

IL PROGETTO *FOR.CIRCULAR*
**«SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER IL MIGLIORAMENTO
DELLA PERFORMANCE DELLA FILIERA FORESTA-LEGNO DELLA TOSCANA
IN UNA PROSPETTIVA DI BIOECONOMIA CIRCOLARE»**

Elisa Bianchetto



Rufina, 10 novembre 2021. Il Progetto «FOR.CIRCULAR» e le strategie per la valorizzazione della filiera foresta-legno.

Il Progetto «FOR.CIRCULAR»

Nel 2017 il Ministero ha pubblicato la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) con il fine di declinare gli obiettivi strategici dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile nell'ambito della programmazione economica, sociale ed ambientale. In tale ambito, il Ministero della Transizione Ecologica ha finanziato il progetto FOR.CIRCULAR



Obiettivi del progetto

✓ Migliorare l'efficienza ed accrescere la sostenibilità della filiera foresta-legno nella regione Toscana, al fine di ridurre gli impatti sull'ambiente e la dipendenza dalle risorse energetiche non rinnovabili in accordo con gli obiettivi della SNSVS.

✓ Valorizzare la filiera foresta-legno sulla base dei principi della bioeconomia circolare.

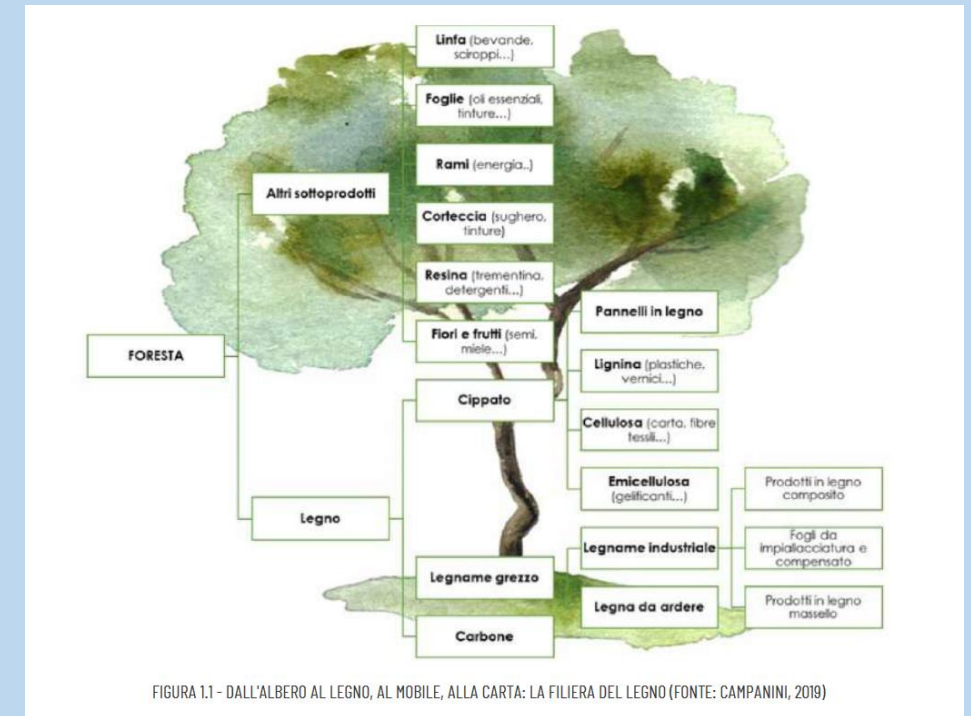


FIGURA 1.1 - DALL'ALBERO AL LEGNO, AL MOBILE, ALLA CARTA: LA FILIERA DEL LEGNO (FONTE: CAMPANINI, 2019)

✓ Sviluppare un Sistema di Supporto alle Decisioni (SSD) per la valutazione della filiera in prospettiva di bioeconomia circolare.

Ricerca bibliografica

Analisi della bibliografia riguardante la bioeconomia e l'economia circolare per individuare un set di indicatori da applicare al settore forestale



Sono state selezionate 1.756 pubblicazioni sulla bioeconomia e 225 sulla bioeconomia forestale pubblicate fra il 2003 e il 2020.

La ricerca è stata realizzata attraverso una serie di *parole chiave* per restringere il campo.

Individuazione di 14 indicatori da applicare al settore forestale sulla base delle 4R previste per la bioeconomia circolare



RIDUCO: riduco le materie prime usate nel processo produttivo, scelgo prodotti con imballaggio ridotto o assente.

RIUTILIZZO: utilizzo il prodotto il più possibile allungandogli la vita evitando nuovi acquisti con uso di materie prime.

RICICLO: evito il consumo di materie prime per la produzione di nuovi oggetti grazie alla differenziazione dei prodotti alla fine del loro ciclo di vita.

RECUPERO: alla fine del ciclo di uso e riuso di un prodotto lo stesso può essere utilizzato ad esempio come combustibile in appositi impianti.

Gli indicatori per il settore forestale

4R	Indicatore	Unità di misura	Descrizione
Ridurre (Reduce)	Rapporto tra valore annuo dei prodotti legnosi ottenuti e ripresa annua	€/m ³	Miglioramento dell'efficienza dei processi produttivi riducendo l'uso delle risorse naturali impiegate
	Emissioni di anidride carbonica per unità di prodotto ottenuto	t CO ₂ / m ³	Miglioramento dell'efficienza dei processi produttivi riducendo l'uso delle risorse naturali impiegate
	Prossimità delle imprese di prima trasformazione al bosco e delle imprese di seconda trasformazione a quelle di prima trasformazione	km	Sviluppo di filiere corte: riduzione emissioni inquinanti
Riutilizzare (Reuse)	Indice di flusso lineare	%	Percentuale di materiale che ha un andamento lineare nel processo (materiale vergine in entrata, scarti non riciclati in uscita). Scarti legnosi lasciati in bosco su scarti legnosi totali prodotti dalle operazioni in bosco
	Indice di utilizzo	anni	Vita utile del prodotto (tempo)
	Indicatore del potenziale di riutilizzo	%	Percentuale di prodotto/materiale che può essere riutilizzato
	Cicli di riutilizzo	N°	Numero di cicli in cui può essere reimpiegato un prodotto
	Potenziale di valorizzazione dei prodotti legnosi dismessi	%	Percentuale di legname da opera recuperato da prodotti legnosi dismessi e reimpiegato per infrastrutture e manufatti
Riciclare (Recycle)	Rapporto tra il valore degli assortimenti legnosi potenzialmente ritraibili e il valore degli assortimenti legnosi realmente ottenuti	€/€	Grado di trasformazione razionale dei volumi legnosi prelevati a favore degli assortimenti di pregio
	Apporto della materia prima riciclata alla domanda di materia prima	%	Quota di materia prima riciclata (non vergine) sulla domanda totale di materia prima
Recuperare (Recover)	Percentuale di scarti legnosi impiegati per la produzione di bioenergia (in bosco + nelle imprese di prima trasformazione)	%	Recupero di energia dai prodotti di rifiuto
	Quantità di legname da opera recuperato da infrastrutture e manufatti e convertito in bioenergia	m ³	Recupero di energia dai prodotti legnosi dismessi
	Emissioni evitate per unità energetica prodotta dai residui legnosi derivanti dalla filiera foresta-legno	g CO ₂ / kW/h	Recupero di energia dai prodotti di rifiuto
	Rapporto tra necromassa impiegata a finalità energetiche e necromassa complessiva	m ³ / m ³	Recupero di energia dai prodotti di rifiuto

➔ **RIDUCO:** riduco le materie prime usate nel processo produttivo, scelgo prodotti con imballaggio ridotto o assente.

➔ **RIUTILIZZO:** utilizzo il prodotto il più possibile allungandogli la vita evitando nuovi acquisti con uso di materie prime.

➔ **RICICLO:** evito il consumo di materie prime per la produzione di nuovi oggetti grazie alla differenziazione dei prodotti alla fine del loro ciclo di vita.

➔ **RECUPERO:** alla fine del ciclo di uso e riuso di un prodotto lo stesso può essere utilizzato ad esempio come combustibile in appositi impianti.

Gli indicatori per il SSD

Indagine bibliografica
Individuazione di 14
indicatori per il settore
forestale



Test con 6 esperti per
eliminare domande
complesse o fuorvianti e
stimare il tempo necessario
alla compilazione



Questionario online per
assegnare un peso agli
indicatori rivolto a 30
portatori di interesse del
settore forestale toscano



Figure appartenenti alla
Pubblica Amministrazione,
Consorzi Forestali, Aziende
private e Liberi
professionisti

Caratteristiche dei rispondenti

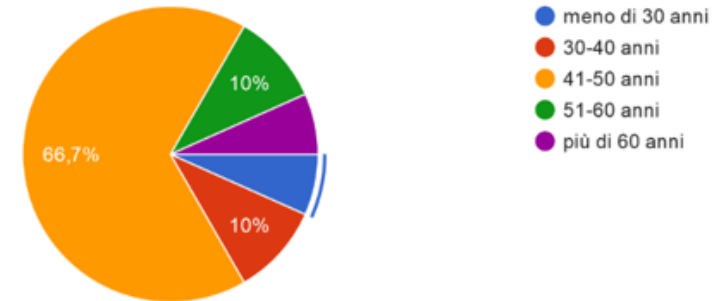
INFORMAZIONI GENERALI

Hanno risposto al questionario online 30 portatori di interesse del settore forestale della Toscana.

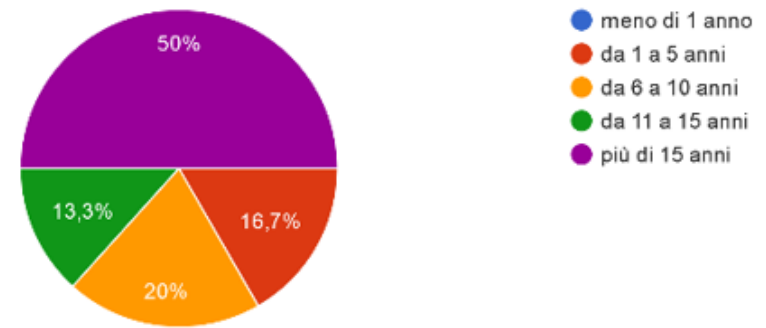
Sul totale dei rispondenti:

- ✓ 36,7% sono dipendenti della Pubblica Amministrazione
- ✓ 36,7% sono dipendenti di aziende private
- ✓ 26,7% sono liberi professionisti iscritti all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali delle Province della Toscana

1.3 Età
30 risposte



1.4 Anni di lavoro nel Vs. settore
30 risposte



Valutazione dei 14 indicatori

N°	Indicatore
1	Valore economico dei prodotti legnosi ottenuti rispetto alla ripresa legnosa prelevata (massima valorizzazione economica dei volumi legnosi prelevati dal bosco)
2	Emissioni di anidride carbonica (CO2) per unità di prodotto legnoso prelevato durante le utilizzazioni in bosco (metro cubo di legname)
3	Vicinanza delle imprese di prima trasformazione (es. segherie) al bosco e delle imprese di seconda trasformazione (es. carpenterie, falegnamerie) a quelle di prima trasformazione (principio della filiera corta)
4	Quantità di scarti delle operazioni di utilizzazione boschiva (es. ramaglie, cimali) lasciati in bosco
5	Anni di vita dei prodotti legnosi finiti e conseguente tempo di immagazzinamento del carbonio
6	Percentuale di prodotto/materiale che può essere riutilizzato (es. i tappi in sughero o il legname da costruzione dismesso che può essere trasformato in lamellare o truciolato)
7	Numero di cicli in cui può essere reimpiegato un prodotto a base di legno (es. i pallet, le cassette della frutta e i tutori per vigneto che, previo ricondizionamento e sanificazione, posso essere reimpiegati con la stessa funzione)
8	Percentuale di legname da opera recuperato da prodotti legnosi dismessi e reimpiegato per infrastrutture e manufatti (es. vecchie travi recuperate e riutilizzate)
9	Quantità di assortimenti legnosi di pregio ottenuta rispetto agli assortimenti legnosi di minor pregio e al cippato (principio a cascata)
10	Recupero di sostanze biochimiche (cellulosa, emicellulosa, lignina) dai residui legnosi per la produzione di prodotti dall'elevato valore aggiunto (bio-tessuti e bio-plastiche)
11	Massimo impiego degli scarti legnosi della filiera (sia prodotti in bosco che dalle imprese di prima trasformazione del legno) per la produzione di bioenergia
12	Percentuale di legname da opera recuperato da prodotti legnosi dismessi e usato per la produzione di bioenergia
13	Emissioni di anidride carbonica (CO2) evitate per unità di energia prodotta dai residui legnosi derivanti dalla filiera foresta-legno
14	Percentuale del legno morto in bosco appartenente alle prime classi di decomposizione (quindi sufficientemente secco e denso) utilizzato per la produzione di bioenergia

Sezione 3 di 4

Efficienza, applicabilità e replicabilità degli indicatori di bioeconomia circolare in Toscana

Sulla base della Sua esperienza Le chiediamo di valutare in una scala da 1 a 5 (1=poco importante e 5=molto importante) i seguenti indicatori in riferimento a tre criteri così sintetizzabili:

- 1) Efficienza dell'indicatore a perseguire gli obiettivi della bioeconomia circolare.
- 2) Applicabilità dell'indicatore alla filiera foresta-legno a livello locale (disponibilità e facilità del reperimento dei dati; rappresentatività/incidenza dell'indicatore nel contesto locale).
- 3) Replicabilità in altri contesti forestali sia a livello locale sia a livello regionale.

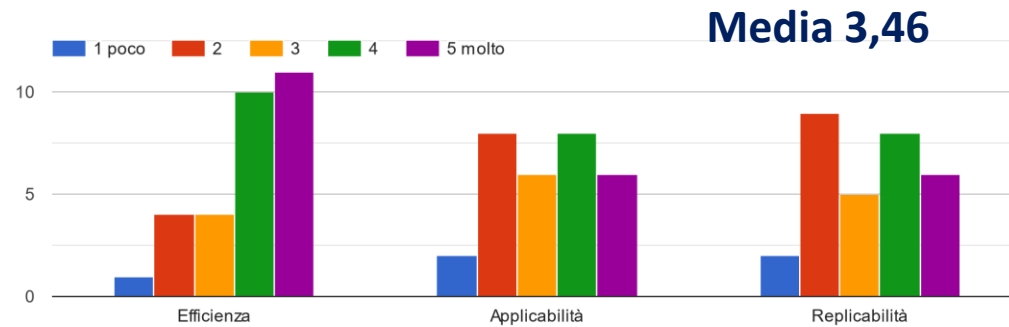
1. Indicatore "Valore economico dei prodotti legnosi ottenuti rispetto alla ripresa legnosa prelevata (massima valorizzazione economica dei volumi legnosi prelevati dal bosco)"

	1 poco	2	3	4	5 molto
Efficienza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Applicabilità	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Replicabilità	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gli indicatori preferiti per gruppo «R»

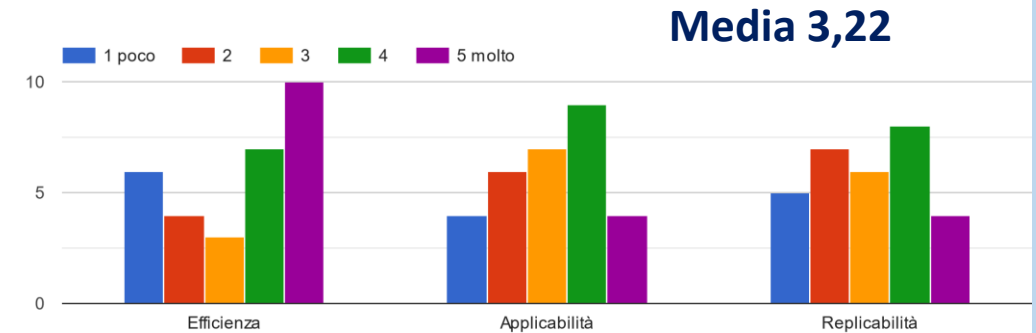
RIIDUCO

1. Indicatore “Valore economico dei prodotti legnosi ottenuti rispetto alla ripresa legnosa prelevata (massima valorizzazione economica dei volumi legnosi prelevati dal bosco)”



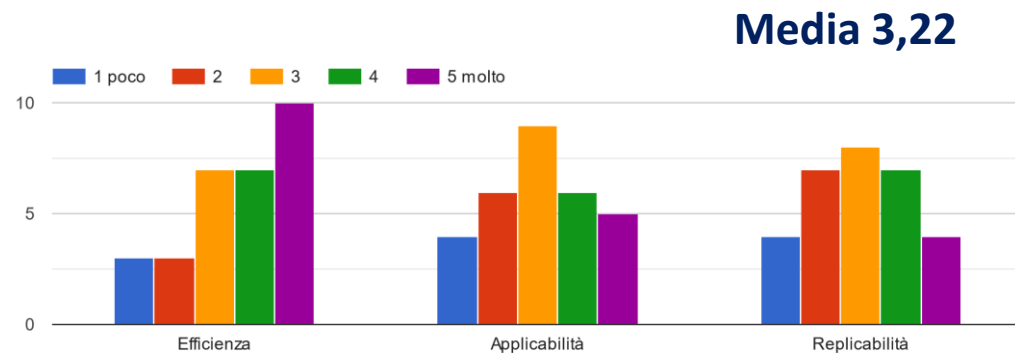
RICICLO

9. Indicatore “Quantità di assortimenti legnosi di pregio ottenuta rispetto agli assortimenti legnosi di minor pregio e al cippato (principio a cascata)”



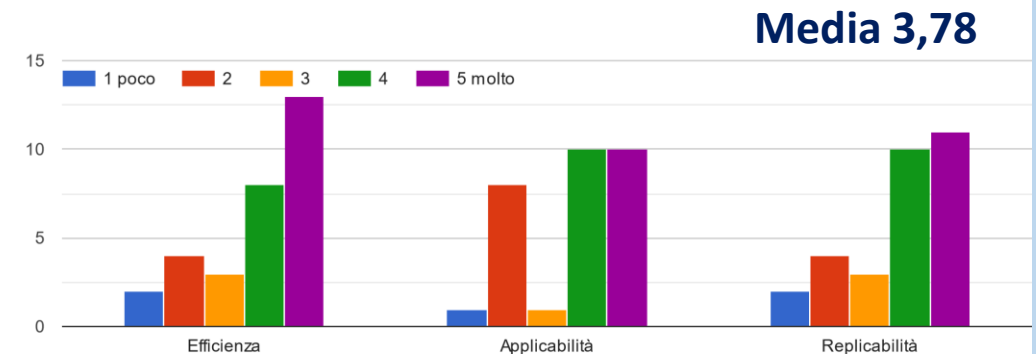
RIUTILIZZO

5. Indicatore “Anni di vita dei prodotti legnosi finiti e conseguente tempo di immagazzinamento del carbonio”



RECUPERO

11. Indicatore “Massimo impiego degli scarti legnosi della filiera (sia prodotti in bosco che dalle imprese di prima trasformazione del legno) per la produzione di bioenergia”



Proposte per nuovi indicatori

15. Proposte di ulteriori indicatori per valutare la performance del settore foresta-legno

9 risposte

Valutazione comparata del progetto di taglio/modalità esecutive del taglio/tipo e luogo di reimpiego della materia prelevata

rapporto tra utilizzazioni forestali ed incendi boschivi

Esempio di risposte nel
questionario online

Indicatori proposti

	Indicatore
15	Forza lavoro nella filiera foresta legno in bioeconomia (numero di dipendenti)
16	Rapporto tra superficie forestale gestita secondo un piano forestale e superficie forestale totale
17	Rapporto tra la superficie forestale utilizzata e superficie forestale percorsa dal fuoco
18	Corsi di formazione in bioeconomia circolare per i dipendenti del settore (numero di corsi di formazione e percentuale di forza lavoro coinvolta nei corsi di formazione)

Interviste agli operatori della filiera foresta-legno

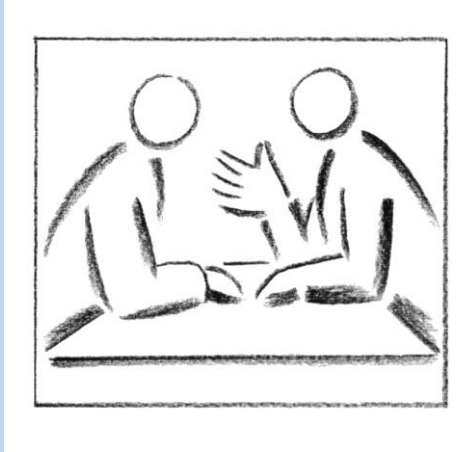
Per conoscere le caratteristiche della filiera sono stati intervistati i titolari di:

- ✓ 2 proprietari e gestori forestali
- ✓ 6 imprese di utilizzazione forestale
- ✓ 4 imprese di prima trasformazione del legno
- ✓ 12 imprese di seconda trasformazione del legno
- ✓ 7 impianti a biomasse

Per le diverse categorie che operano nella filiera sono state pensate una serie di domande specifiche per il loro ruolo allo scopo di ottenere informazioni sul loro ciclo produttivo, sull'utilizzo di materiale locale o meno, sulle quantità lavorate, ecc..



In conclusione



- ✓ **I 14 indicatori selezionati e «validati»**
- ✓ **Le informazioni raccolte con le interviste ai diversi operatori della filiera per identificare i punti di forza e di debolezza**
- ✓ **Gli incontri tematici**



Sono fondamentali per la messa a punto di un Sistema di Supporto alle Decisioni per la filiera Foresta-Legno in Toscana condiviso con tutti i soggetti che ne fanno attivamente parte.