

Giornata di studio
INTRODUZIONE ALLA GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE NELLE AREE PROTETTE
22 settembre 2011
Piano Vomano di Crognaleto - TE

Dinamica del legno morto in foresta

Fabio Lombardi
Dipartimento STAT
Università degli Studi del Molise



***Legno morto, indicatore di naturalità in ecosistemi forestali,
caratterizzato da diverse componenti:***



Alberi morti in piedi



Snag



Ceppaie



Alberi morti a terra



Legno morto al suolo (CWD)

Fattori che influenzano abbondanza, frequenza e distribuzione del legno morto in foresta

Tipologia forestale;

Composizione specifica e struttura;

Stadio di sviluppo dei popolamenti forestali;

Modalità ed intensità di gestione;

Tipologia e frequenza dei disturbi naturali:
fuoco, venti estremi, nevicata precoci e tardive, attacchi parassitari, ecc.

Caratteristiche climatiche, pedologiche ed orografia del territorio;

Escludendo l'intervento antropico, quanto permane in foresta?

60-100 anni in ecosistemi appenninici, anche 500 anni in climi boreali

(Lombardi et al., 2008, 2012)



Input di legno morto in foresta

- Vento: sia di forte intensità che debole e costante, spesso causa di schianti;
- Fuoco: creazione diretta ed indiretta di nuovo legno morto;
- Insetti: causa di morte o malattia con incremento vulnerabilità ad altri fattori;
- Malattie indotte da agenti patogeni o da fattori abiotici (deposizioni acide);
- Meccanismi di soppressione e competizione (stand density, selfthinning);
- Senescenza;
- Frane, alluvioni, erosione ad opera di torrenti;

Fattori tutti fortemente interconnessi nel tempo e nello spazio



Legno morto nella gestione forestale tradizionale: come è concepito?



Rimozione totale del
legno morto quale
componente e passaggio
necessario nella
"corretta" gestione
forestale



Una foresta è ben
gestita se pulita ed
ordinata

Legno morto nella Gestione Forestale Sostenibile in EU



- Principi comuni nella Gestione Forestale Sostenibile;
- Numerose Conferenze Ministeriali, dal 1990 al 2011;
- Criteri ed indicatori relativi alla Gestione Forestale Sostenibile;
- Reports sullo Stato delle Foreste in EU: 2003, 2007, 2011;

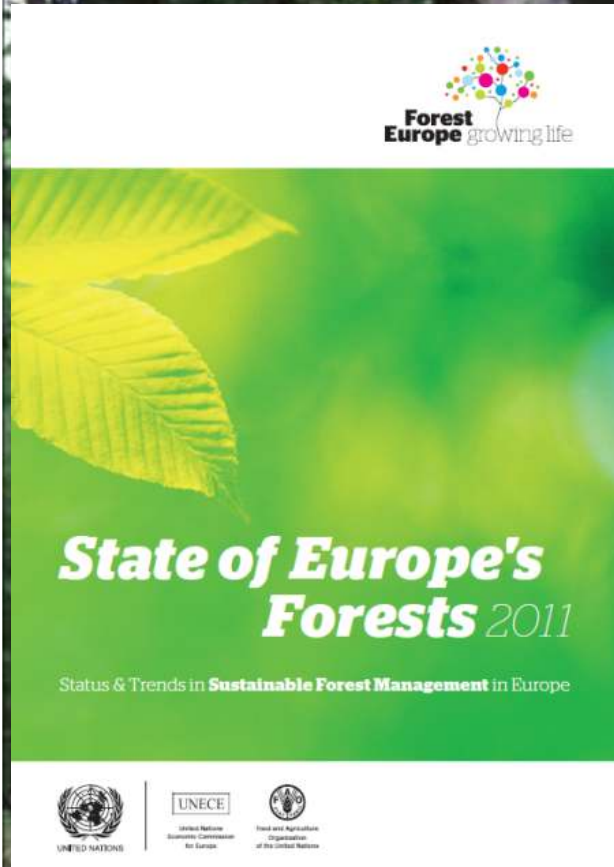
State of Europe's Forests 2007:

Indicatore 4.5: Legno morto

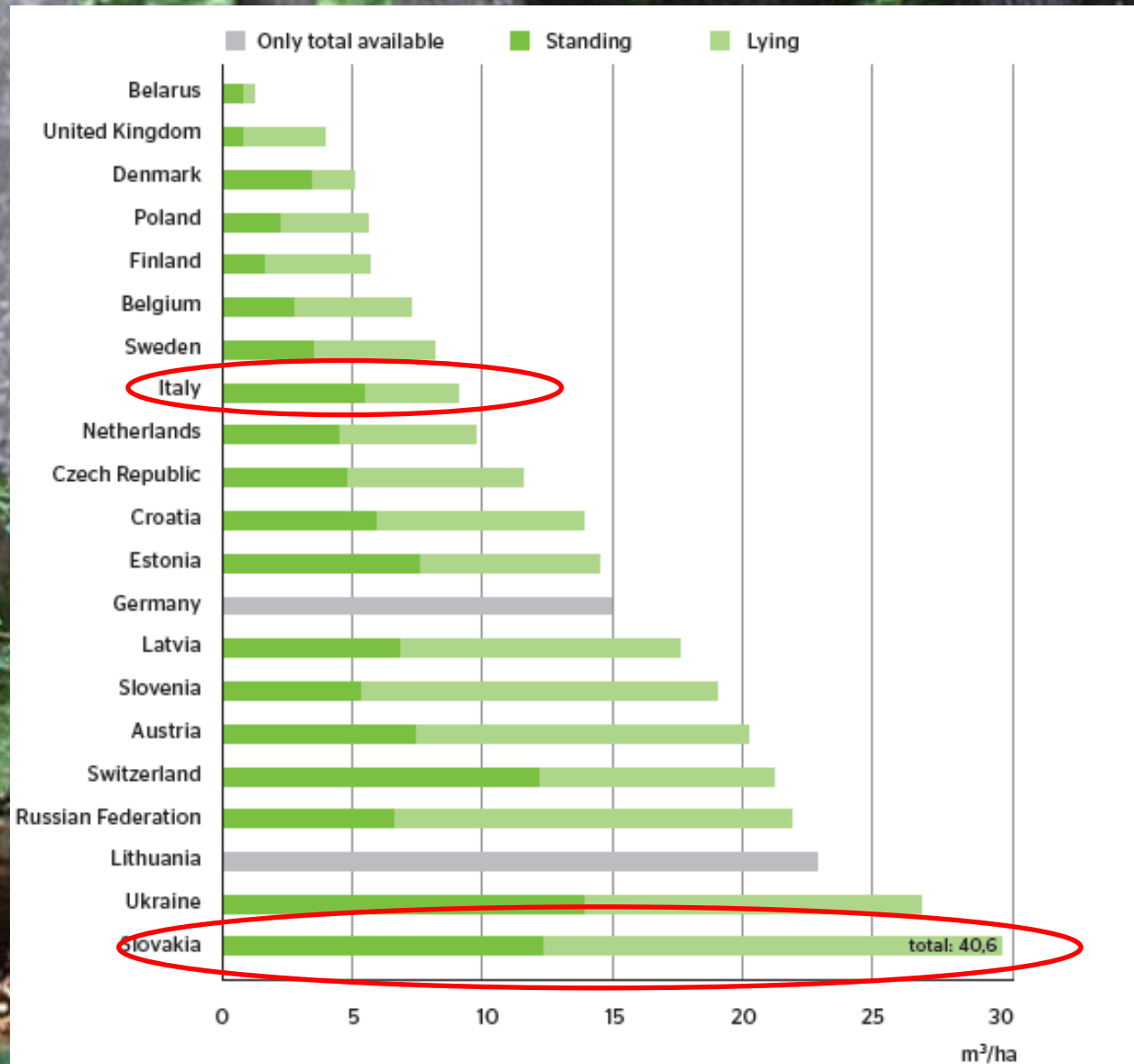
"Volume degli alberi morti in piedi e del materiale grossolano al suolo, in foresta ed altre aree boscate, in relazione alle tipologie forestali europee"

State of Europe's Forests 2011

Volume medio (m³/ha) di legno morto ripartito per paese
(anno di riferimento: 2010)



22 paesi: Volume variabile nel range 0.9 ÷ 23.0 m³/ha



State of Europe's Forests 2011

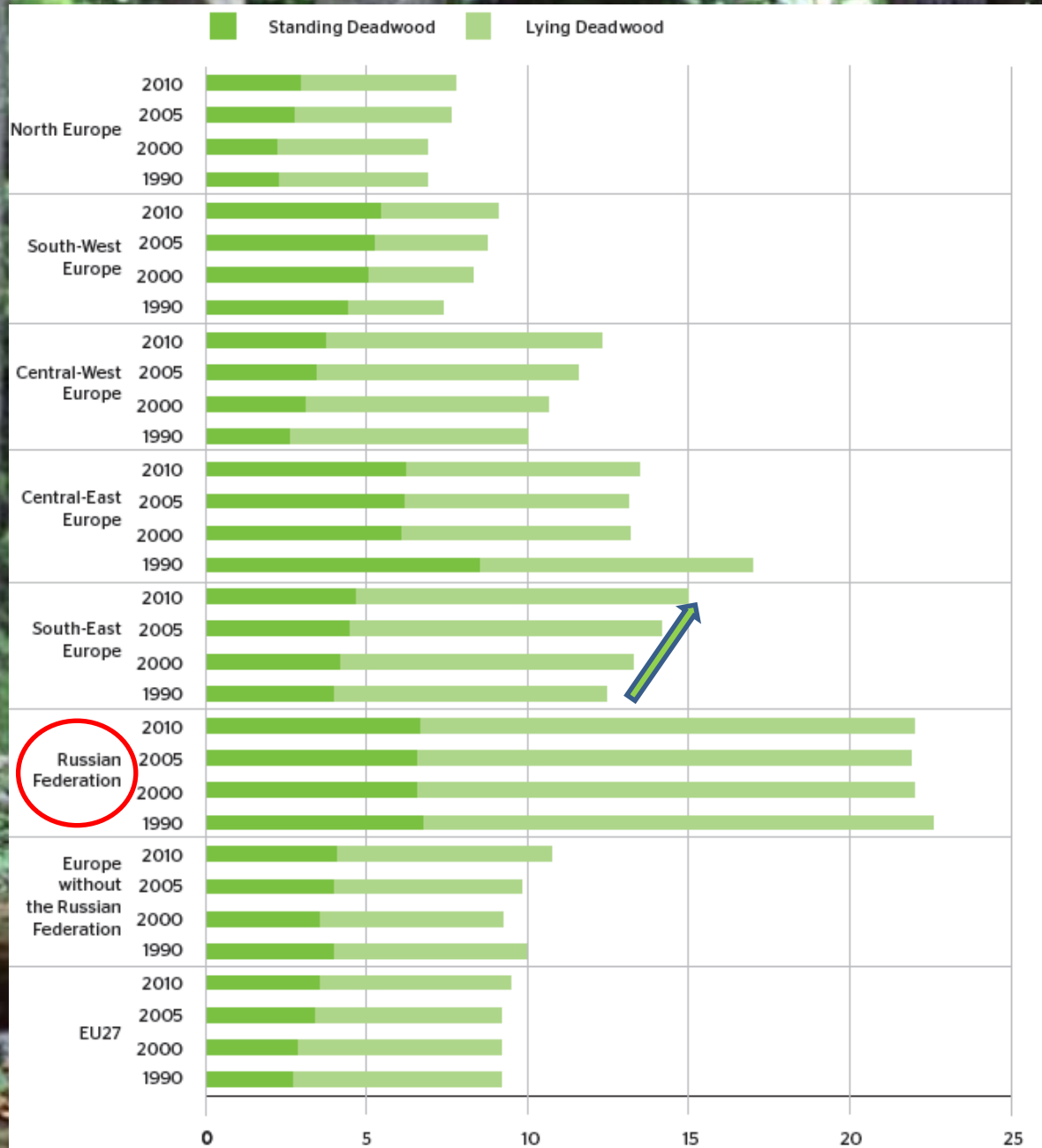
Legno morto per regioni biogeografiche in EU nel ventennio 1990 – 2010:

- Incremento nel SE Europa da 12 a 15 m³/ha;

- Incremento dei quantitativi connesso a politiche forestali “nature-oriented” e grazie agli standards di certificazione, ma anche conseguenza dell’abbandono aree forestali;

- Volumi considerevoli nella Confederazione Russa;

“How much is enough?”



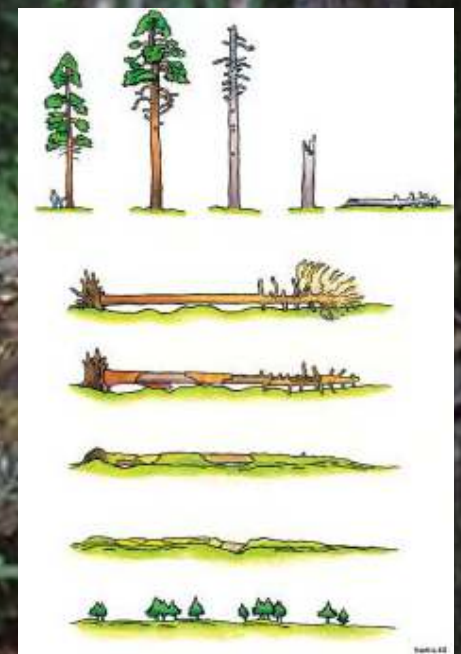
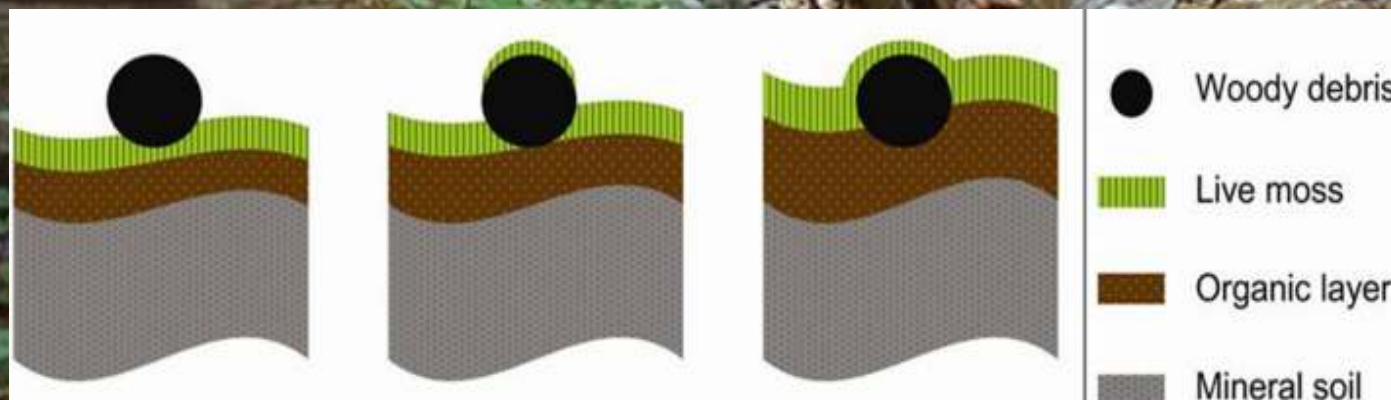
Funzioni ecologiche del legno morto (1)



	Typology	Associated wildlife
Living veteran trees	Very old trees with large canopy for perching or nesting	Large raptors like the golden eagle (<i>Aquila chrysaetos</i>), black stork (<i>Ciconia nigra</i>)
	Cavities on very old trees	Cavity nesters as Tengmalm owl (<i>Aegolius funereus</i>) or Ural owl (<i>Strix uralensis</i>)
	Deadwood on live trees	For example hoverflies, beetles (<i>Lucanus cervus</i> , <i>Cerambyx cerdo</i>) and lignicolous fungi
Standing dead trees	Very old trees with large branches, providing perches and nest sites	Birds, squirrels and other species along with bark-eating beetles and their predators
	Standing trunks (snags) of different ages (gradually losing bark and branches)	Colonised by fungi, lichens, ferns and invertebrates and by larger species who bore (like woodpeckers) or take over nesting holes
	Snags with major cavities large enough to shelter large animals	Brown bears
	Young dead trees	Specialised associated fungi and bacteria/algae
Lying timber	Recently fallen logs with bark and twigs present	Associated species include fungi and large longhorn beetles
	Down logs largely intact, wood starting to soften internally, still elevated but sagging	Beetles and fungi continue to be important although species may change
	Down logs without bark or twigs, softening, sinking to the ground	Numerous insect species including flies and beetles, fewer fungi present
	Down logs well decayed, no bark or twigs and entirely on the ground	Insects, specialised fungi
	Down log almost completely decayed, wood powdery but still whole	Woodlice, millipedes, etc. Nurse log facilitating germination of conifers in mountain forest, and of broadleaves like alder in alluvial forests...
	Uprooted trees with root system still attached	Roots can shelter bird nests and insects
	Litter to soil and water	Large woody debris
Fragments of woody debris including branches, twigs and bark		Specialised species of fungi (e.g. morels and cup fungi) and animals such as springtails and woodlice
Coarse woody debris in rivers and streams		Algae, fly larvae, breeding fish

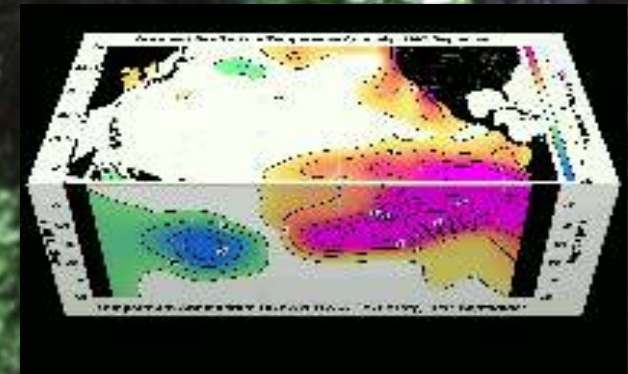
Funzioni ecologiche del legno morto (2)

- Fornire nutrienti e composti solubili al suolo (Spears *et al.*, 2003), tramite stoccaggio e lento rilascio (Stevens, 1997);
 - Produzione di agenti decompositori quali acidi ossalici grazie a funghi decompositori (Fransson *et al.* 2004);
 - Transferimento attivo di nutrienti tramite i miceli fungini (Frey *et al.* 2003, Wells et Boddy 2002);
 - Interazione tra il substrato organico, agenti microbici decompositori e detritivori; (Busse 1994, Moore *et al.* 2004);
 - Modificazioni dell'ambiente chimico-fisico del suolo (Spears *et al.* 2003);
- Interazione chimico-fisica legno – suolo aumenta con il procedere della decomposizione

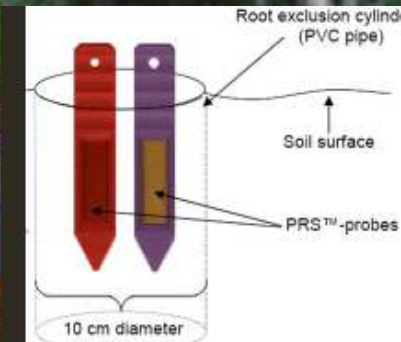


Funzioni ecologiche del legno morto (4)

- Stoccaggio del Carbonio atmosferico, mitigazione effetti del riscaldamento globale, in particolare in aree climatiche fredde (lenta decomposizione della materia organica);
- Caso studio in Francia: stimato che la creazione di nuove aree protette, limitando o proibendo i tagli, permette di sequestrare carbonio pari a quanto immagazinato per opere di afforestazione (Vallauri, 2003);



Necessità di approfondire capacità di stoccaggio di suolo, lettiera e massa ipogea morta



Probabile attuale sottostima delle capacità di stoccaggio complessive di C

Funzioni ecologiche del legno morto (3)

- Produttività ed insediamento di semenzali:

Fornisce materia organica, umidità, nutrienti e microhabitats utili all'insediamento del novellame – molte conifere germinano preferibilmente su ceppaie o legno morto a terra



geomorfologia : prevenzione dell'erosione in aree acclivi e controllo del run-off superficiale, incremento della stabilità degli strati litologici superficiali (Bobiec, 2002; Falinski, 1986; Pesson ,1980; Prescott et al. 1993);



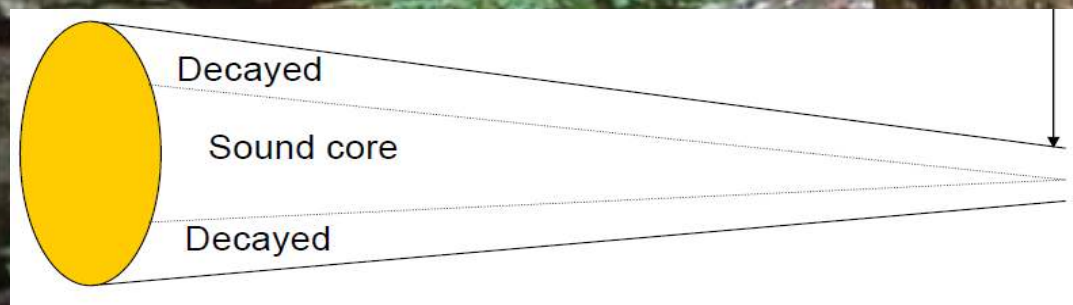
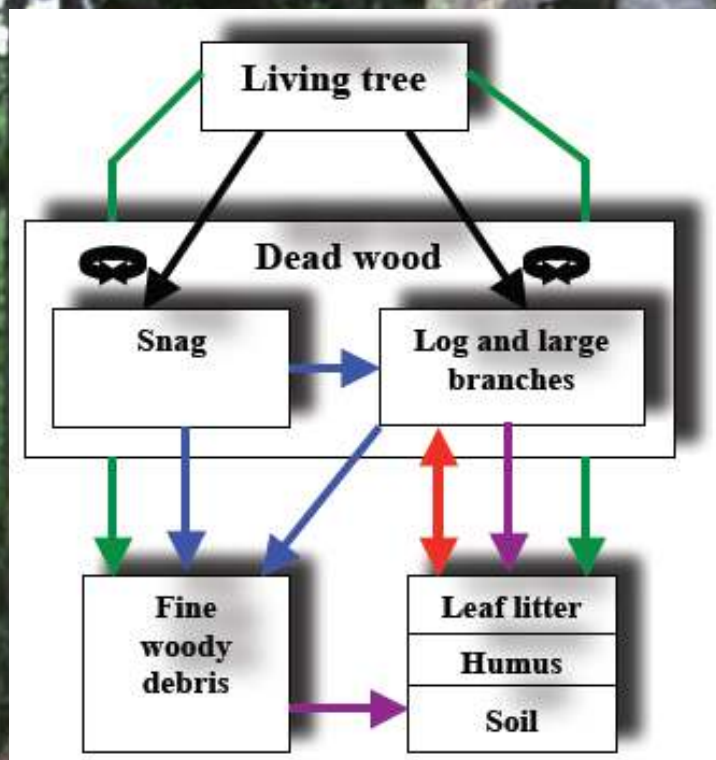
Ma.....alluvioni in Piemonte e Svizzera (*Lothar nel 2001*).....



Necessità di valutare il rischio connesso ad eventi meteorologici estremi in aree geografiche insistenti su territori antropizzati



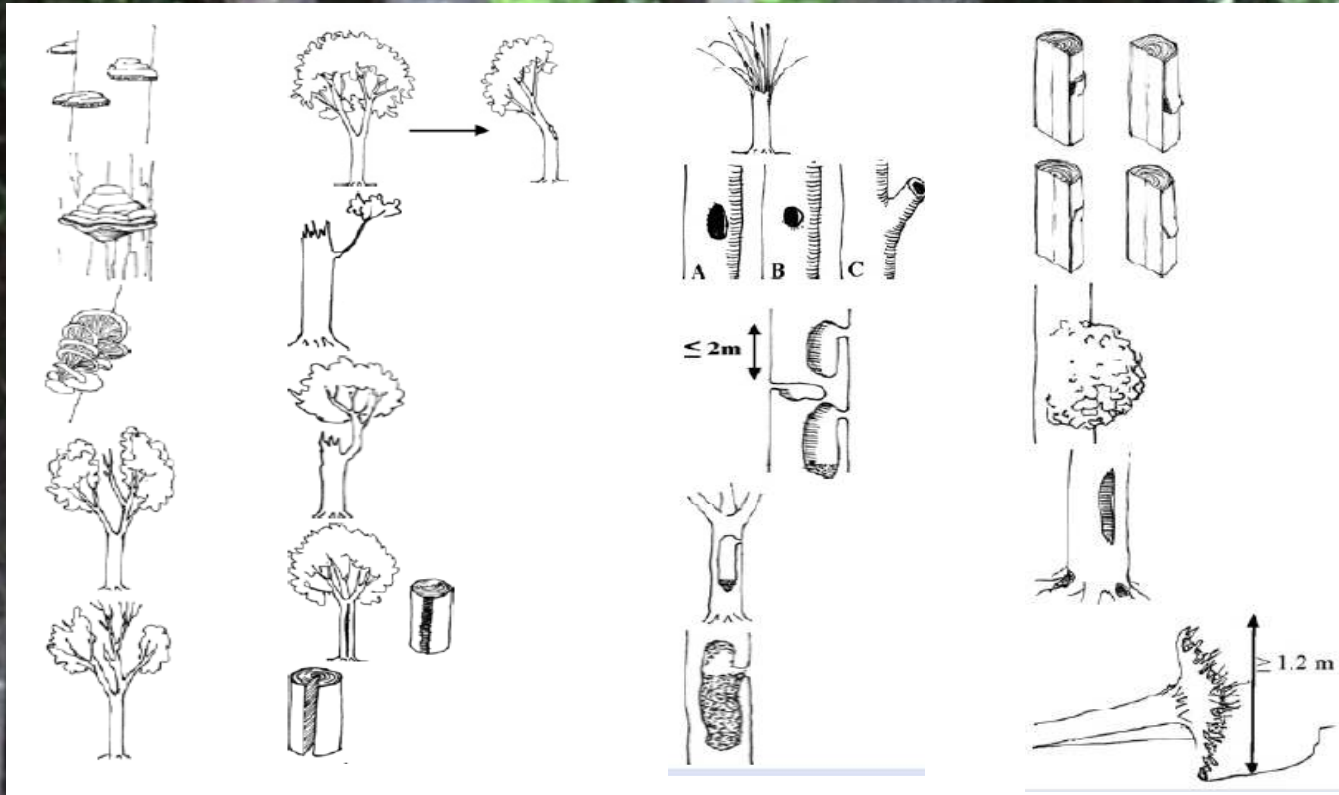
Soglie dimensionali e funzioni ecologiche



Integrazione delle funzioni ecologiche strettamente connessa ai diametri considerati

Diametri minori – maggiore velocità di decomposizione

Microhabitats connessi alla presenza del legno morto



In:
Winter et al., 2008

Alberi con infezioni fungine da *F. fomentarius* e da *F. pinicola*

Alberi con altre infezioni fungine

Alberi con <50% di chioma spezzata

Alberi con 50% di corona lesionata

Alberi con completa distruzione della chioma

Alberi con chioma totalmente assente

Alberi con chioma secondaria

Ferite da fulmine e fratture lunghe almeno 3m

Alberi con fratture profonde almeno 2 cm e lunghe almeno 50 cm

Alberi con tronco suddiviso in alto in almeno 5 fasci

Cavità di >5 cm di apertura

Sequenza di cavità le cui aperture distano massimo 2 m

Cavità profonde, tubulari, con o senza materia organica

Cavità con materia organica in decomposizione

Fratture nel fusto con perdita di corteccia, fino al duramen

Proliferazioni cellulari anomale sulla corteccia

Alberi con porzioni di corteccia asportata di almeno 5 cm

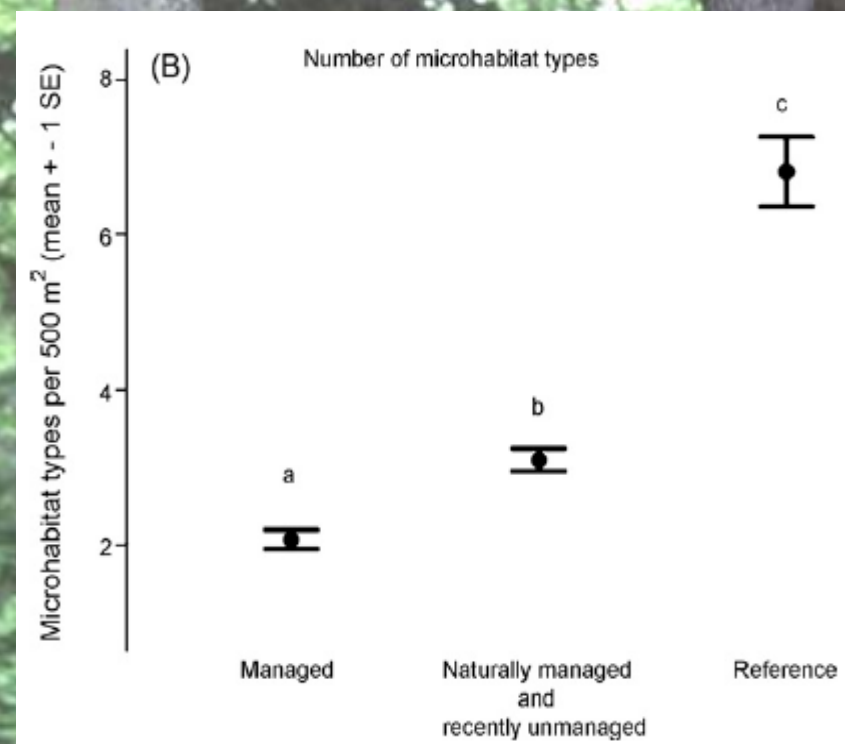
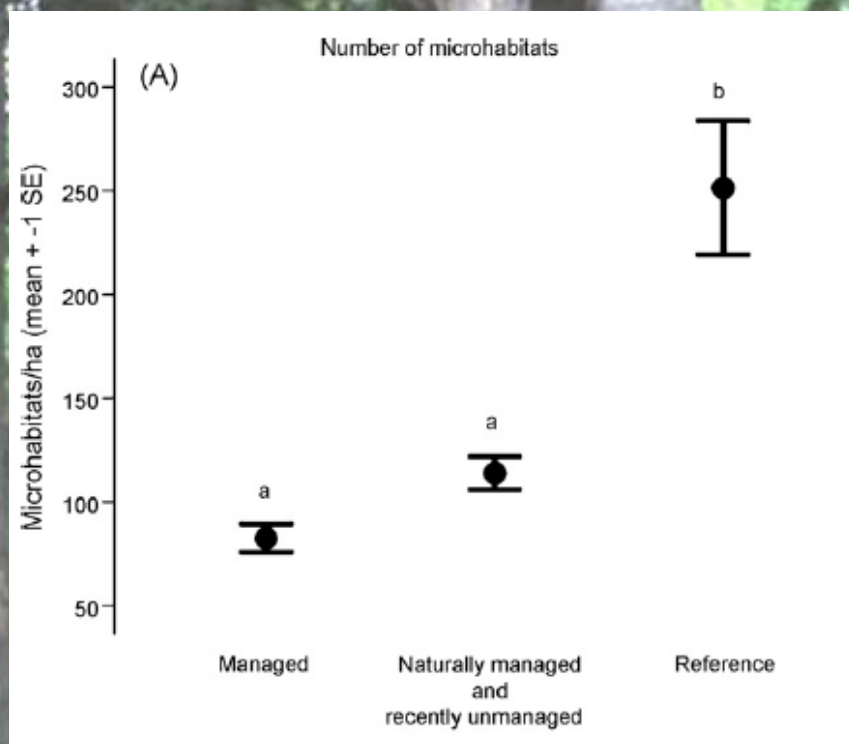
Ceppaie sradicate con altezza non è inferiore a 1.2 m

Sistemi di gallerie sul legno morto (attività di Scolitidi)

Legno morto a terra o ceppaie con fori dovuti ad attività di saproxilici

Ceppaie con accumuli di acqua all'interno

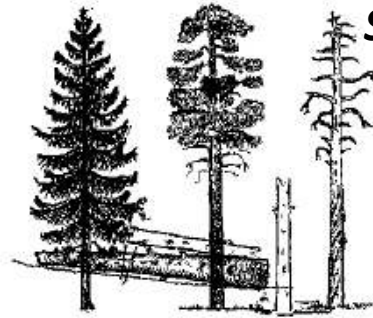
Microhabitats



In: Winter et al., 2008

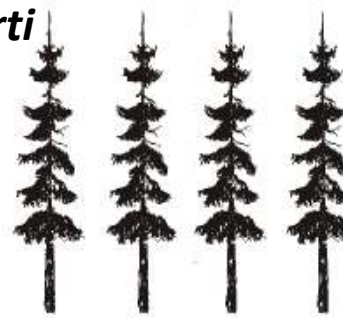
- Varietà considerevole di nicchie utili alla fauna saproxilica, ornitica, e mammiferi;
- Utilità di adattare le forme di gestione alla loro conservazione e salvaguardia;
- Approfondire le conoscenze scientifiche riguardanti aree forestali non gestite da lungo tempo quale utile riferimento;



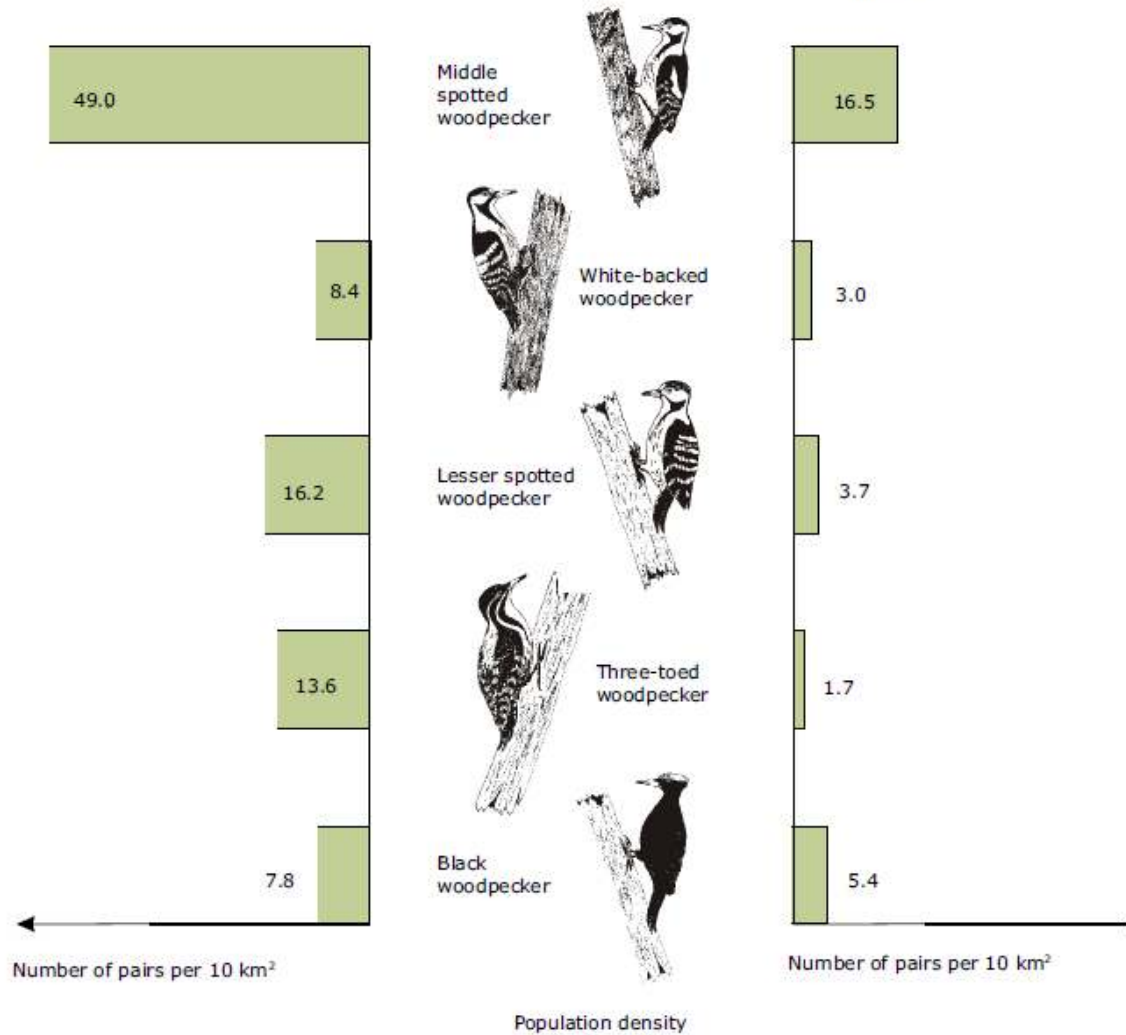


Strict preserve

**Snag, alberi morti
in piedi e
frequenza di
nidificazione**

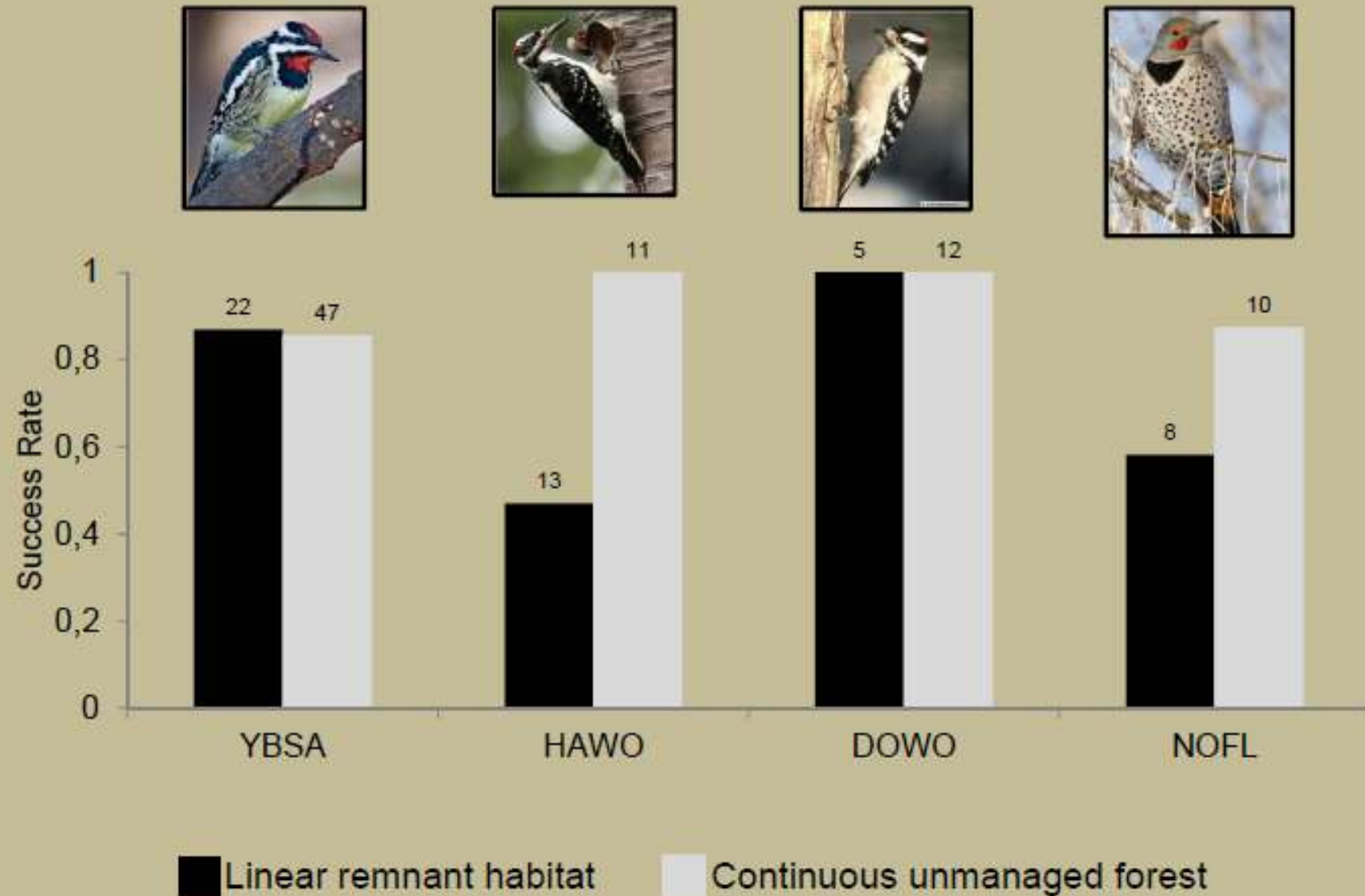


Managed forest

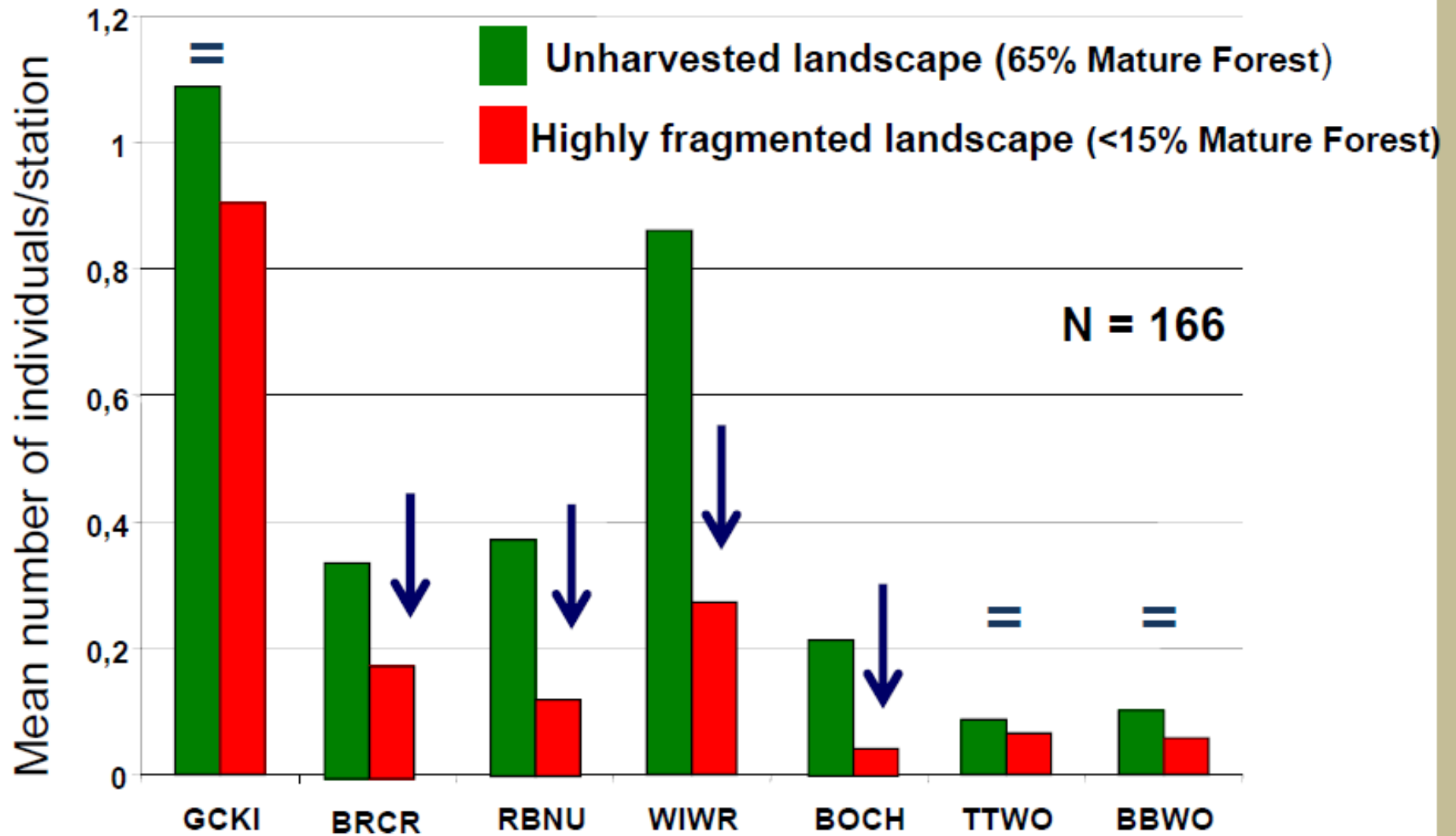


In: Bobiec *et al.*, 2005

*Perdita di habitat connessi al legno morto e loro frammentazione;
effetti sulla fauna ornitica, un esempio (Drapeau et al., 2011)*



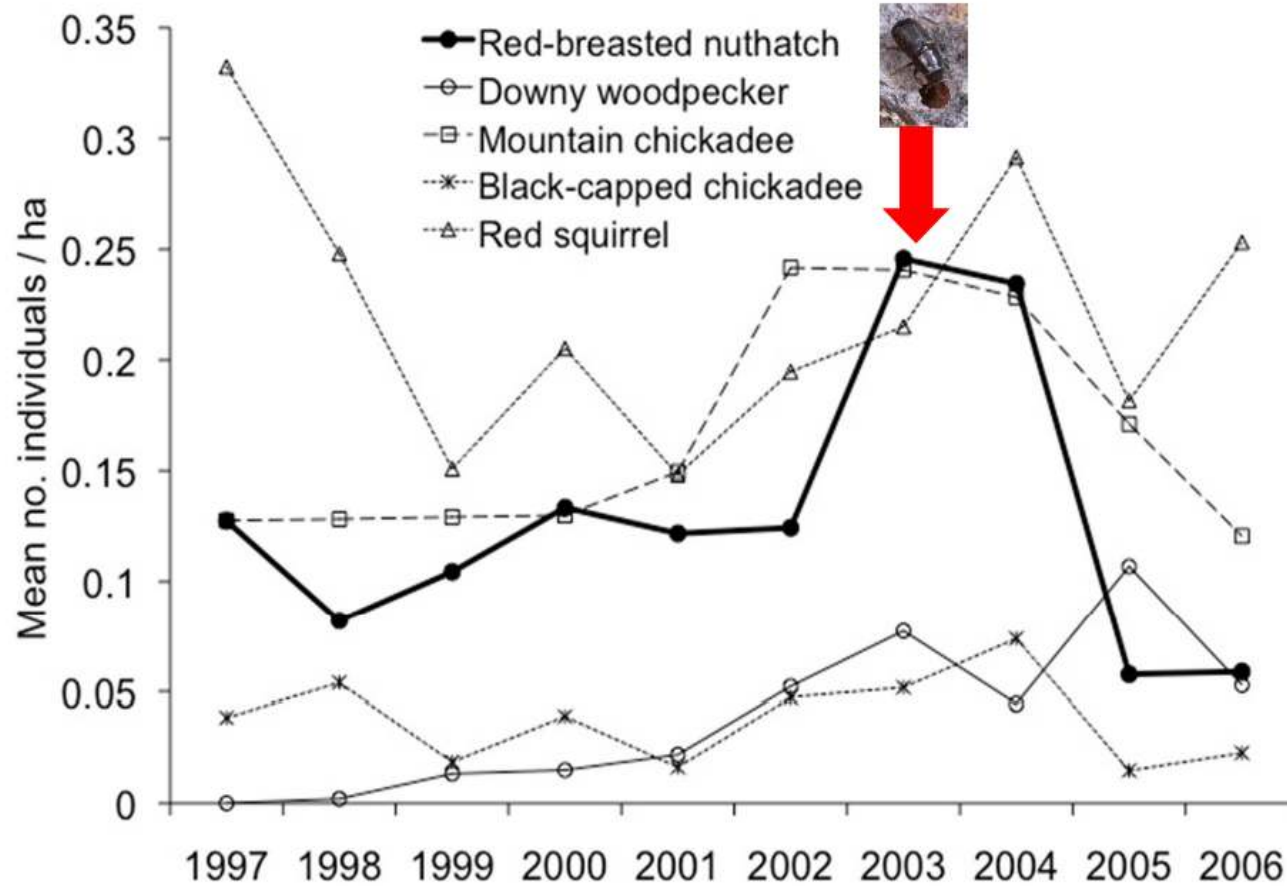
*Perdita di habitats connessi al legno morto e loro frammentazione a scala di paesaggio:
effetti sulla fauna ornitica (In: Drapeau et al., 2011)*



Relazioni tra fauna ornitica e saproxilici connessi al legno morto
(Norris & Martin, 2010)



Densità di cavità per nidificazione aumenta con la densità di coleotteri



Norris & Martin Oikos 2010



**Presenza - Assenza di gestione, quantitativi di legno morto e ricchezza floristica
 Caso studio in Val Cervara, PNALM (Burrascano et al., 2008)**

Variable	Mean \pm Standard Deviation	
	Managed	Old-growth
Live structure		
Living volume (m ³ /ha)	374.9 \pm 137.2	385.3 \pm 90.4
Basal area (m ² /ha)	39.9 \pm 9.3	30.7 \pm 6.3
Number of DBH classes	7.3 \pm 1.8	9.4 \pm 1.8
Number of trees with DBH > 40 cm	1.8 \pm 1.8	7.4 \pm 2.4
Deadwood		
Total amount of deadwood (m ³ /ha)	12.1 \pm 6.5	45.0 \pm 39.9
Standing deadwood (snags and standing deadwood)	0.3 \pm 0.3	10.3 \pm 16.4
Logs	0.1 \pm 0.3	11.5 \pm 23.2
Stumps	8.5 \pm 5.4	4.2 \pm 5.5
Lying woody debris	3.1 \pm 2.5	19.0 \pm 30.4
Number of decay classes	2.4 \pm 1.0	3.4 \pm 0.5
Vegetation		
Tree cover	92.2 \pm 2.6	66.7 \pm 15.4
Herb cover	6.1 \pm 2.2	25 \pm 17.8
Species per plot	16.7 \pm 5.9	26.1 \pm 7.7

Legno morto quale indicatore di naturalità: caso studio in Aree Protette appenniniche

Area	Living volume (m ³ /ha)	Dead volume (m ³ /ha)
A.Soprani	569,78	95,57
Cimini	783,84	32,29
C.meluccio	557,84	17,40
C. Ferriero	1383,27	71,31
F. Novello	1030,31	88,91
F. Cecita	583,89	1,98
M. Mezzo	702,49	26,46
M. Sacro	469,28	70,66
S. Fratino	1189,11	65,26
V. Cervara	363,55	142,99
G. Pavari	666,33	95,50

Naturalità indicata da elevati quantitativi di legno morto, ripartiti tra le diverse componenti che lo caratterizzano, con occorrenza di classi di decomposizione diversificate

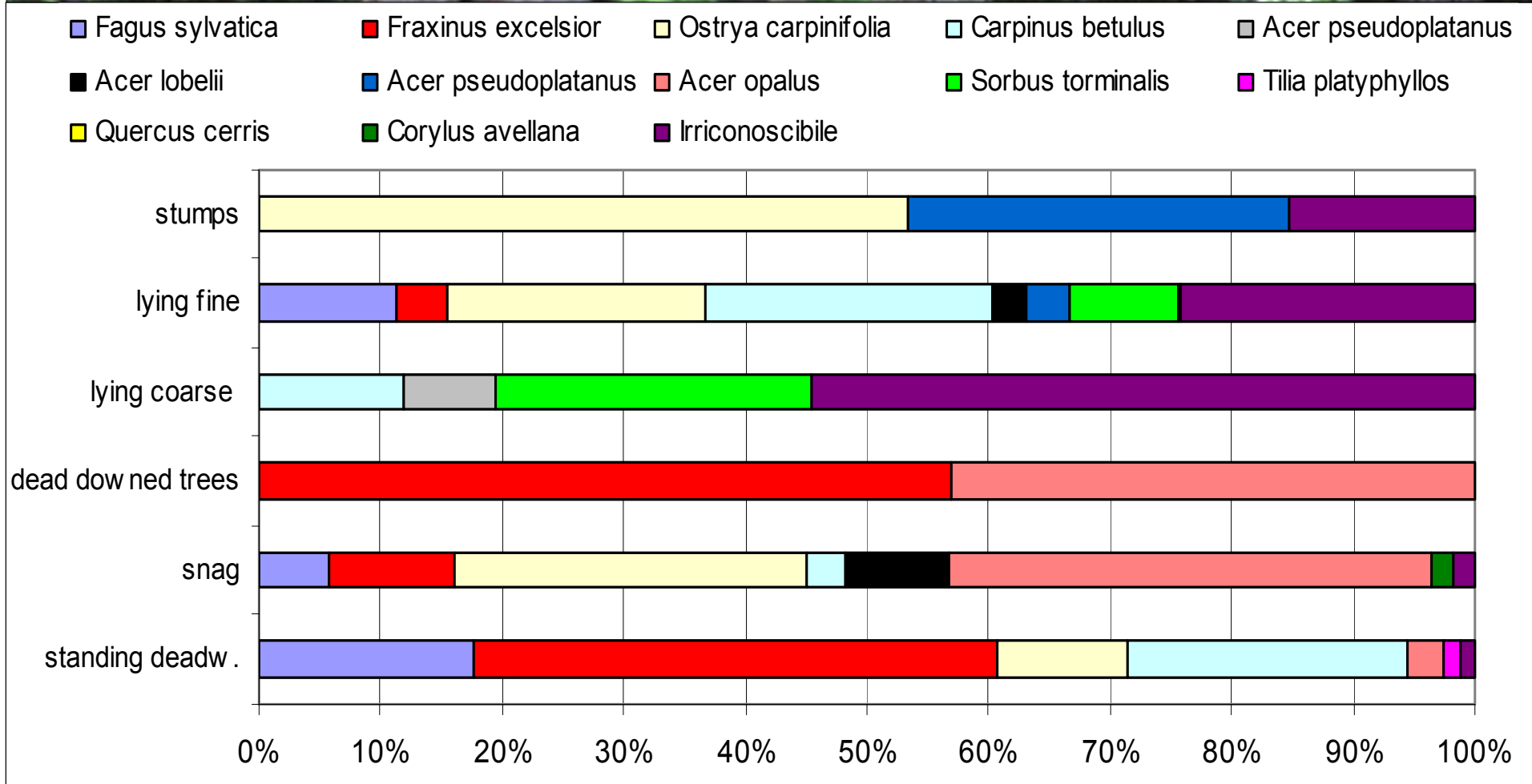


Volume delle diverse componenti di legno morto (percentuale)

	Abeti Soprani	Monti Cimini	Collemeluccio	Cozzo Ferriero	Fonte Novello	Fosso Cecita	Monte Mezzo	Monte Sacro	Sasso Fratino	Val Cervara	Gargano Pavari	MEDIA (%)
Standing dead wood	65,9	0,3	54,1	43,9	20,8	38,9	10,3	17,6	0,0	1,1	0,0	23,0
Snags	14,7	11,2	6,8	1,7	22,0	14,5	15,2	5,1	23,9	11,6	28,0	14,1
Dead downed trees	3,6	37,7	17,3	0,0	33,4	24,9	57,5	31,6	0,0	22,6	47,3	25,1
Coarse woody debris	5,0	48,6	16,5	52,7	20,9	8,2	13,7	43,7	75,1	61,9	21,0	33,4
Stumps	6,4	2,2	5,4	1,8	2,7	13,5	2,7	2,1	1,0	2,8	3,8	4,0

Legno morto in ausilio alla comprensione della storia evolutiva dei popolamenti forestali (caso studio di Bosco Pennataro, Molise)

Area di studio a predominanza quasi totale di *F. sylvatica*.....e il legno morto?



Gestione del legno morto

Gestione forestale sostenibile richiede il rilascio di quantitativi ragionevoli di legno morto in foresta.

Azioni differenti in relazione alla tipologia forestale ed al contesto socio-economico

- Includere gli alberi-habitat, veterani, nei piani di gestione / assestamento;*
- Rilasciare legno grossolano al suolo;*
- Evitare la combustione dei residui di tagli in bosco;*
- Lasciare il legno morto in bosco in seguito ad eventi meteorici estremi, comprese ceppaie alte e snags;*
- Rilasciare almeno 20 – 30 m³/ha di legno morto in aree gestite, ovvero 5-10 % del volume legnoso totale è un obiettivo importante nell'ottica della conservazione;*

Gestione del legno morto

Prospettive nella GFS con particolare riferimento alle Aree Protette

Necessaria un'interazione costruttiva tra gestori, comunità scientifica, Enti Parco e CFS per esigenze comuni di conservazione;

Aree Protette dedicate principalmente alla conservazione della biodiversità, ma legno morto spesso ancora carente al loro interno;

Sforzo per politica di incentivi ai privati (isole servono poco, importanza connettività ecologica su larga scala);

Fondamentale la divulgazione e la formazione anche all'esterno delle aree protette: corsi, training ecc.

Strategie integrate con i siti Natura 2000 per incrementare connettività ecologica



Gestione del legno morto.....miti da sfatare.....

1) Una foresta “pulita” è una foresta in salute

Le poche foreste vetuste presenti in EU sono stabili, altamente resistenti e resilienti rispetto a malattie, attacchi parassitari e cambiamenti climatici in atto, ma anche diversificate e strutturalmente complesse;

2) Popolamenti vetusti sono un problema

Alberi monumentali, veterani segno che una foresta è mal gestita! Popolamenti in EU raramente di età media superiore a 100 anni! Necessità di cambiare la percezione di cosa si intende per qualità nell’ottica della conservazione;

3) Gli alberi morti sono veicolo di malattie

Anche se in proporzione all’incremento del legno morto aumenta la presenza di insetti saproxilici, in letteratura non vi sono evidenze di correlazioni significative con l’incremento della mortalità arborea;

4) Il legno morto incrementa il rischio di incendi

La presenza del legno morto può essere ben integrata con le preesistenti politiche di prevenzione degli incendi boschivi. Combattere le cause più che ridurre il potenziale combustibile in foresta!

5) Il legno morto mette a rischio la sicurezza dei visitatori

Le operazioni di taglio ed esbosco sono ben più rischiose!! In numerose aree protette (ad es. In Austria) l’attenzione alla localizzazione e dispiegamento dei sentieri ha ridotto il rischio di incidenti ai visitatori. In Germania è stata eliminata la legge che assegnava la responsabilità di incidenti in bosco ai proprietari: ognuno va in bosco a proprio rischio.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!