



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



Valorizzazione bioeconomica della filiera foresta legno in Europa: un caso di studio in ambiente mediterraneo

Giuseppe Scarascia Mugnozza

La valorizzazione delle produzioni legnose nazionali
Accademia dei Georgofili
Firenze 16 giugno 2016

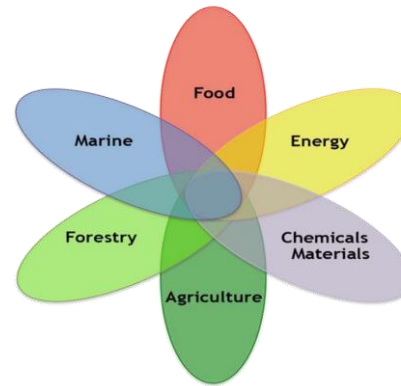
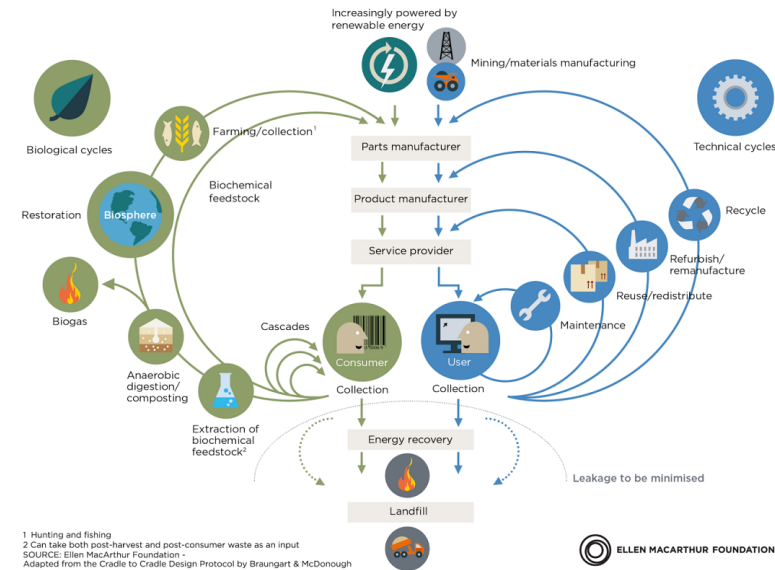


EUROPEAN FOREST INSTITUTE

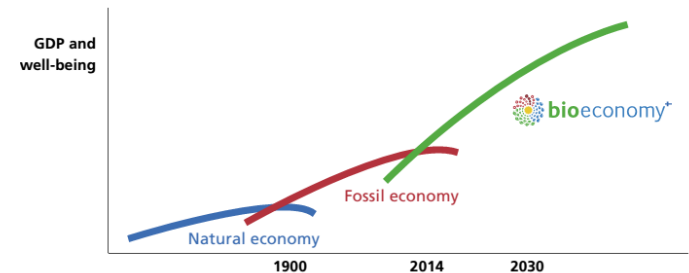
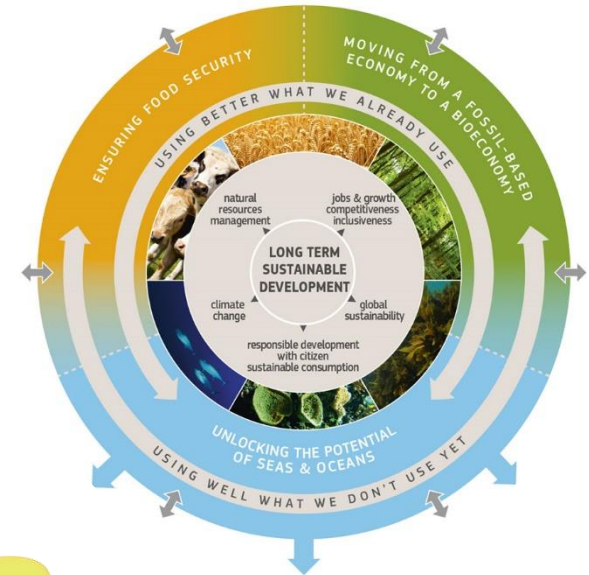
Bioeconomy Strategy

The Bioeconomy encompasses those parts of the economy that use renewable biological resources from land and sea to produce food, biomaterials, bio-energy and bio-products.

EU Bioeconomy Strategy, 2012



SCAR (Standing Committee on Agricultural Research)



1 Bioeconomy will be the next wave of economy

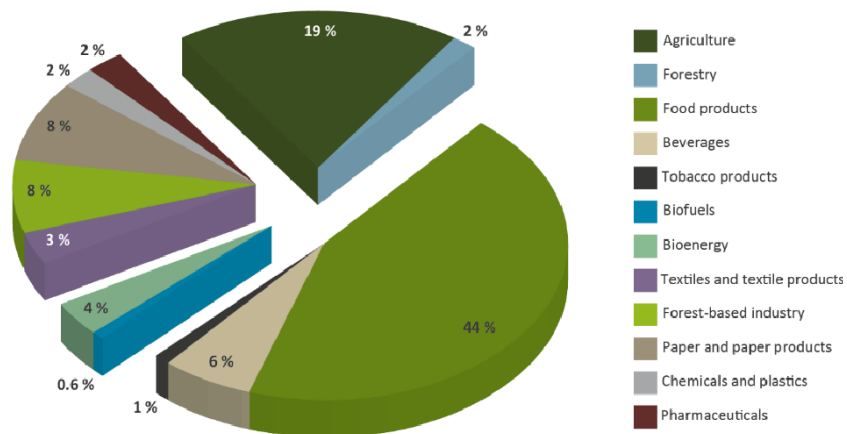
Finnish Bioeconomy Strategy, 2014

Concept of circular economy

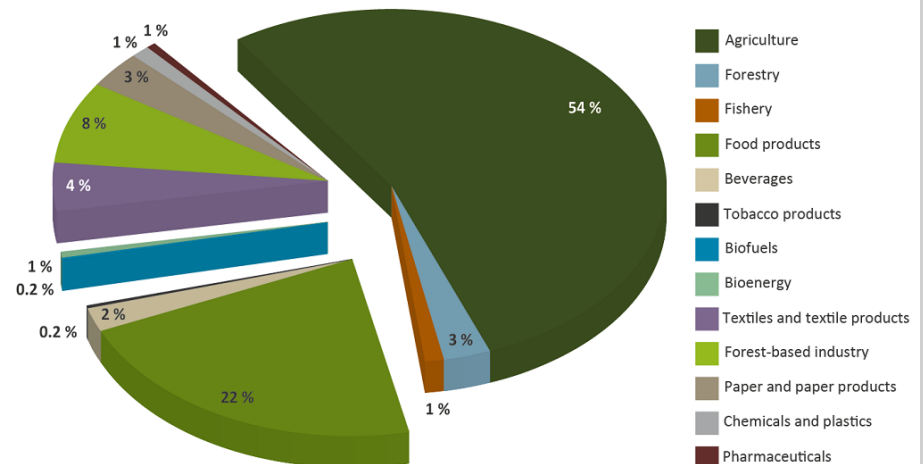


The turnover of the total bioeconomy (including food and beverages and the primary sectors agriculture and forestry) in the EU-28 results in **2.1 trillion EUR**.

Turnover in the EU bioeconomy (EU-28, 2013)
Total: 2.1 trillion Euro



Employment in the EU bioeconomy (EU-28, 2013)
Total: 18.3 million



- dedicated bioeconomy strategy
- bioeconomy-related strategy
- be-related strategy; dedicated be-strategy is under development
- dedicated be-strategy is under development



© German Education Council
German Ministry of Education (BMBF), www.bmbf.de

Latest policy developments in Europe

- Spain: dedicated BE strategy & action plan adopted in March 2016
- France, Norway: dedicated BE strategy expected in the coming months
- Germany: evaluation of BE research strategy in 2016
- Italy, Austria, Estonia, Ireland: strategy development in progress
- Macro-regions:
 - West Nordic Countries: BE strategy in 2015
 - Baltic Sea Region: formation of Bioeconomy Council in February 2016
 - Nordic countries: blue bioeconomy roadmap development in 2016
 - Poland, Czech Republic, Slovakia and Hungary: “Bioeconomy Regions Forum”, Lodz, 7 October 2016



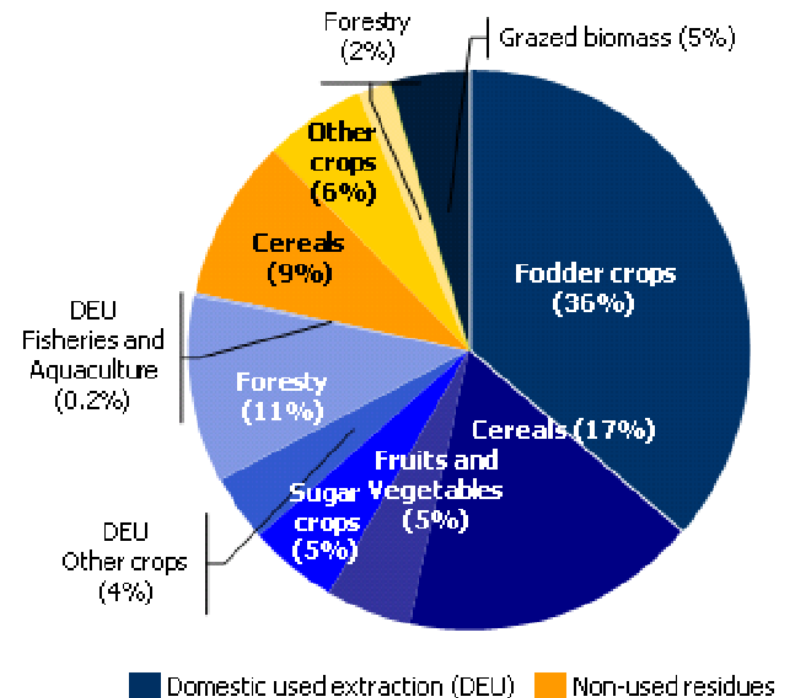
Biomass in the EU's Bioeconomy

The bioeconomy is the production of biomass and the conversion of biomass into value added products, such as food, feed, bio-based products and bioenergy.

The bioeconomy in the European Union,

- uses 1600 to 2200 million tonnes of biomass produced within Europe yearly;
- while 450 to 680 million tonnes of biomass produced remain unused

Figure 1. Estimation of domestic extraction of biomass in the European Union (% of total volume of dry matter, 2013)



DEU: Domestic Extraction Used = harvested production + used residues

Source: Based on DataM – Biomass estimates, database elaborated by the European Commission/Joint Research Centre IPTS and nova Institut

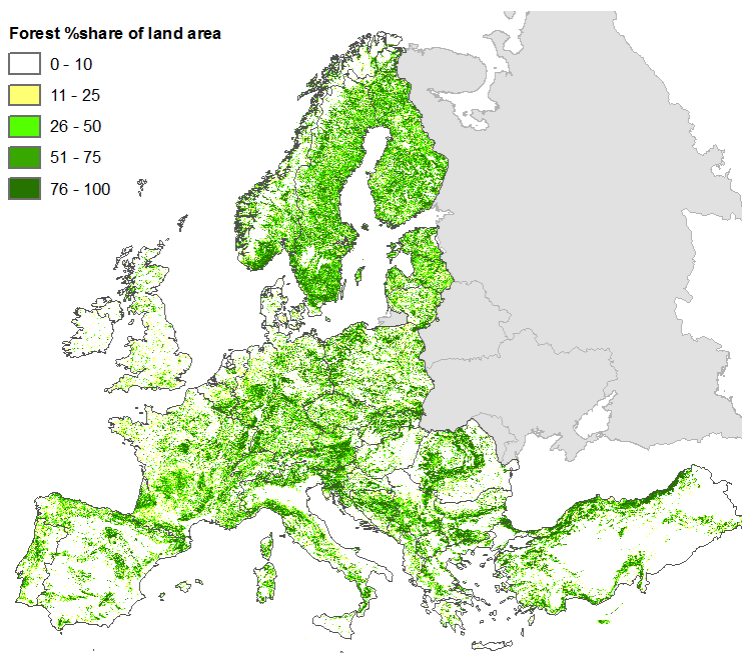
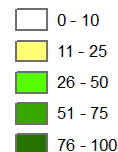
Forestry in the EU's Bioeconomy

Next to the agriculture, forestry is the most important sector of the economy which provides raw materials for the bioeconomy (Bioeconomy Council, 2016)

Table 1: Key facts on European forests by region and for EU-28^[4]

	North ¹	Central-West ¹	Central-East ¹	South-West ¹	South-East ¹	EU-28 ¹
Forest and other wooded area, 10 ⁶ ha	75	39	23	42	45	180
Forest and other wooded area,% of total land	56	28	30	48	35	41
Forests available for wood supply, 10 ⁶ ha	55	34	20	25	22	133
Growing stock, m ³ /ha	117	227	237	81	140	154
Net annual increment, m ³ /ha	5	8	8	4	6	6
Fellings, 10 ⁶ m ³	181	172	93	29	17	469
Fellings/net annual increment,%	71	65	66	37	47	65
Forest undisturbed by man,%	6	0,3	2	0,4	6	3
Semi-natural forest,%	92	86	91	86	77	89
Plantations,%	2	14	7	14	17	8
Forest dominated by introduced tree species	2	11	4	7	1	5
Forest area protected for biodiversity	7	10	4	23	6	11
Forest area protected for landscape	2	26	12	6	1	10
Forest area designated for the protection of soil, water and other ecosystem services	12	18	25	42	10	20
Forests in private ownership	71	62	27	73	17	60
Forest sector work force 1 000 fte ^[11]	346	923	658	582	405	2 560

Forest %share of land area



Forestry in the EU's Bioeconomy

the total forest harvest level in EU increases clearly, from 556 million m³ in 2010 to 616 million m³ in 2030 and 648 million m³ in 2050

Table 1. Comparison of the project results and reference literature on wood consumption in the EU28, divided into material and energy uses.

Study	EUWood	Indufor	ReceBio Baseline		
	2010	2011	2010	2030	2050
	Million m ³				
Total Wood Consumption	825	942	841	1004	1106
Total Material Use*	457	649	535	613	686
Wood Products Industry**	314	308	367	436	498
Pulp and Paper		341			
Pulp	143		162	172	182
Total Energy Use, excl. SRC	368	293	306	346	359
Wood products industry side streams***		150	155	188	216
Wood used primarily for energy****		143	151	158	143
Energy Biomass from SRC			0	44	60
Energy use, %	45%	31%	36%	39%	38%
Material use, %	55%	69%	64%	61%	62%

Note that this table describes the input volumes for wood-using industries. This means that some of the wood biomass is counted both within "Total Material Use" and "Total Energy Use", because by-products of the material industries can be used in the production of other materials (pulp and/or particleboards), or for energy. This is a common way of accounting for wood use found in the literature, but partial double-counting makes it impossible to compare these numbers with actual harvest volumes. The flowcharts used in this report (e.g. Figure 4) bypass this problem by showing the actual wood biomass flows through the industries.

*In ReceBio: Sawmill and board industries, pulp production, and recycled wood used for material

**In ReceBio: Sawmill and board industries

***In ReceBio: Sawdust, wood chips, bark and black liquor used for energy, and recycled wood

****In ReceBio: fuelwood, forest residues, industrial-quality roundwood used directly for energy, imported pellets.



Forestry in the EU's Bioeconomy

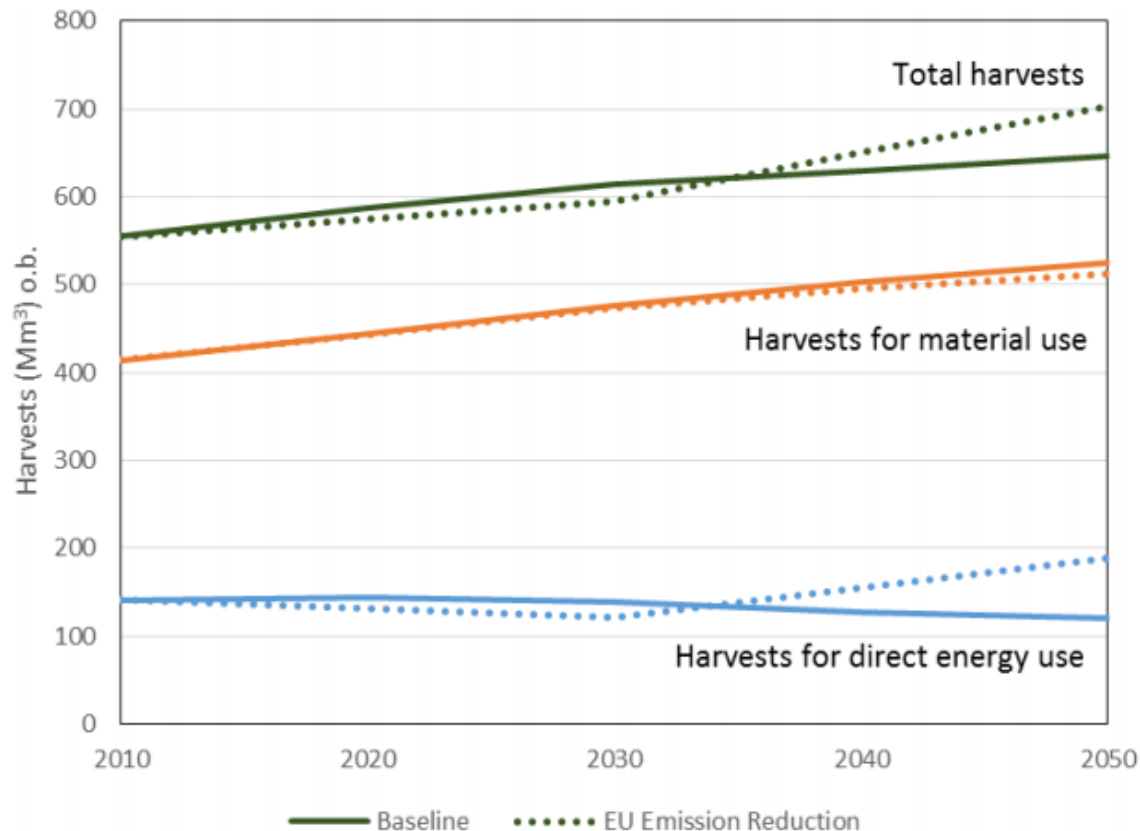


Figure 3. Forest harvests in the baseline and the EU Emission Reduction scenario. The category "Harvests for direct energy use" combines harvests of forest residues, fuelwood, and pulpwood that are used for energy as such, or after chipping and/or pelletization. "Harvests for material use" shows the harvested amount of wood that is used for material production in the forest industries and production of other wood products (part of this volume will eventually become industrial residue and be used as energy as well). Total harvests is the aggregate of forest harvests for energy and material use.



A new role for forests and
the forest sector in the EU
post-2020 climate targets

• • •
Gertjan Nabuurs, Philippe Delzon, David Elsen, Milan Horvath, Marcel Jansen, Kevin Nordin, Monika Orlowski and Kees-Jan Toussaint

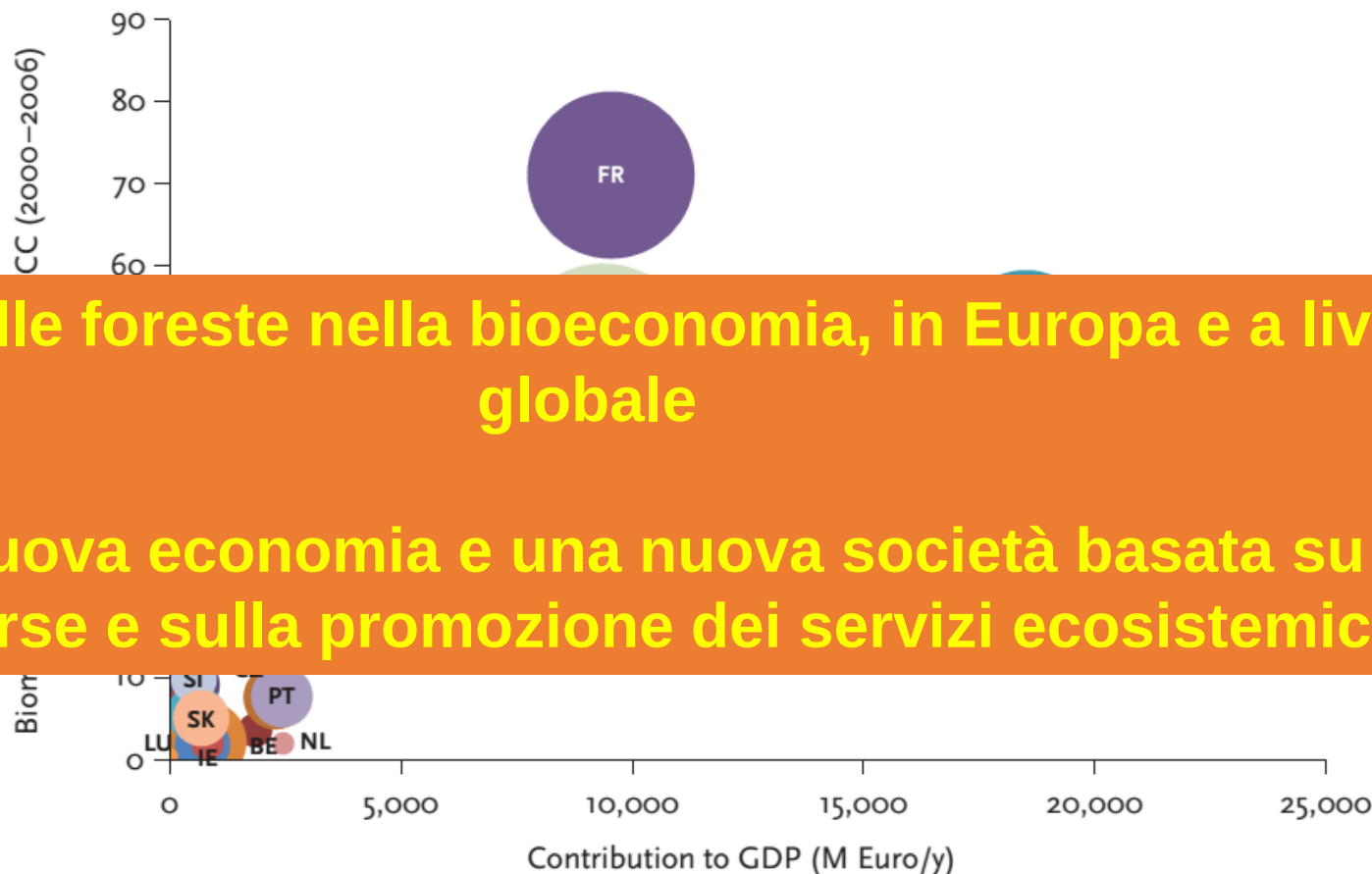
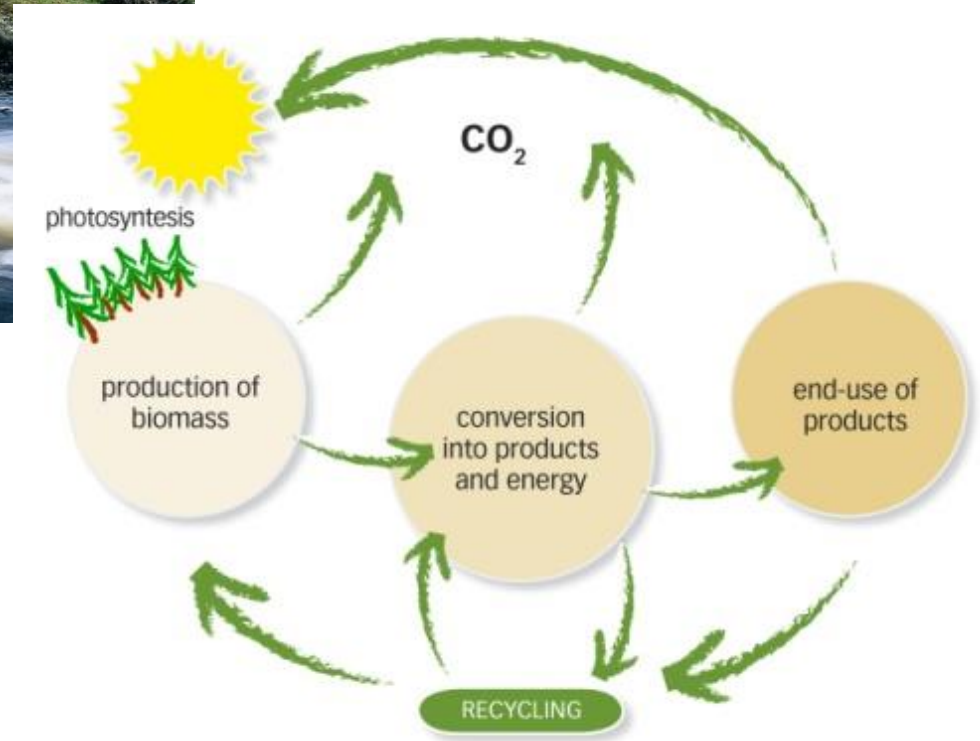


Figure 3. Correlation of national GDP and the CO₂ sink in the 28 EU Member States' forests and forest sectors for the period 2000–2006. Ball size indicates the area of forest available for wood supply (FAWS). The graph suggests a positive correlation between strengthening the contribution of forests to GDP and the relative size of the CO₂ sink given the current structures. Eastern European countries tend to be relatively high in the scatter of balls, i.e. having a higher sink per Euro unit of GDP than the average in the EU countries. Western European countries, apart from France, tend to be more closely distributed along the diagonal. Large net importers tend to be more at the GDP side of scatter. Note that some small countries fall away behind larger balls.



Ambiente e servizi ecosistemici



Perché le foreste sono importanti?

Fate of anthropogenic CO₂ emissions (2000-2009)

$1.1 \pm 0.7 \text{ PgC y}^{-1}$



$7.7 \pm 0.5 \text{ PgC y}^{-1}$



$4.1 \pm 0.1 \text{ PgC y}^{-1}$
47%



2.4 PgC y^{-1}
27%



Calculated as the residual of
all other flux components

$2.3 \pm 0.4 \text{ PgC y}^{-1}$
26%



Global Carbon Project 2010; Updated from Le Quéré et al. 2009,
Nature Geoscience; Canadell et al. 2007, PNAS



Perché un laboratorio integrato e
avanzato sulle risorse forestali ed i
servizi ecosistemici
in Calabria?



Tabella 1.1 - Estensione delle macrocategorie Inventariali Bosco e Altre terre boscate, secondo FRA2000

Distretto territoriale	Bosco		Altre terre boscate		Superficie forestale totale		Superficie territoriale
	superficie (ha)	ES (%)	superficie (ha)	ES (%)	superficie (ha)	ES (%)	
Piemonte	870 594	1.1	69 522	7.2	940 116	1.0	2 539 983
Valle d'Aosta	98 439	3.1	7 489	21.4	105 928	2.7	326 322
Lombardia	606 045	1.4	59 657	8.2	665 703	1.2	2 386 285
Alto Adige	336 689	1.6	35 485	9.9	372 174	1.3	739 997
Trentino	375 402	1.4	32 129	10.3	407 531	1.1	620 690
Veneto	397 889	1.7	48 967	8.3	446 856	1.4	1 839 122
Friuli V.G.	323 832	1.7	33 392	9.9	357 224	1.3	785 648
Liguria	339 107	1.5	36 027	9.5	375 134	1.1	542 024
Emilia Romagna	563 263	1.4	45 555	8.5	608 818	1.2	2 212 309
Toscana	1 015 728	1.0	135 811	4.9	1 151 539	0.7	2 299 018
Umbria	371 574	1.4	18 681	13.4	390 255	1.2	845 604
Marche	291 394	1.8	16 682	12.8	308 076	1.6	969 406
Lazio	543 884	1.4	61 974	7.3	605 859	1.2	1 720 768
Abruzzo	391 492	1.5	47 099	7.6	438 590	1.3	1 079 512
Molise	132 562	2.9	16 079	14.2	148 641	2.3	443 765
Campania	384 395	1.9	60 879	7.3	445 274	1.5	1 359 025
Puglia	145 889	3.4	33 151	10.0	179 040	2.6	1 936 580
Basilicata	263 098	2.4	93 329	5.6	356 426	1.5	999 461
Calabria	468 151	1.8	144 781	4.6	612 931	1.1	1 508 055
Sicilia	256 303	2.7	81 868	6.2	338 171	1.9	2 570 282
Sardegna	583 472	2.0	629 778	1.8	1 213 250	0.8	2 408 989
Italia	8 759 200	0.4	1 708 333	1.3	10 467 533	0.3	30 132 845

The project ALFORLab



Fabiano Legnami



The project ALFORLab

Linea 1. Monitoraggio e Inventariazione avanzata

Linea 2. Pianificazione, biomasse, certificazione ambientale

Linea 3. Utilizzazione, meccanizzazione e logistica

Linea 4. Tecnologia del legno

Linea 5. Valorizzazione e diffusione dei risultati

121

**Deliverables
(DR)**



14

**Gruppi di lavoro
(WG)**

9

**Deliverables
(DR)**



The project ALFORLab



Area Pollino

- 69.152 ha
- 63% nel PN del Pollino
- Coefficiente di boscosità 63%
- Numero di comuni: 12

Area Catena Costiera

- 22.961 ha
- Coefficiente di boscosità 69%
- Numero di comuni: 10

Bacino del Bonis

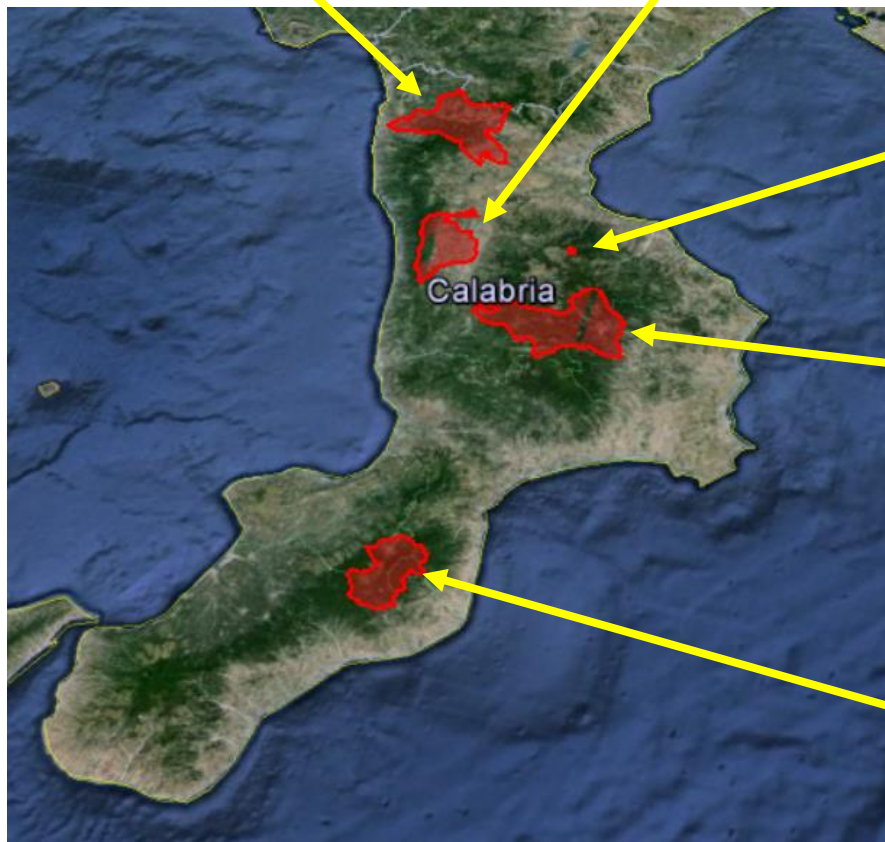
- 139 ha

Area Sila

- 76.646 ha
- 42% PN della Sila
- Coefficiente di boscosità: 79%
- Numero di comuni: 8

Area Serre Calabre

- 34.758 ha
- 35% PR delle Serre
- Coefficiente di boscosità: 62%
- Numero di comuni: 14

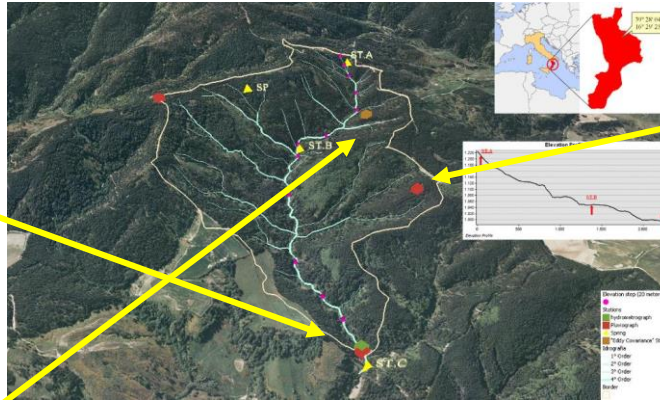


Bacino strumentato del BONIS: strumentazione

Vasca per la misura delle altezze idrometriche



- Componente idrologica
- Sonde multiparametriche
- Misuratore di livello ad ultrasuoni



Stazioni meteorologiche

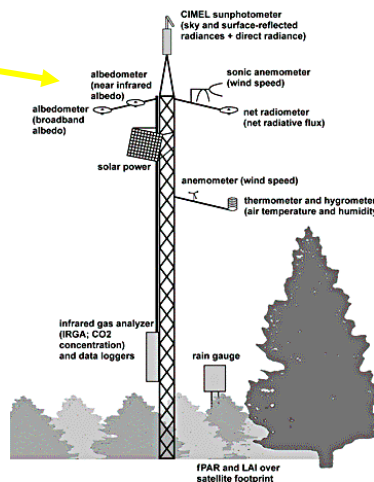


- Temperatura dell'aria e umidità relativa
- Velocità e direzione del vento
- Pluviografo
- Pressione atmosferica
- Radiazione solare globale
- Nivometro
- Sensori per l'umidità del suolo (15, 30, 45 e 60 cm).

Eddy Covariance

Primary Measurements

- Fluxes of CO₂, water vapor, sensible heat & momentum
- Mean wind speed, air temperature, humidity and CO₂ concentration
- Wind direction
- Soil heat flux & soil temperature
- Radiation:
 - Light interception
- Atmospheric pressure
- Precipitation
- Supporting Measurements
 - Soil moisture
 - Leaf area index, canopy height, biomass



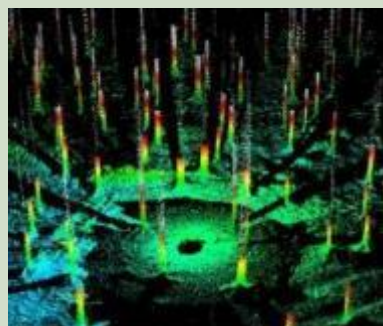
Linea 1. Monitoraggio e Inventariazione avanzata

Sistema di monitoraggio e inventariazione avanzata delle risorse, finalizzata all'ottimizzazione delle pratiche di gestione forestale e dell'uso delle risorse ambientali (acqua, suolo, legno, carbonio, servizi ecosistemici, protezione ambientale).

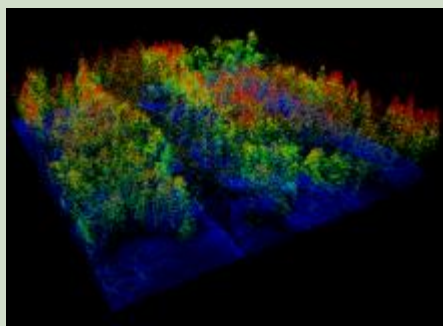


mappe dettagliate quali-quantitative delle superfici, della produttività dei servizi ecosistemici;

Sistema Informativo Integrato Risorse forestali Calabria



LiDAR- terrestre



LiDAR- aereo



Fotogrammetria con droni



Immagini Satellitari



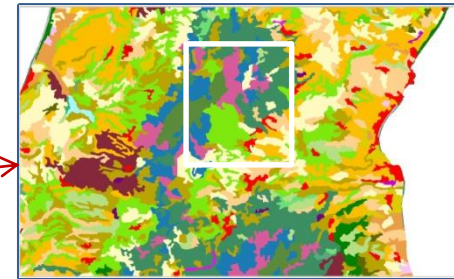
obiettivo WG1 in sintesi:

**progettazione e realizzazione di
un sistema integrato
MULTISCALE di
INVENTARIAZIONE FORESTALE
della Calabria e relativi impianti
metodologici, modellistici e
procedurali tecnologici**

Parole chiave:

- in continuo
- alta risoluzione
- standardizzazione dendrometrica
- compatibilità INFC
- Volumi E(!) Biomasse
- telerilevamento 2D e LiDAR (3D)
- tecnologie navigazione GNSS
- *mobile GIS - web GIS*

Inventario
forestale
Regionale



Inventari forestali
Assestamentali



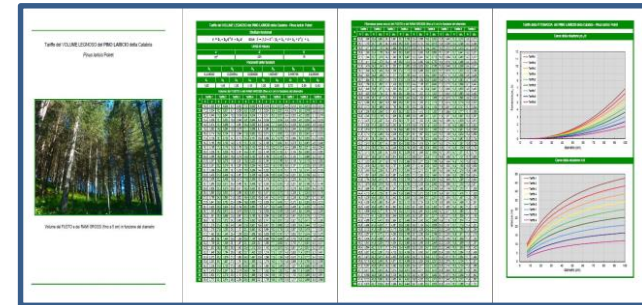
sistema integrato MULTISCALE di INVENTARIAZIONE FORESTALE della Calabria

Inventario Forestale REGIONALE

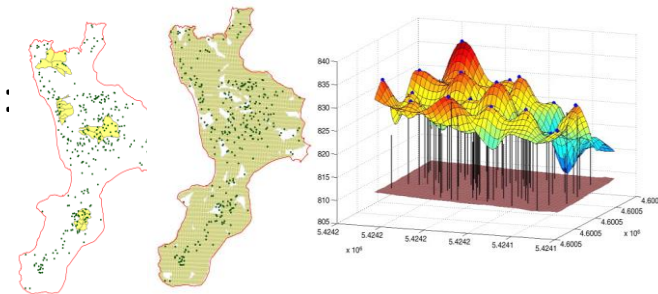
basato sui seguenti elementi messi a punto:

- NUOVO impianto dendrometrico REGIONALE: **TaCAL** tariffe del **volume** e delle **biomasse** per tutte le specie forestali della Calabria (modelli a una entrata, per classi di produttività, congruenti standard nazionali INFC):

$$4 (v, pf, ps_1, ps_2) \times 20 (\text{specie}) \times 9 (h) = 720 \text{ modelli tariffari}$$

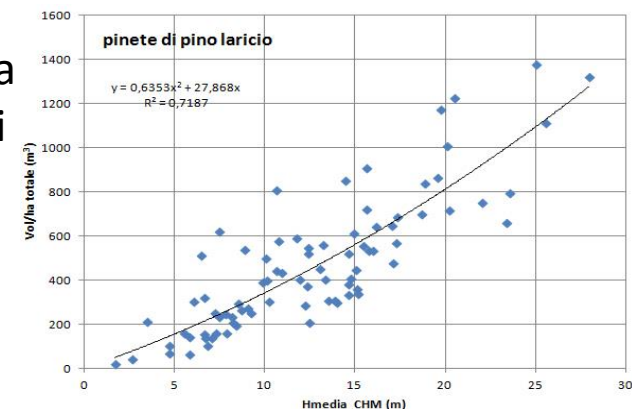


- Modelli digitali delle chiome CHM a più livelli di risoluzione: **conclusa per gli scenari di studio** (4 scenari, circa 130 mila ha), **realizzazione in corso per l'intera regione** (circa 600 mila ha);



- Modelli di stima automatica del **volume** e della **biomassa** da metriche CHM, per le diverse formazioni della Calabria a vari livelli di dettaglio: singole specie, gruppi di specie, conifere/latifoglie/boschi misti:

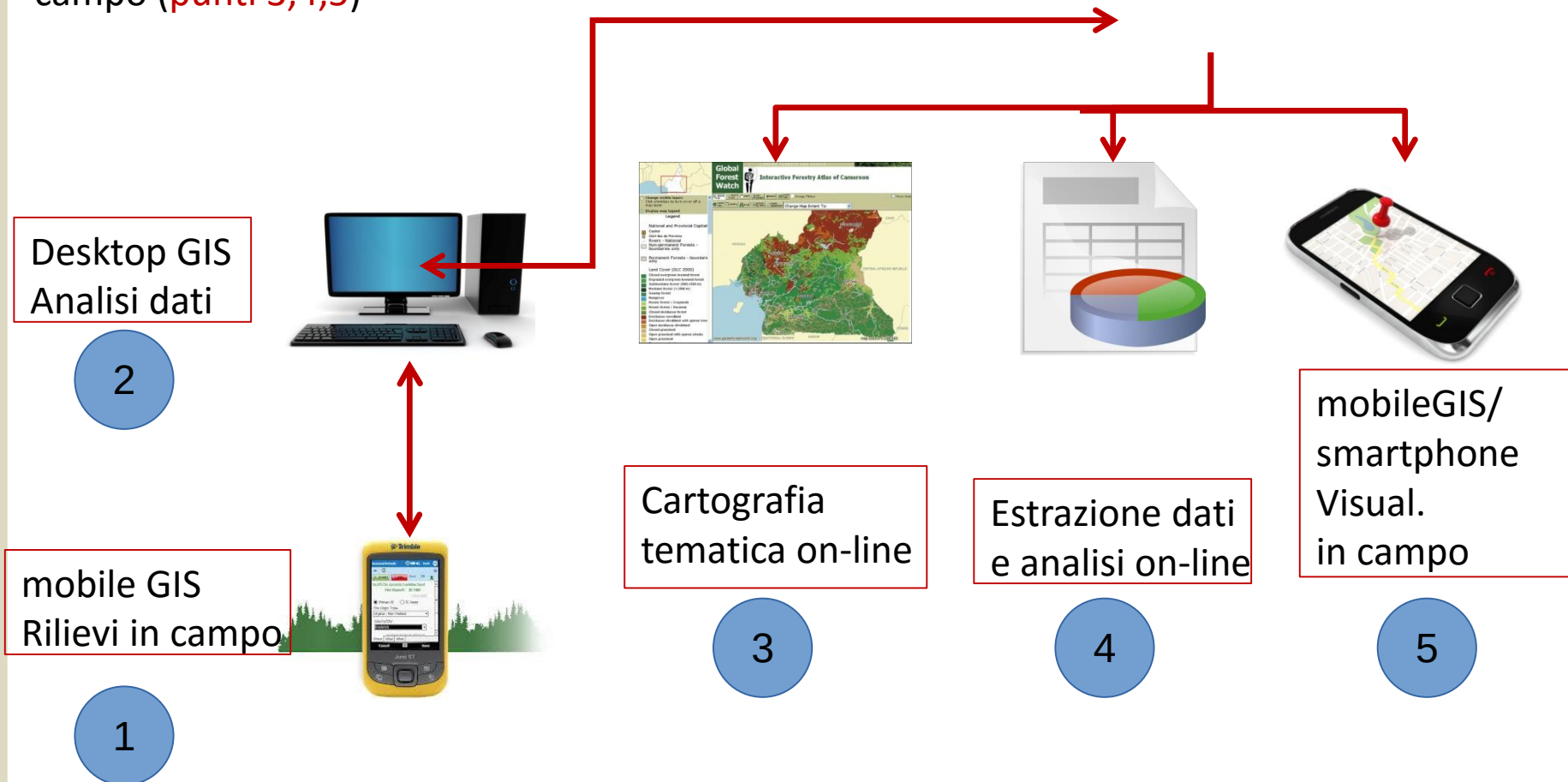
$$17 (\text{tipi form.for.}) \times 4 (V, Pf, Ps_1, Ps_2) = 68 \text{ modelli LiDAR}$$



SIRfor Sistema Informativo Alforlab Foreste (da costruire)

SIRFOR ambiente di raccordo dei sistemi inventariali e dei dati e punto di snodo tra le attività di rilievi in campo, sviluppo modelli, analisi dati (punti 1,2) e i servizi resi: cartografia tematica, estrazione dati, supporto mobile alle attività in campo (punti 3,4,5)

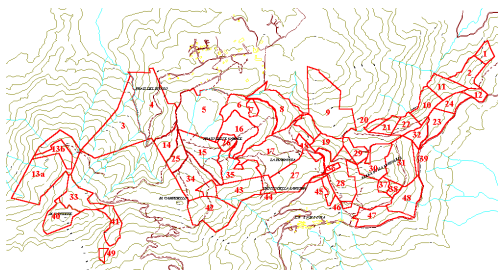
SIRFor



Linea 2. Pianificazione, biomasse, certificazione ambientale

Pianificazione e gestione integrata del processo di filiera per un utilizzo sostenibile delle risorse forestali, ottimizzando l'utilizzo di biomassa legnosa in base alla produttività dei sistemi forestali.

Pianificazione forestale



Incendi



GFS - Biomasse forestali



Certificazione Forestale

Paesaggio



Linea 3. Utilizzazione, meccanizzazione e logistica

Sperimentazione di sistemi di raccolta e prima trasformazione in bosco che consentano di ridurre i costi, anche con sistemi tecnologicamente avanzati di valutazione del materiale in bosco, per l'ottimizzare della logistica nella fornitura del materiale rinnovabile "legno" per le industrie di trasformazione.

Qualità del materiale

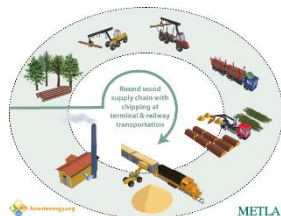


Stereovisione

Ottimizzazione delle Utilizzazioni



Valorizzazione delle filiere forestali



Tracciabilità dei prodotti



Linea 4. Tecnologia del legno

Questa linea ha l'obiettivo strategico di valorizzare il materiale locale per la produzione di prodotti innovativi quali strutture lamellari in legno o miste tra legno e altri sottoprodotti e/o scarti. Si prevede la sperimentazione di soluzioni innovative di incollaggio con materiali a basso impatto ambientale per il miglioramento delle caratteristiche tecnologiche del legno, anche di minore qualità.

Adesivi naturali



Creazione di nuovi prodotti

Nanotecnologie



Moduli abitativi



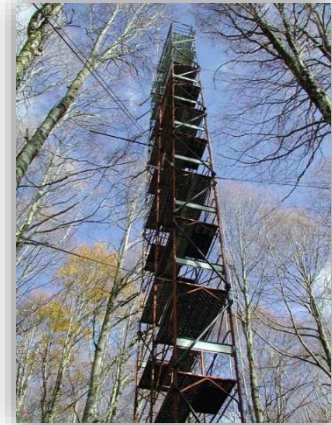
Linea 5. Valorizzazione e diffusione dei risultati

1. Implementazione del piano di comunicazione
2. Organizzare giornate informative e di formazione
3. Organizzare la diffusione dei risultati del progetto in forma integrata per una più efficiente ricaduta informativa e di sviluppo industriale



Sfide mondiali (grand challenges) a livello forestale

- Cambiamenti climatici e del territorio (adattamento e mitigazione, SE)
- Fabbisogno crescente di biomasse (gestione forestale, logistica e trasformazione del legno)
- Biotecnologie forestali (produttività e sostenibilità)



Questioni aperte e programmi di ricerca

- Nuove tecnologie meccanico-informatiche di mobilizzazione della biomassa?
- Riduzione impatti meccanizzazione sull'ecosistema
- Sistemi informativi forestali e geomatica per la gestione forestale sostenibile
- Quali nuovi strumenti di osservazione terrestre al servizio della gestione forestale?
- Analisi di vocazionalità e LCA per colture legnose da biomassa
- Programmi GMES, PON, PSR, Joint Technology Initiatives, Technology Platform



Grazie per l'attenzione

gscaras@unitus.it



www.dibaf.unitus.it



www.alforlab.it



Coordinamento Scientifico:

Prof. Giuseppe Scarascia Mugnozza

Dott. Giorgio Matteucci