

ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA  
ISTITUTO DI SPERIMENTAZIONE PER LA PIOPPICOLTURA - CASALE MONFERRATO

---

G. FRISON

# ASPORTAZIONI MINERALI NEL PIOPPETO

---

*Estratto da « Cellulosa e Carta »*  
*N. 6 - giugno 1969*

---

ROMA 1969

# Asportazioni minerali nel pioppeto

G. FRISON

**I**N precedenti note abbiamo riferito le nostre ricerche sulle asportazioni minerali del pioppo nel barbatellaio e nel vivaio, con la presente intendiamo illustrare i risultati di ricerche analoghe condotte nel pioppeto.

Con questo lavoro — che fa parte di un programma più vasto, inteso a chiarire il fabbisogno alimentare del pioppo in funzione della varietà e dell'ambiente pedoclimatico — ovviamente, non intendiamo risolvere il complesso problema della concimazione del pioppeto, per il quale dovranno essere presi in considerazione molteplici altri fattori (stato di fertilità dei diversi tipi di terreno, risposta della pianta agli apporti di concimi, modalità ed epoche di distribuzione dei fertilizzanti, entità delle perdite di sostanze nutritive dovute non solo all'assorbimento della pianta coltivata ma anche alle immobilizzazioni, ai dilavamenti, all'attività microbiologica, ecc.), ma semplicemente indagarne un aspetto particolare: quello delle asportazioni di sostanze nutritive, limitandoci a determinare i due elementi del bilancio nutrizivo più facilmente rilevabili e precisamente la sostanza secca totale ed i relativi contenuti minerali.

## Materiali e metodi

Le ricerche sono state condotte su piante di pioppo di uno dei cloni più largamente diffusi in Italia (*Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier, clone '1-214', sesso ♀) di anni 13

dall'impianto (effettuato con pioppelle di anni due di vivaio) — che, pertanto, avevano raggiunto la maturità economica — allevate, con spaziatura media (m 6 × 6), in un pioppeto dell'Azienda dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato (per le caratteristiche fisico-chimiche del terreno vedi Tabella 1).

Sono state considerate separatamente le foglie, il fusto e i rami (legno e corteccia), le cepaie e le radici, mentre non si è tenuto conto delle infruttescenze, date le difficoltà che si incontrano nel determinarne l'entità, che, comunque, pur potendo essere notevole nelle piante isolate è modesta in quelle allevate in piantagione.

La quantità (peso in sostanza secca) delle foglie prodotte nell'annata è stata determinata su cinque piante del pioppeto considerato. Quella delle foglie prodotte nelle annate precedenti è stata invece determinata in piante di altri pioppeti della stessa Azienda, e quindi nelle stesse condizioni ecologiche, in numero di cinque per ognuna delle seguenti classi di età: 1, 2, 3, 4 e 7 anni dall'impianto, scelte in maniera che la loro circonferenza media (\*) sotto

(\*) Le piante scelte per la raccolta delle foglie avevano le seguenti circonferenze medie, a m 1,30 dal suolo: 1° anno cm 21; 2° anno cm 36,9; 3° anno cm 54; 4° anno cm 69; 7° anno cm 94,8; 13° anno cm 141,8. Possono quindi essere considerate come appartenenti alla classe di produzione « extra » di Prevosto (1965).

TAB. 1

CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE  
DEL TERRENO DEL PIOPPETO

Caratteristiche	Profondità cm		
	5-50	51-80	81-140
Scheletro %	ass.	ass.	ass.
Sabbia grossa %	0,11	2,23	1,64
Sabbia fine %	84,12	91,74	91,30
Limo %	9,55	3,10	3,31
Argilla %	6,22	2,93	3,75
Reazione in pH	7,76	7,46	7,48
Calcare totale %	6,54	6,43	6,03
Calcare attivo %	1,20	0,86	0,75
C organico %	0,69	0,18	0,15
Humus %	1,20	0,30	0,25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Totale ‰	1,41	1,12	1,11
K <sub>2</sub> O assimilabile p.p.m.	29,00	8,00	6,50

## Metodi analitici:

- 1) Analisi fisico-meccanica: metodo alla pipetta; dispersione con carbonato di litio al 2‰
- 2) pH: pH-metro Beckman: rapporto terreno-acqua 40/100
- 3) Calcare totale: calcimetro di Scheibler
- 4) Calcare attivo: metodo Drouineau
- 5) C organico: metodo Wolkley e Black
- 6) Humus: C organico × 1,724
- 7) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> totale: metodo Ferrari
- 8) K<sub>2</sub>O assimilabile: metodo Dirks e Scheffer, modificato da Gelli.

Trattasi di terreno alluvionale, naturalmente fresco, eminentemente sabbioso, povero di sostanza organica, sufficientemente dotato di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> totale e di K<sub>2</sub>O assimilabile.

Nei primi tre anni dall'impianto il pioppeto è stato consociato con colture erbacee le quali hanno ricevuto le concimazioni normalmente praticate nella zona consistenti in Kg/ha 100 di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80-90 di K<sub>2</sub>O e 70-80 di N.

Dopo le consociazioni nel pioppeto sono state effettuate ogni anno delle discature in numero di 4-5 nella fase giovanile della pianta ed in numero più ridotto (2 o 3) successivamente.

Le irrigazioni sono state fatte tenendo conto delle condizioni climatiche nelle varie annate.

corteccia, a m 1,30 dal suolo, corrispondesse a quella degli anelli di accrescimento formati a dette età nelle prime. A tal fine le piante sono state abbattute durante il mese di settembre. Tutte le loro foglie, comprese quelle cadute nell'area di incidenza della pianta prescelta, sono state raccolte e pesate e, su

un campione per ogni pianta, se ne è determinata l'umidità. Per interpolazione grafica della quantità, sempre espressa in sostanza secca, delle foglie prodotte nelle piante esaminate, si è ricavata la quantità delle foglie presumibilmente prodotte al 5°, 6°, 8°, 9°, 10°, 11° e 12° anno dall'impianto. Campionamenti effettuati su piante di 6, 9 e 11 anni dall'impianto hanno confermato la validità dei valori così ottenuti.

Nel fusto e nei rami delle tre piante prescelte si è tenuto distinto il legno dalla corteccia. Le determinazioni sono state fatte in rotelle alte 8 cm, prelevate:

a) *nel tronco*: nella parte con circonferenza fino a cm 70 alle altezze indicate in Tabella 2 — scelte in maniera da non danneggiare le pezzature commerciali — e nella parte sovrastante dove la circonferenza era di cm 50, 30, 20, 10, 5 e circa 3;

b) *nei rami*: dove la loro circonferenza era di cm 70, 50, 30, 20, 10, 5 e circa 3.

Nei singoli campioni si è determinato il contenuto percentuale in peso secco di legno e di corteccia e la media ponderata dei dati relativi a 3, oppure, in alcuni casi, a 2 rotelle successive è stata ritenuta valida per la parte di tronco o di rami tra esse comprese, come indicato in Tabella 2.

Per l'apparato radicale si è assunto come peso quello ottenuto, per piante analoghe, in altro lavoro condotto nell'Istituto (Funaioli, 1967), trasformato in peso secco, previa determinazione dell'umidità di ceppaie e di radici.

Le sostanze nutritive sono state determinate con i metodi analitici indicati nel precedente lavoro (Frison, 1967) e sono state espresse in % di sostanza secca.

Dette determinazioni sono state effettuate:

a) *nelle foglie*: su cinque campioni prelevati da una massa di foglie di piante di 1, 2, 3, 4, 7, e 13 anni dall'impianto, mescolate in porporzione alle rispettive quantità;

b) *nel fusto e nei rami*: separatamente nel legno e nella corteccia, su 6 campioni per pianta prelevati rispettivamente dalle rotelle con circonferenza di cm 190, 150 e 120; cm 120, 100 e 70; cm 70, 50 e 30; cm 30, 20 e 10; cm 10 e 5; circa cm 3; ottenuti mescolando in proporzione al loro peso secco il legno o corteccia delle rotelle dei singoli campioni;

LEGGNO E CORTECCIA NEL TRONCO E NEI RAMI DI PIANTE DI PIOPPPO DEL CLONE 'I-214'  
AL 13° ANNO DALL'IMPIANTO

SETTORE	ROTELLE					TRONCO E RAMI					
	Distanza dal taglio basale m	Circonf. cm	Peso secco			Peso secco					
			Totale Kg	Legno %	Corteccia %	Totale Kg	Legno %	Corteccia %	Totale Kg	Legno %	Corteccia %
Parte di tronco con circonf. > 70 cm	a	0,04	190	7,245	89,87	10,13	333,6	90,22	301,0	9,78	32,6
		5,96	150	4,156	91,15	8,85					
		11,96	120	2,801	89,77	10,23					
	b	11,96	120	2,801	89,77	10,23					
		15,96	100	2,116	89,75	10,25					
		18,96	70	1,117	89,33	10,67					
Parte di tronco con circonf. < 70 cm e rami	c	70	1,500	89,33	10,67	132,3	88,50	117,1	11,50	15,2	
		50	0,780	88,02	11,98						
		30	0,280	85,38	14,62						
	d	30	0,280	85,38	14,62						
		20	0,125	83,35	16,65						
		10	0,032	73,89	26,11						
e	10	0,308	73,89	26,11	28,4	72,93	20,7	27,07	7,7		
	5	0,077	69,11	30,89							
f	5	0,077	69,11	30,89	27,6	66,00	18,2	34,00	9,4		
	<5	0,031	58,37	41,63							

c) *nelle ceppaie*: su un campione per pianta costituito dalla segatura ricavata da tagli longitudinali;

d) *nelle radici*: su tre campioni per pianta prelevati dalle radici con circonferenze rispettivamente comprese tra cm 35 e 60; tra cm 16 e 34 e minori di cm 15, per quanto possibile in proporzione al loro peso secco.

## RISULTATI

### Produzione in sostanza secca

La quantità di foglie, espressa in Kg di sostanza secca, prodotta in media da una pianta, nei diversi anni dall'impianto all'abbattimento

(Fig. 1), è risultata la seguente (\*): 1° anno 0,560; 2° anno 1,490; 3° anno 6,814; 4° anno 13,104; 5° anno 17,120; 6° anno 19,720; 7° anno 21,309; 8° anno 22,210; 9° anno 22,650; 10° anno 22,800; 11° anno 22,950; 12° anno 23,000; 13° anno 23,016, segnando un aumento progressivo nei singoli anni della fase giovanile delle piante per raggiungere, verso il 7°-8° anno dall'impianto, un livello che si mantiene praticamente costante fino alla fine del turno.

Nel turno di 13 anni si può calcolare che una pianta produca in media Kg 216,7 di foglie, espresse in sostanza secca.

(\*) I dati in corsivo si riferiscono alle piante effettivamente campionate.

Il peso medio, allo stato secco, delle piante — escluse foglie, infruttescenze, ceppaie e radici — è risultato di q 9,06. Poiché, in base alle ricordate ricerche di Funaioli (1967) condotte presso questo Istituto, dalle quali è apparso che in piante di 13-14 anni, allevate su terreni analoghi, il peso dell'apparato radicale (ceppaie incluse) costituisce circa il 12 % di quello dell'intera pianta (foglie ed infruttescenze escluse), pari quindi, nel caso specifico, a q 1,24, il peso totale medio (sempre escluse) le foglie e le infruttescenze) di una pianta di pioppo del clone 'I-214' di 13 anni risulta di q 10,30.

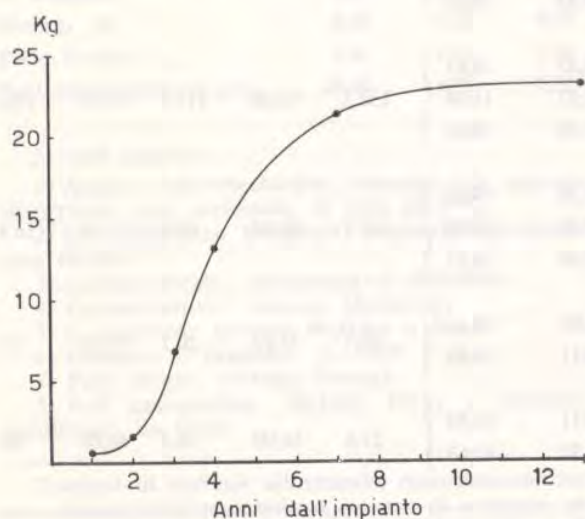


Fig. 1 - Produzione media di foglie, in sostanza secca, di una pianta di pioppo del clone 'I-214' alle diverse età.

### Contenuti minerali

I contenuti minerali medi, espressi in % di sostanza secca, nelle foglie (medie di 5 ripetizioni) sono risultati i seguenti: N 1,792;  $P_2O_5$  0,416;  $K_2O$  1,710;  $Na_2O$  0,0226; CaO 4,800, e nel fusto e nei rami, nelle ceppaie e nelle radici (medie di 3 ripetizioni) quelli riportati rispettivamente nelle Tabelle 3 e 5.

Per quanto concerne il fusto e i rami, dai confronti delle medie per la significanza si deduce quanto segue:

*nel legno:* il contenuto in azoto ed in

anidride fosforica aumenta gradatamente dalla base all'apice della pianta; quello in ossido di potassio raggiunge i valori più alti nel primo settore del tronco e nei rami più sottili; quello in ossido di sodio è più elevato nel settore basale del fusto, mentre, in tutti gli altri non mostra differenze statisticamente significative; quello in ossido di calcio non presenta variazioni statisticamente significative nei vari settori del fusto;

*nella corteccia:* l'azoto presenta i contenuti più bassi nei primi due settori di fusto e valori non significativamente diversi fra di loro in tutti gli altri; la percentuale di anidride fosforica cresce dalla base verso l'apice; l'ossido di potassio ha il valore più basso nel primo settore e quelli più alti nei settori intermedi (c, d); per l'ossido di sodio e di calcio si hanno contenuti più alti nei primi settori del tronco e nei rami più sottili (\*).

Nel sistema radicale, invece, tutte le sostanze nutritive presentano una concentrazione crescente dalla ceppaia alle radici più grosse e da queste a quelle più minute.

### Asportazioni minerali

Come appare dalla Tabella 4, una pianta di *P. × euramericana*, clone 'I-214', allevata in ottime condizioni (classe « extra » di Prevosto, 1965), trascurando le infruttescenze, ha assorbito dal terreno, durante i 13 anni che sono intercorsi dall'impianto all'abbattimento, le seguenti quantità (Kg) di sostanze nutritive:

N 5,568;  $P_2O_5$  1,719;  $K_2O$  6,251;  $Na_2O$  0,112; CaO 16,504;

che, rispetto all'azoto, stanno nei seguenti rapporti:

1; 0,31; 1,12; 0,02; 2,95.

Dalla stessa Tabella risulta che l'assorbimento delle sostanze nutritive è stato il seguente (in Kg):

a) *nelle foglie*, prodotte nei vari anni dall'impianto all'abbattimento (che rappresentano

(\*) Le variazioni dei contenuti minerali delle foglie in funzione dell'epoca di campionamento e della loro posizione sulla chioma della pianta saranno oggetto di una prossima pubblicazione.

CONTENUTI MINERALI (% sostanza secca) DEL LEGNO E DELLA CORTECCIA DI PIANTE DI PIOPPA DEL CLONE 'I-214' AL 13° ANNO DALL'IMPIANTO NEI DIVERSI SETTORI IN CUI SONO STATI SUDDIVISI IL TRONCO E I RAMI

	Settore	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO
LEGNO	a	0,067 A	0,032 A	0,183 C	0,0072 B	0,302 A
	b	0,073 A	0,044 B	0,208 C	0,0039 A	0,328 A
	c	0,105 B	0,077 C	0,122 B	0,0012 A	0,268 A
	d	0,114 B	0,094 D	0,084 A	0,0012 A	0,289 A
	e	0,178 C	0,123 E	0,141 B	0,0031 A	0,285 A
	f	0,246 D	0,154 F	0,200 C	0,0029 A	0,329 A
CORTECCIA	a	0,484 A	0,150 A	0,648 A	0,0148 C	3,332 E
	b	0,647 A	0,194 A	0,776 BC	0,0091 B	2,199 B
	c	0,988 B	0,287 B	0,800 BC	0,0071 AB	1,934 AB
	d	1,083 B	0,316 B	0,829 C	0,0063 A	1,623 A
	e	0,973 B	0,320 C	0,709 AB	0,0129 C	2,640 C
	f	1,035 B	0,337 C	0,734 BC	0,0124 C	2,980 D

N.B. — Tanto per il legno quanto per la corteccia le differenze tra le medie contrassegnate dalla stessa lettera non sono statisticamente significative secondo il test di DUNCAN per  $P = 0,01$ .

il 17,4 % della sostanza secca totale, escluse le infruttescenze):

N 3,883; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,901; K<sub>2</sub>O 3,705; Na<sub>2</sub>O 0,049; CaO 10,402, pari rispettivamente al 69,5; 52,2; 59,2; 43,7 e 63 % del totale delle rispettive quantità assorbite dalla pianta;

b) *nel fusto e nei rami* (che rappresentano il 72,6 % della sostanza secca):

N 1,529; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,698; K<sub>2</sub>O 2,146; Na<sub>2</sub>O 0,0461; CaO 5,188, pari rispettivamente al 27,4; 40; 34,3; 41,1 e 31,4 del totale delle rispettive quantità assorbite dalla pianta;

c) *nelle ceppaie e nelle radici* (che rappresentano il 10 % della sostanza secca):

N 0,171; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,135; K<sub>2</sub>O 0,411; Na<sub>2</sub>O 0,017; CaO 0,934; pari rispettivamente al 3,1; 7,8; 6,5; 15,2 e 5,6 % del totale delle rispettive quantità assorbite dalla pianta.

Ammettendo che tutte le foglie e le radici (\*) rimangono nel terreno, in 13 anni una

pianta asporterebbe le seguenti quantità, in Kg, di sostanze nutritive;

N 1,627; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,746; K<sub>2</sub>O 2,393; Na<sub>2</sub>O 0,055; CaO 5,806; che, rispetto all'azoto, stanno nei seguenti rapporti:

1; 0,45; 1,45; 0,03; 3,52.

Riferendosi la ricerca a pioppeti con spaziatura media di m<sup>2</sup> 36 per pianta, con investimento quindi di 277 piante per ettaro, le quantità di sostanze nutritive asportate, espresse in Kg, da un ettaro di pioppeto, risultano le seguenti:

N 450; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 206; K<sub>2</sub>O 672; Na<sub>2</sub>O 15; CaO 1,608.

Nella realtà detti quantitativi dovrebbero essere alquanto inferiori perché in questa no-

(\*) Si presuppone l'estrazione delle ceppaie.

TAB. 4

SOSTANZA SECCA PRODOTTA E SOSTANZE NUTRITIZIE ASSORBITE IN 13 ANNI DA UNA PIANTA DI PIOPPO DEL CLONE 'I-214'

	Sostanza secca Kg	% di sostanza secca					Sostanze nutritizie assorbite Kg				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO
<b>I FOGLIE (prodotte nei 13 anni)</b>	216,7	1,792	0,416	1,710	0,0226	4,800	3,883	0,901	3,705	0,049	10,402
<b>II TRONCO E RAMI</b>											
<i>Tronco con circ. &gt; 70 cm</i>											
a) Circonf. da 190 a 120											
Legno % 90,22	301,0	0,066	0,032	0,181	0,0074	0,301	0,198	0,096	0,544	0,022	0,906
Corteccia % 9,78	32,6	0,481	0,150	0,644	0,0151	3,348	0,157	0,049	0,210	0,005	1,091
b) Circonf. da 120 a 70											
Legno % 89,68	248,1	0,074	0,044	0,207	0,0039	0,328	0,183	0,109	0,513	0,009	0,813
Corteccia % 10,32	28,6	0,649	0,194	0,770	0,0090	2,217	0,186	0,055	0,220	0,003	0,634
<i>Rami e parte del tronco con circ. &lt; 70 cm</i>											
c) Circonf. da 70 a 30											
Legno % 88,50	117,1	0,107	0,078	0,125	0,0012	0,271	0,125	0,091	0,146	0,001	0,317
Corteccia % 11,50	15,2	0,974	0,286	0,800	0,0072	1,932	0,148	0,043	0,122	0,001	0,294
d) Circonf. da 30 a 10											
Legno % 84,69	90,8	0,114	0,095	0,075	0,0012	0,290	0,103	0,086	0,068	0,0010	0,263
Corteccia % 15,31	16,4	1,073	0,312	0,821	0,0064	1,633	0,176	0,051	0,135	0,0010	0,268
e) Circonf. da 10 a 5											
Legno % 72,93	20,7	0,178	0,121	0,140	0,0020	0,280	0,037	0,025	0,029	0,0004	0,058
Corteccia % 27,07	7,7	0,966	0,319	0,719	0,0130	2,646	0,074	0,024	0,055	0,0010	0,204
f) Circonf. < 5											
Legno % 66,00	18,2	0,246	0,154	0,200	0,0029	0,330	0,045	0,028	0,036	0,0005	0,060
Corteccia % 34,00	9,4	1,033	0,338	0,734	0,0125	2,989	0,097	0,032	0,069	0,0012	0,281
<b>TOTALE TRONCO E RAMI</b>	905,8						1,529	0,689	2,146	0,0461	5,188
<b>III CEPPAIE E RADICI</b> (12% dell'intera pianta, foglie ed infruttescenze escluse)											
<i>Ceppaie</i>	93,4	0,121	0,068	0,277	0,0099	0,684	0,113	0,063	0,258	0,009	0,638
<i>Radici</i>	30,7	0,191	0,237	0,499	0,0277	0,967	0,058	0,072	0,153	0,008	0,296
<b>TOTALE CEPPAIE E RADICI</b>	124,1						0,171	0,135	0,411	0,017	0,934
<b>TOTALE</b>	1.246,6						5,583	1,725	6,262	0,112	16,524
Pioppelle impiegate per l'impianto	— 3,0						-0,015	-0,0057	-0,0112	-0,0001	-0,0205
<b>TOTALE NETTO</b>	1.243,6						5,568	1,719	6,251	0,112	16,504

CONTENUTI MINERALI (% sostanza secca) DELLE CEPPAIE E DELLE RADICI DI PIANTE DI PIOPPO DEL CLONE 'I-214' AL 13° ANNO DALL'IMPIANTO

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO
Ceppaia . . . . .	0,121	0,068	0,277	0,0099	0,684
Radici:					
— da cm 35 a 60 di circonferenza . . . . .	0,132	0,101	0,305	0,0213	0,689
— da cm 16 a 34 » . . . . .	0,229	0,355	0,565	0,0386	1,125
— < di cm 15 » . . . . .	0,351	0,553	1,126	0,0338	1,759

ta non si tiene conto delle tare, la cui incidenza può essere dell'ordine dell'8-10 % dell'intera superficie, né del fatto che non tutte le piante, per motivi vari, arrivano alla fine del turno.

Dai dati da noi ottenuti, i quali possono servire, sia pure in maniera largamente orientativa, come base per la concimazione di mantenimento — non quindi per quella che consente la massima produzione né, tanto meno, per quella di massima convenienza economica — e per stabilire i rapporti tra gli elementi fertilizzanti, tenuto anche conto del potente apparato radicale del pioppo, capace di esplorare notevoli masse di terreno, si dovrebbe dedurre che per evitare il depauperamento del terreno a pioppeto sia sufficiente intervenire con quantitativi di fertilizzanti modesti rispetto non solo a quelli richiesti dalle piante erbacee di grande coltura, ma anche dagli stessi barbatellai e vivai di pioppo; soltanto per il calcio la quantità asportata appare notevole. Rispetto all'azoto, l'anidride fosforica verrebbe asportata in rapporto assai basso, mentre in rapporto assai elevato verrebbero asportati l'ossido di potassio e, soprattutto, quello di calcio, in accordo con i risultati ottenuti da Giulimondi (1966). Essendo però incomplete le conoscenze sulla funzione biologica degli elementi nutritivi considerati, non si può ancora sapere con precisione quali frazioni delle quantità totali assorbite siano fisiologicamente indispensabili.

Per compilare il bilancio della fertilità agronomica del pioppeto, ed ancor più per stabi-

lire la concimazione in grado di assicurare in questo il massimo utile, dovranno comunque essere superate notevoli difficoltà in quanto non basterà considerare da una parte tutte le voci relative alle entrate (apporti diretti, apporti della pioggia e delle acque di irrigazione, apporti attraverso i residui vegetali e l'attività microbiologica, apporti della falda freatica, ecc.) e dall'altra quelle relative alle uscite (asportazioni dirette, perdite per percolazione, trasformazioni irreversibili che avvengono nel terreno per certi elementi, ecc.), ma bisognerà tener conto anche delle complesse azioni di ordine fisico, chimico e microbiologico che avvengono nel terreno in funzione delle sue caratteristiche, nonché dell'attività delle radici (\*), e si dovrà inoltre tener presente la notevole influenza che possono avere sulla solubilizzazione degli elementi della fertilità, sulle caratteristiche fisiche del terreno e quindi sullo sviluppo del pioppo, le lavorazioni, l'epoca in cui queste vengono eseguite e, soprattutto, le condizioni del terreno al momento degli interventi colturali.

Ad alcuni degli interrogativi di cui sopra ci auguriamo possa sortire una qualche risposta dalle numerose ricerche sulla concimazione, sulla diagnostica fogliare e sul meccanismo

(\*) In particolare nel caso del pioppo ben poco si sa circa le modificazioni che le sue radici sono in grado di indurre nella soluzione circolante del terreno e circa la loro capacità di assorbire da questa le sostanze nutritive.



dell'assorbimento radicale, in corso da diversi anni, miranti a fornire in quadro più completo sulle esigenze nutrizionali del pioppo.

#### LAVORI CITATI

- FRISON G., 1967 - *Asportazioni minerali nel barbatello di pioppo*. Cellulosa e Carta, 18 (12), 10-24.
- FRISON G., 1968 - *Asportazioni minerali nel vivaio di pioppi euroamericani*. Cellulosa e Carta, 19 (4), 27-36.
- FUNAIOLI A., 1967. - *Observations sur le système racinaire du peuplier euraméricain 'I-214' dans des sols a nappe phréatique de profondeur différente*. XIV IUFRO - Kongress. München Sektion 22 AG 22/24, 621-635.
- GIULIMONDI G., 1966 - *Contenuti minerali dei pioppi euroamericani*. Pubbl. Centro Sper. Agric. For., Roma, 8, 193-214.
- PREVOSTO M., 1965 - *L'accrescimento del pioppo euroamericano 'I-214' nei diversi ambienti della pianura lombardo-piemontese in relazione alla spazatura e al turno*. E.N.C.C. Roma.

#### RIASSUNTO

In piante di *Populus* × euramericana, clone 'I-214', è stata calcolata la quantità, in sostanza secca, di foglie, di fusti e di rami, di ceppaie e di radici, prodotta in un turno di 13 anni.

Determinati i relativi contenuti minerali (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, CaO), sono state quindi calcolate le quantità di sostanze nutritive assorbite corrispondenti a tutta la sostanza secca prodotta nei 13 anni e asportate dal campo, ammettendo che tutte le foglie e le radici rimangano nel terreno.

La produzione totale in sostanza secca per pianta (escluse le infrutescenze) è risultata in media di Kg 1,243 (di cui il 17,4% è rappresentato dalle foglie, il 72,6% dal fusto e dai rami ed il 10% dalle ceppaie e radici) a cui corrispondono, espresse in Kg, le seguenti quantità di sostanze nutritive assorbite: N 5,568; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,719; K<sub>2</sub>O 6,251; Na<sub>2</sub>O 0,112; CaO 16,504 pari ai seguenti quantitativi effettivamente asportati dal terreno:

N 1,627; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,746; K<sub>2</sub>O 2,393; Na<sub>2</sub>O 0,055; CaO 5,806.

Nel corso dello studio sono state anche messe in evidenza le variazioni dei contenuti minerali del legno e della corteccia nei diversi settori in cui sono stati suddivisi il tronco e i rami.

#### RESUME

L'auteur a estimé la production en 13 ans de feuilles, de tiges, de racines dans une peupleraie (espacée de 6 × 6 m) du clone 'I-214' et déterminé le contenu minéral relatif (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, CaO).

En plus, l'auteur a évalué les quantités de substances nutritives absorbées, correspondantes à toute la matière sèche produite par plante et de celles effectivement emportées du champ, en admettant que les feuilles et les racines restent dans le sol.

Il ressort des investigations qu'à une production totale de matière sèche de q/plante 12,43 (dont 17,4%

est représenté par les feuilles, 72,6% par la tige et les branches, 10% par la souche et les racines) correspondent les quantités suivantes (Kg/plante) de substances nutritives absorbées:

N 5,568; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,719; K<sub>2</sub>O 6,251; Na<sub>2</sub>O 0,112; CaO 16,504; tandis que les quantités des mêmes substances nutritives effectivement emportées sont respectivement les suivantes:

N 1,627; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,746; K<sub>2</sub>O 2,393; Na<sub>2</sub>O 0,055; CaO 5,806.

L'auteur a aussi étudié les variations des contenus minéraux du bois et de l'écorce en relation avec le point d'échantillonnage sur la plante.

#### SUMMARY

In a poplar plantation of clone 'I-214' grown at 6 × 6 m spacing the total dry weight in Kg per plant and in Kg per hectare, of the leaves, stems and roots, was determined for stock lifted after 13 growing seasons.

Their relative content of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O and CaO was also determined. The amount of absorbed nutrients corresponding to the total weight of dry matter produced per plant and the amounts removed from the soil by the plants, assuming that the leaves and the roots remain in the soil, were calculated. The quantities (Kg) of absorbed nutrients per plant were:

N 5,568; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,719; K<sub>2</sub>O 6,251; Na<sub>2</sub>O 0,112; CaO 16,504; while the quantities (Kg) removed from the soil were:

N 1,627; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,746; K<sub>2</sub>O 2,393; Na<sub>2</sub>O 0,055; CaO 5,806.

Variations in nutrient content of wood and bark of the poplar stem according to the distance from ground level, were also investigated.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Bei Pflanzen von *Populus* × euramericana, Klon 'I-214', ist die Menge, in trockener Substanz, von Blättern, Stämmen und Ästen, Baumstümpfen und Wurzeln, die in einer Umtriebszeit von 13 Jahren produziert wird, berechnet worden.

Nach Bestimmung der diesbezüglichen Mineralien Inhalte (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, CaO) hat man die Mengen der aufgenommenen Nährsubstanzen berechnet, die der sämtlichen vom Feld fortgetragenen trockenen Substanz, die in den 13 Jahren produziert wurde, entsprechen, angenommen dass sämtliche Blätter und Wurzeln im Boden bleiben.

Die Gesamtproduktion in trockener Substanz pro Pflanze (mit Ausschluss der Früchte) betrug durchschnittlich 1,243 Kg (davon bestehen 17,4% aus den Blättern, 72,6% aus dem Stamm und den Ästen und 10% aus den Baumstümpfen und Wurzeln) welchen, in Kg ausgedrückt, folgende Mengen von aufgenommenen Nährsubstanzen entsprechen:

N 5,568; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,719; K<sub>2</sub>O 6,251; Na<sub>2</sub>O 0,112; CaO 16,504; die folgenden tatsächlich vom Boden fortgetragenen Mengen entsprechen:

N 1,627; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,746; K<sub>2</sub>O 2,393; Na<sub>2</sub>O 0,055; CaO 5,806.

Im Laufe der Untersuchung wurden auch die Änderungen der Mineralien Inhalte des Holzes und der Rinde, in den verschiedenen Sektoren in welchen der Stamm und die Äste aufgeteilt worden sind, hervorgehoben.