

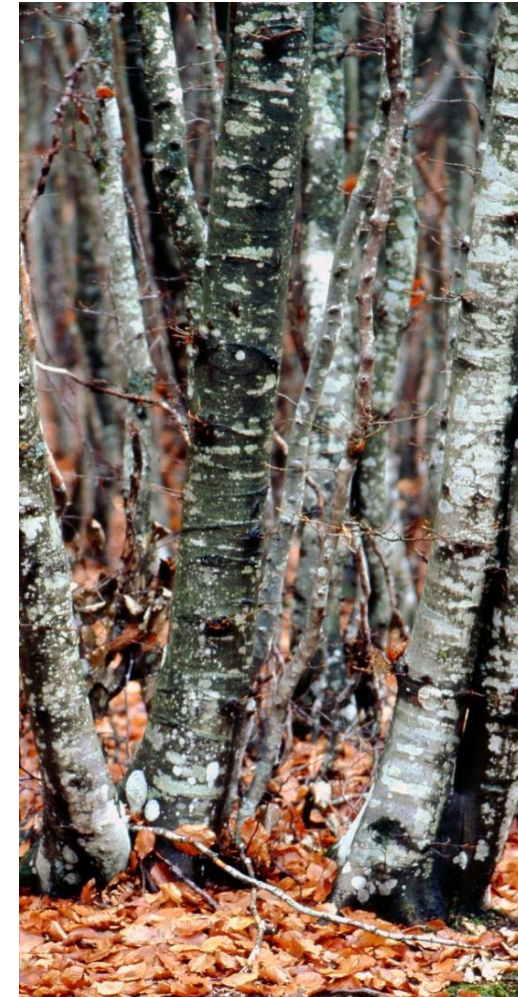
Gestione sostenibile delle foreste LIFE FutureForCoppiceS



Gestione sostenibile dei boschi cedui nel Sud Europa: indicazioni per il futuro dall'eredità di prove sperimentali (LIFE14 ENV/IT/000514)

Bertini Giada, Cutini Andrea

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi
dell'economia agraria
Centro di ricerca Foreste e Legno
Research Centre for Forestry and Wood



Partners

Progetto LIFE – Environment

Coordinatore:

CREA - Centro di ricerca Foreste e Legno

Partners:

Fondazione Edmund Mach - Trento

Università degli Studi di Firenze - GESAAF

Università degli Studi di Sassari - DIPNET

Agenzia Forestas

Ente Terre regionali toscane

Durata:

1 ottobre 2015 - 31 marzo 2019



Il contesto

- **Boschi cedui – forma di gestione molto diffusa in Italia**
- **Paesi sud Europa e area Mediterranea dove gli effetti del cambiamento climatico sono evidenti**
- **Gestione sostenibile**

Ceduo e superficie forestale nazionale e EU

- **ITALIA ~ 11 milioni di ha**

(Fonte: CUTFAA-CREA - INFC 2015)

- **Indice di boscosità ~ 36%**

3.7 Milioni di ha sono boschi cedui

età avanzate (oltreanno, 50 anni)

13% <20 anni

42% 20anni - 40anni

45% >40anni

- **14% di tutte le foreste UE**
- **Europa meridionale ~ 20 milioni di ha**
- **Mediterraneo oltre 23 milioni di ha**



il ceduo e i nuovi scenari

Molte sono le caratteristiche ecologiche e economiche che sottolineano il ruolo emergente dei cedui....

- turni relativamente brevi (vs fustaia), semplicità gestione
- capacità di ricaccio delle ceppaie e vitalità dei polloni elevate anche ad età avanzate= garanzia di rinnovazione naturale
- pronta ed elevata capacità di sequestro del carbonio dopo il taglio
- elevate tolleranza ai periodi siccitosi per l'apparato radicale preformato



Il ceduo e i nuovi scenari

- resistenza e resilienza ai disturbi (fuoco e siccità)
- flessibilità e reversibilità del sistema ceduo
- variabilità degli habitat dal ciclo iniziale a quello finale (conservazione e aumento della biodiversità)
- produzioni tradizionali (legna da ardere e biomasse)
produzioni non legnose (funghi, tartufi, miele, piccoli frutti, selvaggina...), funzioni ecosistemiche...
- sono tuttavia scarsamente considerati negli scenari di Gestione Forestale Sostenibile (GFS)



Obiettivi di FutureForCoppiceS

Valorizzare il patrimonio di conoscenze per migliorare la Gestione Forestale Sostenibile (GFS) dei boschi di origine agamica:

- 1.test degli indicatori consolidati per le diverse forme di trattamento (**ceduo a regime, evoluzione naturale, conversione** tramite diradamenti successivi)
- 2.formulare e testare una serie di indicatori GFS nuovi e modulati per i boschi cedui
- 3.verificare la sostenibilità di ciascuna opzione gestionale nelle differenti risposte degli indicatori



Azioni di FutureForCoppiceS

Per ognuno dei sei Criteri di GFS, FutureForCoppiceS ha testato, oltre a quelli consolidati, alcuni nuovi indicatori, ritenuti più idonei per i boschi cedui.

B1
Enhancement of
Forest Resources
and Contribution
to Carbon Cycles



B4
Biological
Diversity in Forest
Ecosystems

B2
Forest Ecosystem
Health and Vitality



**Improved Pan-European
Indicators for Sustainable
Forest Management**

as adopted by the MCPFE Expert Level Meeting
7-8 October 2002, Vienna, Austria

B5
Protective Forests

B3
Productive
Functions of
Forests (Wood
and Non-Wood)

B6
Socio-Economic
Functions and
Conditions



Ciclo globale del carbonio

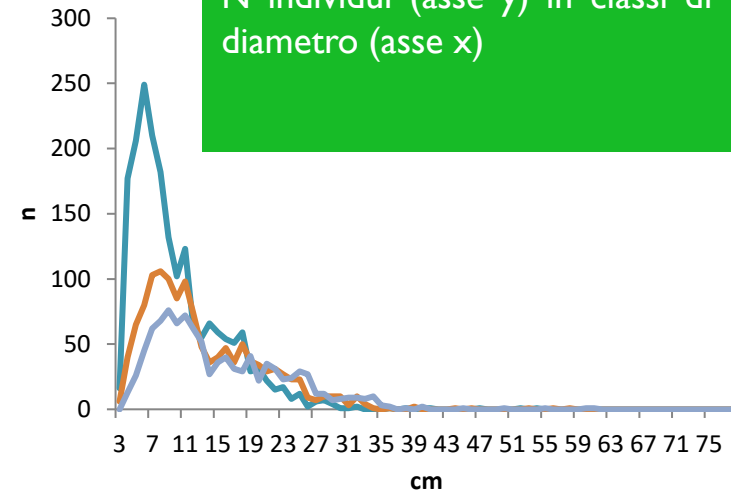


NEW

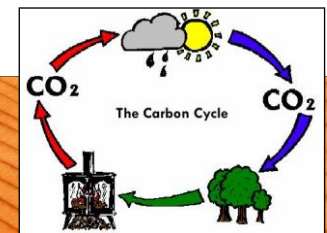
Biomassa epigea
totale
Efficienza della
crescita



Distribuzione diametrica:
N individui (asse y) in classi di
diametro (asse x)



Accrescimento e stock
di carbonio



Salute e vitalità del bosco



NEW

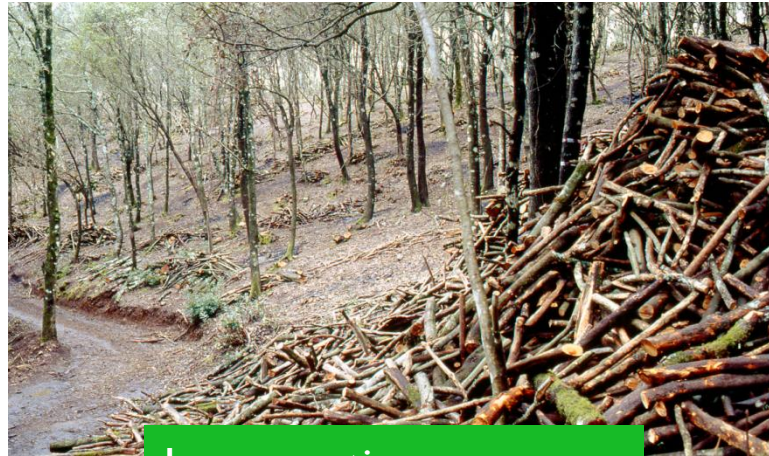
Fluorescenza della clorofilla
Contenuto di clorofilla
Tratti fogliari



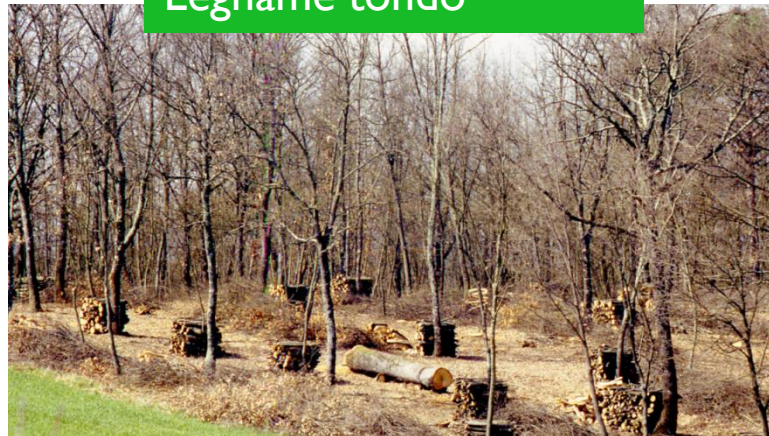
Accrescimento
Mortalità



Funzioni produttive



Incrementi
Prelievi legnosi
Legname tondo



NEW

Prodotti non legnosi
Produzione funghi eduli

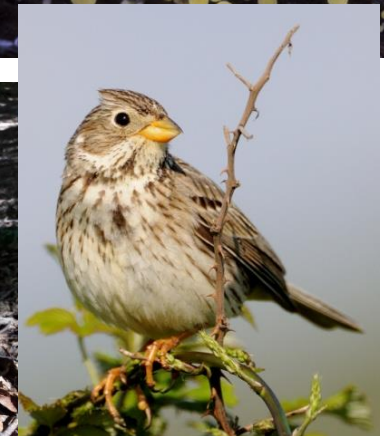
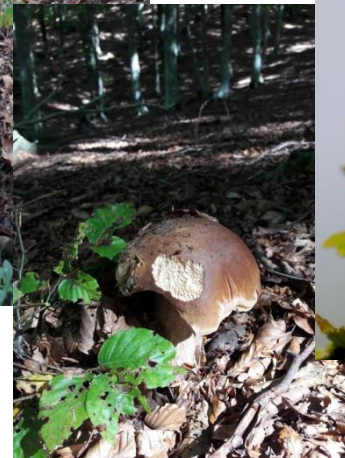
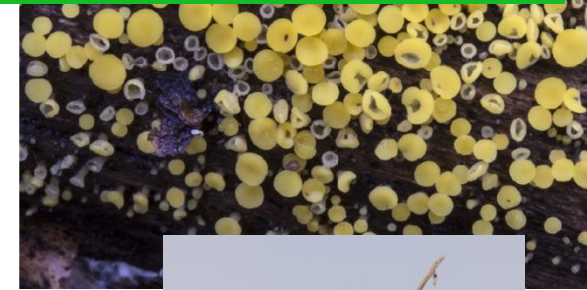


Biodiversità



Composizione specifica
Specie introdotte
Specie minacciate
Legno morto

NEW
Diversità specifica piante superiori
Licheni epifiti
Funghi
Uccelli nidificanti



Funzioni protettive



NEW

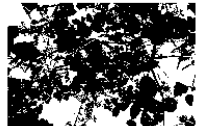
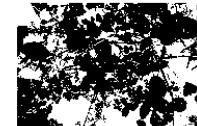
- Copertura del soprassuolo
- Copertura del sottobosco
- Profondità della lettiera a terra
- Copertura delle briofite
- Regimazione del flusso idrico



rgb

LAB2 = 0.62

Rosin = 0.65



Funzioni socio-economiche



Commercio del legname (PIL, Ricavi)



NEW

Forza lavoro del settore forestale
Commercio del legname
Energia da risorse legnose
Accessibilità per uso ricreativo



Risultati di FutureForCoppiceS

Database con **42000** record di dati
6 tabelle di sintesi (una per ogni criterio GFS) liberamente consultabili nella sezione **ARCHIVIO DATI** del sito del progetto www.futureforcoppices.eu



TI TROVI NELLA SEZIONE: DATABASE



[Indietro](#)

Questa tabella riporta i dati di alcuni tra gli indicatori consolidati e innovativi di gestione sostenibile (SFM) riferiti al Criterio 1 (Fagus sylvatica) misurati nelle aree di studio del progetto LIFE FutureForCoppiceS. I valori rappresentano le medie calcolate e deviazioni standard (ove disponibili) per le diverse specie arboree e le principali opzioni selvicolturali testate. Tra gli indicatori correntemente utilizzati per considerare il valore della massa in piedi (Growing stock, m³ha⁻¹), lo stock di C nella massa in piedi (C stock, t g Kg⁻¹). Tra gli indicatori innovativi testati sono riportati i valori della massa arborea epigea totale (Total above ground biomass, t g Kg⁻¹) calcolata come rapporto tra l'incremento corrente di biomassa e LAI o lettiera.

SFM Criterion 1		Fagus sylvatica management option			Quercus robur management option	
Indicator	Type	conversion	natural evolution	traditional coppice	conversion	natural evolution
Growing_Stock [m³ ha⁻¹]	consolidated	366.7 ±38.8	502.2	101.6 ±27.7	283.5 ±73.5	357.0
Carbon_Stock [Mg ha⁻¹]	consolidated	152.1 ±16.1	209.6	42.1 ±11.5	120.3 ±31.1	151.0
Soil_Organic_C_Content [g Kg⁻¹]	consolidated	29.5 ±6.8	28.8	32.0 ±6.5	24.3 ±5.0	27.0
Total_Above_Ground_Tree_Biomass [Mg ha⁻¹]	new	477.8 ±73.4	419.1	220.4 ±21.9	362.5 ±68.3	303.0
Growth_Efficiency_LAI	new	2.2	2.5	-	0.6	-
Growth_Efficiency_Litter	new	3.2	2.7	-	4 ±2.4	-

Questa tabella riporta i dati di alcuni tra gli indicatori consolidati e innovativi di gestione sostenibile (SFM) riferiti al Criterio 2 (Quercus robur) misurati nelle aree di studio del progetto LIFE FutureForCoppiceS. I valori rappresentano le medie calcolate e deviazioni standard (ove disponibili) per le diverse specie arboree e le principali opzioni selvicolturali testate. Tra gli indicatori correntemente utilizzati per valutare lo stato di salute e vitalità dell'ecosistema foresta sono stati considerati la defogliazione (Defoliation, %), l'acidità del suolo (Soil_pH_0-10) ed il contenuto di carbonio organico (Soil_organic_C_0-10) nei primi 10 cm di spessore. Tra gli indicatori innovativi testati sono riportati i valori del

SFM Criterion 2		Fagus sylvatica management option			Quercus robur management option			Quercus ilex management option		
Indicator	Type	conversion	natural evolution	traditional coppice	conversion	natural evolution	traditional coppice	conversion	natural evolution	
Defoliation [%]	consolidated	25.7 ±1.8	22.4	37.5 ±3.5	12.6 ±3.1	12.9 ±1.8	11.0 ±1.7	16.4 ±4.2	15.7 ±6.3	
Soil_pH_0-10 [mg]	consolidated	4.9 ±0.1	5.2	4.6 ±0.2	5.8 ±0.9	5.8 ±0.9	6.1 ±0.9	5.8 ±0.4	6.0 ±0.6	
Soil_organic_C_0-10 [mg]	consolidated	43.4 ±9.7	43.0	47.4 ±22.0	44.6 ±12.1	53.7 ±15.0	46.9 ±4.2	66.9 ±13.7	58.3 ±11.2	
LAI_C01_SPAD [ppm]	new	36.1 ±1.4	37.5	-	41.5	38.8	41.5 ±0.6	48.7 ±1.3	46.8 ±1.1	
Leaf thickness [mm]	new	0.30 ±0.01	0.33	-	0.39	0.38	0.42 ±0.00	0.35 ±0.11	0.35 ±0.10	
PuFm	new	0.83 ±0.01	0.83	-	0.83	0.83	0.83 ±0.01	0.83	0.78	

Questa tabella riporta i dati degli indicatori innovativi di gestione sostenibile (SFM) riferiti al Criterio 3 (Funzioni produttive nelle foreste, prodotti legnosi e non legnosi) misurati nelle aree di studio del progetto LIFE FutureForCoppiceS. I valori rappresentano le medie calcolate e deviazioni standard (ove disponibili) per le diverse specie arboree e le principali opzioni selvicolturali testate.

Tra gli indicatori innovativi testati a scala di popolamento forestale sono riportati il valore del rapporto tra incrementi e prelievi legnosi (Increment and fellings, %), la quantità di legno tondo ricavabile (Roundwood, m³ ha⁻¹) e il valore di mercato dei funghi edibili (Marketed Mushrooms Production, € ha⁻¹).

SFM Criterion 3		Fagus sylvatica management option			Quercus robur management option			Quercus ilex management option		
Indicator	Type	conversion	natural evolution	traditional coppice	conversion	natural evolution	traditional coppice	conversion	natural evolution	
Increment_and_Fellings [%]	new	46.0 ±3.8	-	64.9 ±7.5	50.8 ±21.6	-	90.4 ±6.2	105.1 ±11.2	-	
Roundwood [m³ ha⁻¹]	new	261.1 ±24.1	-	164.1 ±19.8	106.7 ±64.1	-	171.0 ±22.7	211.8 ±26.9	-	
Marketed_Mushrooms_Production [€ ha⁻¹]	new	59.8 ±7.4	0.0	-	4.4	17.2	131.5 ±34.0	297.1 ±326.6	0.0	

Questa tabella riporta i dati dei 9 indicatori tradizionali ed innovativi di gestione forestale sostenibile (SFM) riferiti al Criterio 4 (Diversità biologica negli ecosistemi forestali) misurati nelle aree di studio del progetto LIFE FutureForCoppiceS.

SFM Criterion 4		Fagus sylvatica management option			Quercus robur management option			Quercus ilex management option		
Indicator	Type	conversion	natural evolution	traditional coppice	conversion	natural evolution	traditional coppice	conversion	natural evolution	
Edible_Mushrooms_Species_Richness [n]	new	2.25 ±0.96	0.00	-	2.00	1.00	4.00 ±0.71	0.83 ±0.75	0.0	
Edible_Mushrooms_Species_Biomass [n]	new	18.54 ±14.98	-	-	3.87	18.41	16.15 ±6.13	17.01 ±6.97	0.0	
Standing_Deadwood_Volume	consolidated	-	65.65 ±	-	-	25.70 ±7.53	-	-	35.51	
Lying_Deadwood_Volume	consolidated	-	27.61 ±	-	-	44.77 ±10.78	-	-	13.05	
Lichen_Richness [n]	new	3.00 ±0.62	4.00 ±	-	9.00	5.00	8.00	5.17 ±2.79	2.00 ±2.00	
Native_Plant_Species_Richness [n]	new	5.29 ±4.57	1.00 ±	-	24.00	26.00	25.50 ±3.53	16.17 ±6.34	5.33 ±2.31	
Native_Plant_Species_Richness [n]	new	2.00	1.00	-	9.00	12.00	14.00 ±1.41	3.00 ±0.89	2.33 ±0.56	
Wood_Species_Richness [n]	consolidated	1.30 ±0.52	2.00	1.00 ±0.00	2.50 ±1.17	2.30 ±1.03	1.50 ±0.71	1.40 ±0.53	2.40 ±0.55	
Wood_Decaying_Fungus_Richness [n]	new	9.50 ±2.36	15.00	-	10.00	13.00	7.50 ±2.12	3.50 ±1.76	4.00 ±2.00	



Risultati di FutureForCoppiceS

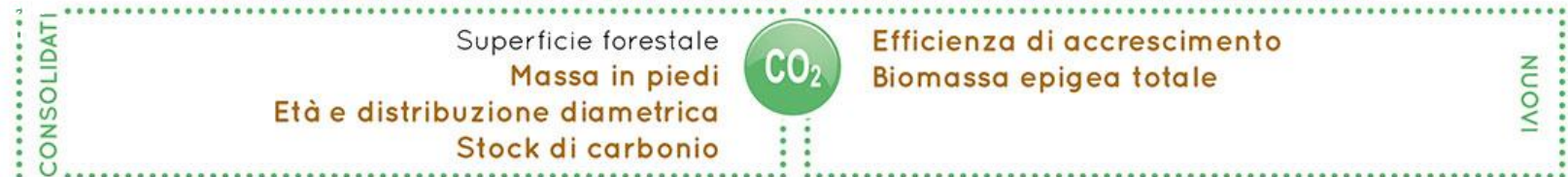
6 Manuali per la determinazione dei nuovi indicatori di GFS
Disponibili sul sito del progetto



Risultati: Criteri ed indicatori di GFS

CRITERI E INDICATORI GFS

CONTRIBUTO DELLE FORESTE AL CICLO GLOBALE DEL CARBONIO



MANTENIMENTO DELLA SALUTE E VITALITÀ DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI



FUNZIONI PRODUTTIVE NELLE FORESTE, PRODOTTI LEGNOSI E NON LEGNOSI



Legenda:

in nero gli indicatori consolidati
 in marrone gli indicatori consic
 in **marrone grassetto** gli indica
 (*) indicatori consolidati ma calc

- **38 Indicatori testati**
- **20 risultati appropriati (grassetto) per i boschi cedui**



Risultati: Criteri ed indicatori di GFS

DIVERSITÀ BIOLOGICA NEGLI ECOSISTEMI FORESTALI

CONSOLIDATI	Composizione arborea specifica		Specie erbacee forestali	NUOVI
	Rinnovazione		Specie erbacee native	
	Naturalità		Specie aliene	
	Specie arboree introdotte		Specie erbacee di interesse prioritario	
	Legno morto		Funghi lignicoli	
	Risorse genetiche		Licheni epifiti	
	Schemi di paesaggio forestale		Uccelli nidificanti	
	Specie arboree minacciate		Funghi commerciabili	
	Foreste protette			

FUNZIONI PROTETTIVE DELLE FORESTE

CONSOLIDATI	Foreste di protezione: suolo, acqua e altre funzioni		Copertura delle briofite	NUOVI
	Foreste di protezione: infrastrutture e risorse naturali gestite		Ritenzione idrica	
			Spessore della lettiera	
			Copertura del soprassuolo	
			Copertura del sottobosco	

FUNZIONI E CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE

CONSOLIDATI	Proprietà forestale		Energia^(*)	NUOVI
	Contributo al PIL del settore forestale		Accessibilità per fini ricreativi^(*)	
	Redditi netti		Commercio di legname ^(*)	
	Spese per servizi		Forza lavoro nel settore forestale ^(*)	
	Sicurezza e salute degli operatori forestali			
	Utilizzo di prodotti legnosi			
	Valori culturali e spirituali			

Legenda:

in nero gli indicatori consolidati
in marrone gli indicatori consic
in **marrone grassetto** gli indica
^(*)indicatori consolidati ma calc

- **38 Indicatori testati**
- **20 risultati appropriati (grassetto) per i boschi cedui**



Risultati: sostenibilità e opzioni di gestione



Evoluzione naturale

Faggio *Alpe di Catenaia*
(AR)



Ceduo a regime

Cerro *Colline metallifere*
(GR)



Avviamento all'alto fusto

Leccio *Settefratelli* (CA)



Risultati: sostenibilità e opzioni di gestione



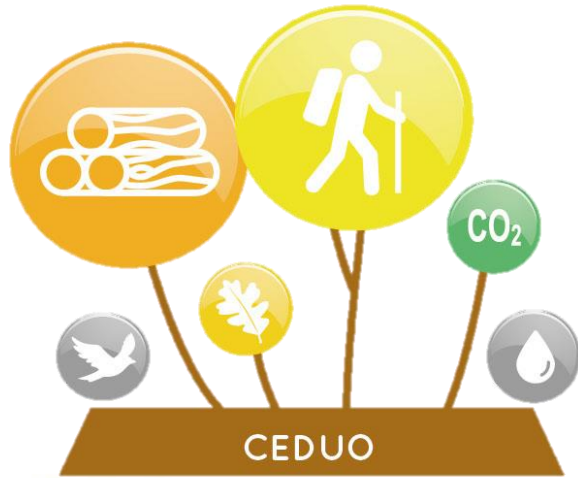
Differenze significative si sono registrate per **alcuni Criteri e Indicatori**



Per altri le differenze non sono risultate significative o non univoche (ad es.tra faggio, cerro e leccio)



Risultati: sostenibilità e opzioni di gestione



Ceduo

Il Ceduo **favorisce** la **produzione legnosa** e gli **aspetti socio-economici** come evidenziato dai valori elevati degli indicatori relativi a: rapporto tra massa utilizzata e incremento, prodotti non legnosi e reddito netto.

Per contro, si ha minore massa in piedi con **riduzione dello stock di carbonio** e **vitalità** (maggiore defogliazione solo per faggio).

Risultati: sostenibilità e opzioni di gestione



L'Evoluzione Naturale **valorizza** gli aspetti legati al **ciclo del carbonio**, allo stato di **salute e vitalità** negli ecosistemi forestali come confermato da alti valori di massa in piedi e relativo stock di carbonio e bassi valori di defogliazione e danni. Per contro, sono **penalizzati** gli aspetti **socio-economici** per i quali risultano: **basso il valore ricreativo**, **nulli i redditi** e il recupero di **scarti legnosi** a fini **energetici** per assenza di utilizzazioni.

Risultati: sostenibilità e opzioni di gestione



La **Conversione a altofusto**, coniuga elevato **stock di carbonio** e possibilità di **utilizzazioni** attraverso i **diradamenti**, con **effetti positivi** sia su **aspetti ambientali** (**biodiversità specifica**, **energia da scarti forestali**) sia **economico-sociali** (es. **reddito netto**), con particolare riferimento a quelli **ricreativi**.

LIFE FutureForCoppiceS - indicazioni

- Maggiore attenzione a boschi cedui a scala europea (**Forest Europe**) e alla loro gestione sostenibile (rinnovato interesse anche Nord Europa, azione COST Eurocoppice **35 Paesi**), FOCUS: forma di governo a ceduo che, se condotta secondo le indicazioni della selvicoltura sostenibile e all'interno di un processo pianificato, “*offre la possibilità di fornire una **risorsa realmente rinnovabile***” in quanto associata alla rinnovazione del bosco (Scotti, 2015).
- Introdurre **specifici indicatori di GFS nel reporting di settore (Forest Europe)**



LIFE FutureForCoppiceS - indicazioni

- Necessità di **monitorare i boschi cedui** e le principali opzioni di gestione (cedui, evoluzione naturale e conversioni) negli **Inventari Forestali Nazionali e Regionali**.
- Attenzione specifica nella redazione dei **Piani di gestione** ai vari livelli e di vario tipo.
- **Set di Indicatori utili per la pianificazione e il monitoraggio** (valutazione **ex post**)



LIFE FutureForCoppiceS - indicazioni

L'analisi **complessiva e integrata** dei risultati ha evidenziato come **ciascuna delle tre opzioni gestionali** (ceduo, evoluzione naturale, conversione a altofusto) **favorisca diversi aspetti e funzioni della sostenibilità** (sei Criteri di GFS).



LIFE FutureForCoppiceS - indicazioni



Nell'ambito della **Gestione Forestale Sostenibile (GFS, MCPFE, 1993)** e delle possibili azioni per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici, la **coesistenza delle diverse opzioni di gestione** considerate, è garanzia di **alti livelli di sostenibilità complessiva**.



LIFE FutureForCoppiceS - indicazioni



Il «**peso**» di ciascuna **opzione di gestione** va definito (pianificato) a partire dal **contesto ambientale, paesaggistico e economico-sociale attuale**, alle varie scale considerate (distretto/complesso, sub-regionale...), ma tenendo conto anche delle **sfide globali**, dello **scenario corrente** e dell'**incertezza futura** che richiedono **scelte strategiche e a medio-lungo termine**.

Contatti



www.futureforcoppices.eu

info@futureforcoppices.eu