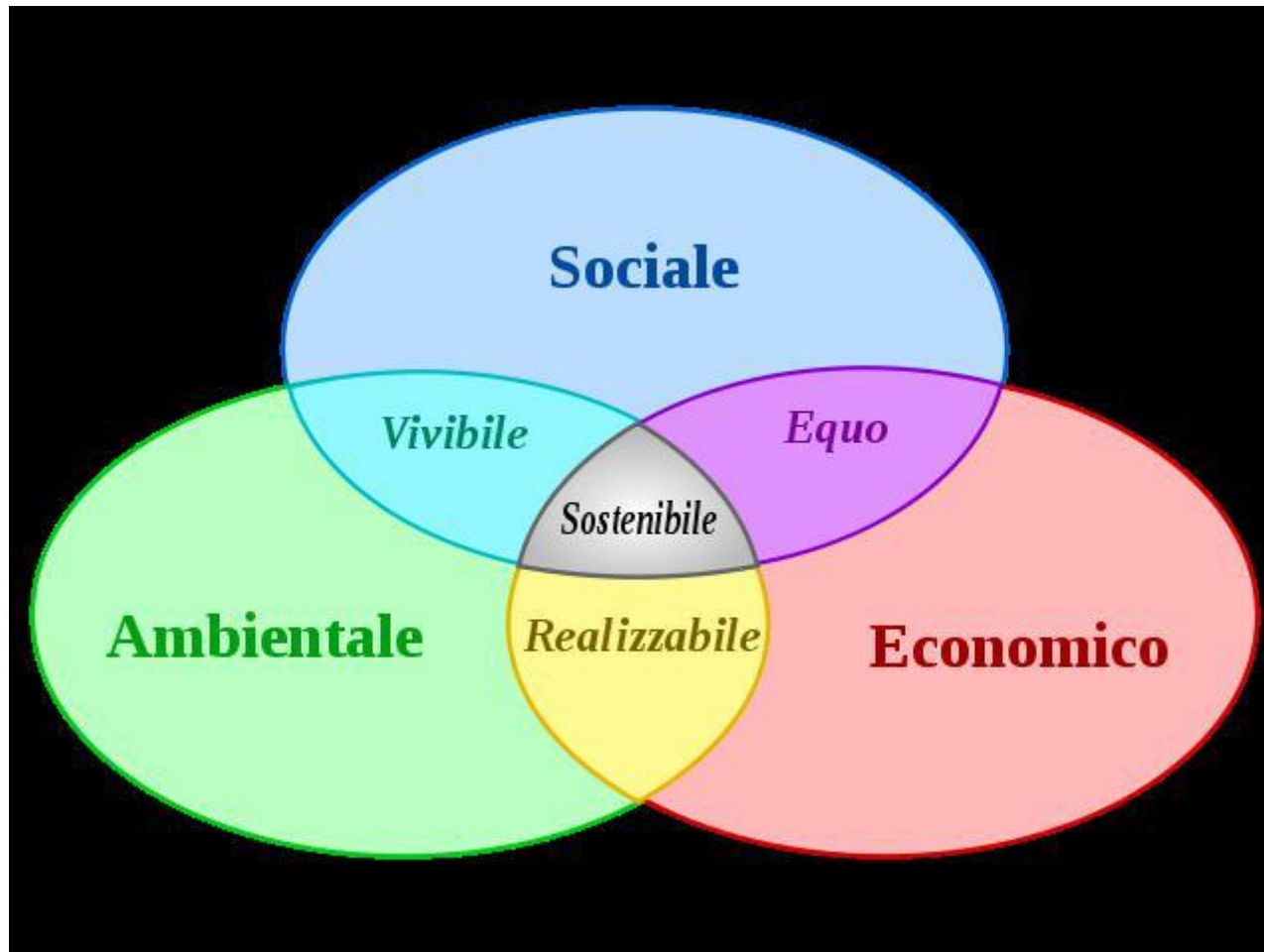


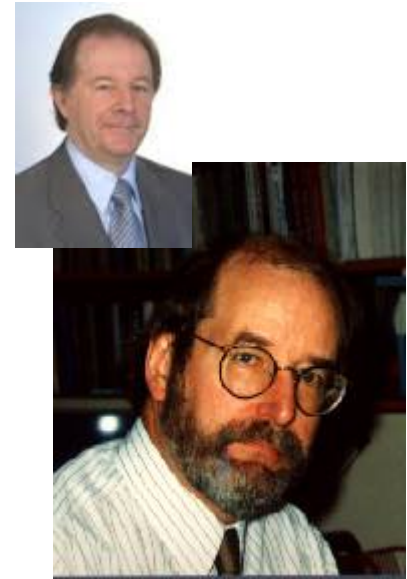
Bosco e sostenibilità

Le dimensioni della sostenibilità



Funzioni, valori di utilità sociale e servizi ecosistemici

- George Perkins Mars: funzioni della natura
- Perace e Turner: valore di utilità sociale dell'ambiente
- Millennium Ecosystem Assessment: servizi ecosistemici.



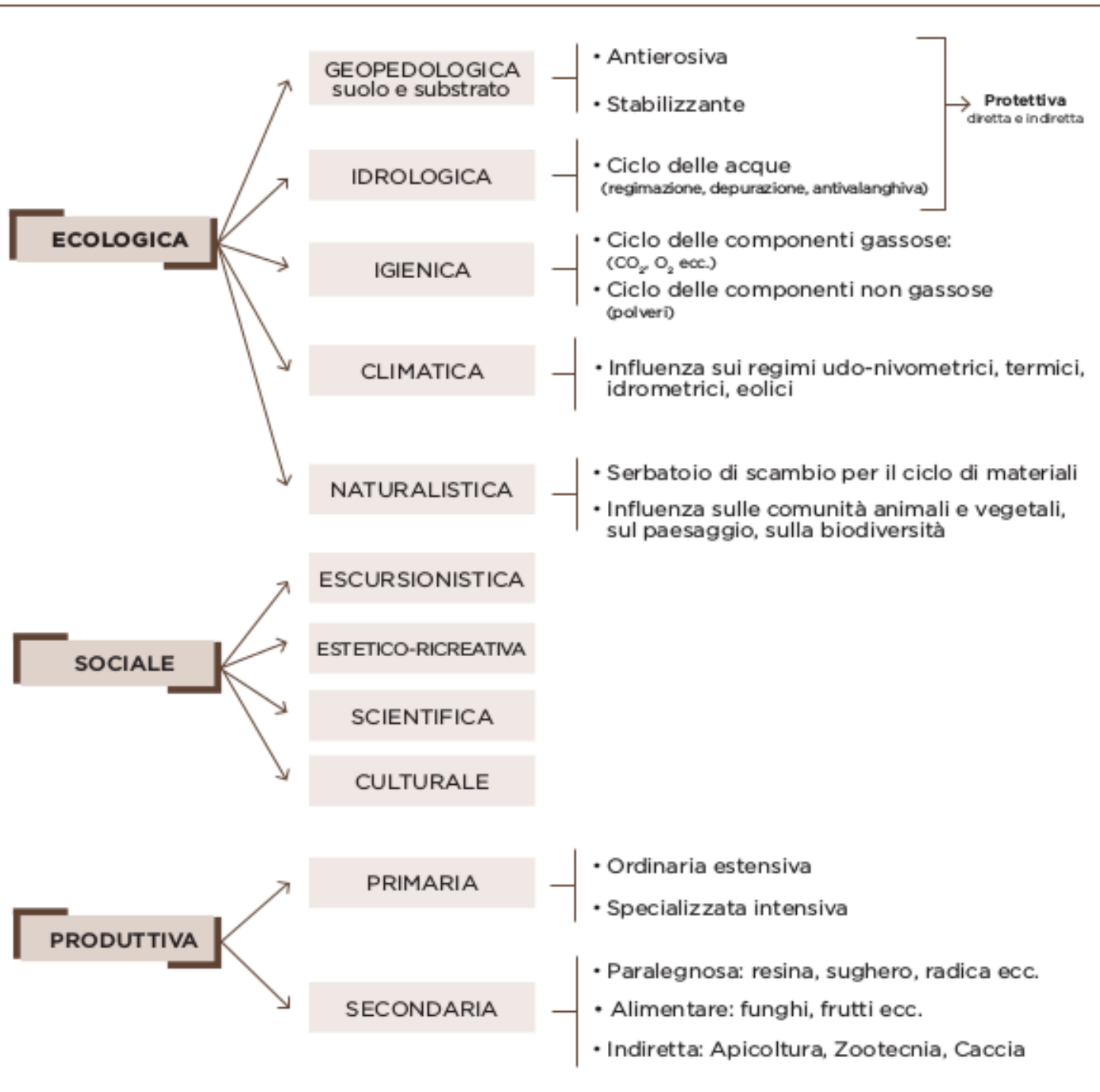


"... il bosco produce per le comodità della vita privata, per le esigenze della guerra, per l'ornamento della pace e per il commercio in tutto il mondo... appare buono e saggio legiferare per trasmettere questi frutti alla posterità..."

Re *Luigi XIV.* ORDONNANCE
POUR LES *EAUX ET FORETS*,
1669

Tabella 1 – Tipologia di servizi ecosistemici svolti dalle foreste, secondo il *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005 modificata).

TIPOLOGIA DI SE	DESCRIZIONE	ESEMPI DI BENI, SERVIZI ED ESTERNALITÀ
<i>Supporto</i>	necessari agli ecosistemi per la produzione degli altri servizi	formazione del suolo, la fotosintesi e il ciclo nutritivo alla base della crescita e della produzione
<i>Approvvigionamento</i>	beni veri e propri	cibo, acqua, legname e fibra
<i>Regolazione</i>	relativi alla regolazione dei processi ecosistemici	regolazione di clima, precipitazioni, acqua (ad es. le inondazioni), e la diffusione delle malattie (purificazione delle acque)
<i>Culturali</i>	relativi agli elementi percettivi che contribuiscono al benessere psico-fisico e spirituale	ecoturismo, ricreazione, formazione culturale ed educazione





ELEMENTI DI INDIRIZZO PER LA GESTIONE E LA VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO E DEL CASTAGNO DEL SITO UNESCO

“Arte rupestre della Valle Camonica”

a cura di

Alessandro Ducoli, Gianfranco Gregorini e Guido Calvi



3 QUADERNI
DI LAVORO PER
CONOSCERE
IL TERRITORIO



Criterio di Valutazione	Peso	Indicatore	Descrizione livello	Valore	
Funzione Produttiva	0,20	qualità e quantità della produzione castanicola	ottima	3	<p>FUNZIONE PRODUTTIVA. Come si evince chiaramente dalla tabella relativa alla stima della funzione produttiva, si ritiene doveroso considerare sia quella strettamente legata alla produzione castanicola quanto quella legata alla produzione di biomassa legnosa; non ultime le possibilità offerte dai prodotti secondari, che nel caso specifico in esame si possono limitare alla produzione di funghi, frutti del sottobosco e miele.</p> <p>Particolare rilevanza riveste il quarto indicatore, relativo alla suscettibilità al miglioramento produttivo: la valutazione di questo fattore richiede la raccolta di un insieme di informazioni che esulano dalle mere capacità produttive stazionali, ma fanno riferimento alle reali possibilità che eventuali interventi colturali (sia di carattere pubblico che privato) possano contribuire a migliorare l'assetto produttivo del castagneto. Si tratta di un indicatore che, per quanto possibile, deve tenere conto della proprietà, delle intenzioni del/i conduttore/i, della presenza di sufficienti condizioni di accessibilità, nonché dell'esistenza di gruppi organizzati o associazioni attive di riferimento per l'eventuale conferimento, trasformazione e commercializzazione del prodotto.</p>
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		produzione di legna e/o legname e altri prodotti secondari	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		suscettibilità al miglioramento produttivo	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	

Criterio di Valutazione	Peso	Indicatore	Descrizione livello	Valore	FUNZIONE PAESAGGISTICA. Sono stati tenuti in considerazione 3 indicatori, di cui il primo è riferito alle caratteristiche proprie del soprassuolo, mentre gli altri due riferiti al contesto territoriale in cui il soprassuolo si inserisce. Rispetto al caso precedente, tuttavia, l'uso delle aggettivazioni a fianco di ciascun indicatore risulta più articolata. Così, ad esempio, per l'eventuale presenza di soggetti maestosi il fatto che ve ne sia anche solo uno di dimensioni o caratteristiche eccezionali giustifica l'assegnazione del punteggio massimo. Analogamente il punteggio 0 (zero) viene attribuito alle situazioni in cui siano totalmente assenti esemplari maestosi di castagno o di altre specie legnose. La panoramicità dei luoghi costituisce un fattore certamente importante, che da solo è in grado di condizionare il pregio paesaggistico di una zona, sia che la si consideri vista dall'interno che in relazione a scorci visuali suggestivi o di effetto panoramico percepibili soltanto a distanza. L'ultimo indicatore si riferisce invece all'eventuale presenza di elementi di varia natura, quasi sempre di origine antropica, che possano comportare un reale "disturbo" nella percezione estetica del paesaggio . Può trattarsi tanto di elementi infrastrutturali di forte impatto estetico visuale (tralicci, elettrodotti, strade, edifici, aree degradate), quanto di condizioni o situazioni cui una zona è soggetta (presenza di rumori, odori, inaccessibilità dovuta alla presenza di recinzioni, zone interessate da frequentazione intensiva o di disturbo, ecc.). Chiaramente la presenza diffusa di tali condizioni tende ad abbassare il valore paesaggistico, e di conseguenza il valore ambientale, del castagneto.
Funzione Paesaggistica	0,20	presenza di esemplari maestosi	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		panoramicità dei luoghi	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		presenza di elementi di disturbo	assenza	3	
			scarsa	2	
			presenza	1	
			diffusa	0	

Criterio di Valutazione	Peso	Indicatore	Descrizione livello	Valore	
Funzione Naturalistica	0,20	rilevanza floristica	ottima	3	FUNZIONE NATURALISTICA. Un altro aspetto di particolare rilevanza ambientale che viene preso in esame nel processo di valutazione delle peculiarità ambientali del soprassuolo è quello attinente al pregio naturalistico . È chiaro che per la valutazione di tale aspetto risulta necessario riferirsi ad un intorno sufficientemente ampio rispetto alla stazione di riferimento, affinché sia considerato anche il contesto ambientale entro cui la zona si trova. Il pregio naturalistico di una determinata zona, al di là di riferimenti puntuali per la presenza di peculiarità floristiche o botaniche, tiene conto delle condizioni di vocazionalità faunistica in cui la zona viene a trovarsi, con specifico riferimento anche alla presenza di alberi con cavità , nonché ad altre condizioni ritenute generalmente ospitali per la fauna selvatica. L'esistenza di un particolare regime di tutela ambientale viene poi considerato e valutato a parte, quale ulteriore elemento che contribuisce a definire al meglio il pregio naturalistico della zona, che nella determinazione del valore ambientale complessivo del castagneto rappresenta il 20% in relazione all'espressione del giudizio finale.
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		vocazionalità faunistica	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		regime di tutela	ZPS, SIC	3	
			Parco Reg.	2	
			altro	1	
			non presente	0	

Criterio di Valutazione	Peso	Indicatore	Descrizione livello	Valore	<p>FUNZIONE STORICO-CULTURALE. Per evidenziare la presenza di manufatti e altri segni di presidio antropico gli indicatori che vengono presi in considerazione sono relativi alla presenza accertata di siti di particolare interesse storico o archeologico, oppure alla presenza di manufatti o altre testimonianze, quali antiche strade selciate, segni di confine, muri di confine o di terrazzamento, lunettamenti, ciglionamenti, antichi cascinali, fontane, portali, o qualsiasi altro elemento che conferisca ai luoghi un interesse storico-culturale.</p> <p>Al di là dell'effettiva presenza di tali testimonianze, la scheda di valutazione invita il compilatore ad esprimere un giudizio sul contesto storico-culturale e socio-economico in cui la stazione di rilevamento è inserita, sia nell'ambito di una possibile ricostruzione storica degli eventi che hanno portato allo sviluppo della castanicoltura proprio in quella zona, sia in considerazione della presenza di sensibilità locali e forme di valorizzazione di quel patrimonio, che si traducono nella realizzazione di spazi museali, nella predisposizione di eventi, feste e sagre paesane dedicate a quei luoghi o alle attività tradizionali che vi si svolgevano, nonché ogni altra condizione che permetta alle comunità locali di conferire importanza e valore al bosco in questione.</p>
Funzione Storico-culturale	0,2	interesse storico o archeologico	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		presenza di manufatti e altre testimonianze	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		contesto storico-culturale	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	

Criterio di Valutazione	Peso	Indicatore	Descrizione livello	Valore	FUNZIONE TURISTICO-RICREATIVA. È intesa nella forma più classica di attitudine ad accogliere, ospitare e soddisfare le esigenze dei visitatori che nell'ambiente dei castagneti cercano castagne, funghi, relax, pic-nic, passeggiate, escursionismo, caccia fotografica, equitazione, mountain bike, ecc.. Uno dei primi indicatori preso in considerazione è strettamente legato alle condizioni di accessibilità del sito . Sappiamo infatti che tale elemento, da solo, contribuisce a condizionare fortemente le reali capacità ricettive e di attrazione turistica di una zona. Questo non significa che il pregio ambientale d'insieme non debba essere elevato, anzi questi due elementi della valutazione risultano spesso agire proprio uno a discapito dell'altro. Le reali condizioni di accessibilità risultano poi estremamente condizionanti anche per la valutazione della suscettibilità alla valorizzazione turistica di una zona, analogamente a quanto già anticipato a proposito della suscettibilità al miglioramento della funzione produttiva. Il valore di fruizione turistico-ricreativa si compone infine anche della presenza di eventuali ulteriori attrattive complementari che, qualora presenti, possono attirare il turista o l'escursionista in quel luogo più facilmente rispetto ad altri (presenza di corsi d'acqua nelle vicinanze, cascate, laghi, emergenze geomorfologiche, punti panoramici, aree di sosta ben attrezzate, punti di ristoro, ecc.).
Funzione Turistico-ricreativa	0,20	condizioni di accessibilità	ottime	3	
			buone	2	
			mediocri	1	
			difficili	0	
		frequentazione dei luoghi e presenza di attrattive complementari	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	
		suscettibilità alla valorizzazione turistica	ottima	3	
			buona	2	
			mediocre	1	
			scarsa	0	

Per ogni tipo forestale

- Preparare una scheda di valutazione a punteggio dei seguenti servizi:
 - Produzione legnosa (dati GIS, Bernetti e Mondino)
 - Funzione ricreativa (presenza sentieri e strade di accesso ratabile, pendenza media)
 - Funzione naturalistica (Bernetti Mondino)
 - Funzione idrologica (vedi analisi seguenti).

Valutazione servizio ecosistemico regolazione dei
deflussi idrici

Elaborazione del transetto

PRIMA DEL TAGLIO

MATRICINE 3T

2T

3T

2T



≈ 5-6 m

0 1 2 6 m

POLLONI/CEPPAIA = 4-6

CEPPAIE/ha = 300-400

ANNI ≈ 20

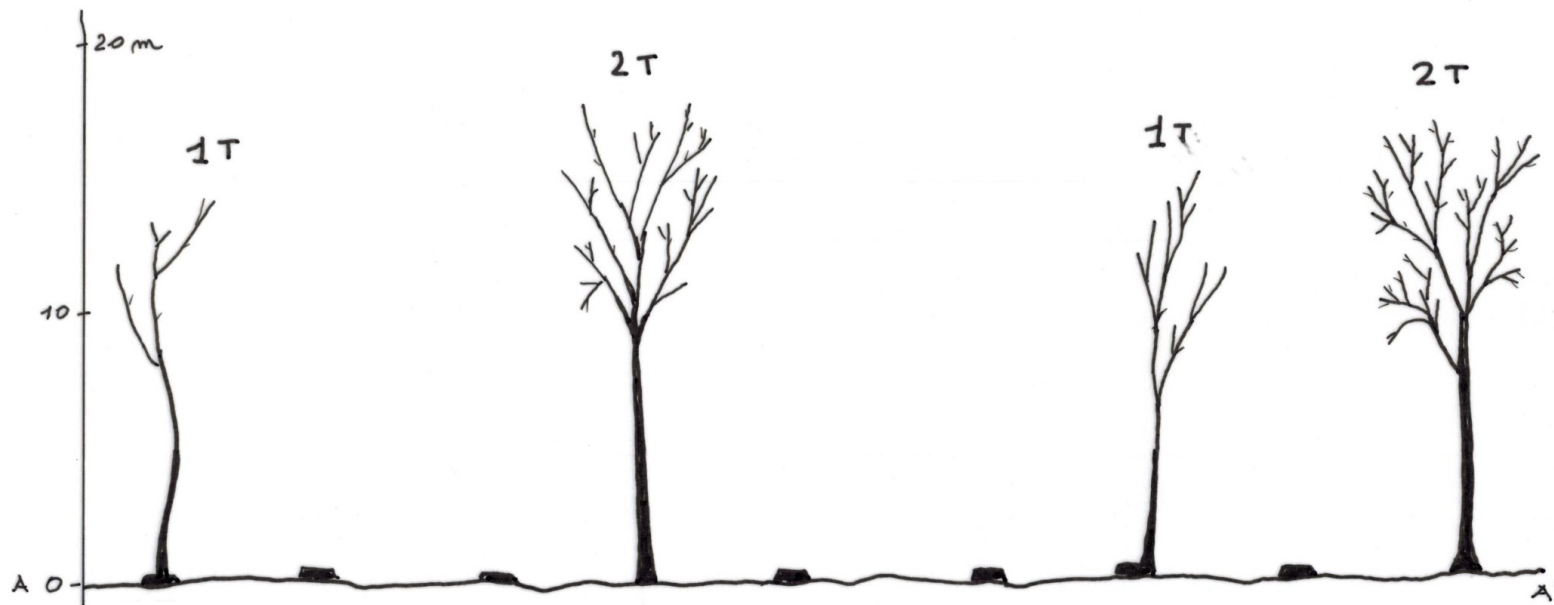
MATRICINE/ha = 60-70

DISTANZA ≈ 12 m

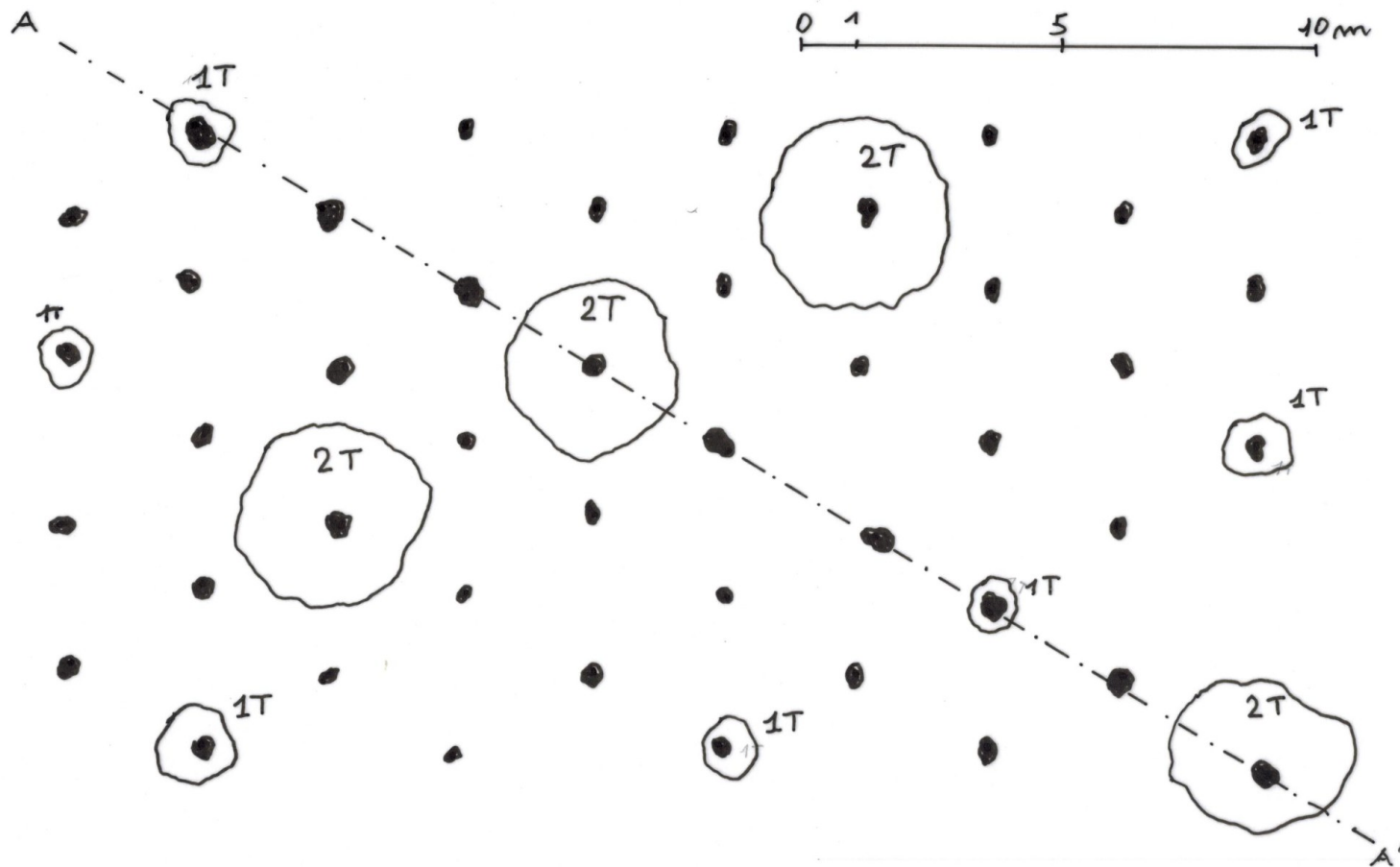
DIAMETRO CHIOMA ≈ 5-8 m

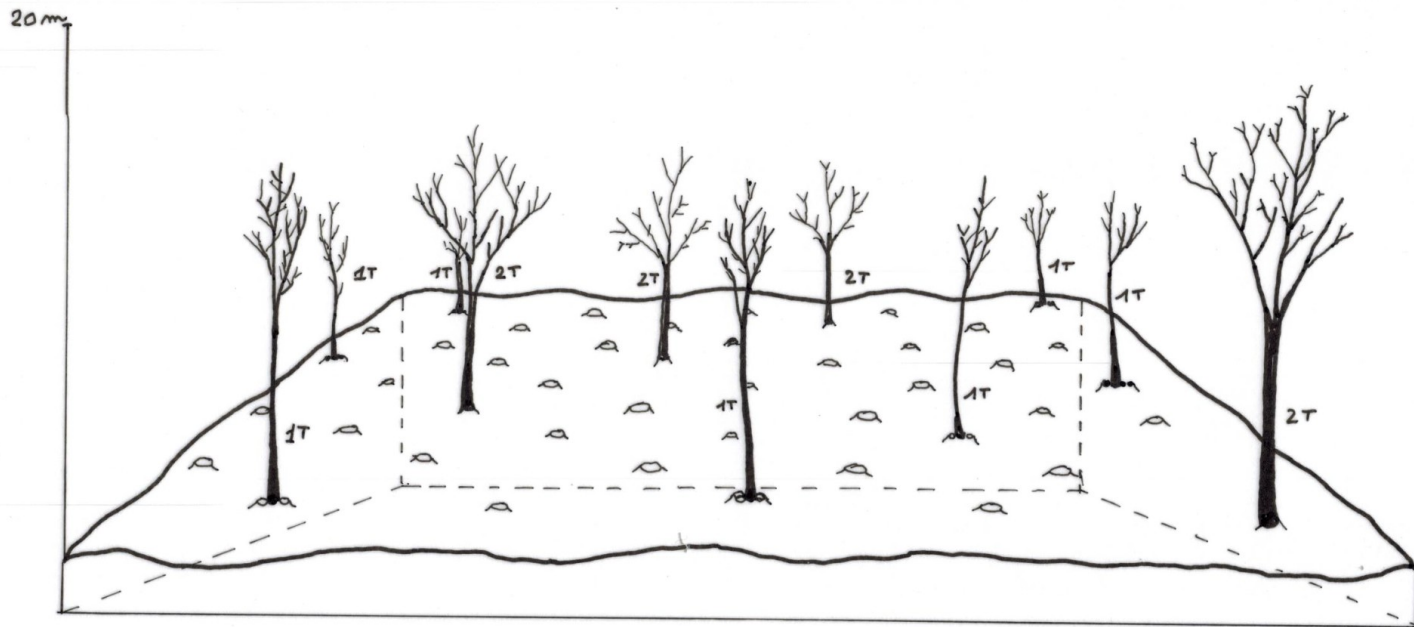
Ceduo matricinato

DOPO IL TAGLIO
60-70 MATRICINE/HA

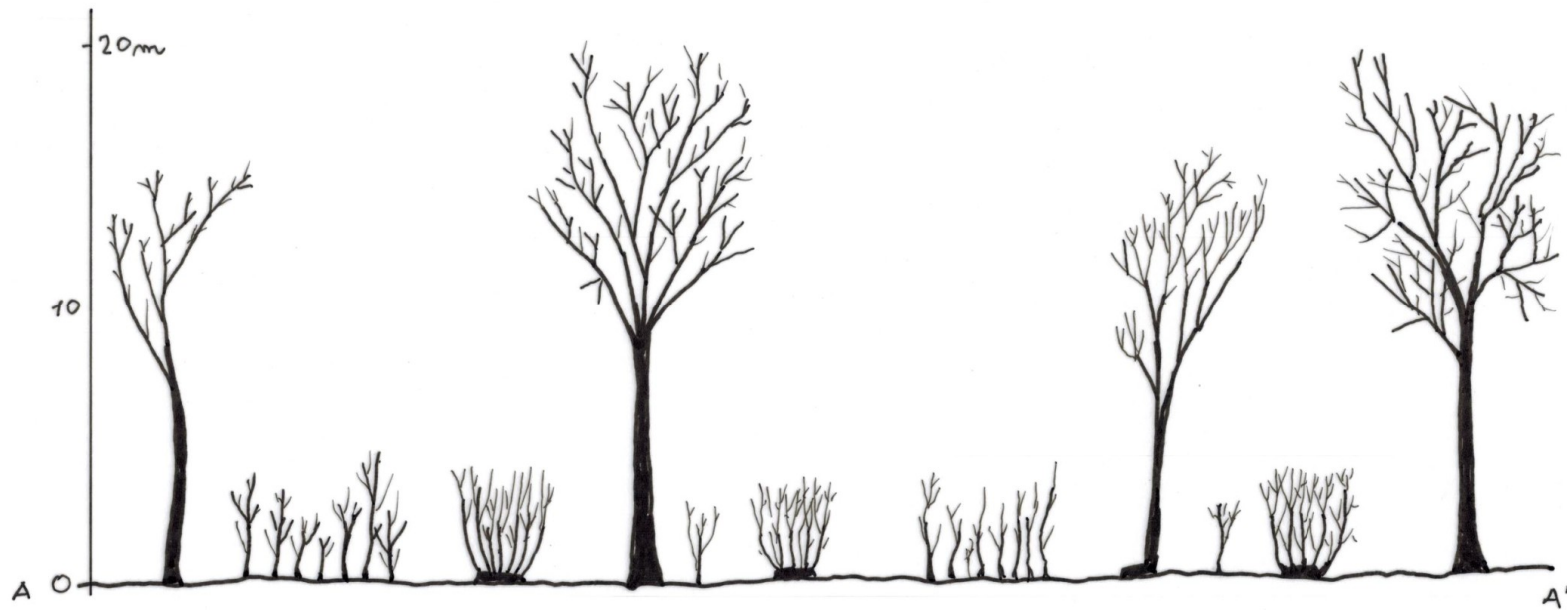


DOPPO IL TAGLIO

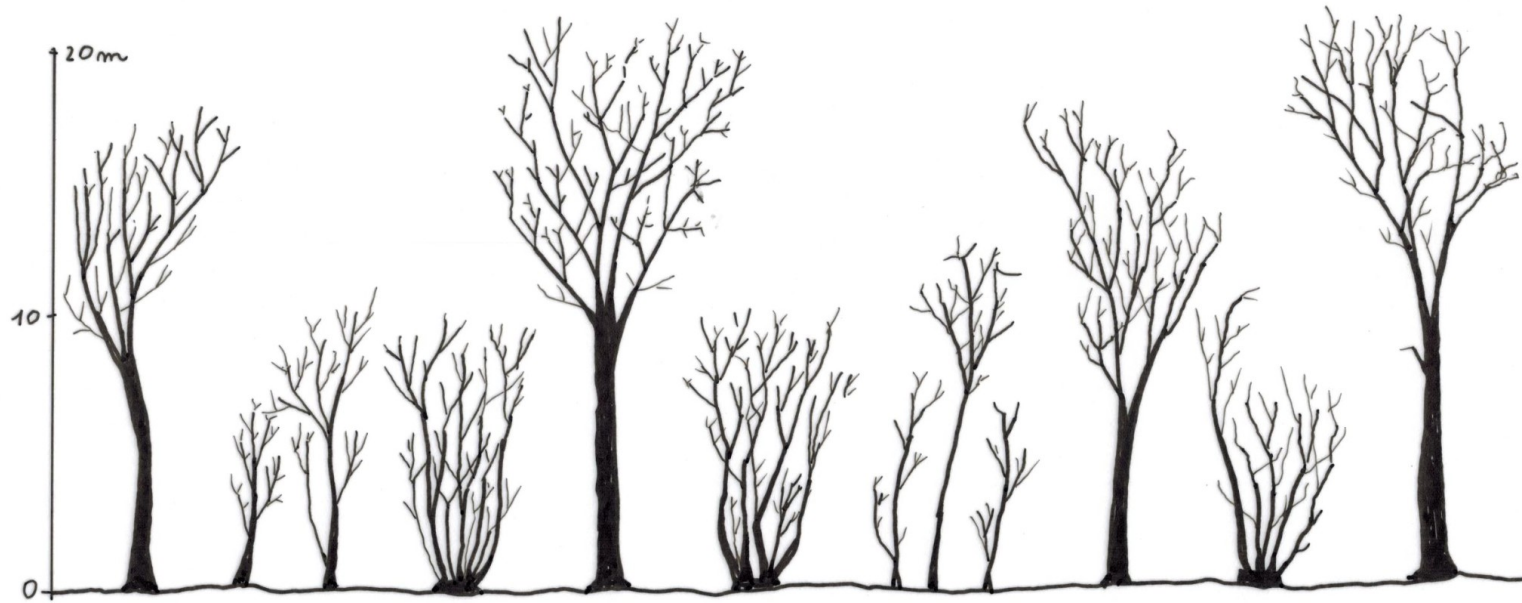




≈ 5 ANNI DOPO IL TAGLIO



≈ 10 ANNI DOPO IL TAGLIO



CIPgeologia

complessi idrogeologici	C.I.P. % Ws
Calcari	90 – 100
calcari dolomitici	70 – 90
Dolomie	50 – 70
calcari marnosi	30 – 50
Detriti grossolani	80 – 90
depositi alluvionali	80 – 100
depositi argilloso mamoso arenaci	5 – 25
Lave	90 – 100
depositi piroclastici	50 – 70
piroclastiti e lave	70 – 90
Rocce intrusive	15 – 35
Rocce metamorfiche	5 – 20
sabbie	80 – 90
sabbie argillose	30 – 50

Tabella 47 - Fasce di variazione dei C.I.P. in alcuni complessi idrogeologici (Celico, 1988)

CIPpend/suolo

pendenza

Uso suolo

classe	descrizione
1	0 – 2 %
2	2 – 10 %
3	10 – 20 %
4	> 20 %

classe	Descrizione
10	Aree urbanizzate e roccia nuda
20	Pascoli
30	Terra coltivata, <u>boscata</u>
40	Bosco d' alto fusto

		Uso suolo			
		10	20	30	40
pendenza	1	B	A	E	E
	2	B	M	A	E
	3	B	M	M	A
	4	B	B	M	A

classe	COEFFICIENTE
B	50
M	65
A	85
E	100

Carta dei CIP
dovuti alla pendenza e
all' uso del suolo
(Cpend/suolo)

**TARATURA
DEL MODELLO**

CIPpend/suolo: Contributo uso suolo

Descrizione Corine Land Cover 2001 3L	CODE3L	Classe	Descrizione
Tessuto urbano continuo	111	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Tessuto urbano discontinuo	112	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Aree industriali o commerciali	121	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Reti stradali e ferroviarie e spazi accesso	122	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Aree portuali	123	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Aeroporti	124	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Aree estrattive	131	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Discariche	132	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Cantieri	133	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Rocce nude, falesie, affioramenti	332	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Paludi interne	411	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Paludi salmastre	421	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Corsi d'acqua canali e idrovie	511	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Bacini d'acqua	512	10	Aree urbanizzate o Roccia nuda
Aree verdi urbane	141	20	Pascoli
Aree sportive e ricreative	142	20	Pascoli
Prati stabili	231	20	Pascoli
Aree a pascolo naturale e praterie d' alta quota	321	20	Pascoli
Brughiere e cespuglietti	322	20	Pascoli
Aree con vegetazione rada	333	20	Pascoli
Aree percorse da incendi	334	20	Pascoli
Seminativi in aree non irrigue	211	30	Terra coltivata, boscata
Vigneti	221	30	Terra coltivata, boscata
Frutteti e frutteti minori	222	30	Terra coltivata, boscata
Oliveti	223	30	Terra coltivata, boscata
Colture annuali associate a colture permanenti	241	30	Terra coltivata, boscata
Sistemi colturali e particellari complessi	242	30	Terra coltivata, boscata
Aree prevalentemente occupate da colture	243	30	Terra coltivata, boscata
Aree agro-forestali	244	30	Terra coltivata, boscata
Aree a vegetazione sclerofila	323	30	Terra coltivata, boscata
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva	324	30	Terra coltivata, boscata
Spiagge, dune, sabbie e alvei ghiaiosi	331	30	Terra coltivata, boscata
Boschi di latifoglie	311	40	Bosco d'alto fusto
Boschi di conifere	312	40	Bosco d'alto fusto
Boschi misti	313	40	Bosco d'alto fusto

Effetti sul ciclo acqua

- Prima del taglio:

- Bosco

- Pendenza circa 50%
 - CIPpend/suolo = 85
 - CIPgeologia = 25
 - **CIP prima del taglio = 0,21**

- Dopo il taglio

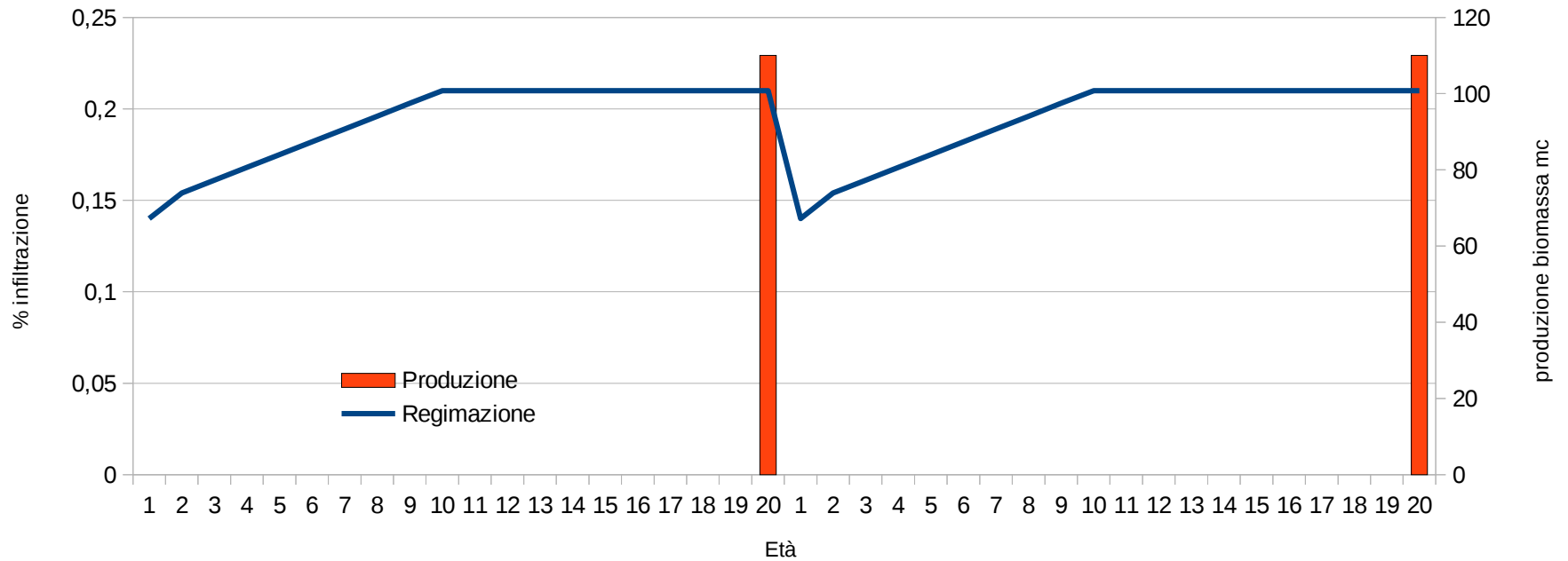
- Percentuale copertura forestale =

- $65 \text{ matricine/ha} \times (7/2)^2 \times 3,14/10000 \text{ (superficie chioma)} = 25\%$

- CIP suolo nudo:

- Pendenza circa 50%
 - CIPpend/suolo = 50
 - CIPgeologia = 25
 - CIPnudo = 0,125
 - **CIP dopo il taglio = $0,125 \times 0,75 + 0,21 \times 0,75 = 0,14$**

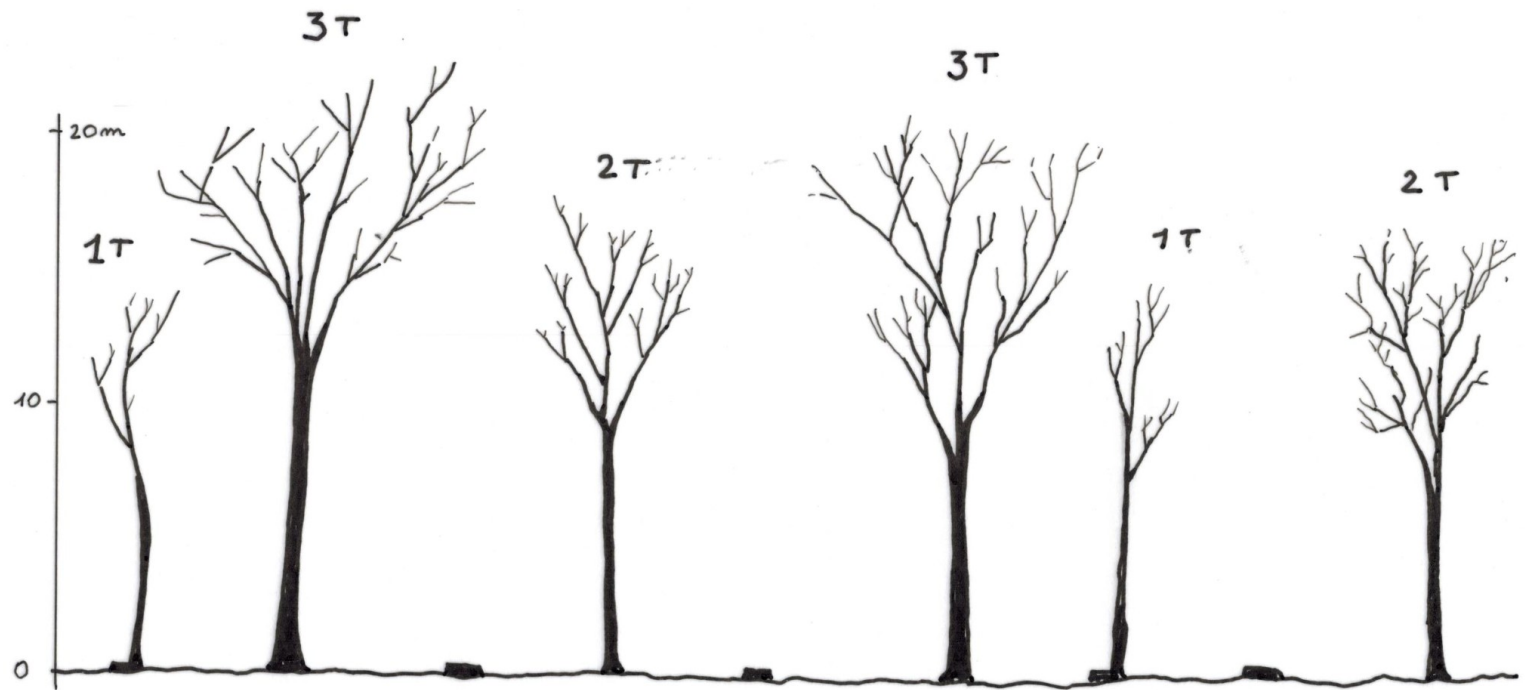
Nel tempo



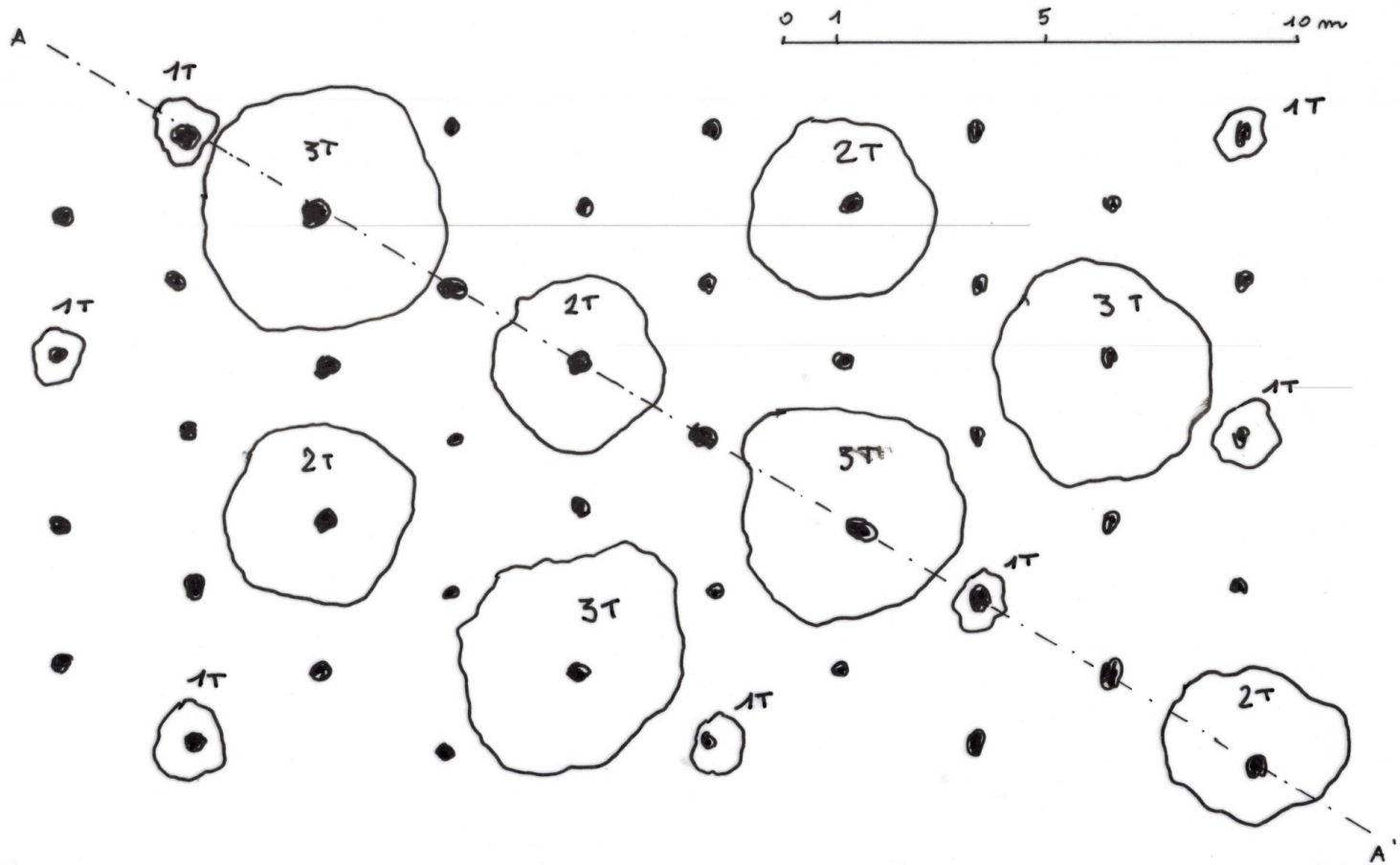
Produzione biomassa = 110 mc/ha

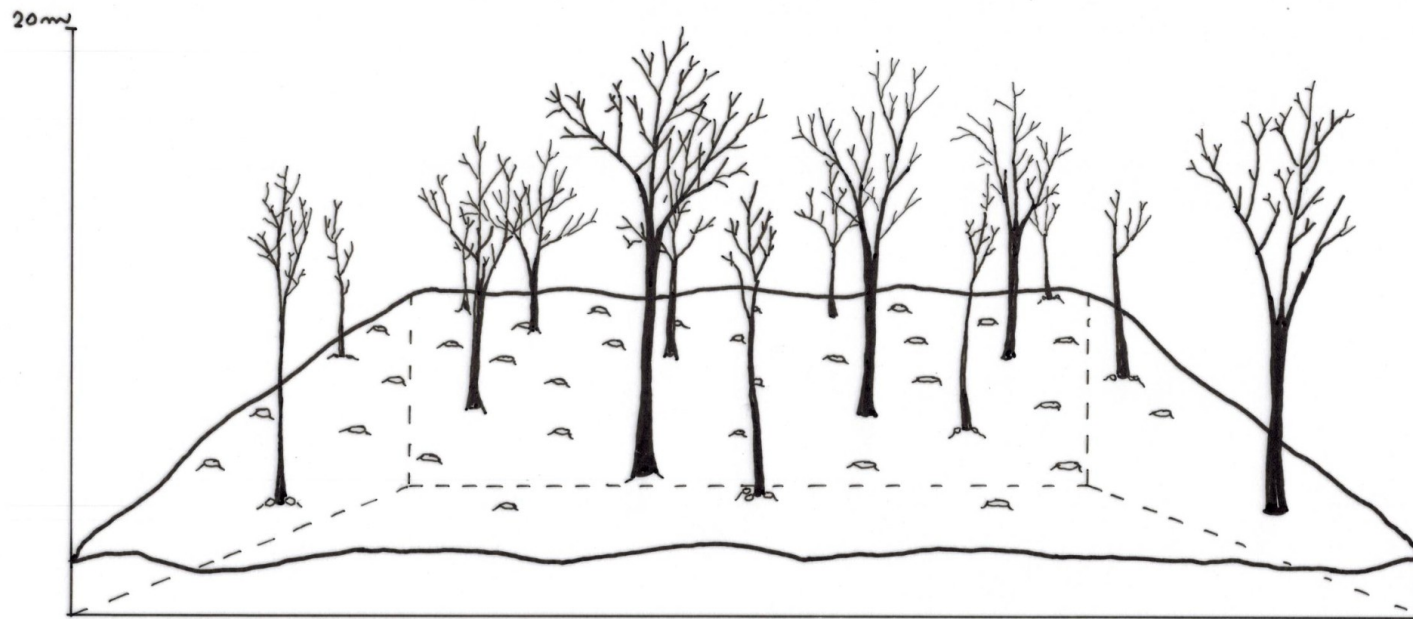
Matricinatura intensiva

MATRICINATURA PROGRESSIVA
DOPO IL TAGLIO

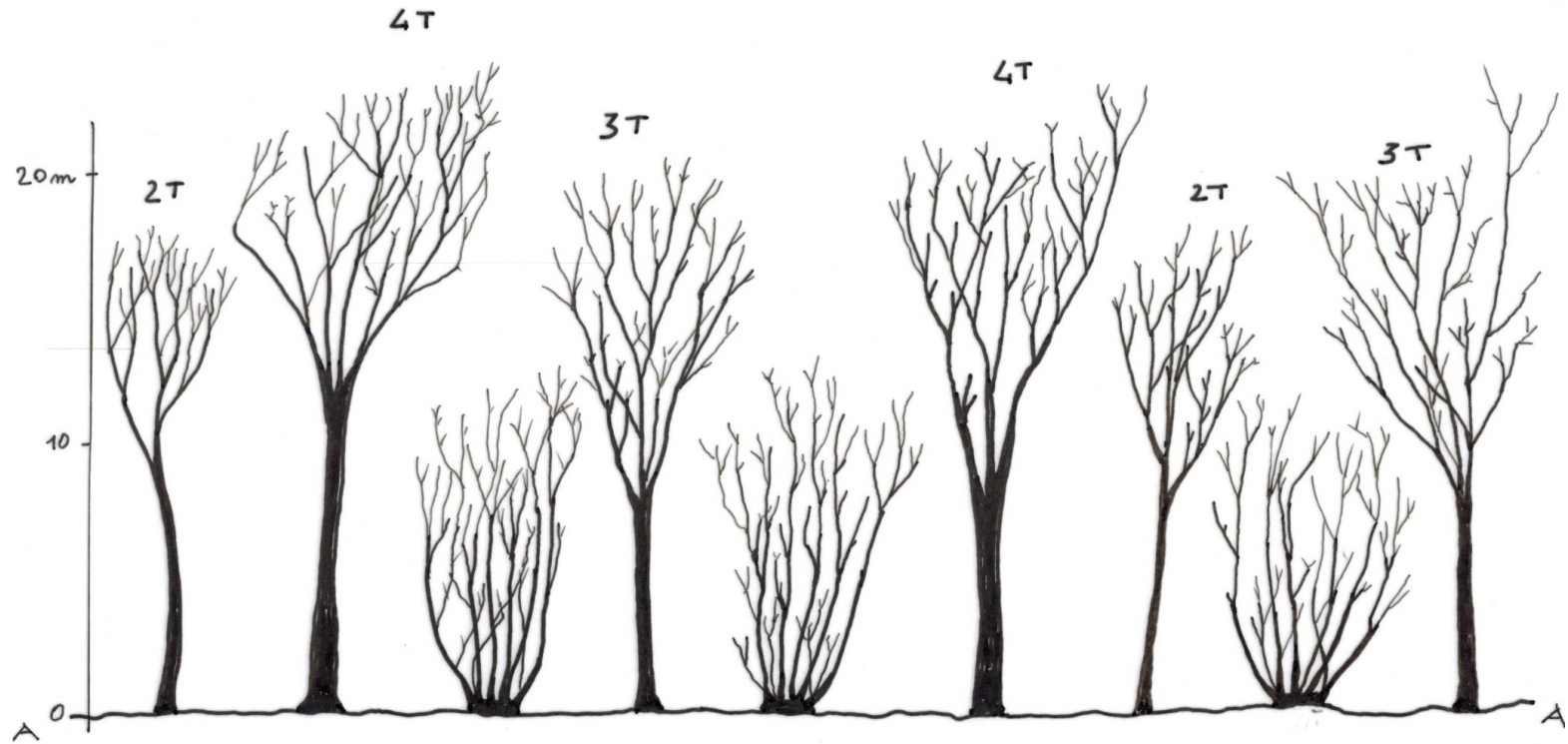


MATRICINATURA INTENSIVA
DOPO IL TAGLIO



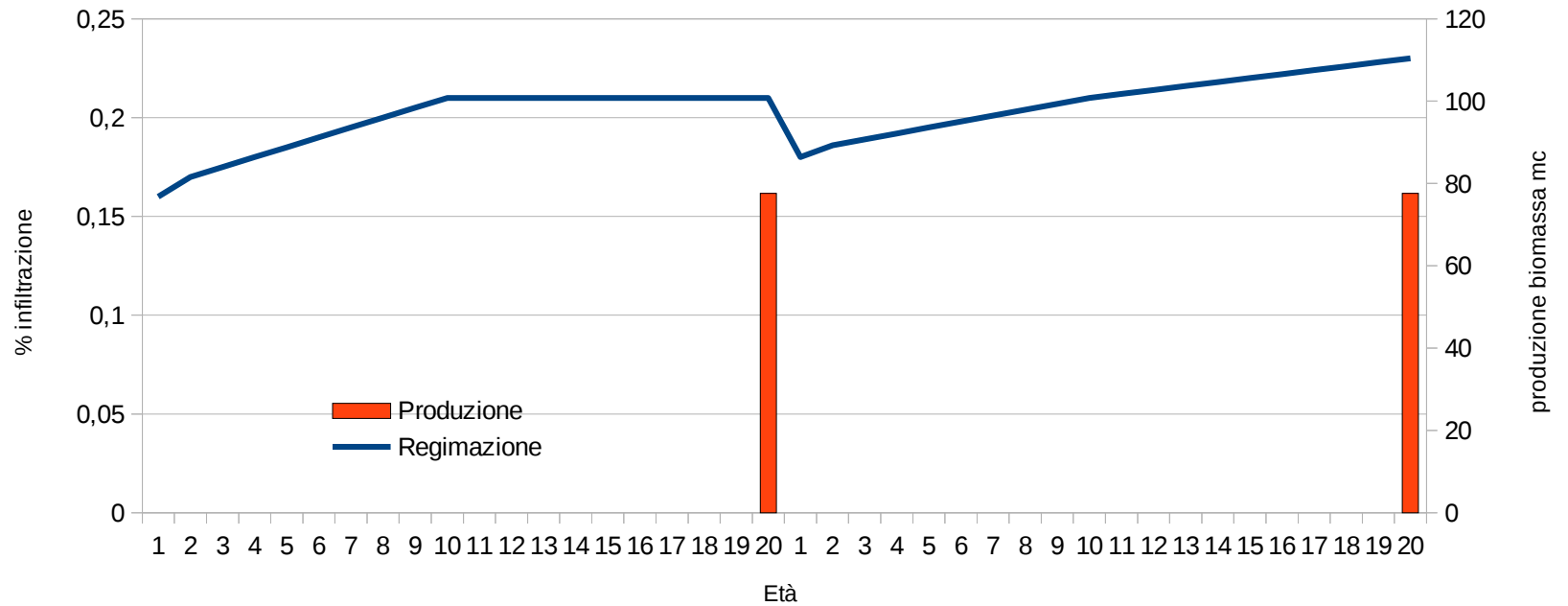


MATRICINATURA PROGRESSIVA
20 ANNI DOPO IL TAGLIO



- **Prima del taglio:**
 - **Bosco**
 - Pendenza circa 50%
 - $CIP_{pend}/suolo = 85$
 - $CIP_{geologia} = 25$
 - **CIP prima del taglio = 0,21**
- **Dopo il taglio**
 - **Percentuale copertura forestale =**
 - $100 \text{ matricine/ha} \times (7/2)^2 \times 3,14/10000$ (superficie chioma) = 40%
 - **CIP suolo nudo:**
 - Pendenza circa 50%

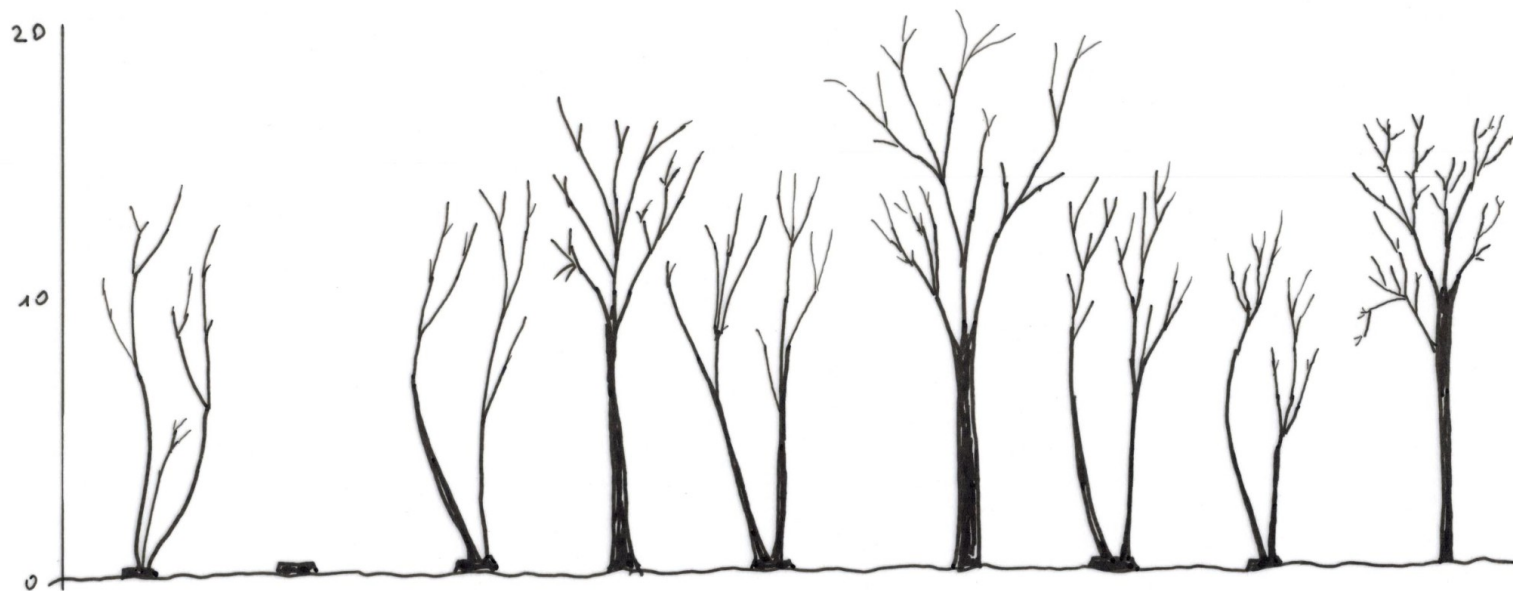
Nel tempo



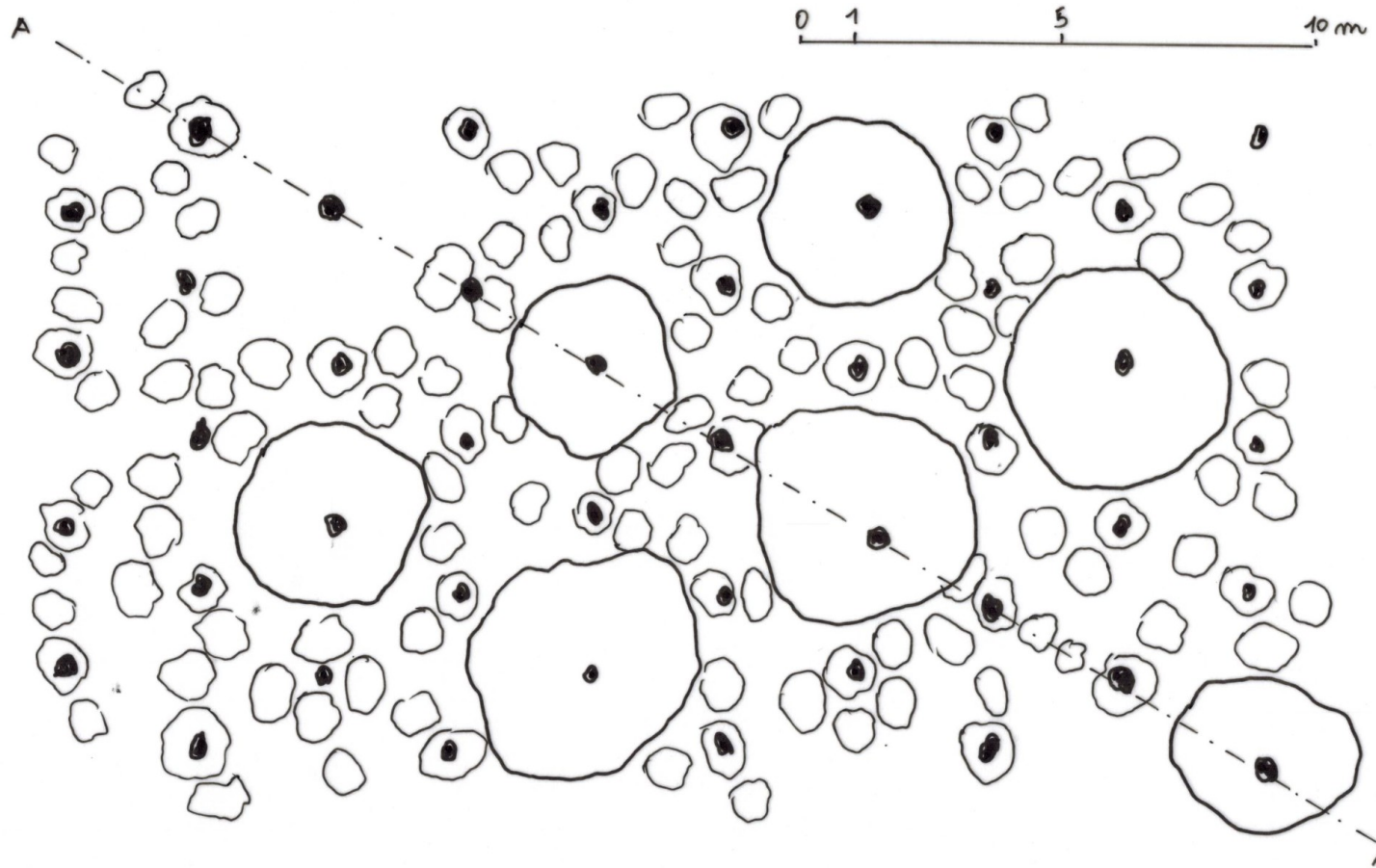
Produzione biomassa = 77,6 mc/ha

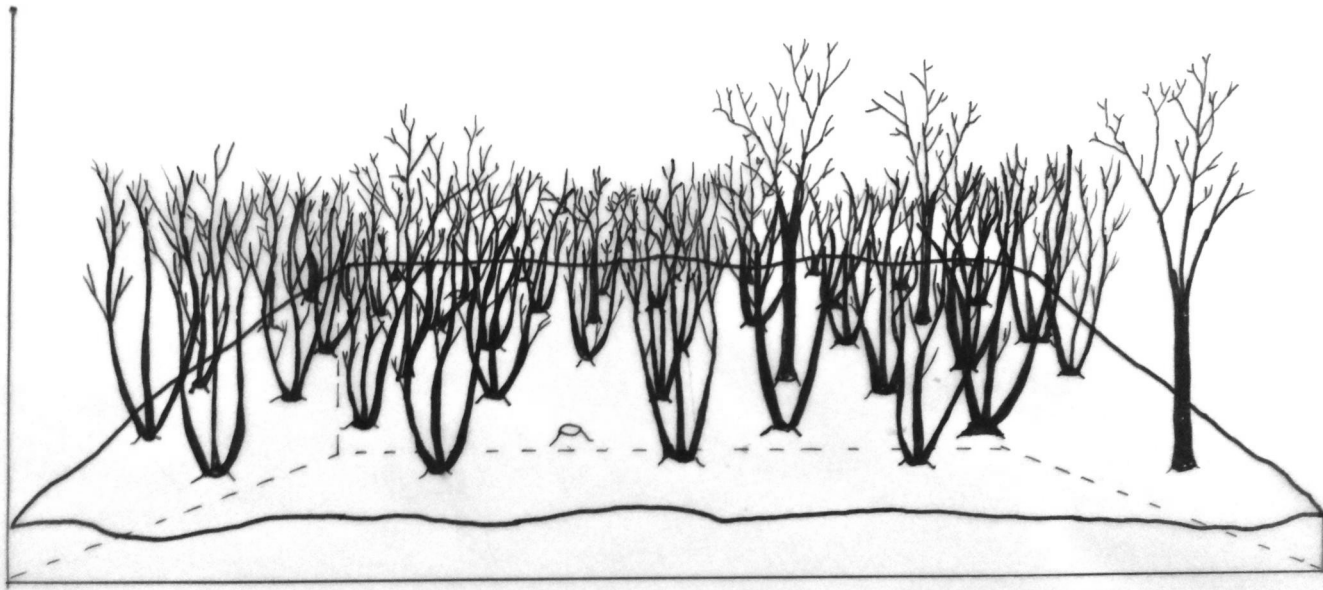
Trasformazione in fustaia
(avviamento all'altofusto)

CONVERSIONE A FUSTAIA
TRAMITE AVVIAMENTO
DOPO IL TAGLIO

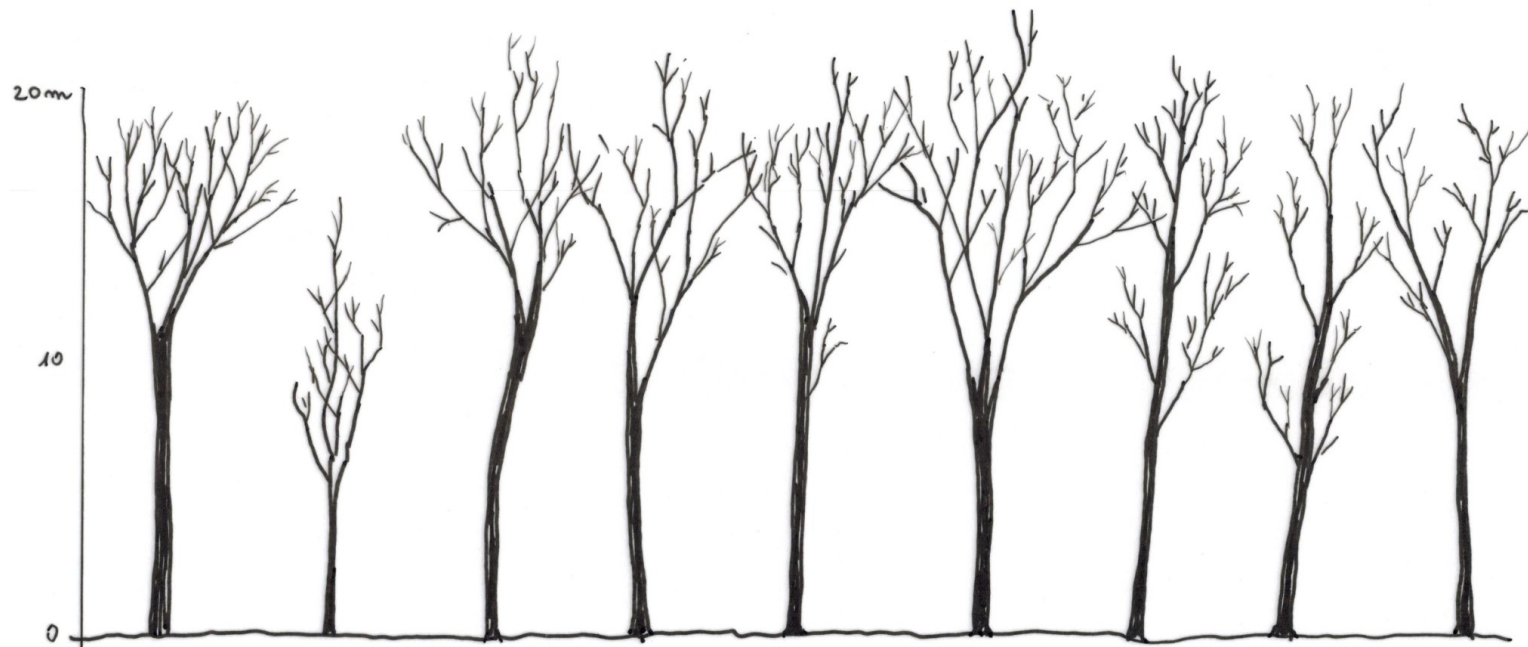


CONVERSIONE A FUSTAIA TRAMITE
AVVIAMENTO DOPO IL TAGLIO



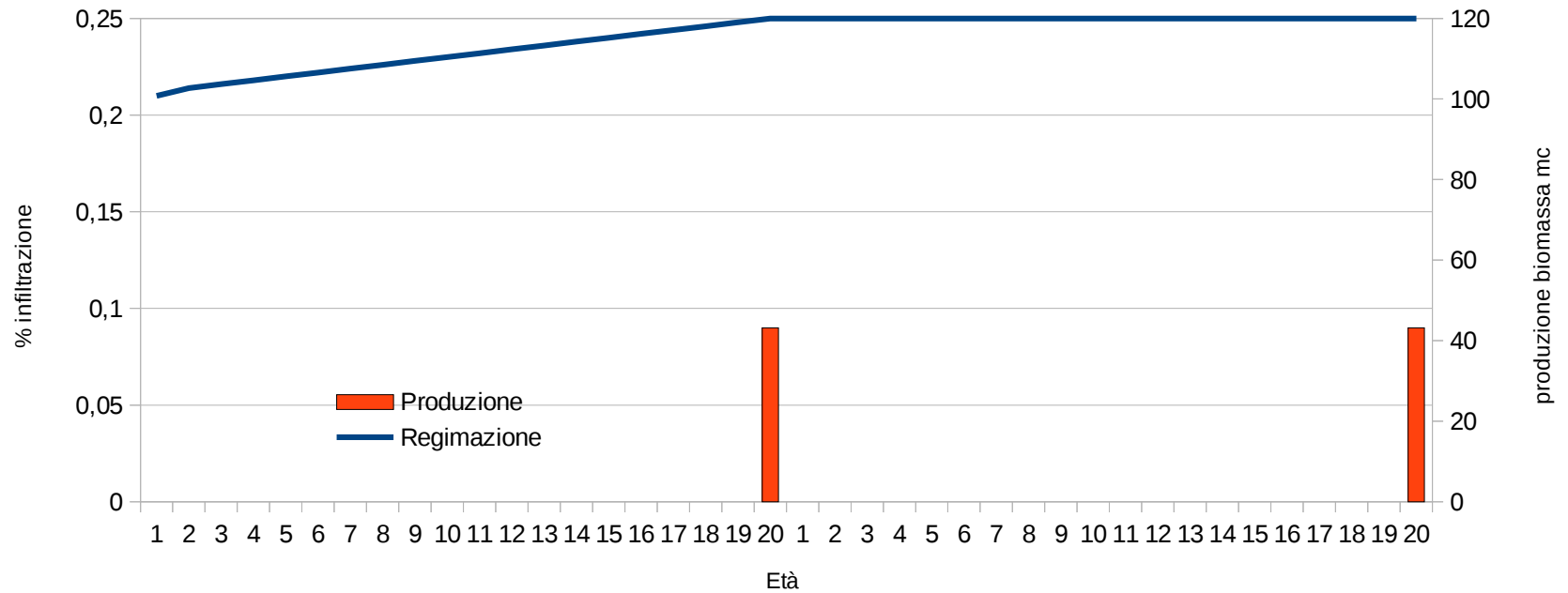


CONVERSIONE A FUSTAIA TRAMITE AVVIAMENTO
40 ANNI DOPO IL TAGLIO



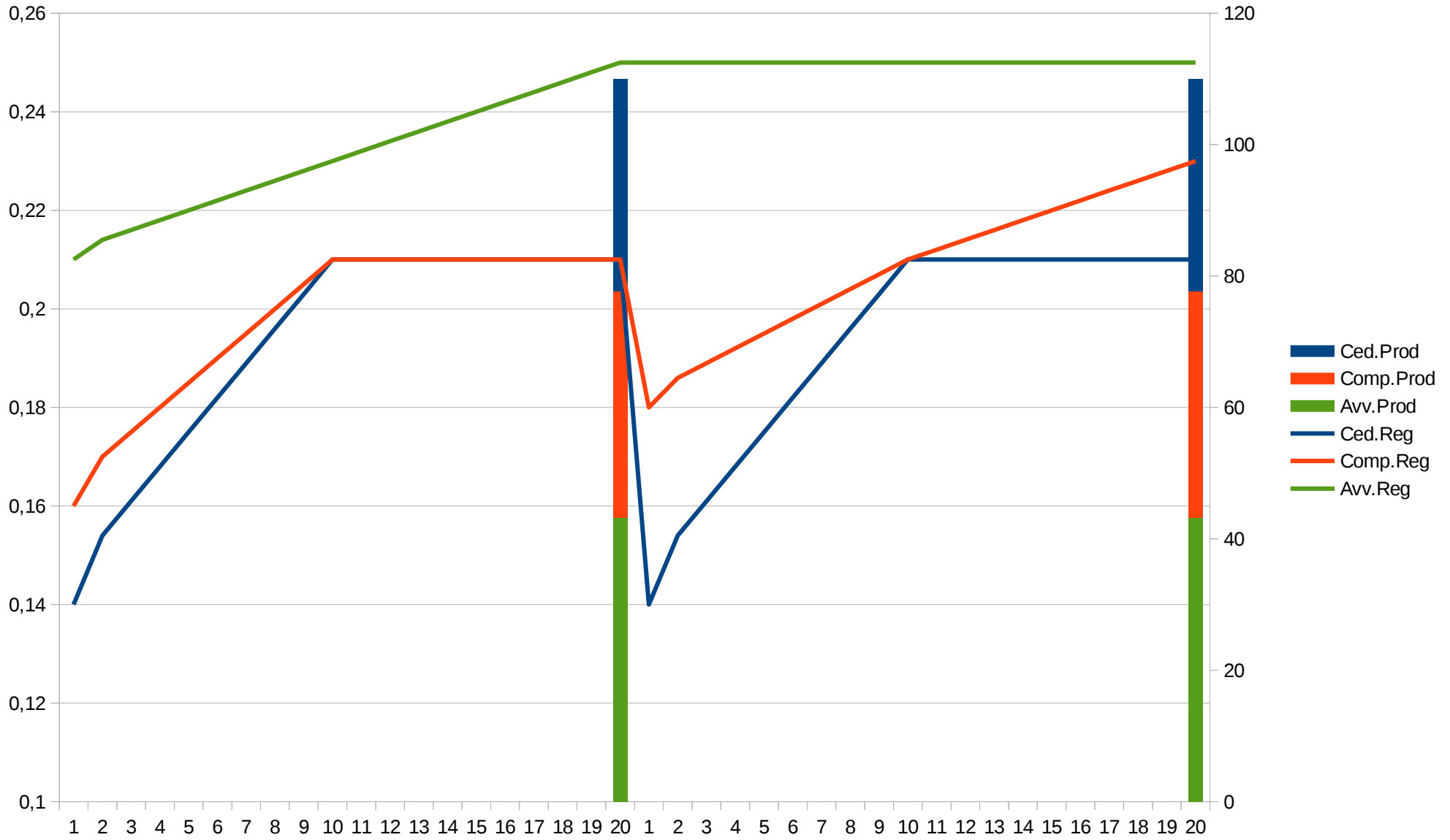
- **Prima del taglio:**
 - **Bosco**
 - Pendenza circa 50%
 - CIPpend/suolo = 85
 - CIPgeologia = 25
 - **CIP ceduo matricinato = 0,21**
- **Avviamento:**
 - **Bosco**
 - Pendenza circa 50%
 - CIPpend/suolo = 100
 - CIPgeologia = 25
 - **CIP ceduo matricinato = 0.25**

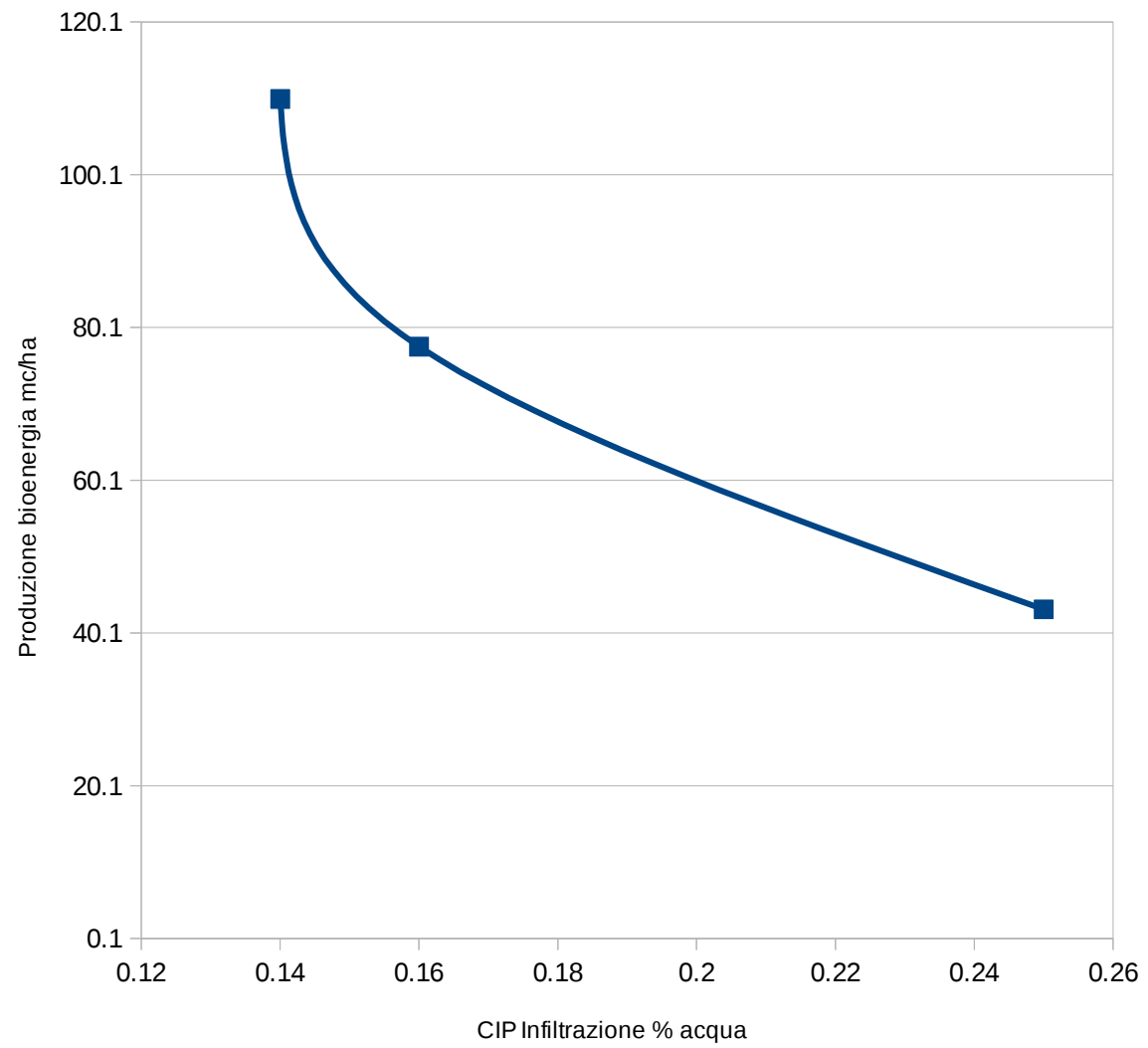
Nel tempo



Produzione biomassa = 43,2 mc/ha

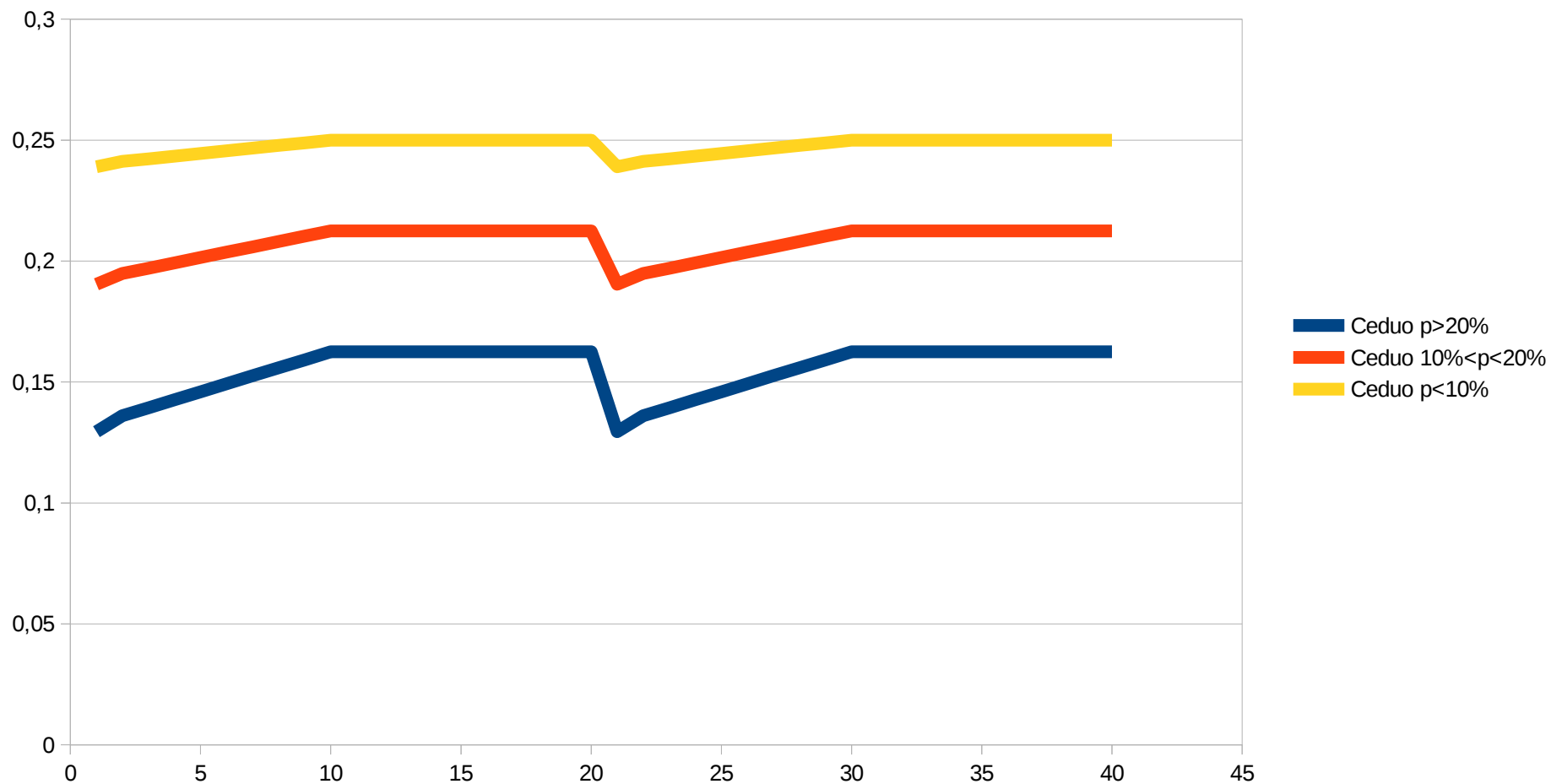
Riepilogando





Considerando soprassuoli a diversa pendenza

Ceduo matricinato: CIP e pendenza



Produzione per ettaro e per anno del ceduo
composto:

circa il 60% del ceduo matricinato

Produzione per ettaro e per anno del bosco in
conversione a fustaia:

circa il 30% del ceduo matricinato