

<b>Zeitschrift:</b>	Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
<b>Herausgeber:</b>	Società ticinese di scienze naturali
<b>Band:</b>	83 (1995)
<b>Artikel:</b>	Analisi antracologiche per la ricostruzione della storia della vegetazione e degli incendi boschivi negli ultimi 7000 anni nelle Centovalli (Ticino, Svizzera)
<b>Autor:</b>	Cherubini, Paolo / Berli, Stefan / Schoch, Werner
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1003311">https://doi.org/10.5169/seals-1003311</a>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 21.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **ANALISI ANTRACOLOGICHE PER LA RICOSTRUZIONE DELLA STORIA DELLA VEGETAZIONE E DEGLI INCENDI BOSCHIVI NEGLI ULTIMI 7000 ANNI NELLE CENTOVALLI (TICINO, SVIZZERA)**

PAOLO CHERUBINI, STEFAN BERLI, WERNER SCHOCH

Istituto Federale di Ricerca per la Foresta, la Neve ed il Paesaggio (WSL-FNP)  
Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf

## **ABSTRACT**

Charcoal fragments were found in a podsolic soil in a slope above Intragna, canton of Ticino, Switzerland. Through wood anatomical analysis and  $^{14}\text{C}$  dating some information was found about soil development (100 cm in 7000 years), vegetation patterns and fire history. The appearance of chestnut-trees (*Castanea sativa*) since the Roman epoch as revealed by pollen analysis corresponds to the charcoals of this species occurring in the upper layer down to a depth of 20 cm. The coniferous part of the stand (*Abies alba*, *Pinus* sp.) which was continuously present in the past (7000 years ago) disappeared approximately 2000 years ago. We found traces of seven forest fires. The human influence on the fire frequency is not apparent on this particular site, though regional traces of human activity have already been detected.

## **RIASSUNTO**

Il ritrovamento di carboncini in un suolo a carattere podzolico nei pressi di Intragna nelle Centovalli (Ticino, Svizzera) ha consentito, tramite il riconoscimento delle specie di appartenenza e la loro datazione, l'acquisizione di alcune informazioni circa lo sviluppo in profondità del suolo nel corso del tempo (100 cm in 7000 anni) e la storia della vegetazione forestale e degli incendi boschivi.

Gli orizzonti superficiali (0 - 20 cm) sono caratterizzati dall'abbondante presenza di carboni di Castagno e di Vite, mentre quelli più profondi (40 - 110 cm) da quella di Abete bianco e *Pinus* sp. Le conifere sono state presenti nell'area durante il periodo che va da prima di 7000 anni fa fino a circa 2000 anni fa.

L'origine degli incendi È sconosciuta ma l'uomo, probabilmente presente nell'area a partire dal Neolitico, potrebbe aver fatto uso del fuoco per dissodare il bosco e far spazio ad attività agropastorali.

## **INTRODUZIONE**

Le analisi antracologiche costituiscono un valido metodo di indagine nello studio di fenomeni legati al fuoco negli ecosistemi forestali (GABRIEL et TANDE 1983; DECHAMPS

1984; NEUMANN 1992). Il ritrovamento di frammenti di carbone nel suolo, attraverso la loro datazione ed il riconoscimento delle specie botaniche di appartenenza, può consentire la ricostruzione di scenari vegetazionali del passato (BRYSON et al. 1965). La combinazione di indagini antracologiche con studi palinologici ha permesso ricostruzioni vegetazionali e climatiche in ambienti dell'Europa centrale e meridionale (ZOLLER 1968; van ZEIST et BAKKER-HEERES 1982; SCHNEIDER et TOBOLSKI 1985; CASTELLETTI 1988; BERLI et al. 1994; TINNER et CONEDERA 1995).

Ricerche condotte su ritrovamenti di carboncini e di pollini al limite superiore del bosco sulle Alpi hanno messo in luce come, circa 5000 anni fa, contemporaneamente all'insediamento dell'attività pastorale alle alte quote, sia aumentato, rispetto al passato, il passaggio del fuoco. Il ritrovamento di numerosi carboni risalenti a quell'epoca, infatti, lascia supporre che nel Neolitico l'uomo abbia fatto un uso mirato del fuoco per il dissodamento di nuovi pascoli (VORREN et al. 1993). Studi inglesi hanno mostrato come il dissodamento tramite il fuoco fosse già praticato nel Mesolitico (CASELDINE et HATTON 1992; MOORE et WEBB 1992). Nella valle Leventina (Ticino, Svizzera), il fuoco veniva impiegato dall'uomo circa 8000 anni fa (HANTKE 1983).

La presente nota riporta i risultati di un'indagine condotta su alcuni carboncini ritrovati in un profilo di suolo di un'area recentemente percorsa dal fuoco, nel Canton Ticino. Essendo i carboncini disposti in bande orizzontali, piuttosto regolari, a varie profondità del profilo, ed essendone trovata traccia anche in una più vasta zona circostante, È stata esclusa l'ipotesi che potessero derivare da un focolare isolato ed è stato considerato che potessero invece essere un segno di incendi forestali del passato. Nonostante la scarsa rappresentatività statistica dei campioni, dovuta alla loro distribuzione nell'ambito di un unico profilo, sono state condotte alcune analisi sui carboncini per determinarne la specie botanica di appartenenza e l'età, al fine di poter formulare delle ipotesi sulla storia degli incendi della zona e di verificare eventuali concordanze con quanto indicato da studi palinologici concernenti modificazioni della vegetazione forestale avvenuti nelle valli ticinesi (ZOLLER 1960; ZOLLER et KLEIBER 1971; SCHNEIDER 1978; SCHNEIDER et TOBOLSKI 1985).

## MATERIALI E METODI

I carboncini sono stati ritrovati in un profilo di suolo nei pressi di Intragna, in Centovalli (Ticino, Svizzera), ad un'altitudine di 530 m s.l.m. Il suolo è un *Criptopodzol*, ovvero, pur essendo interessato da fenomeni di podzolizzazione, è privo dell'orizzonte eluviale di colore chiaro caratteristico dei podzol (BLASER 1973). La pendice, esposta a N-NO, ha una pendenza media di 24°. Il bosco deriva da una selva castanile abbandonata. Attualmente il soprassuolo è composto da Betulla (*Betula pendula*), Pioppo tremolo (*Populus tremula*) e Farinaccio (*Sorbus aria*), insediatisi fra i pochi castagni (*Castanea sativa*) della vecchia generazione. Nel 1945 e nel 1987 l'area è stata percorsa dal fuoco. La flora è quella caratteristica del *Phytemo betonicifoliae-Quercetum castanosum* di ELLENBERG et KLÖTZLI (1972).

Il profilo di suolo è stato scavato fino ad una profondità di 145 cm. La raccolta dei carboncini è stata effettuata procedendo dal basso verso l'alto. I campioni, di volume variante da 1 mm<sup>3</sup> a 0,5 cm<sup>3</sup>, sono stati trasportati in sacchetti di plastica in laboratorio, dove sono stati lasciati asciugare a temperatura ambiente per cinque giorni.

Il riconoscimento dei taxa botanici di appartenenza è stato effettuato con il microscopio ottico (Leica Metallux 3), tramite esame anatomico delle sezioni trasversale e radiale (SCHOCH 1986; SCHWEINGRUBER 1990).

La determinazione dell'età dei carboni è stata effettuata con metodi di datazione al C 14, attraverso la spettrometria di accelerazione di massa (AMS). Le età calibrate, dendrocortette (ovvero corrette con l'ausilio di comparazioni con date ottenute attraverso metodi dendrocronologici), sono state calcolate con il programma CalibETH (NIKLAUS et al. 1992). Tutte le età calibrate sono espresse in termini di anni di calendario rispetto al 1950, assunto quale anno di riferimento per la datazione. Dati gli alti costi delle datazioni, sono

stati datati soltanto 4 orizzonti di carboni (posti a 60, 70, 80 e 100 cm di profondità). I dati relativi ai carboni sono stati confrontati con i risultati di indagini polliniche condotte in zone limitrofe (ZOLLER 1960; SCHNEIDER et TOBOLSKI 1985).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Dato il buono stato di conservazione dei carboncini, i *taxa* botanici di appartenenza sono risultati quasi sempre di facile determinazione. Concordemente a quanto già osservato in passato, tramite tecniche anatomiche, è stato possibile classificare i carboni fino al genere botanico, solo raramente fino alla specie. Soltanto in rari casi, ad esempio in alcuni campioni di quercia, è stato ritrovato soltanto il legno tardivo o, in conifere, solo il legno di compressione. In questi casi alcune difficoltà sono derivate dall'assenza, nei campioni, di caratteristiche diagnostiche. Ad esempio, se non sono più riconoscibili i canali resiniferi, risulta impossibile differenziare anatomicamente il genere *Pinus* dal genere *Abies*. Anche la distinzione fra diverse Leguminose è risultata spesso difficile; in alcuni campioni, l'ampiezza del lume cellulare del legno primaverile ha suggerito che si potesse trattare di *Laburnum* sp., caratterizzato da legno a porosità anulare, per quanto, date le esigue dimensioni dei campioni, non possa essere esclusa con sicurezza l'appartenenza di alcuni campioni alla specie *Cytisus* sp.

In frammenti sufficientemente grandi, grazie a particolari anatomici È possibile determinare se i carboni derivano dal fusto, dalla corteccia, da gemme o dalle radici. Distinguere il legno del fusto da quello dei rami è invece più difficile. Un aiuto viene offerto dalla curvatura degli anelli annuali, più accentuata in piccoli rami che in parti esterne del fusto. Il metodo non fornisce comunque risultati inequivocabili, dal momento che la curvatura degli anelli risulta accentuata anche nella regione più interna del fusto, nei pressi del midollo.

Un'altra fonte di errore nella presente indagine può essere derivata dalla diversa alterabilità e combustibilità delle varie specie di legno. La maggior resistenza alla decomposizione del legno resinoso di conifere, ad esempio, può portare ad una sovrastima della loro frequenza, rispetto a specie il cui legno è più facilmente alterabile. Questo avviene soprattutto quando si operi su pendici scoscese, dove le conifere, se inclinate, costituiscono abbondante legno di compressione, di scarsa alterabilità. Il ritrovamento di carboni di *Salix* sp. fino agli orizzonti più profondi lascia comunque ipotizzare che nel profilo considerato si siano conservate anche le specie a legno più tenero.

I carboni ritrovati sulla superficie del terreno, derivanti dall'incendio del gennaio 1987, appartengono a specie attualmente presenti nel soprassuolo. Non sono stati però rinvenuti carboni di *Betula pendula*, né di *Sorbus aria*, nonostante la loro presenza nell'attuale soprassuolo. Questo fatto mette in luce i limiti di un campionamento effettuato su un solo profilo di terreno.

L'orizzonte immediatamente inferiore (0 - 20 cm) è caratterizzato dall'abbondante presenza di Castagno. Fino al 1945, infatti, l'area era coltivata come selva castanile. Il ritrovamento di numerosi carboncini di questa specie negli orizzonti superficiali del profilo concorda con quanto riportato in studi storici e pollinici, secondo i quali i Romani avrebbero introdotto la coltivazione del Castagno nella regione insubrica attorno a 2000 anni fa (ZOLLER 1960, 1963, 1968; SCHNEIDER et TOBOLSKI 1985).

Il ritrovamento di carboncini di vite (*Vitis* sp.), negli orizzonti più superficiali, è certamente dovuto alla coltivazione di questa nelle vicinanze. La presenza di una vecchia stalla diroccata, a qualche decina di metri dal profilo, lascia pensare che la pergola potesse essere nel passato ricoperta da viti, come avviene ancora oggi di consueto nella zona.

Entro 40 cm e 60 cm di profondità sono stati ritrovati frammenti di Abete bianco (*Abies alba*) ed Ontano verde (*Alnus viridis*), oltre ad altri del genere *Alnus*, non identificabili fino alla specie. Entrambe le specie, Abete bianco ed Ontano verde, non sono attualmente più presenti, nella regione, a quote così basse. L'Abete bianco ed il Nocciolo (*Corylus avellana*), quest'ultimo non più presente ora nell'area, si ritrovano in tutti gli orizzonti più profondi fi-

no a quello datato ca. 7000 anni. Questa osservazione conferma quanto rilevato da studi palinologici compiuti nella zona (ZOLLER 1960, 1963, 1968).

Ad una profondità di 70 cm sono stati ritrovati carboncini di *Quercus* sp. e di *Pinus* sp., presenti anche in tutti gli orizzonti inferiori. Anche questa osservazione concorda con i dati pollinici (ZOLLER 1960, 1963, 1968).

Nonostante, come già detto precedentemente, il Maggiociondolo non sia inequivocabilmente distinguibile dalla Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*), carboni di Leguminose, probabilmente di Maggiociondolo, sono stati ritrovati in abbondanza negli orizzonti più profondi del profilo.

La datazione dei carboncini trovati a 60 e a 70 cm ha fornito date che si aggirano, entrambe, sui 4200-4400 anni. Siccome non sempre è risultato possibile stabilire se i carboni derivassero da alburno o da durame, o addirittura da rami, presumiamo che gli errori compiuti nella datazione della combustione delle piante si possano aggirare sui 250 anni. Non È stato pertanto possibile stabilire se i carboni a 60 e quelli a 70 cm derivino da un medesimo incendio o da due eventi separati.

A 80 cm le specie ritrovate sono le stesse che a 70 cm. I carboni hanno circa 5900 anni e si collocano temporalmente, perciò, fra il Boreale e l'Atlantico, in una interfase dal clima più caldo fra le due fasi fredde del *Mesocco* e di *Piora* (ZOLLER 1960, 1963, 1968).

A 90 cm, il ritrovamento di carboncini appartenenti al genere *Ulmus* (presumendo che si tratti di *Ulmus minor*, specie tuttora presente in Ticino, caratterizzata da una spiccata termofilia) lascia supporre il verificarsi di condizioni termiche favorevoli, confermando quanto rilevato tramite gli studi pollinici.

I carboni ritrovati a 100 cm, datati circa 7000 anni, ed a 110 cm non mostrano notevoli variazioni nella composizione specifica rispetto agli orizzonti immediatamente superiori.

Il genere *Salix*, anche attualmente presente nell'area, È stato ritrovato in tutti gli orizzonti esaminati, ad eccezione che in quello più superficiale.

Complessivamente, sembra che negli ultimi 7000 anni il fuoco sia passato sette volte. A causa dei metodi di indagine impiegati, il numero di incendi potrebbe però essere stato sottostimato; qualche incendio potrebbe infatti aver prodotto carboncini da noi non ritrovati nel profilo.

Gli ultimi due incendi, verificatisi a breve distanza di tempo l'uno dall'altro, confermano quanto riportato in letteratura circa il sensibile aumento del passaggio del fuoco in Ticino con l'industrializzazione e ancor di più nel dopoguerra (CESCHI 1977).

## CONCLUSIONI

Gli orizzonti di carboncini ritrovati nel profilo di suolo si succedono, in profondità, in ordine cronologico.

Nonostante l'interesse pedologico che potrebbero avere informazioni riguardanti i tempi di formazione del suolo, il suo sviluppo in profondità, nel tempo, risulta di difficile interpretazione per la presenza di fenomeni di erosione, con accumulo e asportazione di materiale. Riguardo allo sviluppo complessivo del profilo (100 cm in 7000 anni), i dati confermano quanto riportato nella letteratura circa i tempi di costituzione del podzol (BUOL et al. 1980).

In modo concorde a quanto osservato tramite analisi polliniche sulla introduzione del Castagno nella regione insubrica in epoca Romana (ZOLLER 1960, 1963, 1968; SCHNEIDER et TOBOLSKI 1985), frammenti di carbone di castagno sono stati ritrovati a partire dalla superficie fino a circa 20 cm di profondità.

Nonostante non sia possibile trarre conclusioni generali sulla dinamica della vegetazione nel passato, data la scarsa rappresentatività statistica di campioni prelevati in un unico profilo, È da notare l'abbondanza di *Abies alba* nel periodo che va da prima di 7000 anni fa fino a circa 2000 anni fa. Questi risultati concordano con quanto riportato da AMMANN (1988) ed OPPIZZI (1988), che hanno ritrovato carboni di Abete bianco risalenti alla stessa

epoca in altre zone del Ticino. Anche se l'introduzione del Castagno da parte dell'uomo ha indubbiamente sfavorito l'Abete bianco, non È da escludere che si sia verificato un cambiamento naturale della vegetazione sfavorevole all'Abete, dal momento che esso È attualmente presente nella regione soltanto a quote superiori.

Il genere *Ulmus* è stato ritrovato in orizzonti di età risalente ad una fase caratterizzata da clima caldo, fra le due fasi fredde del Mesocco e di Piora nell'Atlantico, in concordanza con quanto rilevato da più approfondite analisi polliniche.

La pirocronologia mostra sette incendi. L'origine degli incendi È incerta ma potrebbe essere di natura antropica. La presenza dell'uomo nel Neolitico nella vicina Val Maggia è documentata da numerosi ritrovamenti archeologici (SIGNORELLI 1972; HANTKE 1983) e sembra che il fuoco venisse all'epoca già impiegato per il dissodamento di bosco (ZOLLER 1960; MOORE et WEBB 1992; VORREN et al. 1993).

## RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo il Dr. G. Bonani, dell'*Institut für Mittelenergiephysik, ETH* di Zurigo, per la datazione dei campioni, ed il Prof. Dr. F. H. Schweingruber, *WSL, Birmensdorf*, per l'aiuto teorico e pratico prestato. Ringraziamo inoltre il Dr. S. Fossati e il Dr. M. Felber, *Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano*, per il loro contributo nell'indagine bibliografica e storica, Doris Pichler, *WSL, Birmensdorf*, per la parte grafica e Marco Conedera, *FNP Sotostazione Sud delle Alpi, Bellinzona*, per commenti sul manoscritto.

## BIBLIOGRAFIA

- AMMAN P. 1988 - Ritrovamento di antichi legni nel sottosuolo di Tenero. *Boll. Soc. Tic. Sci. Natur.* 76: 47-50.
- BERLI S., CHERUBINI P. et SCHOCH W. 1994 - Rekonstruktion von Bestandesfluktuationen, Bodenmächtigkeit und Feuergeschichte über 7000 Jahre BP mittels Holzkohle-Analysen. *Bot. Helv.* 104: 17-30.
- BLASER P. 1973 - Die Bodenbildung auf Silikatgestein im südlichen Tessin. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.*, Mitt. 49: 251-340.
- BRYSON R. A., IRVING W. N. et LARSEN J. A. 1965 - Radiocarbon and soil evidence of former forest in the southern Canadian tundra. *Science* 147: 46-48.
- BUOL S. W., HOLE F. D. et McCracken R. J. 1980 - Soil genesis and classification. Iowa State University Press, Ames: 268-280.
- CASELDINE C. et HATTON J. 1992 - Impact of Mesolithic communities on Blanket peat development, Dartmoor, U. K. Relazione presentata al "8th International Palynological Congress", Aix-en-Provence, 6-12/9/1992.
- CASTELLETTI L. 1988 - Archaeology and Forest history. In: Human influence on forest ecosystems development in Europe, Salbitano F. (ed.), Pitagora Editrice, Bologna: 3-11.
- CESCHI I. 1977 - Gli incendi boschivi nel Ticino. *Boll. Soc. Tic. Sci. Natur.* 65: 63-102.
- DECHAMPS R. 1984 - Evidence of bush fires during the Plio-Pleistocene in Africa (Omo and Sahabi) with the aid of fossil wood. *Palaeoecology of Africa* 16: 291-294.
- ELLENBERG H. et KLÖTZLI F. 1972 - Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.*, Mitt. 48: 589-930.

- GABRIEL H. W. et TANDE G. F. 1983 - A regional approach to fire history in Alaska. U.S. Dep. of Interior, Tech. rep. 9: 1-34.
- HANTKE R. 1983 - Eiszeitalter 3. Ott Verlag, Thun, 730 pp.
- MOORE P.D. et WEBB J. A. 1992 - Early Mesolithic environments in Wales. Relazione presentata al "8th International Palynological Congress", Aix-en-Provence, 6-12/9/1992.
- NEUMANN K. 1992 - The contribution of anthracology to the study of the late Quaternary vegetation history of the Mediterranean region and Africa. Bull. Soc. Bot. Fr. 139: 421-440.
- NIKLAUS T. R., BONANI G., SIMONIUS M., SUTER M. et WÖLFLI W. 1992 - CalibETH: An interactive computer program for the calibration of radiocarbon dates. Radiocarbon 34: 483-492.
- OPPIZZI P. 1988 - Ritrovamento di frammenti di legno in una perforazione sul territorio del comune di Gudo. Boll. Soc. Tic. Sci. Natur. 76: 51-53.
- SCHNEIDER R. E. 1978 - Pollenanalytische Untersuchungen zur Kenntnis der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Südrand der Alpen zwischen Turin und Varese (Italien). Bot. Jahrb. Syst. 100: 26-109.
- SCHNEIDER R. et TOBOLSKI K. 1985 - Lago di Ganna - Late-glacial and holocene environments of a lake in the Southern Alps. Diss. Bot. 87: 229-271.
- SCHOCH W. 1986 - Wood and charcoal analysis. In: Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology, Berglund B. E. (ed.), Wiley and Sons Ltd.: 619-626.
- SCHWEINGRUBER F. H. 1990 - Anatomie europäischer Hölzer. Haupt, Bern: 155-161.
- SIGNORELLI M. 1972 - Storia della Valmaggia. Tipografia Stazione S.A., Locarno, 496 pp.
- TINNER W. et CONEDERA M. 1995 - Indagini paleobotaniche sulla storia della vegetazione e degli incendi forestali durante l'Olocene al Lago di Origlio (Ticino meridionale). Boll. Soc. Tic. Sci. Natur. 83 (1,2): 91-106.
- VORREN K. D., MORKVED B. et BORTENSCHLAGER S. 1993 - Holocene tree-line vegetation and man's impact in the Central Alps. Vegetation History and Archaeobotany 2: 145-156.
- van ZEIST W. et BAKKER-HEERES J. A. H. 1982 - Archaeobotanical studies in the levant. 1. Neolithic sites in the Damascus Basin: Aswald, Ghoraife, Ramad. Palaeohistorica 24: 165-256.
- ZOLLER H. 1960 - Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. Denkschr. der Schweiz. Naturf. Ges. 83: 1-156.
- ZOLLER H. 1963 - Zur Chronologie der insubrischen Vegetationsgeschichte. Ber. Geobot. Inst. R, bel 34: 77-80.
- ZOLLER H. 1968 - Die Vegetation vom ausgehenden Miozän bis ins Holozän. Archäol. Schweiz I, Ältere und Mittlere Steinzeit: 27-42.
- ZOLLER H. et KLEIBER H. 1971 - Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der montanen und subalpinen Stufe der Tessintäler. Verhandl. Naturf. Ges. 81: 90-153.

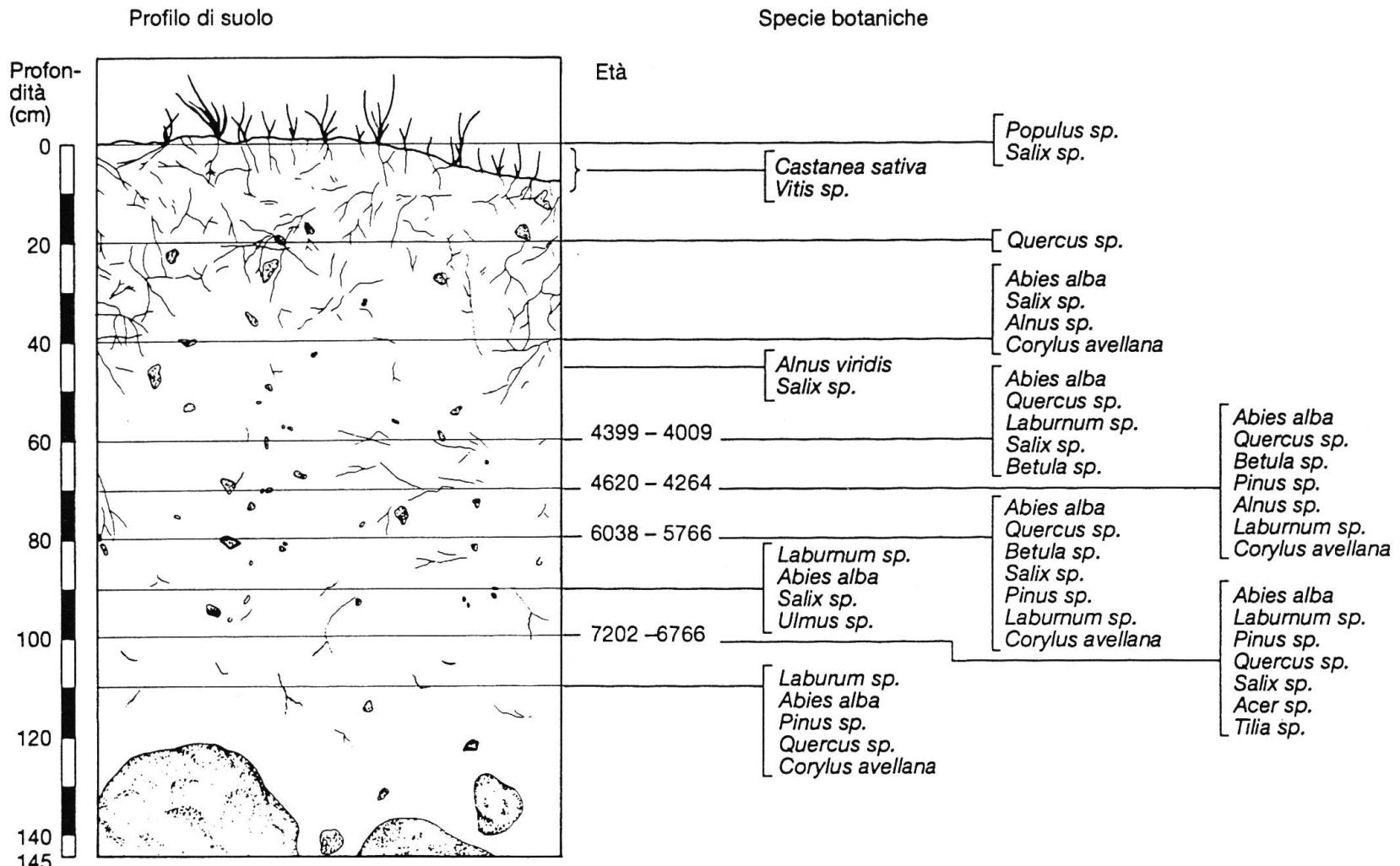


Fig 1: Rappresentazione schematica del profilo di suolo con gli orizzonti di carboncini. In figura sono riportate le specie botaniche di appartenenza dei carboncini e, dove disponibili, le datazioni effettuate. Le età sono espresse in anni riferite al 1950, assunto quale anno di riferimento per la datazione. All'aumentare della profondità aumenta anche l'età degli orizzonti di carboncini.

Specie	Orizzonte Superficiale	0 - 0.2 m	0.4 m	0.45 m	0.6 - 0.7 m	0.8 m	0.9 m	1.0 - 1.1 m
<i>Abies alba</i>			■		■	■	■	
<i>Acer sp.</i>								
<i>Alnus sp./A. viridis</i>			■	■	■	■		
<i>Betula sp.</i>					■	■		
<i>Castanea sativa</i>		■						
<i>Corylus avellana</i>			■	■	■	■		
<i>Laburnum sp.</i>					■	■	■	
<i>Pinus sp.</i>					■	■	■	
<i>Populus sp.</i>	■							
<i>Quercus sp.</i>		■	■		■	■	■	
<i>Salix sp.</i>	■		■	■	■	■	■	
<i>Tilia sp.</i>								
<i>Ulmus sp.</i>						■	■	
<i>Vitis sp.</i>			■					

Tab 1: La tabella riporta i dati relativi al ritrovamento di carboncini, alle varie profondità dalla superficie e secondo il genere o, dove possibile, la specie di appartenenza.