

## FORESTE E BIODIVERSITÀ, TROPPO PREZIOSE PER PERDERLE

Le risposte alle domande più frequenti

# FORESTE E BIODIVERSITÀ, TROPPO PREZIOSE PER PERDERLE

Le risposte alle domande più frequenti

## **Informazioni legali**

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo quaderno.

**ISPRA** - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma  
[www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Quaderni Natura e Biodiversità 13/2020  
ISBN 978-88-448-1001-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

## **Elaborazione grafica**

*Grafica di copertina:* Franco Iozzoli – Alessia Marinelli

ISPRA – Area Comunicazione

*Foto di copertina:* Rosario De Vincentiis

## **Coordinamento pubblicazione on line:**

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Novembre 2020

## **Autori**

Lorenzo CICCARESE<sup>1</sup> (coordinamento, domande 1, 2, 3, 5, 6, 14, 15 e 16), Carmela CASCONI<sup>1</sup> (domande 10 e 11; *editing* e revisione), Roberto DAFFINÀ<sup>1</sup> (*editing* e revisione), Stefania ERCOLE<sup>1</sup> (domanda 5), Valeria GIACANELLI<sup>1</sup> (domanda 4), Rita OCONE<sup>1</sup> (*editing* e revisione), Claudio PICCINI<sup>2</sup> (domande 7, 8 e 9), Valerio SILLI<sup>1</sup> (domande 8, 12 e 13)

<sup>1</sup> Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità - Area per la conservazione e la gestione della flora, della vegetazione e delle foreste, degli habitat e degli ecosistemi, dei suoli e per l'uso sostenibile delle risorse agroforestali, BIO-CFL

<sup>2</sup> già Primo Tecnologo ISPRA

## **Citazione**

ISPRA (2020). Foreste e biodiversità, troppo preziose per perderle. Le risposte alle domande più frequenti. Quaderni ISPRA Natura e Biodiversità n.13/2020. ISBN 978-88-448-1001-6, 32 p.

*"C'è l'albero del pane, l'albero delle banane, c'è la pianta del caffè e quella della gomma, c'è quasi tutto, insomma, ma non c'è, udite udite!, l'albero delle matite. Sarebbe stato bello adesso che vien primavera vederlo mettere i fiori, su ogni rametto un pastello di differenti colori. Ognuno avrebbe potuto, seminando un mozzicone, allevarsi l'alberello in un vaso sul balcone. L'albero cartolaio: una festa per il salvadanaio... E poi, giacché c'era, la natura poteva fare anche la pianta delle penne a sfera. Invece ha fatto quella del tabacco, che fa spendere un sacco di quattrini, fa tossire e fa tanti altri danni da non dire." (G. Rodari)*

## INDICE

---

PREMESSA:	p.6
INTRODUZIONE:	p.7
1. Perché le foreste sono preziose?	p.8
2. Quante foreste ci sono nel mondo e quante se ne perdono?	p.9
3. Quali sono le principali minacce per le foreste globali?	p.11
4. Quali sono le principali minacce per le foreste europee?	p.12
5. Le foreste in Italia sono in espansione?	p.13
6. Quali sono gli effetti degli incendi forestali?	p.14
7. È vero che una foresta protegge dalle frane e dalle alluvioni?	p.15
8. Cosa fare per garantire la conservazione di una foresta?	p.16
9. La foresta può influire sul clima della zona in cui si trova?	p.18
10. Quali sono le caratteristiche della biodiversità forestale?	p.19
11. Cosa sono gli alberi monumentali. Esistono anche in Italia?	p.21
12. Cosa sono le foreste urbane e peri-urbane e che funzione svolgono?	p.23
13. Quali sono e quanto valgono i benefici offerti dalla natura?	p.25
14. In che modo la deforestazione può favorire l'insorgenza di zoonosi come il COVID-19?	p.27
15. Perché la deforestazione agisce sulle sostanze farmaceutiche?	p.28
16. Le foreste sono state distrutte e degradate. Si possono restaurare?	p.29

## PREMESSA

---

Il 21 marzo 2020 si celebra l'8a Giornata Internazionale delle Foreste delle Nazioni Unite.

Tale evento ha l'obiettivo di aumentare la consapevolezza dell'importanza delle foreste di ogni tipo, ed incoraggiare i paesi ad intraprendere sforzi locali, nazionali e internazionali al fine di organizzare attività che coinvolgano foreste ed alberi, ed in particolare campagne di messa a dimora di alberi e arbusti.

Il tema scelto per l'*International Day of Forests* del 2020 è: "*Forests and Biodiversity. Too precious to lose*" - "Foreste e Biodiversità. Troppo preziose per perderle".

Anche quest'anno l'ISPRA ha voluto contribuire alla celebrazione di questa giornata. Partendo dallo strumento della "risposta alle domande più frequenti", è stato redatto questo documento, da arricchire e aggiornare nel tempo, ispirandosi ai concetti di "preziosità" e "perdita", richiamati nel tema scelto per l'edizione di quest'anno dell'*International Day of Forests*.

Il documento, rivolto principalmente ai media e al grande pubblico, ha l'obiettivo di fornire dati ed informazioni per ribadire che foreste e biodiversità (alla base di una moltitudine di servizi, tangibili e non tangibili, economicamente quantificabili e non quantificabili) sono "troppo preziose per perderle".

## INTRODUZIONE

---

Nel bere un bicchiere d'acqua, scrivere su un quaderno, prendere medicine, costruire una casa, non sempre si fa il collegamento con le foreste. Eppure questi e molti altri aspetti della vita quotidiana sono, in un modo o nell'altro, collegati alle foreste.

Le foreste, la loro gestione e l'uso sostenibile dei beni e dei servizi che ne derivano sono di fondamentale importanza per combattere i cambiamenti climatici, ridurre i rischi legati ai disastri naturali e alla diffusione di malattie, contribuire alla prosperità e al benessere delle generazioni, presenti e future. Esse svolgono un ruolo cruciale anche nella riduzione della povertà e nel raggiungimento di alcuni dei 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals*, SDGs) dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Tuttavia, nonostante i molteplici ed inestimabili benefici ecologici, economici, sociali e sanitari ed i numerosi casi di successo di politiche ed attività di contrasto al fenomeno, la deforestazione e la degradazione forestale continua a un ritmo allarmante, a scala locale e globale.

# 1. PERCHÉ LE FORESTE SONO PREZIOSE?

---

Le foreste coprono un terzo delle terre emerse della Terra, svolgendo funzioni vitali su tutto il pianeta. Esse sono intrinsecamente preziose, anche per i servizi che da sempre, ogni giorno, forniscono all'uomo e alla vita selvatica.

Questi servizi e benefici corrisposti all'ambiente e all'uomo dipendono dalla biodiversità che custodiscono e, in termini tecnici, sono chiamati servizi ecosistemici. Le foreste sono gli ecosistemi biologicamente più diversificati sulla Terra, in termini di diversità genetica, di specie e di paesaggio. I biologi ritengono che ospitino oltre l'80% delle specie terrestri di animali e piante. Questi servizi comprendono innanzi tutto beni materiali e tangibili, come il legname, il cibo, i medicinali, l'acqua. Circa 1,6 miliardi di persone — tra cui oltre 2.000 culture indigene — dipendono dalle foreste per la loro sussistenza, inclusa la protezione e il riparo.

Le foreste, inoltre, offrono una serie di servizi vitali ed imprescindibili per l'uomo e la vita selvatica, quali: la regolazione di parassiti e patogeni; il mantenimento della fertilità del suolo; la regolazione del ciclo del carbonio (cruciale per mitigare l'effetto serra e i conseguenti cambiamenti climatici), dell'azoto e del fosforo; habitat preziosi per le specie di flora e di fauna di pregio, altri benefici non tangibili, ma importantissimi, come il valore estetico, culturale e ricreativo.

## 2. QUANTE FORESTE CI SONO NEL MONDO E QUANTE SE NE PERDONO?

Secondo la FAO circa il 30 per cento delle terre emerse del pianeta è coperta da boschi, per una estensione di quasi 4 miliardi di ettari. Negli ultimi 25 anni, in media, è stata registrata una perdita netta pari a 5,2 milioni di ettari l'anno, calcolata come bilancio tra distruzione di foreste esistenti (12 milioni di ettari, tra cui gran parte di foreste primarie) e creazione di nuove foreste.

The trend in forest area from 1990 to 2015 by sub-region (K ha) (FAO, 2015). All totals involve rounding.

Sub-region	1990	2000	2005	2010	2015
Central America	26,995	23,448	22,193	21,010	20,250
Caribbean	5,017	5,913	6,341	6,745	7,195
East Asia	209,198	226,815	241,841	250,504	257,047
East-Southern Africa	319,785	300,273	291,712	282,519	274,886
Europe	994,271	1,002,302	1,004,147	1,013,572	1,015,482
North Africa	39,374	37,692	37,221	37,055	36,217
North America	720,487	719,197	719,419	722,523	723,207
Oceania	176,825	177,641	176,485	172,002	173,524
South America	930,814	890,817	868,611	852,133	842,011
South-Southeast Asia	319,615	298,645	296,600	295,958	292,804
West-Central Africa	346,581	332,407	325,746	318,708	313,000
West-Central Asia	39,309	40,452	42,427	42,944	43,511
Total	4,128,269	4,055,602	4,032,743	4,015,673	3,999,134

Fonte: FAO, *Forest Resource Assessment, 2015*

Il 2019 sarà ricordato come *annus horribilis* per la deforestazione: secondo le prime statistiche, in fase di validazione, sono stati distrutti 26 milioni di ettari di foreste, estensione pari a quella del Regno Unito (in termini di confronto l'estensione dell'Italia è 30 milioni di ettari).

I Paesi dove si concentra maggiormente il fenomeno della deforestazione sono il Brasile, il Congo, l'Indonesia ed altri Paesi della fascia tropicale. Dal 1980 a oggi sono stati distrutti oltre 100 milioni di chilometri quadrati di foreste tropicali, tra tutte le più ricche in biodiversità animale e vegetale.

Le cause della deforestazione variano da regione a regione. In America Latina e nel Sud-est asiatico la maggior parte della deforestazione è oggi il risultato di attività agro-industriali, in particolare l'allevamento di bestiame in Amazzonia e l'agricoltura su larga scala e il disboscamento intensivo nel Sud-Est asiatico. L'agricoltura di sussistenza, che spesso utilizza il metodo "taglia e brucia" (*slash and burn*), è il fattore più importante della perdita di foreste in Africa.

La perdita netta di foreste è rimasta relativamente costante negli ultimi venti anni, ma ci sono stati due cambiamenti significativi dalla fine degli anni '80: le foreste primarie vengono sostituite da piantagioni (spesso con specie arboree esotiche a rapida crescita) o progressivamente degradate e disboscate; il taglio raso delle foreste, pari a 5,2 milioni di ettari l'anno, è condotto da attività industriali piuttosto che da attività di sussistenza.

### 3. QUALI SONO LE PRINCIPALI MINACCE PER LE FORESTE GLOBALI?

---

Le foreste sono state a lungo minacciate da una varietà di disturbi naturali. Attualmente frequenza, intensità e durata di incendi (talvolta di origine naturale), uragani, siccità, gelate e infestazioni di insetti si spostano a seguito delle attività umane e dei cambiamenti climatici globali, rendendo gli ecosistemi forestali ancora più inclini a danni.

Minacce naturali come fuoco, insetti, altri parassiti e malattie (batteri, virus) sono parte integrante delle dinamiche forestali, interrompendo il flusso di beni e servizi forniti dalle foreste ed influenzando, così, la crescita e la sopravvivenza degli alberi, la qualità dell'acqua e la biodiversità. Una minaccia alle foreste viene anche dalle specie invasive aliene: parassiti, microrganismi o specie arboree che non sono originari di un particolare ecosistema e la cui introduzione provoca, o è probabile che provochi, danni economici o ambientali. Molte specie arboree introdotte hanno un alto valore socioeconomico e ambientale, ma possono destare preoccupazione quando il contesto del loro uso e gestione non è adeguatamente valutato. Le misure per proteggere le foreste da tutte le minacce devono essere parte integrante della gestione sostenibile delle foreste.

Vi sono minacce di origine antropica, alla base della deforestazione, legate in parte all'estrazione di legname ma soprattutto ai bisogni di sottrarre spazi da destinare all'agricoltura e alla selvicoltura intensiva, all'allevamento di bestiame e alla realizzazione di infrastrutture, cave miniere, ecc. Queste minacce variano da regione a regione.



## 4. QUALI SONO LE PRINCIPALI MINACCE PER LE FORESTE EUROPEE?

---

In base alla Lista Rossa Europea degli habitat terrestri e delle acque interne (*European Union, 2016*), che comprende 42 tipi di habitat forestali, la quasi totalità di questi è minacciata dalle operazioni selvicolturali che, quando non attuate secondo i criteri di sostenibilità, possono alterare struttura e dinamiche naturali dei boschi.

Anche le alterazioni idrologiche derivanti da molte attività antropiche (attingimento di acqua, deviazioni e canalizzazioni, inquinamento delle acque, ecc.) rappresentano minacce particolarmente significative per gli habitat forestali umidi o strettamente dipendenti dall'apporto costante di acqua, come quelli in prossimità di stagni e paludi, o quelli ripariali che bordano i corsi d'acqua.

Più della metà delle tipologie forestali considerate è inoltre minacciata dal cambiamento climatico, mentre più di un terzo dalle specie aliene invasive, dall'urbanizzazione e dalla realizzazione di opere infrastrutturali.

Con alcune variazioni tra zone biogeografiche, tipologie di habitat e condizioni ecologiche fra le minacce devono essere inclusi: incendi antropogenici, eccesso di pascolo, agricoltura intensiva, trasporti ed attività estrattive, nonché le varie forme di inquinamento che derivano da queste attività.

## 5. LE FORESTE IN ITALIA SONO IN ESPANSIONE?

---

Il nostro patrimonio forestale comprende un'ampia varietà di tipologie forestali, ciascuna con una diversa composizione in specie e con particolari esigenze ecologiche e stagionali: boschi di latifoglie decidue (che perdono il fogliame nel periodo invernale) quali faggete, boschi di cerro, rovere, roverella e farnia, castagneti, ostrieti e carpineti, boschi di latifoglie sempreverdi come le leccete o le più rare sugherete. Numerose formazioni di conifere occupano le zone montane con larici e cembri, boschi di abete rosso e bianco, pinete di pino silvestre o di pino nero, mentre le zone costiere ospitano pinete mediterranee. Tale varietà di formazioni forestali e di ecosistemi rappresenta una ricchezza inestimabile che appartiene a tutti e che va protetta.

Dal secondo dopoguerra ad oggi la superficie forestale italiana è aumentata costantemente ed è passata da 5,6 a 11,1 milioni di ettari, quindi nel complesso si può affermare che in Italia le foreste sono in espansione. Dal 1985 al 2015 — periodo intercorso tra il primo e l'ultimo inventario forestale nazionale condotti dall'ex Corpo Forestale dello Stato — le foreste hanno avuto un incremento pari al 28%, passando da 8.675.100 ettari a 11.110.315 ettari, con una graduale e costante espansione. La percentuale di territorio coperta da boschi ha raggiunto il 38%, un valore superiore a quello di due paesi "tradizionalmente" forestali come Germania (31%) e Svizzera (31%)

Tale tendenza è legata principalmente all'abbandono delle aree agricole marginali di collina e montagna (RaF Italia, 2017-2018), che vengono colonizzate da comunità arbustive e poi, con il progredire delle dinamiche vegetazionali, da nuovi boschi.

Bisogna però anche considerare che se alcune tipologie forestali sono in espansione, soprattutto grazie all'abbandono delle aree marginali, altre purtroppo si riducono in estensione. A causa del consumo di suolo e dell'espansione urbana e agricola nelle aree di pianura, ad esempio, sono divenuti molto rari i boschi igrofilo e ripariali e le preziose formazioni forestali planiziali, sempre più compromesse, destrutturate e ridotte in estensione. Per tale ragione si può affermare che anche se la superficie forestale complessiva aumenta, alcune foreste, divenute rare e minacciate di scomparsa, necessitano di maggiore e particolare attenzione e tutela.

## 6. QUALI SONO GLI EFFETTI DEGLI INCENDI FORESTALI?

---

Una grande sfida per le foreste è rappresentata dagli incendi boschivi che, oltre a causare la perdita di vite umane e di beni, sono uno dei principali fattori di perdita di biodiversità genetica, di specie, di habitat e di servizi ecosistemici che da questa biodiversità derivano, con conseguente rilascio di enormi quantità di anidride carbonica ed altri gas serra nell'atmosfera, di perdita del controllo dell'erosione del suolo e di regolazione di malattie.

Gli incendi boschivi più intensi del 2019 si sono verificati in Australia, dove hanno causato la distruzione di otto milioni e mezzo di ettari di foresta e cespuglieti (superficie pari in dimensioni all'Austria), la morte di oltre 1 miliardo di animali vertebrati. L'entità e la gravità degli incendi in Australia hanno oscurato quelli avvenuti nel 2019 in Amazzonia, Africa subsahariana e Siberia, comunque significativi.

## 7. È VERO CHE UNA FORESTA PROTEGGE DALLE FRANE E DALLE ALLUVIONI?

---

Una foresta in ottima salute, di fronte a condizioni di forti precipitazioni, è in grado di rallentare il deflusso superficiale delle acque e il dilavamento del suolo: le chiome degli alberi riducono l'impatto della pioggia sul terreno, in grado, così, di assorbire più facilmente l'acqua immagazzinandola nelle falde; le radici trattengono il terreno impedendone l'erosione. Grazie al bosco è quindi molto meno probabile che si possano formare delle frane e che la pioggia confluisca rapidamente a valle, meccanismo che determina le rapide piene dei fiumi che causano le alluvioni.

A dimostrazione di queste funzioni delle foreste sono esaustivi i dati di alcuni studi svolti in Svizzera in due diversi bacini imbriferi: uno coperto da una foresta mista per il 97% della superficie e l'altro coperto da bosco solo per il 35% (Burger, 1954; Casparis, 1959). Nel primo caso il deflusso rappresenta il 50% delle precipitazioni, nel secondo il 62%. In presenza di deflussi che si succedono a piogge temporalesche rilevanti, nel primo caso il deflusso è stato pari a 410 l/sec/kmq, nel secondo pari a 850 l/sec/kmq. Questa riduzione della velocità di portata dipende dall'azione regimante esercitata dal bosco: entro 12 ore dagli eventi temporaleschi l'uscita della pioggia dal primo bacino è pari al 17% della pioggia rispetto al 26% uscito dal secondo.

Gran parte dei boschi italiani, oltre alla funzione di protezione diretta (tutela di centri abitati, manufatti, infrastrutture, ecc.), svolge un importante ruolo di protezione indiretta, volta appunto alla prevenzione di eventi franosi, alluvionali ed in generale eventi legati al rischio naturale. Questo è dovuto alla prevalente localizzazione delle aree forestali in zone collinari e montane: oltre il 65% della superficie boscata è a quote superiori ai 500 m s.l.m. e circa il 45% ha una pendenza superiore al 40% (RaFITALIA, 2017-2018). Tali fattori, unitamente alle caratteristiche geo-morfologiche e climatiche del territorio italiano, determinano l'importanza delle formazioni forestali per contrastare i fenomeni di dissesto idrogeologico e prevenire l'erosione dei suoli. Il vincolo idrogeologico, istituito dal R.D.L. 3267/23, interessa gran parte della superficie forestale del Paese (80,9%); la superficie del bosco con vincolo idrogeologico è pari all'87,1% del totale, mentre le altre terre boscate risultano vincolate per il 49,2% della superficie (RaFITALIA, 2017-2018).

## 8. COSA FARE PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE DI UNA FORESTA?

---

Negli ultimi decenni si è affermata sempre più la tendenza a gestire le foreste secondo criteri di sostenibilità. Gestione forestale sostenibile (GFS) significa “gestione ed uso delle foreste e dei terreni forestali nelle forme e ad un tasso di utilizzo che consentano di mantenerne biodiversità, produttività, capacità di rinnovazione, vitalità e potenzialità di adempiere, ora e in futuro, a rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali, a livello locale, nazionale e globale, senza comportare danni ad altri ecosistemi” (MCPFE, 1994). A scala mondiale l'aumento dell'estrazione di legname, sia a fini industriali che energetici, spesso associato a fenomeni di illegalità dei tagli, della trasformazione e del commercio, ha generato importanti impatti negativi sia dal punto di vista ambientale che socio-economico.

Nel settore forestale, da qualche decennio, sono andate consolidandosi forme di partenariato e di collaborazione pubblico-privata mirate a favorire azioni di informazione, sensibilizzazione e diffusione di strumenti di supporto, sovente di tipo volontario, finalizzati alla promozione della gestione sostenibile delle foreste, all'adozione di pratiche di responsabilità sociale d'impresa ed al contrasto dei fenomeni di illegalità.

Tra questi criteri figurano gli schemi di certificazione forestale, con riferimento sia alla gestione delle foreste su scala nazionale e internazionale, sia alle cosiddette catene di custodia. Queste forme di certificazione e tutela mirano a garantire la tracciabilità dei prodotti forestali attraverso le varie fasi, dall'approvvigionamento alla lavorazione, al commercio ed alla distribuzione del prodotto all'interno dell'intera filiera foresta-legno e carta.

La certificazione rappresenta un processo volontario che porta al rilascio, da parte di un organismo terzo e indipendente (ente di certificazione accreditato a livello nazionale o internazionale), di un certificato di gestione forestale, o di tracciabilità, che costituisce appunto catena di custodia. Con tale certificazione si attesta che le forme di gestione di un determinato bosco, o di un determinato territorio, rispondano a specifici requisiti di tutela ambientale, di equità sociale e di efficienza economica, definiti secondo uno *standard* nazionale di riferimento. Nella catena di custodia si certifica che il percorso seguito dai prodotti a partire dalla foresta (oppure, nel caso di materiali di riciclo, dal momento in cui il materiale viene recuperato fino al punto in cui il prodotto viene venduto e/o finito ed etichettato), è stato condotto secondo *standard* internazionali che ne garantiscono sostenibilità e tracciabilità.

Attualmente esistono due schemi di certificazione forestale applicabili al contesto italiano aventi carattere internazionale, corrispondenti ad altrettante aziende di certificazione: il *Forest Stewardship Council*® (FSC®)

e il *Programme for Endorsement of Forest Certification schemes* (PEFC™).

In Italia, al 31 dicembre 2018, la superficie forestale certificata secondo lo schema PEFC™ ammontava a 819.021 ettari, quella certificata secondo lo schema FSC® a 65.427 ettari. La superficie con doppia certificazione PEFC-FSC era di circa 52.000 ettari.

## 9. LA FORESTA PUÒ INFLUIRE SUL CLIMA DELLA ZONA IN CUI SI TROVA?

---

Foreste e clima, e quindi cambiamento climatico, sono legati in modo assai stretto, soprattutto se si considerano estensioni notevoli. Attraverso la fotosintesi clorofilliana le foreste provvedono, infatti, a rimuovere grandi quantità di anidride carbonica dall'atmosfera, in misura inferiore solo a quanto fatto dagli oceani. Inoltre le foreste alimentano un importante flusso di vapore verso l'atmosfera che determina la formazione di nuvole, piogge e ogni altro tipo di fenomeno atmosferico. Ma la funzione più importante delle foreste è probabilmente l'effetto "stabilizzante" che hanno sul clima, ovvero la loro capacità di limitare il riscaldamento dell'atmosfera: in un ambiente più caldo gli alberi sono soggetti a una più intensa evaporazione e danno vita quindi a una maggiore copertura nuvolosa; ciò limita l'assorbimento di radiazione solare da parte del suolo costretto così a sua volta a raffreddarsi gradualmente, fino ad annullare il riscaldamento iniziale.

L'importanza delle foreste quale elemento di regolazione climatica mette in evidenza l'effetto negativo della loro distruzione annuale: la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) afferma che la deforestazione è la seconda causa del cambiamento climatico, mentre la prima è l'impiego dei combustibili fossili. Infatti la deforestazione è responsabile di circa il 20% delle emissioni di gas serra (FAO/UNEP, 2020).

## 10. QUALI SONO LE CARATTERISTICHE DELLA BIODIVERSITÀ FORESTALE?

---

Le foreste e i boschi sono costituiti da oltre 60.000 specie di alberi ed ospitano circa l'80% della biodiversità terrestre del mondo.

Il patrimonio forestale italiano è caratterizzato da un'elevata diversità specifica (fisionomica, strutturale e paesaggistica), favorita dalla eterogeneità ambientale del nostro Paese (bio-geografica, bio-climatica, lito-geo-morfologica e pedologica). Nel complesso le foreste italiane sono tra le più ricche a livello europeo ospitando 117 specie differenti soltanto nello strato arboreo (2/3 delle specie arboree europee). Al contempo, ben 10 delle 14 categorie forestali ritenute dall'Agenzia Europea dell'Ambiente più rappresentative della variabilità ecologica forestale del continente europeo sono presenti nel nostro Paese. A questa variabilità delle comunità forestali si associa una componente floristica e faunistica estremamente ricca.

L'inventario forestale nazionale individua 23 categorie forestali principali (20 formazioni arboree e 3 tipologie di arbusteti). Le tipologie forestali più diffuse in Italia sono faggete, boschi di rovere, roverella e farnia, e cerrete che occupano ciascuna una superficie di poco superiore a un milione di ettari. Altre categorie forestali molto rappresentate sono castagneti, ostrieti e carpineti, leccete e boschi di abete rosso, con superfici comprese tra mezzo milione e un milione di ettari.

La superficie forestale compresa all'interno di aree protette ammonta complessivamente a 3.857.652 ha. Buona parte delle superfici tutelate (poco più di 1,5 milioni di ha) presenta un doppio regime di tutela, ricadendo anche all'interno della Rete Natura 2000 (RN2000), mentre le superfici ricadenti solo in aree RN2000, senza altri regimi di tutela, ammontano a circa 1,9 milioni di ha. Complessivamente RN2000, in Italia, si estende su quasi 6 milioni di ha (19% del territorio nazionale) di cui, considerando le varie sovrapposizioni, oltre 3,4 milioni di ha sono coperti da foreste. Nel loro insieme, in Italia, le aree protette terrestri coprono 6,8 milioni di ha, di cui il 56,1% rappresentato da boschi e altre terre boscate, con una copertura relativa variabile a seconda delle diverse tipologie di aree protette ma che nel complesso risulta sempre superiore alla media nazionale. I Parchi sono le aree protette che presentano il coefficiente di boscosità media più elevato (75%).

Le foreste rappresentano un sistema naturale ad alto contenuto di diversità non solo genetica, specifica ed eco-sistemica, ma anche storica e culturale.

Preservare e proteggere la biodiversità sono azioni chiave del *Green New Deal* e per raggiungere questo obiettivo è prevista anche una nuova Strategia Forestale Europea entro il 2020 e il nuovo *Forest Information System for Europe* (FISE), un nuovo sistema informativo forestale per migliorare le conoscenze su foreste e boschi europei.

La nuova strategia forestale dell'UE avrà come obiettivi chiave il rimboschimento efficace e la conservazione e il ripristino delle foreste in Europa, con il fine di contribuire ad aumentare l'assorbimento di CO<sub>2</sub>, ridurre l'incidenza e l'estensione degli incendi boschivi e promuovere la bio-economia, in pieno rispetto dei principi ecologici favorevoli alla biodiversità. I piani strategici nazionali nell'ambito della politica agricola comune dovrebbero incentivare i gestori delle foreste a preservare, crescere e gestire le foreste in modo sostenibile. Come previsto dalla comunicazione sul rafforzamento dell'azione dell'UE per proteggere e ripristinare le foreste del mondo (COM/2019/352 *final*), la Commissione europea adotterà misure, sia normative che di altro tipo, per promuovere i prodotti importati e le catene del valore che non comportano deforestazione e degrado delle foreste.

## 11. COSA SONO GLI ALBERI MONUMENTALI. ESISTONO ANCHE IN ITALIA?

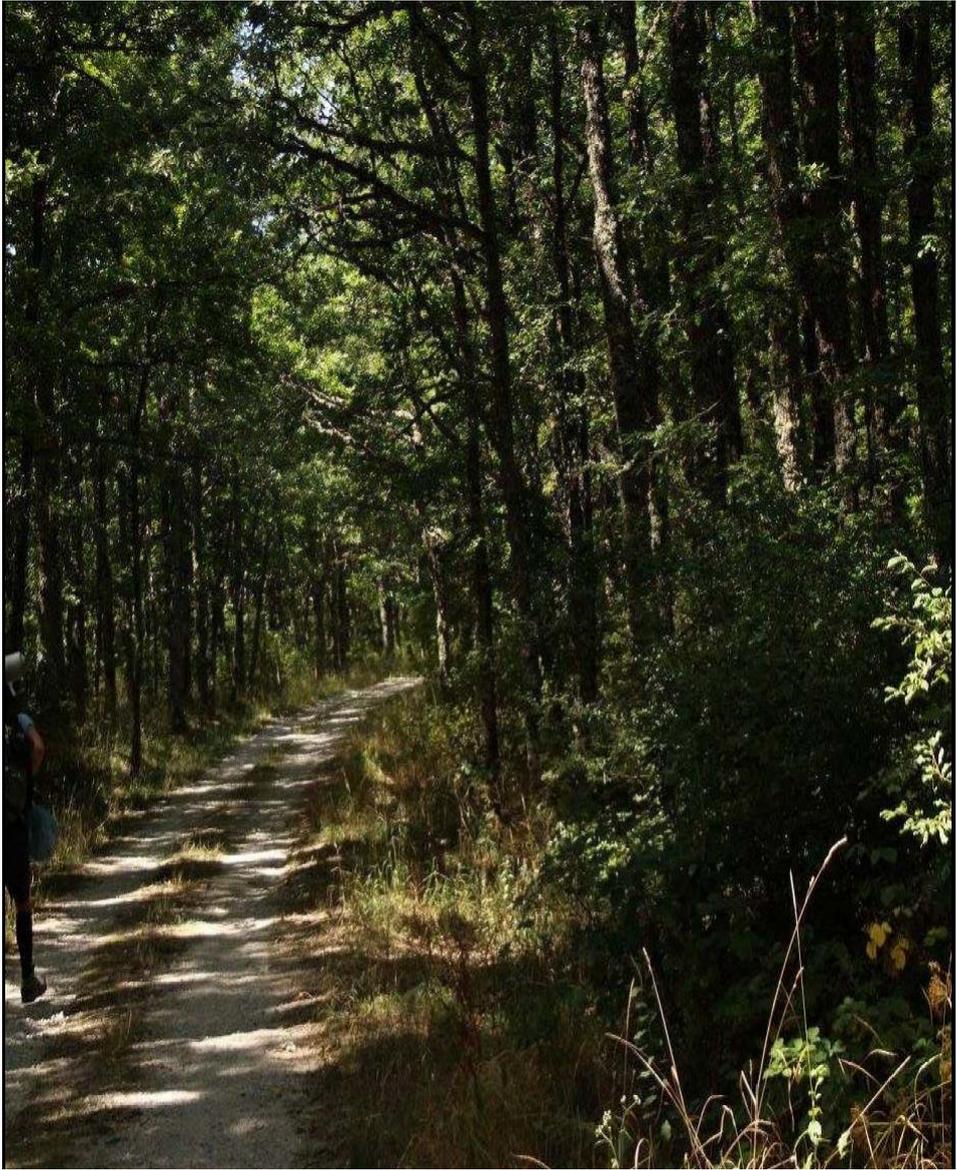
---

Ai sensi dell'art.7 della L.10/2013 per alberi monumentali s'intende: a) l'albero ad alto fusto isolato o facente parte di formazioni boschive naturali o artificiali ovunque ubicate ovvero l'albero secolare tipico, che possono essere considerati come rari esempi di maestosità e longevità, per età o dimensioni, o di particolare pregio naturalistico, per rarità botanica e peculiarità della specie, ovvero che recano un preciso riferimento ad eventi o memorie rilevanti dal punto di vista storico, culturale, documentario o delle tradizioni locali;

b) i filari e le alberate di particolare pregio paesaggistico, monumentale, storico e culturale, ivi compresi quelli inseriti nei centri urbani;

c) gli alberi ad alto fusto inseriti in particolari complessi architettonici di importanza storica e culturale, quali ad esempio ville, monasteri, chiese, orti botanici e residenze storiche private.

In Italia gli alberi ad oggi censiti ed iscritti al primo Elenco nazionale degli alberi monumentali, sempre ai sensi dell'art.7 della L.10/2013, sono 2.407 (RaFITALIA, 2017-2018) ed appartengono a 178 specie arboree, di cui 47 conifere, 124 latifoglie e 7 specie di palme. I generi più rappresentati, oltre a *Quercus*, sono: *Fagus*, *Cedrus*, *Platanus*, *Pinus*, *Larix*, *Acer* e *Castanea*. Le regioni che presentano il maggior numero di alberi o sistemi vegetali sono l'Abruzzo e la Sardegna, rispettivamente con 299 e 285 elementi in elenco. Nel 2017 l'UNESCO, nell'ambito del Sito internazionale denominato "*Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe*", ha riconosciuto 10 faggete vetuste italiane come "Patrimonio dell'Umanità".



## 12. COSA SONO LE FORESTE URBANE E PERI-URBANE E CHE FUNZIONE SVOLGONO?

---

Nell'immaginario collettivo le foreste rappresentano un luogo con natura incontaminata, selvaggio e remoto, non facilmente raggiungibile. In realtà le foreste possono essere presenti nelle aree peri-urbane o addirittura all'interno delle nostre città. Secondo le linee guida per la selvicoltura urbana e peri-urbana della FAO (2016) "le foreste urbane si possono definire come una rete o un sistema che include le foreste, gruppi di alberi e i singoli alberi che si trovano in aree urbane e peri-urbane. In essi sono inclusi le foreste, le alberature stradali, le piante in parchi e giardini ma anche quelli presenti nelle aree abbandonate. Le foreste urbane rappresentano quindi una sorta di colonna vertebrale delle infrastrutture verdi, che collega aree rurali ed urbane migliorando l'impronta ambientale di una città".

Bangkok, Pechino, Nairobi, Philadelphia, Vancouver e diverse altre città nel mondo, per scelta o per vocazione, sono esempi virtuosi ed ospitano al loro interno aree naturali più o meno estese, caratterizzate da elevata biodiversità e ricchezza, sia floristica che faunistica. Tali aree hanno degnamente meritato il nome di Foreste Urbane e rappresentano una preziosa risorsa ambientale in grado di trasferire gran parte dei preziosi benefici e servizi, propri delle aree naturali, all'interno delle grandi e piccole città, caratterizzate da complesse e articolate problematiche di carattere ambientale, sociale ed energetico. Nonostante sia stata da tempo superata la comune visione legata alla funzione puramente estetica e ricreativa delle aree verdi in città, solo recentemente è stato riconosciuto il ruolo cruciale delle foreste urbane e periurbane nella salvaguardia della qualità ambientale e del benessere psico-fisico degli abitanti. Tra i benefici corrisposti dalle aree verdi e dagli alberi ricordiamo quelli di carattere sociale ed aggregativo, il controllo delle acque piovane, il miglioramento del microclima e della qualità dell'aria e la riduzione dei consumi energetici e, quindi, di emissioni in atmosfera. Questi benefici concorrono insieme a rendere le città più vivibili e sostenibili. Non va dimenticata, inoltre, la grande valenza ecologica della vegetazione urbana che, a dispetto delle limitate estensioni, può racchiudere e preservare preziosi habitat per la sopravvivenza e la riproduzione di flora e fauna, tra cui piccoli mammiferi, anfibi, uccelli e artropodi. Gli spazi verdi urbani e peri-urbani, infine, offrono la possibilità di recuperare e riqualificare, dal punto di vista sociale ed ambientale, aree urbane abbandonate e degradate, come ad esempio insediamenti produttivi dismessi.

Di recente è stato approvato dal Consiglio dei Ministri un decreto-legge, noto come "Decreto Clima", indirizzato alla introduzione di misure urgenti per gli adempimenti nazionali in ambito di normativa europea per la qualità dell'aria e di contrasto agli effetti dei cambiamenti climatici. L'articolo 4 di tale decreto supporta ed incentiva progetti ed azioni per la creazione di

spazi forestali in ambito urbano, anche ai fini della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici, prevedendo un finanziamento complessivo di 30 milioni di euro. Questa misura, che utilizza fondi derivanti da quote versate dalle imprese nell'ambito della Direttiva europea sul commercio delle emissioni di gas-serra, rappresenta un approccio innovativo di finanziamento di interventi *Nature-based* per il miglioramento della qualità dell'aria, di riduzione dei rischi legati ai disastri naturali, oltre che per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

## 13. QUALI SONO E QUANTO VALGONO I BENEFICI OFFERTI DALLA NATURA?

---

I benefici corrisposti dagli ecosistemi, inclusi quelli forestali, possono essere stimati e quantificati anche dal punto di vista monetario, grazie allo sviluppo di sistemi di contabilità ambientale oggi disponibili, e riguardano, ad esempio, fattori come il risparmio sui costi energetici degli edifici legato al raffrescamento e al riscaldamento ottenuto grazie all'azione del verde, il miglioramento della stabilità e sicurezza del suolo ed il controllo delle acque meteoriche superficiali (Maes, 2012). Altri benefici oggettivi riguardano l'incremento del valore delle proprietà immobiliari ed il miglioramento delle condizioni di salute per i cittadini, con relativa diminuzione di morbilità e mortalità e dei relativi costi sanitari e sociali; a riguardo si ricorda che, all'interno dell'UE, l'Italia si annovera fra le nazioni più colpite in termini di mortalità causata da esposizione al particolato atmosferico, con più di 66.000 morti premature stimate ogni anno. Nei benefici immateriali generati dal capitale naturale sono compresi, infine, anche gli spazi ricreativi e di aggregazione sociale che invogliano attività all'aria aperta. Gli spazi verdi contribuiscono, quindi, a offrire aree ricreative, favorendo lo sviluppo e la creazione di un'identità locale, nazionale e incentivando attività di valore formativo e culturale. Tali benefici e servizi, offerti dal capitale naturale, rispondono inoltre agli obiettivi di sviluppo sostenibile dei cosiddetti *Sustainable Developments Goals* (obiettivo 11, "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili").

Oltre all'inestimabile valore per l'uomo dei benefici e servizi offerti dalla natura, quest'ultima offre alla società umana anche vantaggi in termini monetari ed economici, quantitativamente valutabili con metodologie e modelli sviluppati nell'ultimo decennio.

Una stima economica dei benefici dei servizi ecosistemici evidenzia che il valore complessivo di tali servizi in Italia è pari a 338 miliardi di euro (Comitato Capitale Naturale, 2017). Il verde, specialmente all'interno dei centri urbani, rappresenta in questo contesto un capitale in grado di fornire diversi ed essenziali servizi ecosistemici per l'uomo, sia di supporto che di approvvigionamento, in particolare di cibo e materie prime (MEA, 2005). La natura rappresenta quindi una risorsa ed un patrimonio d'importanza strategica. Nel Rapporto "Il peso delle città: i requisiti delle risorse della futura urbanizzazione" del gruppo di esperti ONU dell'*International Resource Panel* (istituito nell'ambito del Programma per l'Ambiente europeo - UNEP), si stima che la popolazione residente in città, rispetto a quella totale, passerà dal 54% nel 2015 al 66% nel 2050 e che la popolazione mondiale, ad oggi pari a circa 7,5 miliardi di persone, crescerà nel 2050 sino a 10 miliardi. I prossimi 30 anni saranno, quindi, cruciali poiché gli ulteriori 2,5 miliardi di persone previste andranno a popolare proprio le aree urbane esistenti o di nuova costituzione,

all'interno delle quali dovranno essere garantite le condizioni minime necessarie per il benessere psico-fisico dei cittadini.

Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, le valutazioni economiche di alcuni tra i più importanti servizi ecosistemici offerti dalla natura, su scala nazionale e locale.

Servizio Ecosistemico	Tipologia di Servizio	Tecnica di Valutazione	Fonte	Risultato
<b>Impollinazione Agricola</b>	servizio di regolazione	Proporzione del valore della produzione agricola* attribuibile all'impollinazione	JRC	• <b>167 Mln €</b> nel 2012 (4,5% del valore della produzione agricola)
<b>Servizi Ricreativi Non Turistici</b>	servizio culturale	Costo di Viaggio zonale (valore servizi ricreativi non turistici)	JRC	• <b>3,0 Mld €</b> nel 2012
<b>Depurazione Acque</b>	servizio di regolazione	Costo di sostituzione/ripristino (della depurazione naturale dell'azoto da parte di fiumi/laghi)	JRC	• <b>1,1 Mld €</b> nel 2005
<b>Controllo Erosione Suolo</b>	servizio di regolazione	Costo di sostituzione/ripristino (variabile in base dalla tecnologia usata per sostituzione/ripristino)	ISPRA	• <b>35-149 Mld €</b> nel 2016
<b>Qualità Habitat</b>	servizio di regolazione e culturale	Meta-analisi	ISPRA	• <b>13,5 Mld €</b> nel 2016
<b>Assorbimento CO<sub>2</sub></b>	servizio di regolazione	Valore Attuale Netto della capacità di assorbimento di CO <sub>2</sub> da parte del patrimonio forestale**	Banca d'Italia	• <b>15-58 Mld €</b> nel 2016

*Stima economica di alcuni tra i più importanti Servizi Ecosistemici (2° Rapporto sul Capitale Naturale, 2017)*

## 14. IN CHE MODO LA DEFORESTAZIONE PUÒ FAVORIRE L'INSORGENZA DI ZONOSI COME IL COVID-19?

---

Le foreste (e in genere tutti gli ecosistemi naturali e semi-naturali) sono preziose anche perché rivestono un ruolo cruciale nella regolazione delle malattie. Le foreste e gli ecosistemi in buono stato di salute limitano l'esposizione e l'impatto di agenti patogeni, comprese le zoonosi (malattie trasmissibili, direttamente o indirettamente, da animali vertebrati all'uomo, come la COVID-19), attraverso un effetto diluente o tampone, limitando così le possibilità di propagazione di agenti patogeni dalla fauna selvatica alle persone. Se invece la biodiversità è sottoposta a pressioni che ne riducono lo stato di salute e la funzionalità, il servizio ecosistemico di controllo e regolazione delle malattie è compromesso ed è più probabile che emergano agenti patogeni.

Il legame più evidente, probabilmente, tra salute umana e cattivo stato dell'integrità biologica del pianeta è quello della diffusione di specie aliene invasive e di patogeni ad opera dell'uomo. Febbre gialla, dengue, malaria ed encefalite del Nilo occidentale sono alcune delle malattie che hanno superato le barriere biogeografiche attraverso movimenti dell'uomo.

Inoltre, distruzione, frammentazione e degradazione delle foreste, o di altri habitat, favoriscono l'avvicinamento dell'uomo alla fauna selvatica, aumentando così il rischio di trasmissione di malattie zoonotiche. Secondo Jonathan Epstein, ecologo dei patogeni animali, «non sono loro a cercarci, semmai siamo noi a cercare loro». I primati non umani, come scimpanzé, gorilla ed altri, sono emersi come importanti "ospiti serbatoio" di malattie, non solo per la loro vicinanza genetica con il nostro genere, ma anche per la loro capacità ecologica di reagire ai disturbi dell'habitat. Diversi studi in Uganda occidentale, Indonesia e Brasile mostrano che i disturbi delle foreste possono influenzare la dinamica delle malattie infettive su scala locale. La distruzione e la frammentazione delle foreste può alterare la dinamica delle malattie nei primati e l'occupazione umana degli spazi sottratti ai primati e ai vertebrati in generale può influenzare fortemente i tassi di infezione tra le specie. L'emergenza del virus Ebola e dell'HIV/AIDS è stata associata alla trasformazione degli habitat e alla maggiore interazione dell'uomo con la vita selvatica.

## 15. PERCHÉ LA DEFORESTAZIONE AGISCE SULLE SOSTANZE FARMACEUTICHE?

---

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stimato che l'80% della popolazione dei paesi in via di sviluppo fa affidamento su medicinali tradizionali per curarsi e che la moderna farmacopea contiene almeno il 25% di farmaci derivanti da piante e molti altri che sono analoghi sintetici costruiti su composti isolati dalle piante. La maggior parte di questo materiale in commercio deriva dalle foreste naturali. L'espansione del commercio di piante medicinali ha serie implicazioni sulla sopravvivenza di diverse loro specie, molte delle quali rischiano seriamente di estinguersi. Occorre richiamare l'attenzione sull'enorme contributo delle piante medicinali ai sistemi sanitari, tradizionali e moderni, e sulla necessità di utilizzare in maniera sostenibile queste risorse, anche attraverso la salvaguardia delle pratiche di raccolta e trasformazione e il rispetto dei diritti di proprietà intellettuale delle popolazioni indigene sulla medicina tradizionale. La deforestazione e la degradazione delle foreste e la conseguente minaccia alle specie, infatti, rendono alcune di esse non disponibili per l'utilizzo da parte delle comunità locali. Una conseguenza di tutto ciò è la progressiva perdita delle conoscenze sui metodi di utilizzo tradizionali, compresi quelli sostenibili di raccolta e trattamento delle piante o di parti di esse.

Fortunatamente sono in corso molte iniziative con molte storie di successo, tra cui tecniche *in situ* ed *ex situ*, per conservare le risorse delle piante e le conoscenze tradizionali associate.

Nella prospettiva di strategie future per la lotta alle malattie infettive, si evidenzia che lo sviluppo di farmaci di successo non riguarda solo e sempre la biologia sintetica avanzata. I ricercatori stanno sempre più "tornando alla natura" per cercare nuove opzioni terapeutiche. Si stima, infatti, che tra le 50.000 e le 70.000 specie vegetali siano raccolte per la medicina tradizionale o moderna, e che circa il 50% delle moderne medicine siano sviluppate da prodotti naturali minacciati dalla perdita di biodiversità.

## 16. LE FORESTE SONO STATE DISTRUTTE E DEGRADATE. SI POSSONO RESTAURARE?

---

Grazie alle acquisizioni dell'ecologia, della selvicoltura ed al contributo di varie discipline, incluse quelle sociali, è possibile, anche se in tempi e con costi molto variabili da caso a caso, invertire i processi che hanno portato al degrado di una foresta e ristabilirne composizione, struttura, produttività e funzionamento. È evidente, tuttavia, che una foresta 'restaurata' non corrisponderà mai a una foresta primaria, originaria: un intervento di restauro può solo parzialmente riportare, risollevarne una foresta degradata, frammentata o completamente alterata, collocandola ad un livello più alto all'interno di una scala di restauro che procede verso stadi di maggiore naturalità e diversità.

Per la stima della superficie disponibile ai fini del restauro forestale uno studio del *World Resources Institute* riporta che più di due miliardi di ettari (un'area più grande del Sud America) nel mondo offrano quest'opportunità. La maggior parte di queste aree si trova in zone tropicali e temperate. Un miliardo e mezzo di ettari sarebbe più adatto per il restauro a mosaico, su piccola e piccolissima scala, in cui le foreste e gli alberi sono combinati con altri usi del suolo, tra cui l'agro-selvicoltura, l'agricoltura familiare e dei piccoli proprietari e gli insediamenti abitativi e commerciali. Pur non offrendo ampie opportunità di restauro in termini di estensione, tali aree concederebbero il vantaggio di riqualificare e ripristinare luoghi strategici (lungo i corsi d'acqua, ai margini della proprietà e al centro aziendale agricolo, negli interstizi tra snodi autostradali, nelle aree urbane, ai margini delle città) per la protezione e il miglioramento della produttività agricola ed altre funzioni dell'ecosistema, per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini e, non ultimo, per la generazione di occupazione e sviluppo.

Gli autori di questo studio riferiscono che in l'Italia sono disponibili circa 8 milioni di ettari per interventi a grande scala e a mosaico, di piccola scala, indirizzati prevalentemente alla riduzione di rischi da disastri naturali, ad un aumento della diversità biologica ed al miglioramento del paesaggio.

Il restauro è quindi possibile. La maggior parte dei paesi ha subito perdite e degrado forestale ma ha opportunità di restauro. Vaste aree disboscate in Europa e in Nord America hanno fatto ricrescere le foreste. La Corea del Sud e il Costa Rica hanno intrapreso strategie di restauro forestale di grande successo, un esempio per altri Paesi. A livello globale moltissimi progetti ed iniziative, intraprese sia dai governi sia da organizzazioni non governative, stanno rallentando la desertificazione e ripristinando le aree boschive, con conseguenti notevoli miglioramenti dei mezzi di sussistenza e della salute ecologica. Tuttavia le opportunità di restauro sono spesso trascurate.

Uno studio pubblicato nel 2019 sulla rivista *Science* stima il potenziale per la realizzazione di progetti di afforestazione e riforestazione, lasciando aperta la questione sulle modalità con cui un programma globale di questo tipo possa essere finanziato e portato a termine. Uno degli autori, Thomas Crowther (Politecnico di Zurigo), sostiene che i progetti più

efficaci di restauro hanno un costo di 0,27 euro per albero. Ciò significa che si potrebbe effettuare il restauro con specie forestali su 900 milioni di ettari, utilizzando mille miliardi di alberi, per un costo di 270 miliardi di euro.



## BIBLIOGRAFIA

---

Burger, H. (1954). Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitt. Schweiz. Zent. Anst. forstl. Versuchsw. 31,1: 9-58.

Casparis, E. (1959). 30 Jahre Wassetmesstationen im Emmental. Mitt. Schweiz. Anst. Forst. Versuchswes. 1: 179-224.

Comitato Capitale Naturale. 2017, Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia, Roma

European Union, 2016. European Red List of Habitats Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. doi: 10.2779/091372

FAO/UNEP (2020). The State of the World's Forests 2020. Forests, biodiversity and people. Rome.

FAO, 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry, by F. Salbitano, Borelli, M. Conigliaro and Y. Chen. FAO Forestry Paper No.178. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations

Maes J., Paracchin M.L., Zulian G., Dunbar M.B., Alkemade R. 2012. Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. Biological Conservation 155: pp. 1-12

MCPFE - Ministerial Conference on the Protection of Forest in Europe (1994). The Helsinki Process. European Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management. Helsinki.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC

RaF Italia, 2017-2018. Rapporto sullo stato delle Foreste e del settore forestale in Italia.. Prodotto dalla Rete Rurale Nazionale; Compagnia delle Foreste s.r.l. (AR). ISBN: 978-88-98850-34-1

## SITOGRAFIA

---

[https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/redlist\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/redlist_en.htm)

[https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem\\_assessment/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/index_en.htm)

<https://it.fsc.org/it-it>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/linee-guida-di-forestazione-urbana-sostenibile-per-roma-capitale>

<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

<https://www.minambiente.it/pagina/mapping-and-assessment-ecosystem-services-maes>

[https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/strategia\\_verde\\_urbano.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/strategia_verde_urbano.pdf)

<https://www.pefc.it/>

