

IL CONTRIBUTO DEL LEGNO DI CASTAGNO AL CONTRASTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Barbarese F⁽¹⁾., Carbone F. ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Dipartimento per l'innovazione dei sistemi Biologici, Agro-alimentari e Forestali. Università degli Studi della Tuscia

VIII Convegno Nazionale del Castagno
14, 15 e 16 settembre 2022
Portici – Napoli



DIPARTIMENTO DI
AGRARIA
Università degli Studi
Napoli Federico II



Gruppo di Lavoro
Frutta secca

Regione Campania
Assessorato all'Agricoltura



- Introduzione

- Materiali e metodi

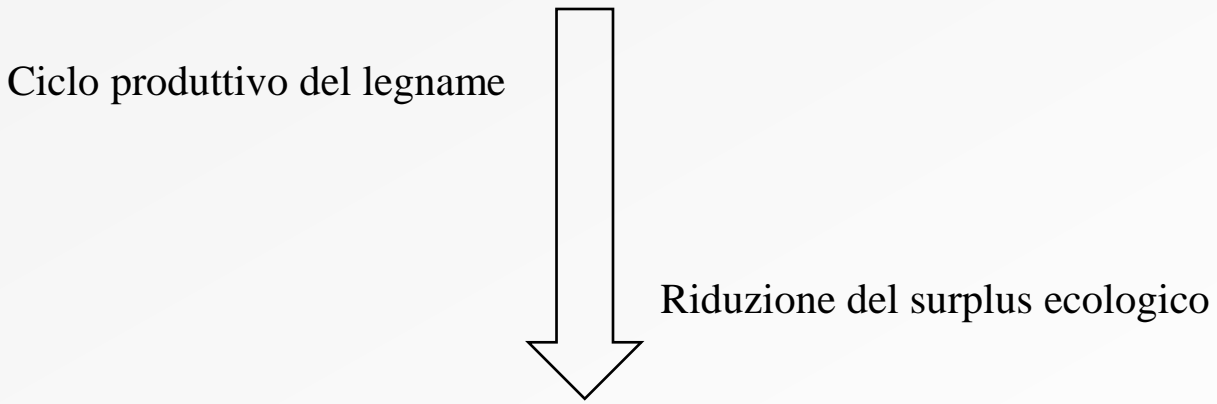
- Elaborazioni e risultati

- Discussioni

- Conclusioni



- Protocollo di Kyoto → riconoscimento delle foreste come SINK di CO2
- Impronta ecologica (Ecological Footprint) → Strumento per analizzare la sostenibilità di un bene/servizio
→ Strumento di marketing poco utilizzato
- Surplus ecologico → volume di GHG assorbito da beni/processi/servizi
- Legno servizio ecosistemico in grado di immagazzinare GHG

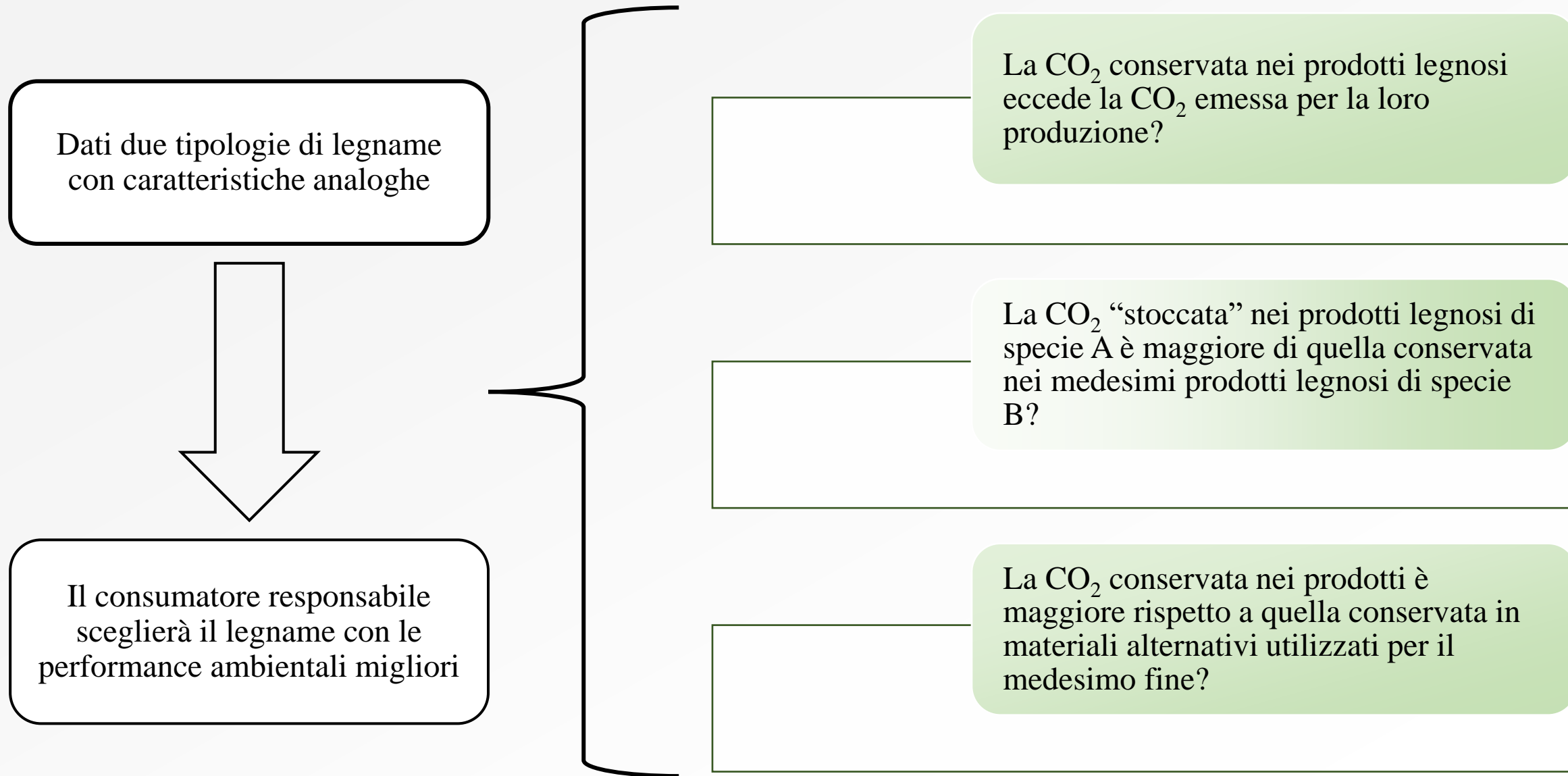


Indicatore valorizzato all'interno di piattaforme digitali dedicate al settore forestale

- Introduzione di un indicatore per determinare ed evidenziare se le produzioni legnose locali contribuiscano più efficacemente alla lotta ai cambiamenti climatici

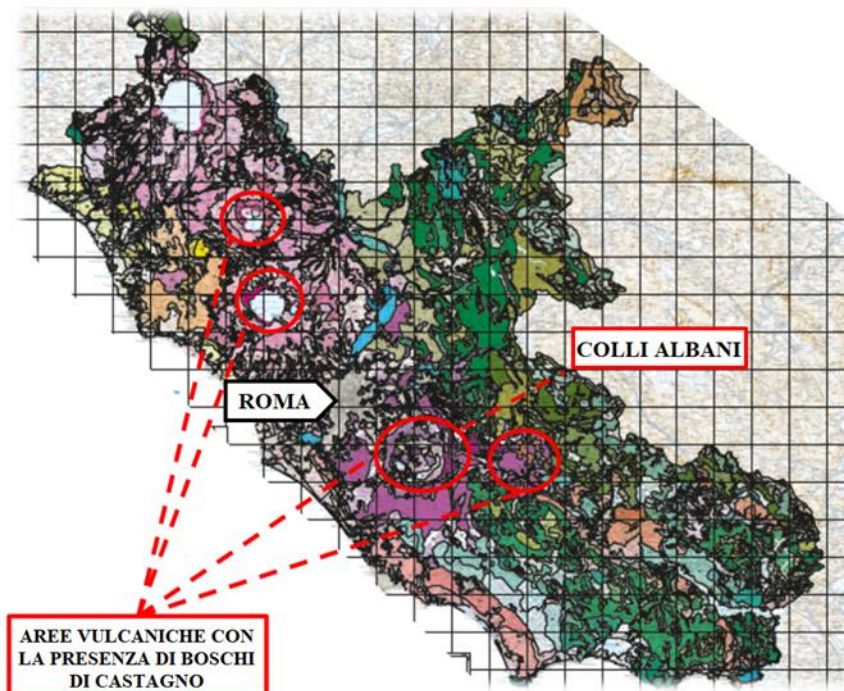


- SURPLUS NETTO DI ANIDRIDE CARBONICA (Net-CDS)



IL CASTAGNO

- Italia 700.000 ha
 - Regione Lazio 35.000 ha
 - il 78% gestiti con il governo ceduo
 - Incremento medio annuo di circa 20 m³/ha/anno
 - valore medio nazionale di 6,3 m³/ha/anno
 - Densità di 612.90 Kg/m³
 - Valore medio nazionale di 580 Kg/m³
 - Legno di Castagno:
 - Buone caratteristiche di resistenza meccanica e fisica
 - Ottima efficienza statica
 - Durabilità medio-lunga
 - Uso del legname di castagno in diminuzione
- ↓
- Necessità di uno strumento per la sua valorizzazione



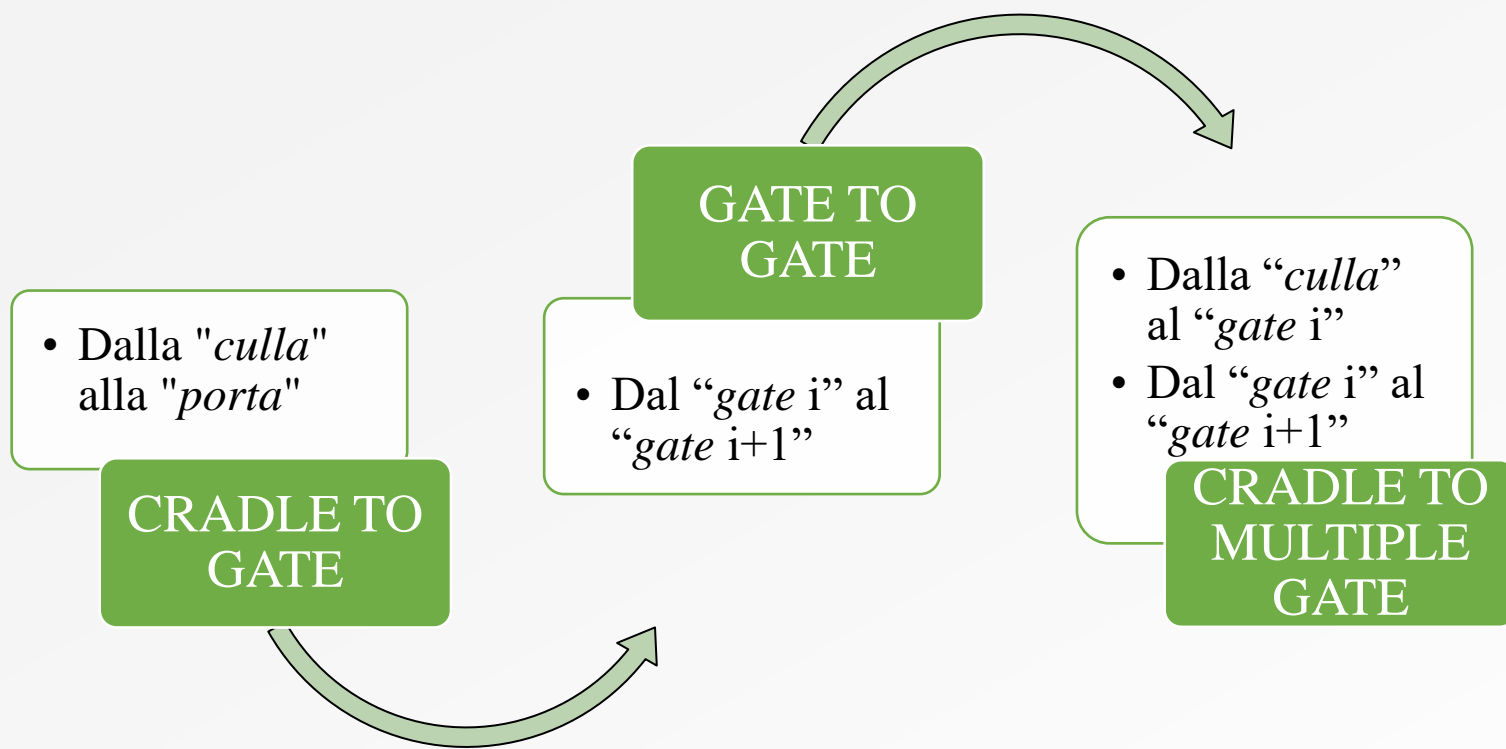
- Introduzione

- **Materiali e metodi**

- Elaborazioni e risultati

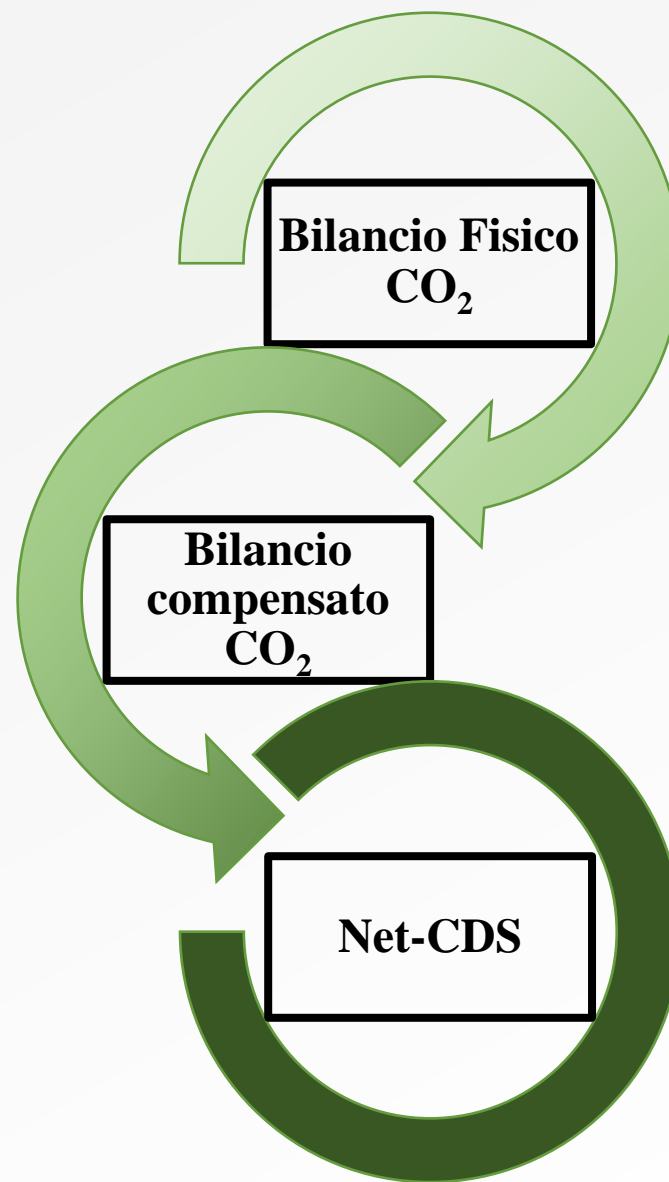
- Discussioni

- Conclusioni



<p>UNITÀ FUNZIONALE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volume del legname • 507,44 m³ 	<p>OBIETTIVO E SCOPO</p>	<p>Quantificazione della CO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gate 1 • Gate 2 • Gate 3 • Gate 4
<p>AZIONI E SORGENTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Azioni Operative • Fonti Emissive 	<p>BILANCIO DELLA CO₂</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ assorbita • CO₂ emessa

Diminuzione della CO₂ a seguito della riduzione del volume del legno. il materiale legnoso secondario e residuo viene scartato ed il volume di CO₂ contenuto al suo interno viene registrato nella tabella delle emissioni.



Combinazione del bilancio fisico della CO₂ con la CO₂ emessa durante le varie attività di trasformazione nel bosco, in segheria e per il trasporto del materiale legnoso.

3 tipologie di emissione:

- Emissioni operative
- Attività di interesse generale
- Produzione del capitale di esercizio

Area sottoposta al taglio

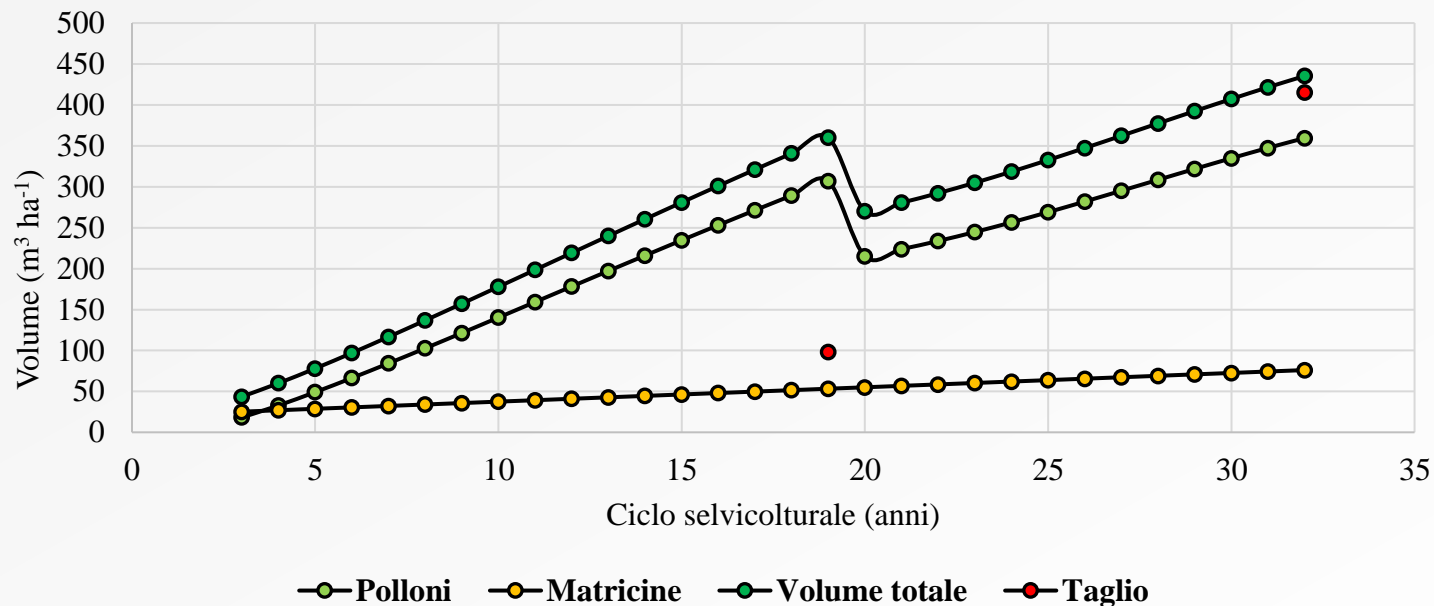
22,50 ha

Taglio di dirado

19 anni

Taglio finale

32 anni



Taglio di Dirado	Area	Età	Area Basimetrica	Altezza	Polloni		Matricine		Volume Totale
	Ha	anni	m²/ha	m	n/ha	m³/ha	n/ha	m³/ha	m³
Prima					2.891	306,93	45	53,26	360,19
Dopo	22,50	19	37,48	17,45	1.330	214,85	45	53,26	268,11
						92,08			92,08

Taglio finale	Area	Età	Area Basimetrica	Altezza	Polloni		Matricine		Volume Totale
	Ha	anni	m²/ha	m	n/ha	m³/ha	n/ha	m³/ha	m³
Prima					1.330	359,42	45	75,98	435,40
Dopo	22,50	32	37,96	22,60	45	20,04	-	-	20,04
					1.285	339,38		75,98	415,36

TAGLIO DI DIRADO

Volume tagliato
92,08 m³ ha⁻¹

TAGLIO FINALE

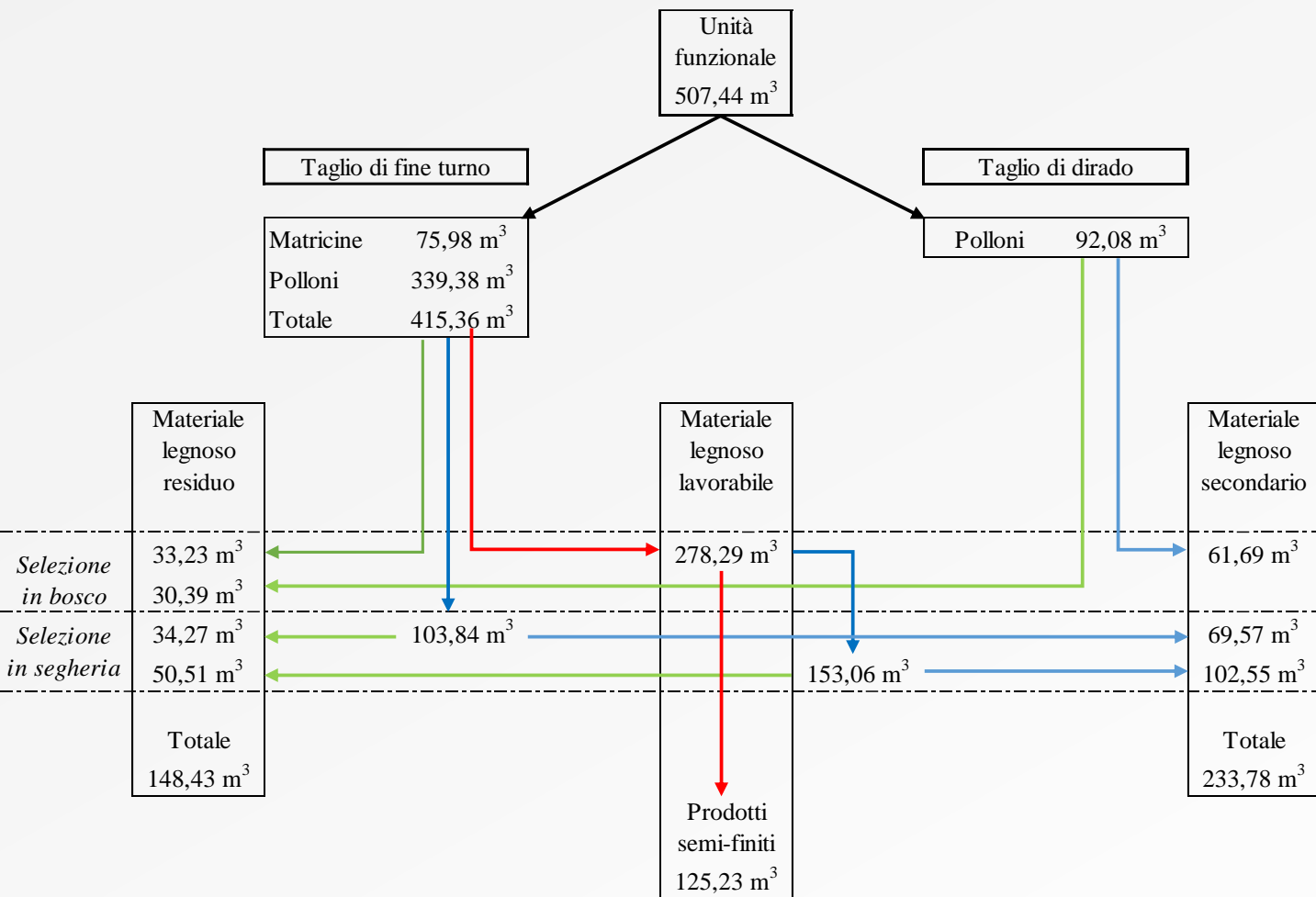
Volume tagliato
415,36 m³ ha⁻¹

VOLUME TOTALE

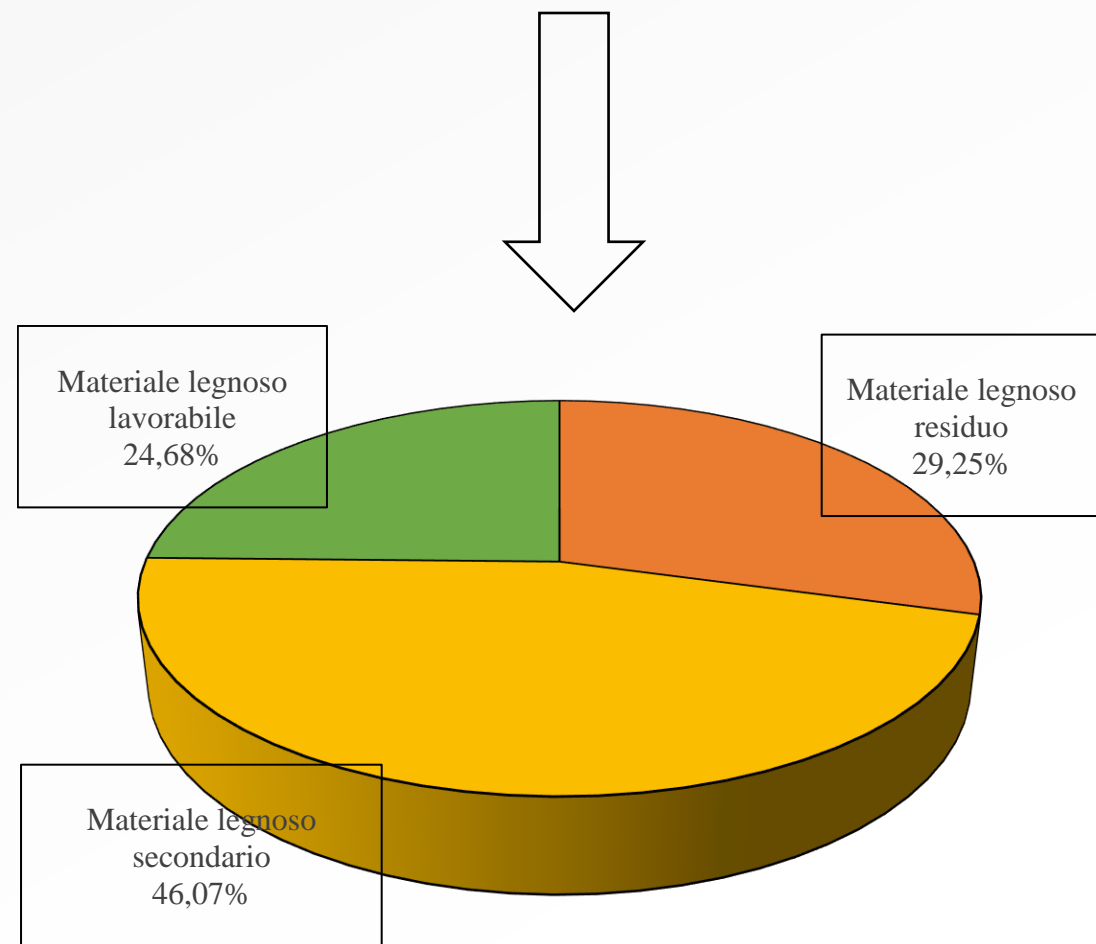
507,44 m³ ha⁻¹

	Azioni	Strumenti
Lavorazioni in bosco	<ul style="list-style-type: none"> • Abbattimento • Sezionatura • Concentramento • Cippatura • Carico autoarticolato 	<ul style="list-style-type: none"> • Motosega • Trattore con verricello • Cippatrice • Pinza idraulica
Primo trasporto	<ul style="list-style-type: none"> • Trasporto • Scarico autoarticolato 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoarticolato • Pinza
Lavorazioni in segheria	<ul style="list-style-type: none"> • Troncatura-rifilatura • Movimentazione interna • Trasporto interno • Asciugatura • Cippatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Sega-rifilatrice • Pinza idraulica • Muletto • Forno • Cippatrice
Trasporto finale	<ul style="list-style-type: none"> • Trasporto • Scarico autoarticolato 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoarticolato • Muletto



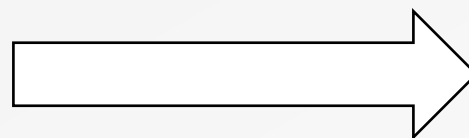


- Volume totale 507,44 m³
- Volume materiale legnoso residuo 148,43 m³
- Volume materiale legnoso secondario 233,78 m³
- Volume materiale legnoso lavorabile 125,23 m³



ASSORBIMENTO DELLA CO₂

$$V(CO_2) = \left[ML * CC * \left(\frac{PA_{(CO_2)}}{PA_{(C)}} \right) \right]$$



1 m³ di legname di Castagno/
1.079,68 KgCO₂/m³

- ML: Densità del legno di castagno 612,90 kg/m³
- CC: Contenuto di carbonio nel legno 0,48
- PA_(CO₂): Massa molare dell'anidride carbonica 43,99 M
- PA_(C): Massa molare del Carbonio atomico 12,01 M

EMISSIONE DELLA CO₂

[Produttività] x [Consumi] x [Coefficiente conversione CO₂] x [Altri parametri]

Produttività → produttività oraria

Consumi → consumo orario - consumo al Km

Coeff. Conversione → carburante - energia

Altri parametri → tempo - distanza - volume

NET-CDS

$$\left[\sum CO_2 (\text{assorbimenti}) - \sum CO_2 (\text{emissioni}) \right]$$

- CO₂(assorbita) > CO₂(emessa) → Impatto positivo nella lotta al CC
- CO₂(assorbita) = CO₂(emessa) → Nessun impatto nella lotta al CC
- CO₂(assorbita) < CO₂(emessa) → Impatto negativo nella lotta al CC

- Introduzione

- Materiali e metodi

- Elaborazioni e risultati

- Discussioni

- Conclusioni

			Materiale legnoso residuo	Materiale legnoso secondario	Materiale legnoso lavorabile	Totale
Taglio di dirado	Volume	m ³	30,39	61,69	0	92,08
	CO ₂ stoccata	KgCO ₂	32.807,73	66.609,63	0	99.417,36
Taglio finale	Volume	m ³	118,01	172,12	125,23	415,36
	CO ₂ stoccata	KgCO ₂	127.409,11	185.838,68	135.210,03	448.547,81
Totale	Volume	m ³	148,39	233,82	125,23	507,44
	CO ₂ stoccata	KgCO ₂	160.216,84	252.448,31	135.210,03	547.875,17

Taglio di dirado → 99.417,36 KgCO₂

Taglio finale → 448.547,81 KgCO₂

Totale → 547.875,17 KgCO₂

		Azioni						Emissioni totali CO ₂ per sorgenti
		Azioni operative			Azioni di interesse generale			
		Operazioni in bosco	Selezione del legname	Trasformazione del legname	Trasporto del legname	Monitoraggio	Attività amministrativa	
		KgCO ₂						
Sorgenti	Macchine	4.355,67	305,34	0,00	0,00	3,08	116,60	4.780,69
	Macchinari	0,00	2.760,88	12.393,55	0,00	0,00	378,86	15.533,29
	Mezzi per il trasporto	0,00	0,00	0,00	3.240,82	29,40	81,76	3.351,97
	Attività generali	0,00	0,00	0,00	0,00	40,70	1,02	41,72
	Capitali d'esercizio	746,03	525,17	2.122,74	555,08	12,53	96,62	4.058,17
Emissioni totali CO ₂ per azioni		5.101,69	3.591,39	14.516,28	3.795,89	85,72	674,86	27.765,84

- Azioni

Operazioni in bosco → 5.101,69 KgCO₂

Trasformazione del legname → 14.516,28 KgCO₂

Trasporto del legname → 3.795,89 KgCO₂

- Sorgenti

Macchine → 4.780,69 KgCO₂

Macchinari → 15.533,29 KgCO₂

Mezzi per il trasporto → 3.351,97 KgCO₂

	<i>Gates</i>	Flusso del materiale legnoso		Bilancio della CO ₂			Net-CDS
		MLL m ³	MLM m ³	Assorbimenti		Emissioni	
				MLL KgCO ₂	MLM KgCO ₂	Attività	
						KgCO ₂	
Unità funzionale	0	507,44		547.875,17			547.875,17
Operazioni in bosco		278,29	229,15		247.408,44	5.101,69	
Selezione del legname						3.591,39	
<i>Gate</i>	<i>1</i>	278,29	229,15	300.466,73	247.408,44	8.693,08	291.773,65
Lavorazioni in segheria		125,23	153,06	135.210,20	165.256,53	14.516,28	
Trasporto del legname						3.795,89	
Altre attività						85,72	
Attività amministrative						674,86	
<i>Gate</i>	<i>2</i>	125,23	382,21	135.210,20		19.072,75	107.444,36
Trasporto del legname						141,41	
<i>Gate (Mercato di Roma)</i>	<i>3</i>	125,23		135.210,20		181,41	107.262,96

Gate 0 → 547.875,17 KgCO₂

Gate 1 → 291.773,65 KgCO₂

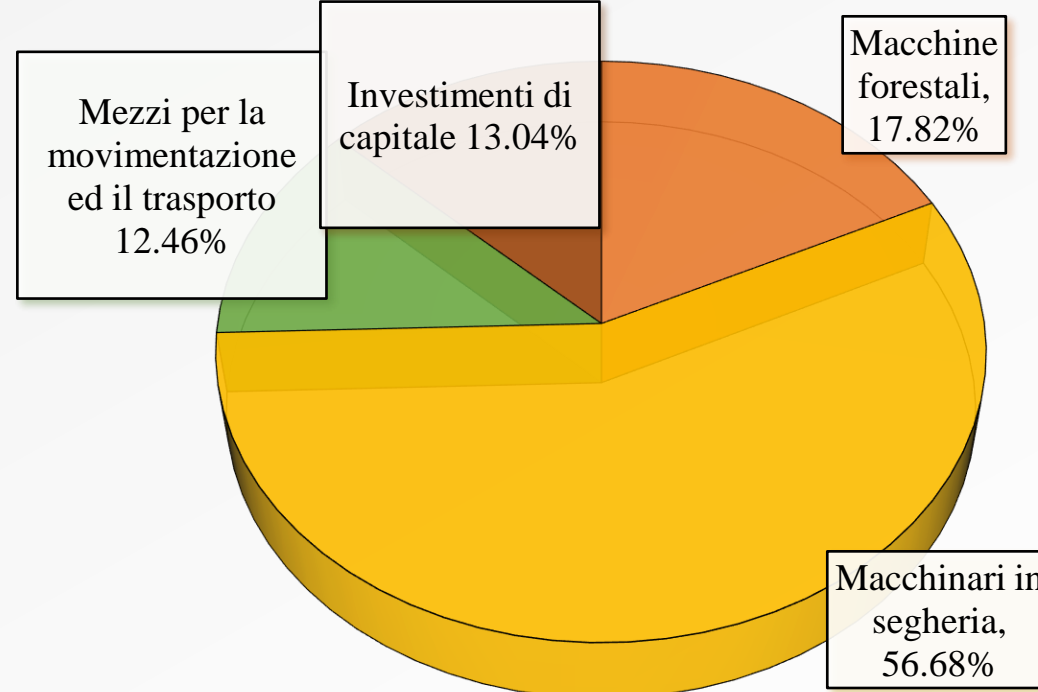
Gate 2 → 107.444,36 KgCO₂

Gate 3 → 107.262,96 KgCO₂

- Introduzione
 - Materiali e metodi
 - Elaborazioni e risultati
 - **Discussioni**
- Conclusioni

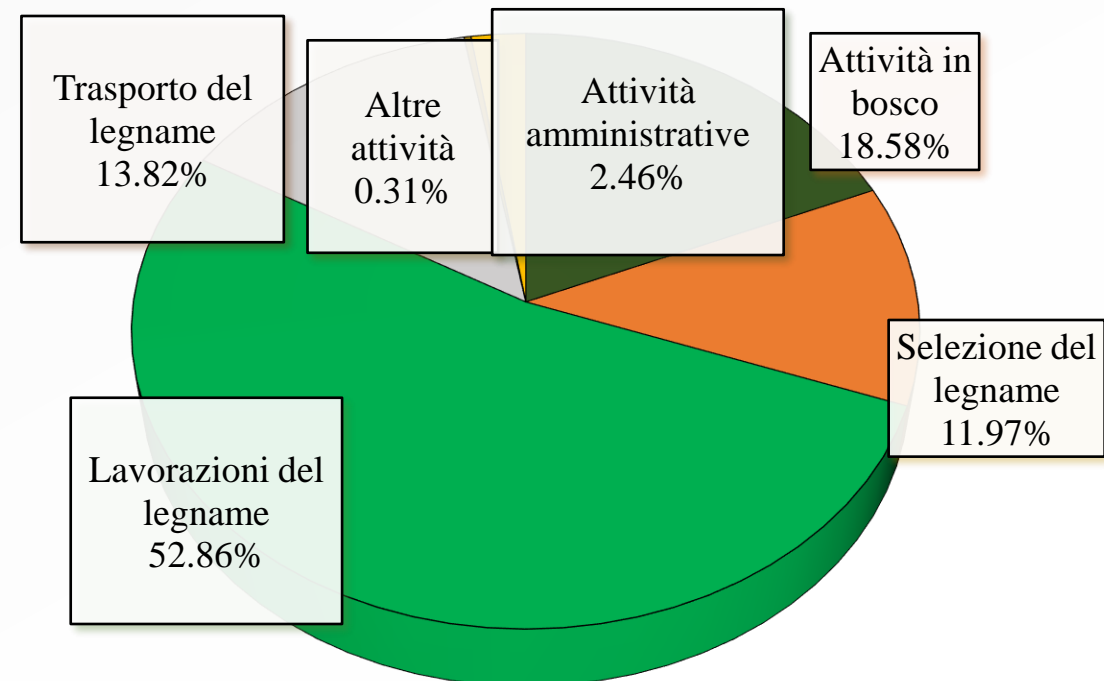
Sorgenti

- Macchine forestali → 4.780,69 KgCO₂
- Mezzi per la movimentazione ed il trasporto → 3.351,97 KgCO₂
- Investimenti di capitale → 4.058,17 KgCO₂
- Macchinari in segheria → 15.533,29 KgCO₂
- Attività generali → 41,72 KgCO₂



Azioni

- Attività in bosco → 5.101,69 KgCO₂
- Selezione del legname → 3.591,39 KgCO₂
- Lavorazioni nella segheria → 14.516,28 KgCO₂
- Trasporto del legname → 3.759,89 KgCO₂
- Altre attività → 85,72 KgCO₂
- Attività amministrative → 674,86 KgCO₂



Alta fertilità dei suoli vulcanici → Volume elevato (507,44 m³/ha)
→ Densità elevata (612,90 Kg/m³)
→ 547.875,17 KgCO₂

Solamente il 25% del legname è destinato ad impieghi duraturi

- 125,23 m³ → 135.210,20 KgCO₂

Il 75% del legname ha un ciclo di vita breve

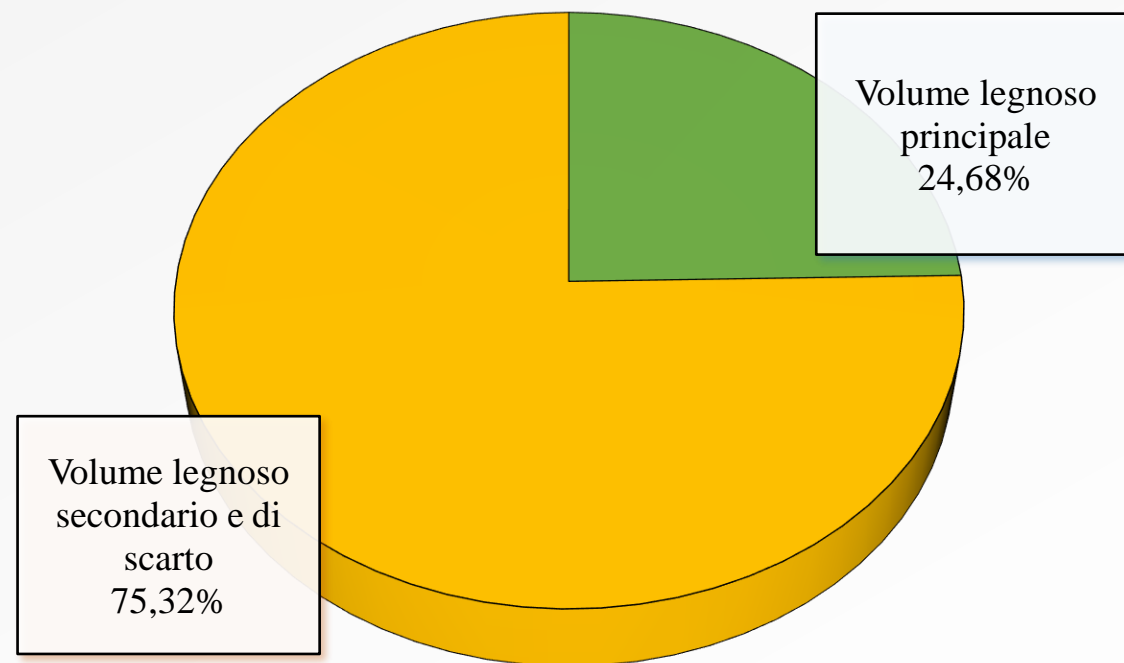
- 382,21 m³ → 412.664,97 KgCO₂

Legname che esce dalla segheria

- 125,23 m³
- 107.444,36 KgCO₂ → 19,61% dello stock iniziale di CO₂

Mercato di Roma (*Gate 3*)

- 125,23 m³
- 107.262,96 KgCO₂ → - 181,41 KgCO₂



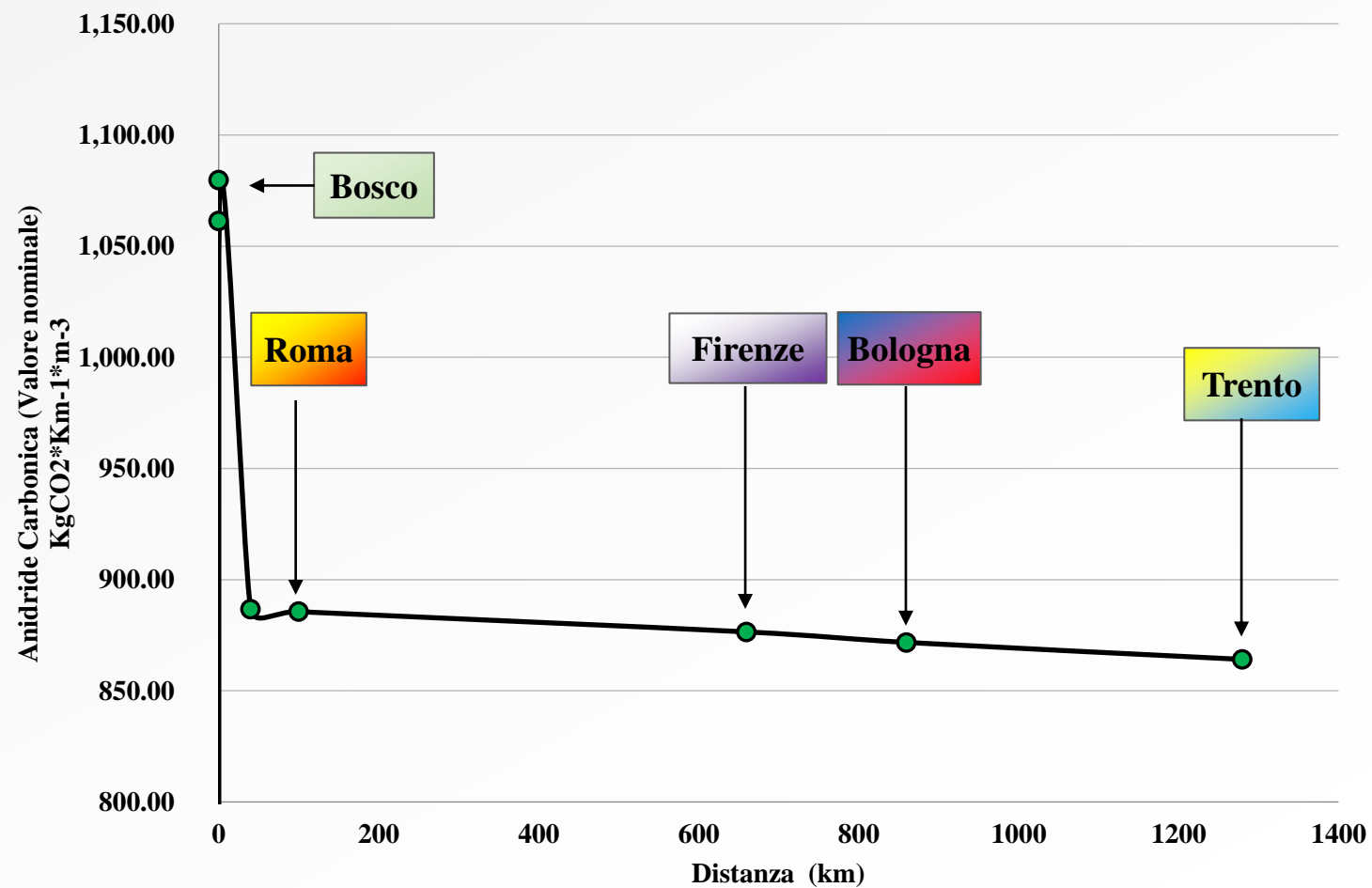
Volume fisico di 1 m³

Riduzione della CO₂ in relazione alle fasi oggetto di analisi

- Gate 0 → 1.079,68 KgCO₂
- Gate 1 → 1.061,35 KgCO₂
- Gate 2 → 886,65 KgCO₂
- Gate 3 → 885,56 KgCO₂

Diminuzione stock di CO₂ direttamente proporzionale ai km percorsi → 0,018 KgCO₂*Km⁻¹*m⁻³

- Roma → 885,56 KgCO₂
- Firenze → 876,46 KgCO₂
- Bologna → 871,74 KgCO₂
- Trento → 864,10 KgCO₂



- Introduzione

- Materiali e metodi

- Elaborazioni e risultati

- Discussioni

- Conclusioni

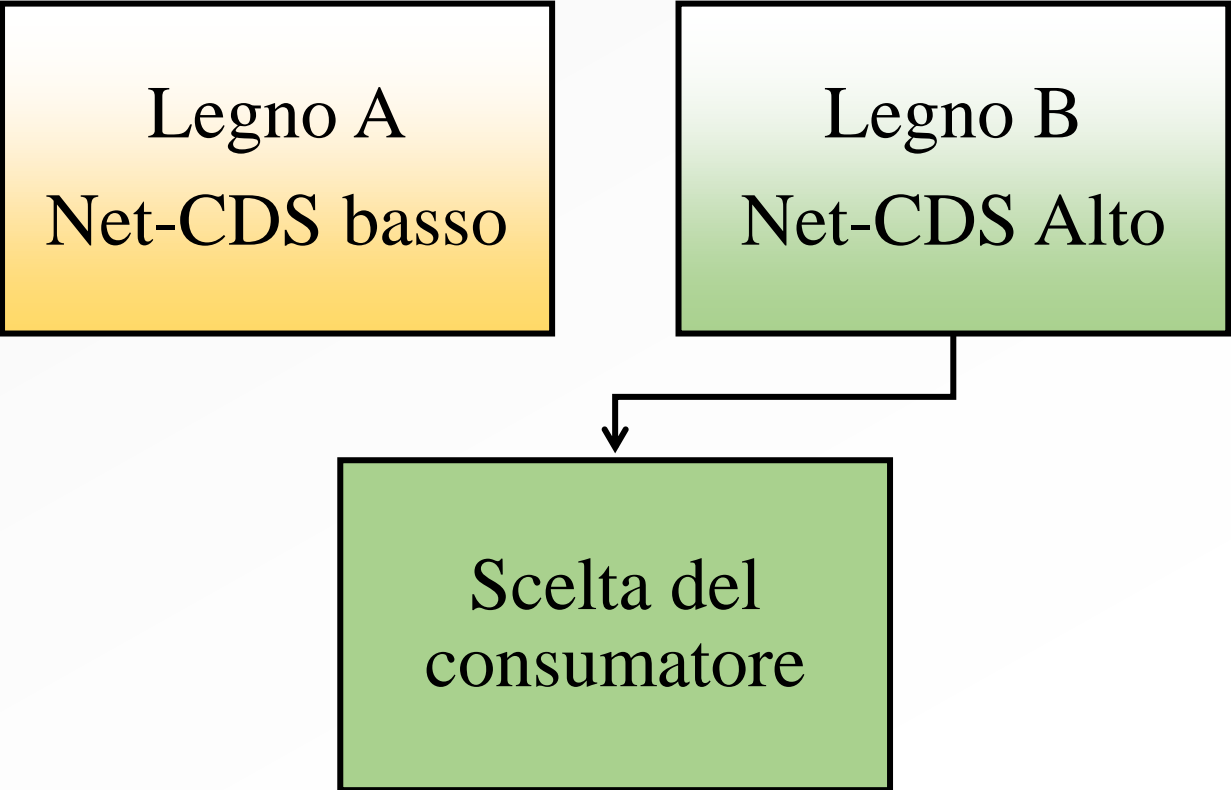
Valorizzazione del legno di Castagno attraverso l'incremento del Net-CDS

a) Supporto alla gestione forestale:

- Aumento turno minimo e tagli intercalari
- Incremento aree di ceduo castanile gestite secondo la GFS

b) Ridurre l'impronta ecologica della filiera del Castagno:

- Uso di bio-combustibili
- Maggior utilizzo del legname di scarto per la produzione di elettricità
- Recupero della biomassa e del legname residuo all'interno di un'economia circolare



Net-CDS è un indicatore:

- Universale
- Strumento di indirizzo
- Strumento per il mercato del legno

A photograph of a forest floor covered in fallen autumn leaves. The leaves are in various shades of brown, orange, and yellow. In the background, there are many thin, vertical tree trunks and some branches with leaves still on them. The lighting is soft, suggesting an overcast day or a shaded forest.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE