



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

*La compensazione ecosistemica a supporto delle  
valutazioni ambientali*

3 ottobre 2023 – Ancona



# Dalla compensazione forestale a quella ecosistemica: prove tecniche di transizione/integrazione

**Carlo Urbinati**, Alessandro Vitali e Enrico Tonelli

Area Sistemi Forestali  
Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali



# LA COMPENSAZIONE

*“l’atto di compensare, di ristabilire un equilibrio; ogni operazione che serva in qualche modo a bilanciare una differenza, e anche l’effetto, il risultato dell’operazione stessa”.*

[Dizionario online TRECCANI, 2023]



# LA COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Articolo 21 rapporto **Bruntland** (ONU 1987) introduce il concetto di **riparazione del danno ambientale con azioni compensative**

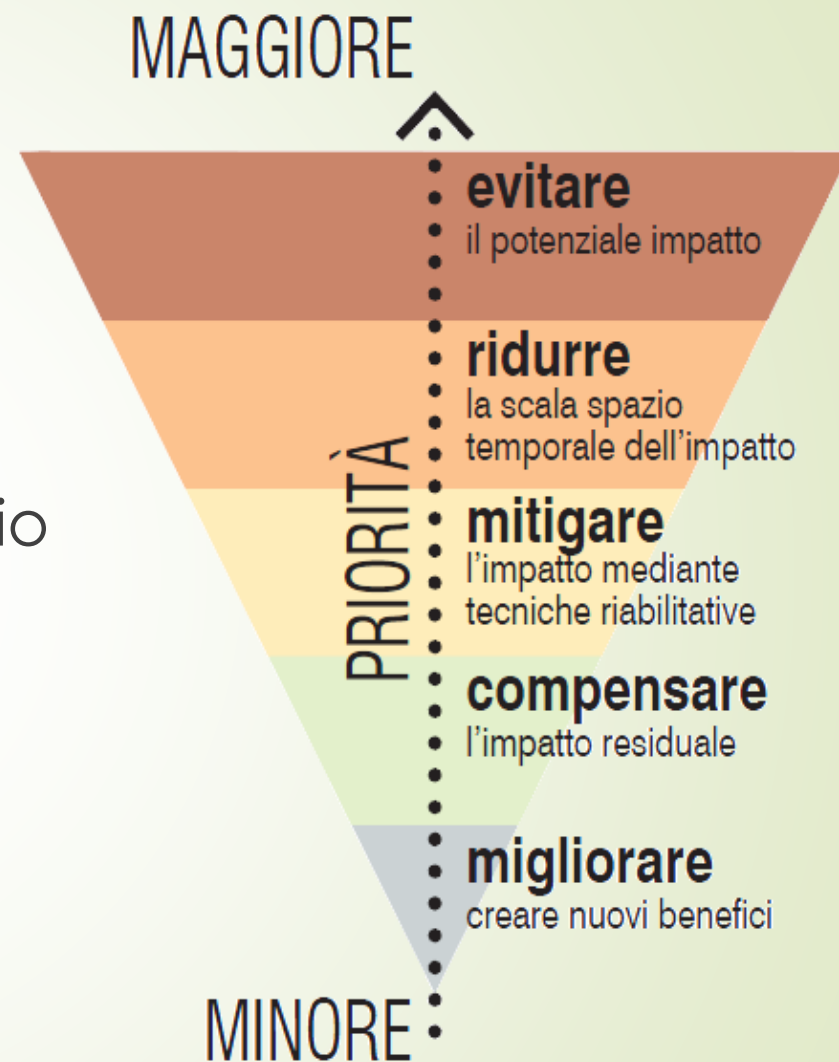
**Direttiva 2004/35/CE** aggiorna **responsabilità in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale**

## Compensazione ambientale

- l'insieme delle azioni (o trasformazioni) di mitigazione e riparazione di un danno all'ambiente
- Una strategia rimediale ma **non uno strumento per affrancare tutte le trasformazioni impattanti**

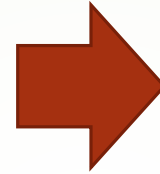
# LA COMPENSAZIONE AMBIENTALE

- deterrente allo sfruttamento del territorio
- risarcimento dei valori ambientali danneggiati



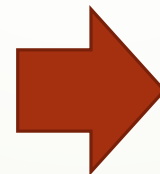
# LA COMPENSAZIONE FORESTALE IN ITALIA

art. 4, D.leg 227/2001



- Rimboschimenti compensativi
- Compensazione monetaria

art.8 D.leg 34/2018 (TUFF)



- Rimboschimenti compensativi
- Compensazione monetaria
- **Sistemazioni idraulico-forestali**
- **Miglioramento e restauro forestale**
- **Prevenzione incendi e altri disturbi naturali e antropici**

# LA COMPENSAZIONE FORESTALE NELLA MARCHE

- Prima applicazione nella **L.R. n. 71/1997** sulle attività estrattive
- Perdita di superfici boscate per apertura o ampliamento cave
- Applicabile solo su **boschi cedui e fustaie artificiali di conifere non autoctone (no fustaie naturali)**
- Rimboschimenti compensativi o compensazioni monetarie (**media 10-15.000€/ha**)
- Metodo trasferito anche nella **L.R. n°6, 2005 su foreste** ed esteso a tutti i casi di trasformazione boschiva, in attuazione del D.leg. 227/2001



# IL METODO DI CALCOLO (Allegato A L.R. 71/1997)

Messo a punto dal CFS di Pesaro e Urbino:

***Superficie da rimboschire deve garantire in 10 anni la stessa massa legnosa (ovvero stock di carbonio) presente nel bosco a fine turno***

## Fasi di calcolo

- ▶ analisi dendro-auxometrico-strutturale del soprassuolo interessato alla riduzione di copertura (volume massa legnosa presente, età del soprassuolo, incremento medio di massa legnosa)
- ▶ stima della massa legnosa prodotta a maturità convenzionale (100 anni alto fusto, 25 anni ceduo);
- ▶ calcolo della superficie compensabile (coefficiente  $k = 10$ )

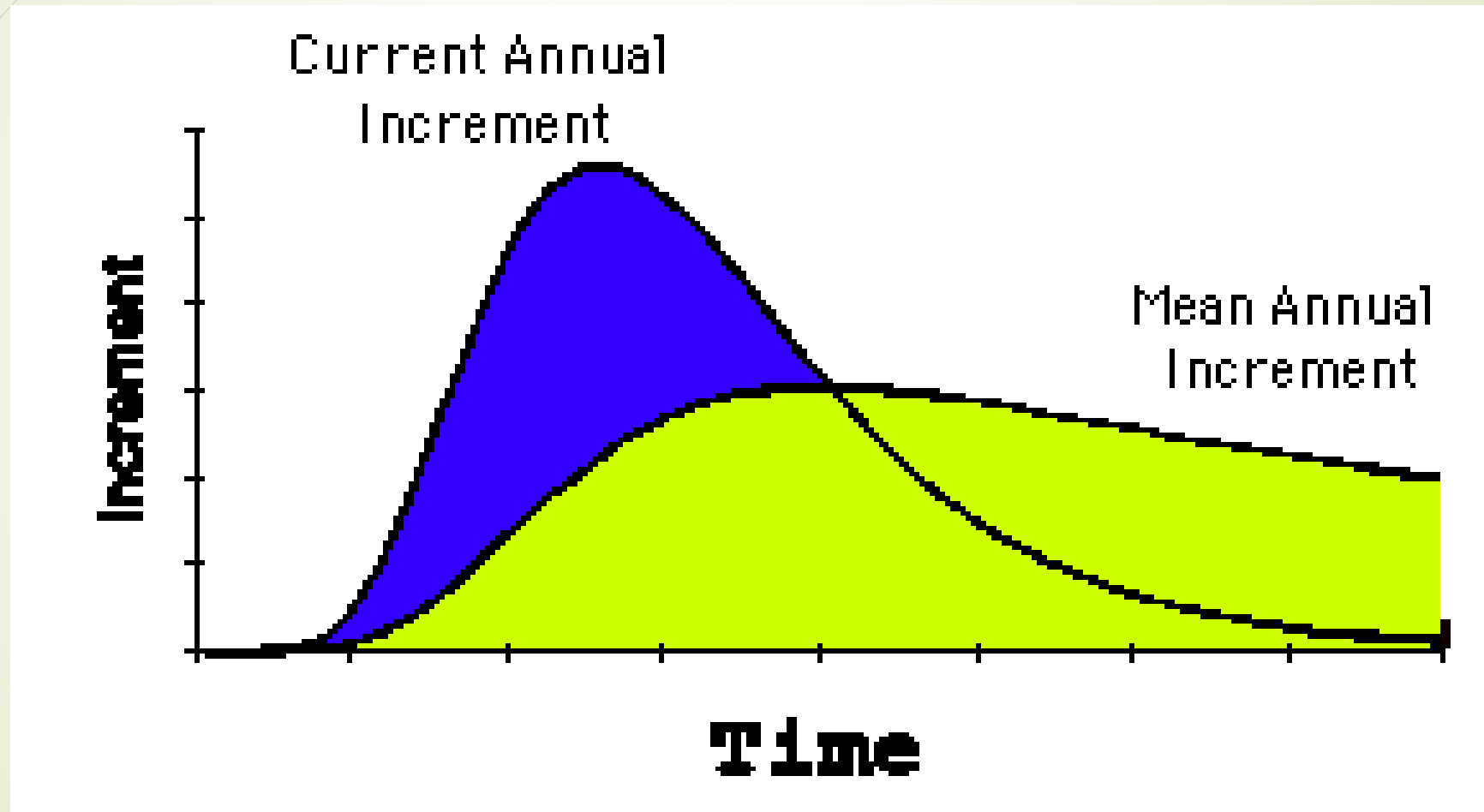
$$\text{Ha da compensare} = \frac{\text{vol. a maturità (m}^3\text{/Ha)} \times \text{superficie boschiva rimossa}}{10}$$

## ESEMPI A CONFRONTO (Fustaia e Ceduo)

Parametri dendroauxometrici	Fustaia di pino nero (turno 100 anni)		Ceduo misto (turno 25 anni)	
	Età cambiale (anni)	30	70	10
Volume legnoso all'età cambiale (m <sup>3</sup> /ha)	120	230	30	80
Incremento medio (lm) all'età cambiale (m <sup>3</sup> /ha/anno)	4,0	3,28	3,0	4
Volume stimato a fine turno con lm fisso (m <sup>3</sup> /ha)	400	328	75	100
Probabile volume a fine turno (m <sup>3</sup> /ha)	340		90	
Ha compensabili	40	32,8	7,5	10
Costi di compensazione (circa 10.000 €/ha)	400.000	328.000	75.000	100.000



# Incrementi di volume di massa legnosa



# PRO e CONTRO DEL METODO



- Immediatezza dell'approccio
- Antesignano della selvicoltura «carbonica» calibrata sulla capacità di stoccaggio del carbonio dei soprassuoli forestali
- Semplicità di calcolo
- Basato su principi dendroauxometrici



- Non considera **la multifunzionalità** attribuita alle foreste
- Stima massa legnosa (e stock carbonio) della solo componente **epigea** (importante sink nelle foreste)
- Utilizzo incongruo dell'**incremento medio\*** (considerato stabile fino a maturità)
- Valori molto elevati delle superfici da rimboschire (anche 1:40)
  - Difficile reperibilità terreni nei pressi delle aree d'intervento
  - Trasformazione in compensazione **monetaria** (non chiara **l'utilizzo di tali fondi**)

# CRITERI PER COMPENSAZIONE IN PIEMONTE

PARAMETRO	PESO
<b>A – FORMA DI GOVERNO <sup>17</sup></b>	
Ceduo a regime, bosco di neoformazione, robinieti e castagneti	1
Fustaia, ceduo in conversione, ceduo invecchiato, governo misto	1,5
<b>B – CATEGORIA FORESTALE <sup>18</sup></b>	
Arbusteti planiziali, collinari e montani, Boscaglie pioniere e di invasione, Castagneti, Robinieti, Rimboschimenti	1
Acero-tiglio-frassineti (esclusi quelli di forra), Orno-ostrieti, Querceti di roverella, Faggete, Saliceti e pioppeti ripari, Arbusteti subalpini, Pinete di pino silvestre, Lariceti e cembrete	1,5
Querceti di rovere, Cerrete, Quercu-carpineti, Acero-tiglio-frassineti di forra, Aineti planiziali e montani, Abetine, Peccete, Pinete di pino montano, Pinete di pino marittimo	2
<b>C – UBICAZIONE <sup>19</sup></b>	
Montagna	0,5
Collina	1
Pianura	1,5
<b>D - DESTINAZIONI, FUNZIONI PREVALENTI, VINCOLI</b>	
Nessun vincolo oltre a quello paesaggistico	1
Vincolo Idrogeologico	1,5
Sito della rete Natura 2000, Area protetta, corridoio ecologico, zona naturale di salvaguardia, bosco da seme	2
<b>E - TIPOLOGIA E REVERSIBILITA' DELLA TRASFORMAZIONE</b>	
Opere di cui all'art. 9 comma 4 della l.r. 45/1989; attività agricole reversibili	0,5
Opere edilizie connesse ad attività agro-silvo-pastorali compresa la viabilità; infrastrutture finalizzate alla fruizione del bosco; opere pubbliche e attività estrattive fuori vincolo idrogeologico	1
Opere edilizie (insediamenti residenziali, produttivi, ecc), impianti di recupero e smaltimento rifiuti, discariche	1,5

# INTERVENTI ALTERNATIVI AI RIMBOSCHIMENTI COMPENSATIVI

**autostrade** // *per l'italia*

**AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA–BARI–TARANTO**

**AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA  
DEL TRATTO RIMINI NORD–PEDASO**

**TRATTO : CATTOLICA – PORTO SANT'ELPIDIO**

**PIANO DI RIFORESTAZIONE**

PER L'ASSORBIMENTO DI CARBONIO IN LINEA CON GLI OBIETTIVI DEL PIANO NAZIONALE  
DI RIDUZIONE DI GAS SERRA IN ADEMPIMENTO AL PROTOCOLLO DI KYOTO

## INTERVENTI ALTERNATIVI AI RIMBOSCHIMENTI COMPENSATIVI

- ▶ Intervento compensativo per aumento di emissioni CO<sub>2</sub> a seguito della terza corsia A14 tratto Cattolica– Porto Sant’Elpidio.
- ▶ Sulla base della legge regionale forestale Soc. Autostrade per l’Italia deve provvedere a

assorbimento di oltre **26.000** tonnellate di anidride carbonica

Con **420 ha** di nuovi impianti forestali



# INTERVENTI ALTERNATIVI AI RIMBOSCHIMENTI COMPENSATIVI

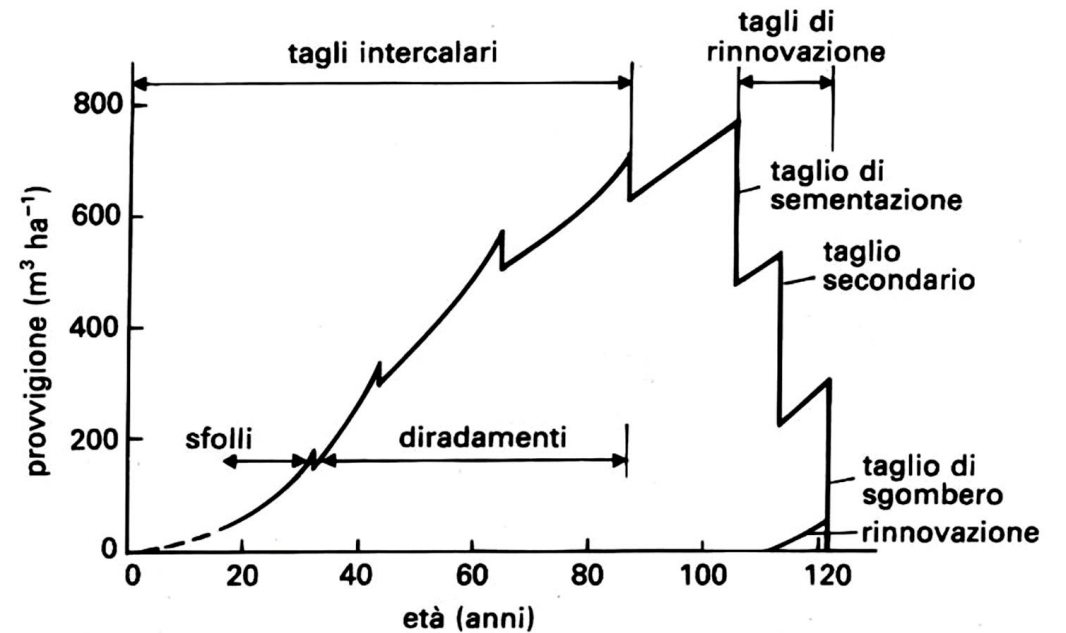
Nel 2018 la Regione Marche con i comuni frontaliere ha **individuato i terreni** da rimboschire.



**All'epoca rimboschiti solo il 20% dei 420 ha** previsti a causa indisponibilità o inadeguatezza dei terreni.

Area Sistemi Forestali del D3A propone di verificare fattibilità di possibili interventi alternativi al nuovo impianto

l'esecuzione di miglioramenti boschivi con **diradamenti in rimboschimenti di conifere per stimolare incremento auxometrico**





# TRANSIZIONE DA COMPENSAZIONE FORESTALE A ECOSISTEMICA

- Necessità di un metodo di compensazione **non solo per le foreste** ma per ogni tipo ecosistemico (naturale o antropogeno) per contrastare **il consumo di suolo**
- Necessità di definire una **tipologia ecosistemica per classificare gli ambiti territoriali d'intervento**
- Esigenza di applicare **un algoritmo che consideri la qualità dell'area ante e post-intervento** e le **eventuali mitigazioni** messe in atto dal progetto
- Riduzione delle compensazioni monetarie

Passo la parola ai colleghi (ed ex colleghi)

