooperation (1997-98); Coordinatore di programmi ambientali della Banca Inter-

americana di Sviluppo (BID) in Colombia (1997-98) e in Argentina (1998-99); Supervisore scientifico dello Studio Regionale dei rischi idrogeologici nel Nord-Ovest Argentino (dal 2001) nel Programma di emergenza da inondazioni della Banca Mondiale (BM); Capo di missioni di assistenza tecnica della UE in Paraguay per la preparazione di un Piano di Gestione integrata del Bacino del fiume Pilcomayo (1999) e per la realizzazione di un Centro di Monitoraggio Ambientale (2000).

Dotato di grande energia e straordinaria capacità di lavoro, oltre che docente e ricercatore è stato un imprenditore e professionista di successo; ha fondato nel 1977 la società BETA Studio s.r.l. di cui è stato Amministratore Unico per quasi cinquant'anni e che ancora oggi opera come importante e riconosciuta realtà nel settore dell'ingegneria idraulica civile ed ambientale a livello italiano e internazionale.

Il Prof. Fattorelli ha dato, sia sul piano accademico che su quello professionale, un contributo importante alle discipline dell'acqua e della difesa del suolo, documentato *in primis* dai suoi numerosi lavori scientifici e che questa mia breve nota, sicuramente incompleta, ha cercato di proporre per alcuni aspetti che ho ritenuto tra i più significativi. Vorrei però ricordare quello che a mio avviso è stato un merito ancora più grande per un capo scuola quale egli è stato in ambito accademico: ha dimostrato capacità di dialogo e mediazione uniche e si è sempre adoperato con intelligenza e generosità per creare opportunità, spazi di attività e stimoli per i suoi numerosi allievi e collaboratori, sempre però rispettando le inclinazioni e l'autonomia di ricerca di ciascuno.

GIANCARLO DALLA FONTANA

L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

ANNO LXXXI - GENNAIO-MARZO 2026 - N. 1

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE / CONTRIBUTO ORIGINALE DI RICERCA

*Jacopo Manzini, Elena Paoletti, Barbara B. Moura, Pierre Sicard, Beatrice Sorrentino,
Yasumoto Hoshika*

Il verde urbano e la qualità dell'aria a Firenze	3
<i>Urban greenery and air quality in Florence</i>	

REVIEWS

Naldo Anselmi

L'Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta: genesi, ruolo, organizzazione, attività, soppressione ..	17
<i>The National Agency for Cellulose and Paper: Origins, Institutional Role, Organization, Activities and Suppression</i>	

*Piermaria Corona, Alessandro Alivernini, Marco Bonavia, Matteo Pecchi, Raoul Romano,
Tommaso Sitzia, Diego Giuliarelli, Davide Travaglini, Luigi Portoghesi*

Pianificazione forestale di area vasta in Italia: analisi, evidenze operative e proposte	35
<i>Large-scale forest planning in Italy: framework, operational evidence, and recommendations</i>	

COMMENTARIES / OPINIONI E COMMENTI

Piermaria Corona, Davide Pettenella, Alessandra Stefani

Evoluzione delle filiere del legno in Italia: criticità strutturali, dinamiche di mercato e prospettive per la bioeconomia circolare	49
<i>Evolution of the wood supply chains in Italy: structural challenges, market dynamics, and implications for the circular bioeconomy</i>	

NEWS AND BOOK REVIEWS / NOTIZIARIO E RECENSIONI	53
---	----

OBITUARY / NECROLOGIO	55
-----------------------------	----

