

# Flora e fauna pleistoceniche e oloceniche provenienti da un importante scavo a Paradiso (Palazzo Mantegazza)

Autor(en): **Antognini, Marco / Sartori, Ivano / Vescovi, Elisa**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bollettino della Società ticinese di scienze naturali**

Band (Jahr): **96 (2008)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1003099>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

---

# Flora e fauna pleistoceniche e oloceniche provenienti da un importante scavo a Paradiso (Palazzo Mantegazza)

Marco Antognini<sup>1</sup>, Ivano Sartori<sup>2</sup>, Elisa Vescovi<sup>3</sup> e Willy Tinner<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, CH-6900 Lugano (marco.antognini@ti.ch)

<sup>2</sup> Leoni Gysi Sartori SA, via alla Campagna 4, CH-6924 Sorengo

<sup>3</sup> Istituto di Scienze Botaniche dell'Università di Berna, Altenbergrain 21, CH-3013 Berna

<sup>4</sup> Istituto degli Ecosistemi Terrestri, Politecnico Federale di Zurigo, ETH, Universitätstrasse 22, CH-8092 Zurigo

---

**Riassunto:** Durante i lavori di scavo dei piani interrati di uno stabile a Paradiso sono stati rinvenuti numerosi reperti fossili a profondità comprese tra i 12 e i 20 metri al di sotto del piano campagna. Le specie identificate sono: *Anodonta sp.*, *Valvata piscinalis*, *Bos taurus* e *Cervus elaphus* per quanto riguarda la fauna; *Abies alba*, *Alnus sp.*, *Corylus avellana*, *Quercus sp.*, *Pinus sylvestris* e *Ulmus sp.* per la flora. Tre datazioni con il metodo del radiocarbonio (<sup>14</sup>C) di due frammenti di legno e di un osso hanno fornito valori di 6'665 – 6'942 (*Abies alba*), 5'748 – 6'176 (*Bos taurus*) e 12'395 – 12'819 (legno indeterminato) anni BP rispettivamente (età calibrate, intervalli di confidenza 95%). Le date al radiocarbonio sono in buon accordo con i risultati paleobotanici (palinologia) ottenuti su tre campioni di limo, torba e creta lacustre provenienti dal medesimo scavo.

## Pleistocene and Holocene Flora and Fauna from a big excavation at Paradiso (Palazzo Mantegazza)

Abstract: Fossil remains were discovered during the digging for a large foundation in Paradiso (close to Lugano, Switzerland) at depth between 12 and 20 meters below ground level. The identified species are: *Anodonta sp.*, *Valvata piscinalis*, *Bos taurus* and *Cervus elaphus* for the Fauna and *Abies alba*, *Alnus sp.*, *Corylus avellana*, *Quercus sp.*, *Pinus sylvestris* e *Ulmus sp.* for the Flora. The radiocarbon (<sup>14</sup>C) dating on three samples (wood and bone) yielded age ranges of 6'665 – 6'942 (*Abies alba*), 5'748 – 6'176 (*Bos taurus*) and 12'395 – 12'819 (undetermined wood) yr BP respectively (calibrated ages). These ages are in good agreement with paleobotanical (palynology) results obtained from the analysis of three samples of silt, peat and lacustrine clay.

**Keywords:** radiocarbon, palynology, Pleistocene, Holocene, fossils, Ticino

---

## INTRODUZIONE

L'edificazione del palazzo Mantegazza a Paradiso ha comportato lo scavo in sotterraneo di 5 piani cantinati su una superficie di ca. 3500 m<sup>2</sup> e una profondità di ca. 20 m misurata dall'attuale piano campagna. Durante i lavori di scavo eseguiti prevalentemente sotto soletta (gennaio 2004 – maggio 2005), è stato svolto il rilievo di verifica della situazione geologico-geotecnica postulata in base alle campagne geognostiche condotte in precedenza. A partire dalla profondità di ca. 10 m dal piano campagna (quota ca. 273 m slm) lo scavo ha interessato depositi alluvionali ad alto contenuto di sostanze organiche (prevalentemente vegetali) appartenenti a differenti formazioni geologiche (alluvioni deltizie, depositi palustri, sedimenti lacustri). All'interno di tali formazioni sono stati rinvenuti e recuperati alcuni reperti fossili (legni,

frutti, conchiglie, ossa) che sono stati in seguito consegnati al Museo cantonale di storia naturale di Lugano. Il presente articolo riporta in sintesi la situazione geologica locale osservata, la posizione di ritrovamento dei differenti reperti all'interno dell'area di scavo e la loro determinazione.

## Contesto geologico

Il territorio comunale di Paradiso è interessato geologicamente dalle rocce del basamento cristallino prepermico (gneiss, filloniti-zona della Val Colla) e, in maggior misura, da rocce sedimentarie triassiche (dolomia del San Salvatore, conglomerati e arenarie della Formazione del Servino; fig. 1).

Affioramenti rocciosi sono osservabili direttamente sulle

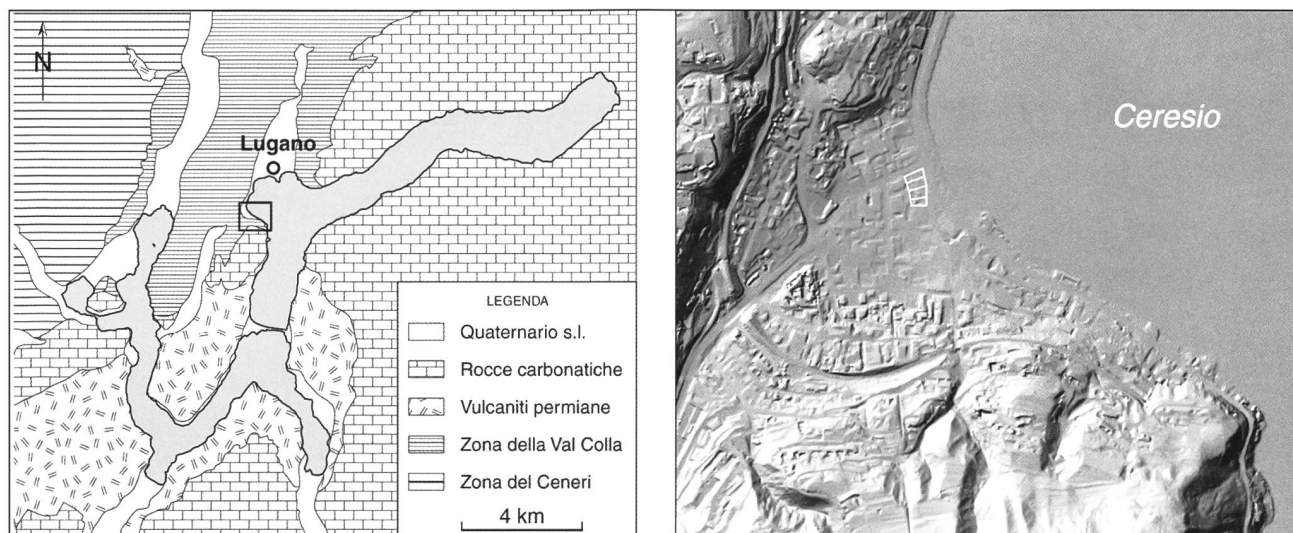


Fig. 1 – Localizzazione e contesto geologico dello scavo. Ridisegnato e semplificato in base a BERNOULLI *et al.* 1964. A destra, il territorio del comune di Paradiso (ombreggiatura derivata dal modello digitale del terreno MDT-MU, Ufficio della misurazione ufficiale e della geoinformazione) con indicazione della zona interessata dallo scavo (in bianco).

pendici del monte San Salvatore, nonché lungo gli intagli vallivi e nei tratti più erti dei pendii circostanti, altrimenti ricoperti da detrito di falda, alluvioni fluvio-glaciali e da depositi morenici.

Di particolare interesse è la struttura anticlinale dei banchi dolomitici del San Salvatore che, unitamente alla fratturazione e al modellamento glaciale, ha portato alla situazione morfologica attuale così caratteristica per l'intera regione.

Importanti depositi quaternari sono osservabili nella limitata pianura che si affaccia sul golfo di Lugano. Essi sono rappresentati da depositi glaciali, lacustroglaciali, fluvio-glaciali, deltizi, palustri, alluvionali e da depositi superficiali con evidenti tracce di rielaborazioni antropiche.

Sopra i depositi morenici a struttura caotica e a componenti striati prevalentemente calcarei, intercalati a depositi lacustri glaciali con stratificazione sottile, piano parallela ritmica, generalmente sovraconsolidati, sono riconoscibili depositi lacustri rappresentati da limi più o meno argillosi a laminazione sottile, depositi deltizi sabbioso-limosi, depositi palustri e depositi alluvionali ghiaiosi a componenti generalmente silicei, che testimoniano l'intera evoluzione olocenica del bacino di Lugano.

La successione sedimentaria, le differenti formazioni e le continue interdigitazioni tra le singole formazioni indicano scenari deposizionali caratterizzati da successive fasi evolutive del paesaggio.

L'interpretazione dei differenti corpi sedimentari permette la ricostruzione dell'andamento dello specchio d'acqua dell'antico lago di Lugano, che raggiunse quote di oltre 330 m slm nel primo periodo postglaciale, passò a quote vicine ai 240 m slm nel periodo neolitico, per assestarsi all'attuale quota di ca. 270 m slm a partire dall'età del bronzo.

## MATERIALI E METODI

### Stratigrafia della successione sedimentaria

All'interno dell'area interessata dallo scavo la situazione geologica generale mostra un assetto assai eterogeneo dove possono essere riconosciute sette formazioni principali:

R	Riporto
At	Alluvione torrentizia
Ad	Alluvione deltizia
Al	Sedimenti lacustri
Ag	Sedimenti fluvio glaciale
As	Sedimenti glaciolacustri
Mf	Morena di fondo

La distribuzione spaziale di queste formazioni può essere schematizzata nel modo seguente (fig. 2): sotto uno strato eterogeneo di materiale di riporto (R), costituito da ghiaie e sabbie più o meno limose, e fino alla profondità di ca. 15 m, il terreno si presenta come successione di lenti e banchi sabbioso limosi d'origine deltizia (Ad), disordinatamente interrotti e sostituiti da lenti ghiaiose ascrivibili ad alluvioni torrentizie (At) e gradualmente sostituiti da depositi lacustri (Al) nel settore meridionale. Più in profondità, per tutto il tratto indagato, compare un'alternanza di depositi lacustroglaciali (As) e glaciali (Mf), separata, nel settore orientale, da una sottile lente di materiale fluvio-glaciale (Ag) e da una successione di torba e creta lacustre, testimoni di ambienti caratterizzati da spiazzi palustri e bacini stagnanti.

Le caratteristiche delle singole formazioni sono le seguenti:

R *Riporto*  
 Appare in forma di coltre continua di ghiaia e sabbia limosa, localmente frammista a materiale di demolizione. È chiaramente di origine antropica.

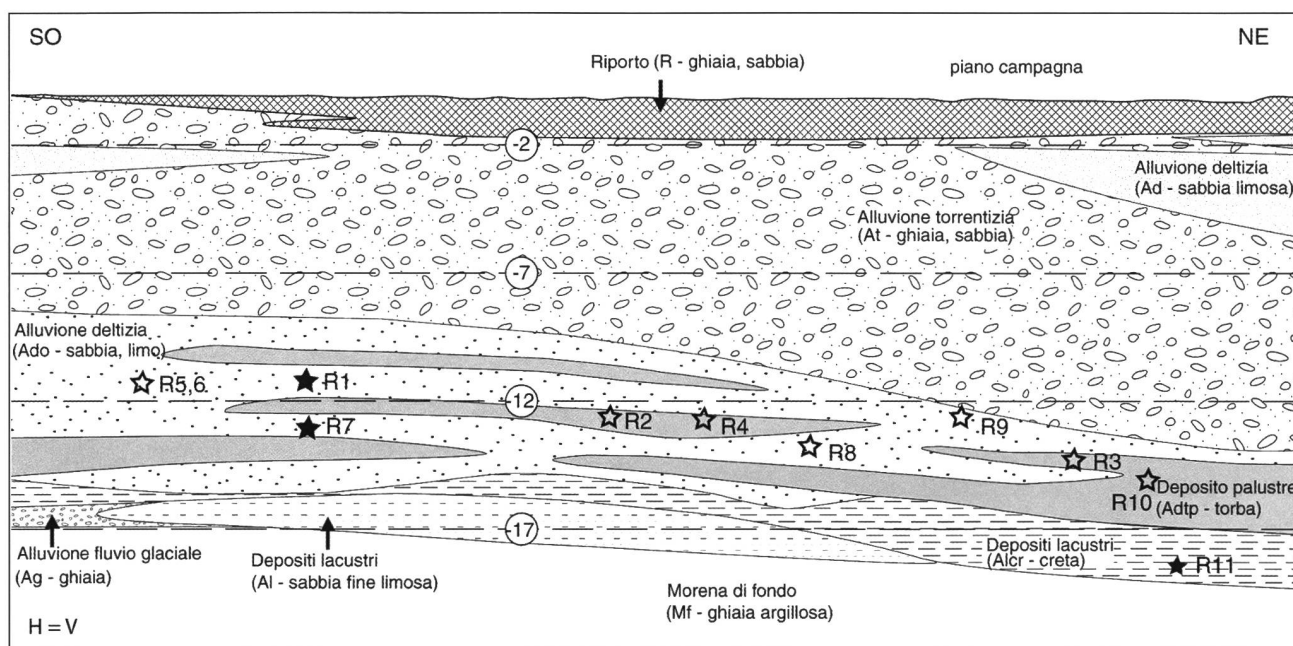


Fig. 2 - Profilo stratigrafico dello scavo e localizzazione dei reperti fossili (in neretto i campioni datati con il radiocarbonio, <sup>14</sup>C).

**At** *Alluvione torrentizia*

Si presenta in forma di lenti di ghiaia minuta media da poco limosa a limosa, intercalate a lenti e strati di sabbia media grossolana poco limosa.

**Ad** *Alluvione deltizia*

Compare in strati e lenti di sabbie, sabbie fini limose, raramente limi, in alternanza ai depositi torrentizi. Localmente presenta sostanze organiche diffuse e concentrate in lenti e strati centimetrici.

Questa formazione è stata ulteriormente suddivisa in due componenti:

(Ado) caratterizzata da sabbie fini limose e limi sabbiosi in alternanza centimetrica-millimetrica con marcata presenza di sostanze organiche,

(Adtp) che compare come lenti di torba poco alterata alternata a strati e lenti decimetriche di torba totalmente alterata, limo organico e occasionalmente a strati centimetrici di sabbia media limosa.

**Al** *Sedimenti lacustri*

Si presentano in forma di lenti e strati decimetrici-metrici di sabbie fini limose e limi sabbiosi. Localmente vi sono sostanze organiche diffuse. È possibile distinguere un livello (Alcr) che appare in forma di lenti di spessore decimetrico-metrico di limo organico con creta lacustre alla base dei depositi palustri (Adtp). La stratificazione è da piano parallela a leggermente ondulata.

**Ag** *Sedimenti fluvio glaciale*

Si presenta in forma di lenti di ghiaia media da lavata a poco limosa.

**As** *Sedimenti glaciolacustri*

Sono rappresentati da limi argillosi, limi sabbiosi e più

raramente da sabbie fini limose, generalmente in alternanza centimetrica. Compiono in tutta l'area di studio a partire dalla profondità di ca. 20 m in forma di lenti e strati di spessore decimetrico-metrico, in alternanza con i depositi morenici (Mf). La stratificazione è piano parallela e sottilissima.



Fig. 3 - Reperto Ref. 3, pigne di *Pinus sylvestris*.

**Mf** *Morena di fondo*

È costituita da sabbie e ghiaie limose in deposito a struttura caotica. Compare in tutta l'area di studio a partire dalla profondità di 20 m in forma di lenti e strati di spessore decimetrico-metrico, in alternanza con i depositi glaciolacustri (As).

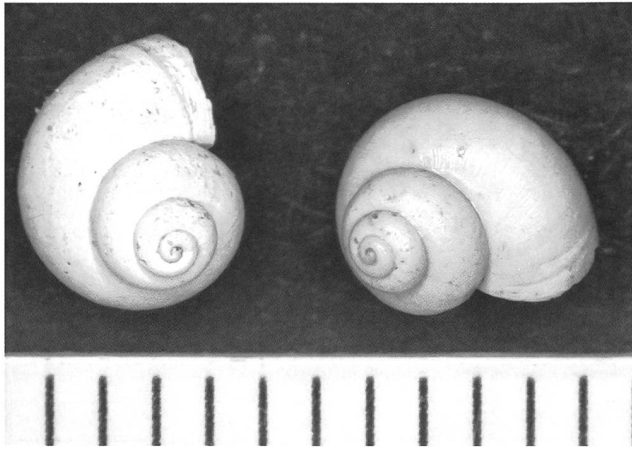


Fig. 4 – Reperto Ref. 6, conchiglie di *Valvata piscinalis*. Scala millimetrica.

**Localizzazione e descrizione dei reperti fossili**

Per ogni reperto è indicato il numero di riferimento, la formazione in cui si trovava, la data di campionamento, la quota assoluta e la profondità rispetto al piano di campagna.

*Ref. 1 (Adpt, dicembre 2004, 260.6 m slm, -12.4 m)*  
Si tratta di due tronchi di ragguardevoli dimensioni (350 x 50 cm e 110 x 40 cm) che presentano tracce di evidenti deformazione dovuta al carico litostatico. Dal reperto più grande è stato asportato un frammento per la datazione <sup>14</sup>C.

*Ref. 2 (Adpt, gennaio 2005, 259.2 m slm, -13.8 m)*  
Dieci frammenti di legno (max. 30 cm) con tracce di deformazione dovuta al carico litostatico.

*Ref. 3 (Adpt, febbraio 2005, 257.8 m slm, -15.2 m)*  
Cinque pigne di dimensione massima di 4 x 2 cm (fig. 3)

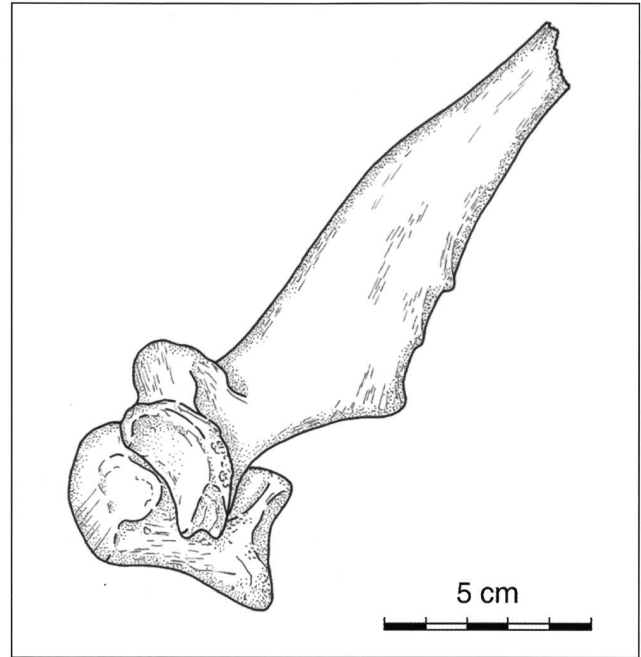


Fig. 6 – Reperto Ref. 7, prima vertebra toracica (VT1) di *Cervus elaphus*. Disegno di E. Guerra.

*Ref. 4 (Adpt, febbraio 2005, 258.9 m slm, -14.1 m)*  
Quattro nocchie di 2 cm di diametro.

*Ref. 5 (Ado, marzo 2005, 260.2 m slm, -12.8 m)*  
Frammenti di conchiglia diffusi nel limo sabbioso (250 g di materiale).

*Ref. 6 (Ado, marzo 2005, 260.2 m slm, -12.8 m)*  
Quattro gusci di conchiglia di dimensioni millimetriche (fig. 4).

*Ref. 7 (Ado, febbraio 2005, 258.8 m slm, -14.2 m)*

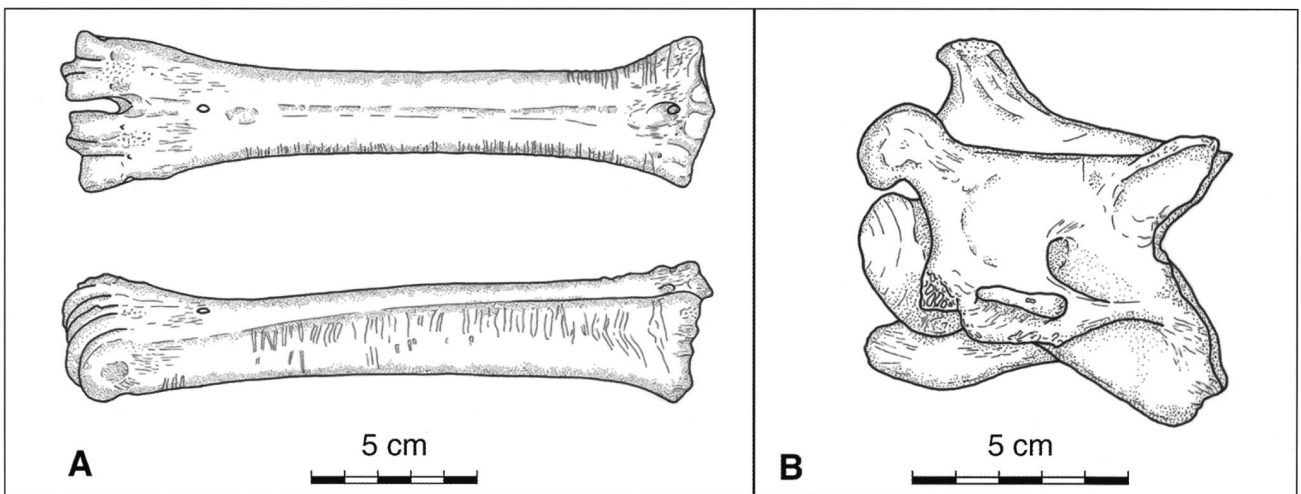


Fig. 5 – A: Due viste del metatarso sinistro di *Bos taurus*, Ref. 7. Si noti la presenza di striature. B: Reperto Ref. 8, quinta vertebra cervicale (VC5) di cervo *Cervus elaphus*. Disegni di E. Guerra.

Tab. 1 – Elenco delle specie rinvenute e relativi reperti.

	Specie	ID	Reperti
<b>Fauna</b>			
	<i>Anodonta sp.</i>	Ref. 5	Frammenti di conchiglia
	<i>Bos taurus</i>	Ref. 7	Metatarso sinistro, metacarpo (destro?), ulna destra
	<i>Cervus elaphus</i>	Ref. 7, Ref. 8	Quinta vertebra cervicale, prima vertebra toracica
	<i>Valvata piscinalis</i>	Ref. 6	conchiglie
<b>Flora</b>			
	<i>Abies alba</i>	Ref. 1	Tronchi e rami
	<i>Alnus sp.</i>	Ref. 2	Rami
	<i>Corylus avellana</i>	Ref. 4	Semi
	<i>Quercus sp.</i>	Ref. 2	Rami
	<i>Pinus sylvestris</i>	Ref. 2, Ref. 3	Rami, frutti
	<i>Ulmus sp.</i>	Ref. 2	Rami

Quattro ossa (di cui una vertebra) di max. 19 cm (fig. 5, 6). Un campione è stato prelevato per la datazione <sup>14</sup>C.

Ref. 8 (Ado, marzo 2005, 258.1 m slm, -14.9 m)  
Un osso (vertebra) di 8 x 8 cm (fig. 5B).

Ref. 9 (Ado, marzo 2005, 259.0 m slm, -14 m)  
Campione di limo sabbioso (670 g di materiale) con frammenti di conchiglie.

Ref. 10 (Adpt, aprile 2005, 256.9 m slm, -16.1 m)  
Campione di torba (280 g di materiale)

Ref. 11 (Alcr, aprile 2005, 253.4 m slm, -19.6 m)  
Campione di creta lacustre (760 g di materiale) con frammenti di conchiglie. Durante la setacciatura è stato rinvenuto un piccolo (2 cm) frammento di legno utilizzato in seguito per la datazione <sup>14</sup>C.

## RISULTATI

### Determinazione del materiale rinvenuto

L'identificazione delle specie è stata eseguita dalle seguenti persone: Michel Blant (Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie; reperti ossei), Werner H. Schoch (Labor für

quartäre Hölzer, Langnau; determinazione delle essenze) e Jörg Rüetschi (Hinterkappelen, BE; malacologia).

### Flora

Entrambi i tronchi (Ref. 1) sono risultati essere parti di Abete (*Abies alba*). I 10 reperti di legno di piccole dimensioni (Ref. 2) appartengono in totale a 4 specie: Quercia (*Quercus sp.*), Olmo (*Ulmus sp.*), Ontano (*Alnus sp.*) e Pino silvestre (*Pinus sylvestris*). Le pigne (Ref. 3) sono di Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) mentre il reperto Ref. 4 è costituito da semi di nocciolo (*Corylus avellana*).

### Fauna

Le vertebre (Ref. 7, Ref. 8) sono di cervo (*Cervus elaphus*), la loro dimensione indicherebbe trattarsi di un maschio e, in base ai dischi saldati, di un individuo adulto (> 3 anni).

Gli altri tre reperti ossei appartengono invece ad una specie domestica di Bue (*Bos taurus*), per altro di taglia decisamente inferiore rispetto alle razze attuali. Le epifisi saldate alla diafisi indicano un individuo adulto di sesso indeterminabile. Le striature presenti sul metatarso sono verosimilmente dovute all'azione degli incisivi di un roditore di grossa taglia (scoiattolo o simile), solo in un caso (fine incisione a V) potrebbe trattarsi della traccia di un

Tab. 2 – Risultati delle datazioni. La preparazione e il pretrattamento del materiale è stata svolta dal laboratorio del dipartimento di Geografia dell'Università di Zurigo (GIUZ). La datazione AMS (accelerator mass spectrometry) è stata eseguita impiegando l'acceleratore dell'istituto di fisica delle particelle presso il politecnico di Zurigo (ETHZ).

N° Campione	N° Laboratorio	Materiale	Specie	Età <sup>14</sup> C (yr BP)	δ <sup>13</sup> C (‰)
Ref. 1	UZ-5300 / ETH-31620	Legno	<i>Abies alba</i> (Abete)	5'960 ± 60	-18.0 ± 1.2
Ref. 7	ETH-31773	Osso	<i>Bos taurus</i> (Bue)	5'175 ± 60	-27.7 ± 1.2
Ref. 11	UZ-5439 / ETH-33690	Legno	-	10'620 ± 80	-23.9 ± 1.2

Tab. 3 – Risultati della calibrazione delle età <sup>14</sup>C ottenuti con il programma CALIB v.5.01 (STUIVER *et al.* 2005) e curva IntCal04 (REIMER *et al.* 2004).

N° Campione	Età <sup>14</sup> C (yr BP)	Intervallo di età (2 sigma), anni BP	Distribuzione di probabilità
Ref. 1	5'960 ± 60	6'665 – 6'942	1.0
Ref. 7	5'175 ± 60	5'748 – 5'831	0.174
		5'842 – 6'026	0.732
		6'047 – 6'066	0.015
		6'077 – 6'117	0.049
Ref. 11	10'620 ± 80	6'151 – 6'176	0.028
		12'395 – 12'538	0.229
		12'544 – 12'819	0.770

utensile antropico (traccia di macellazione). Per quanto riguarda gli invertebrati sono stati determinati *Anodonta sp.* e *Valvata piscinalis*.

**Datazioni al radiocarbonio**

Frammenti del materiale rinvenuto sono stati inviati al laboratorio <sup>14</sup>C del dipartimento di Geografia dell'Università di Zurigo per la datazione al radiocarbonio (metodo AMS, *accelerator mass spectrometry*). I risultati delle analisi radiometriche sono presentati nella tabella 2. Le correzioni dell'età convenzionale (calibrazione) sono state ottenute utilizzando il programma CALIB v.5.01 (STUIVER *et al.* 2005). I valori di età calibrati sono illustrati nella tabella 3.

In base ai dati ottenuti l'età del campione Ref. 1 è compresa tra 6'665 – 6'942 anni BP, quella del campione Ref. 7 è attribuibile all'intervallo 5'842 – 6'026 anni BP (con una probabilità del 73%) e l'età del reperto Ref. 11 è

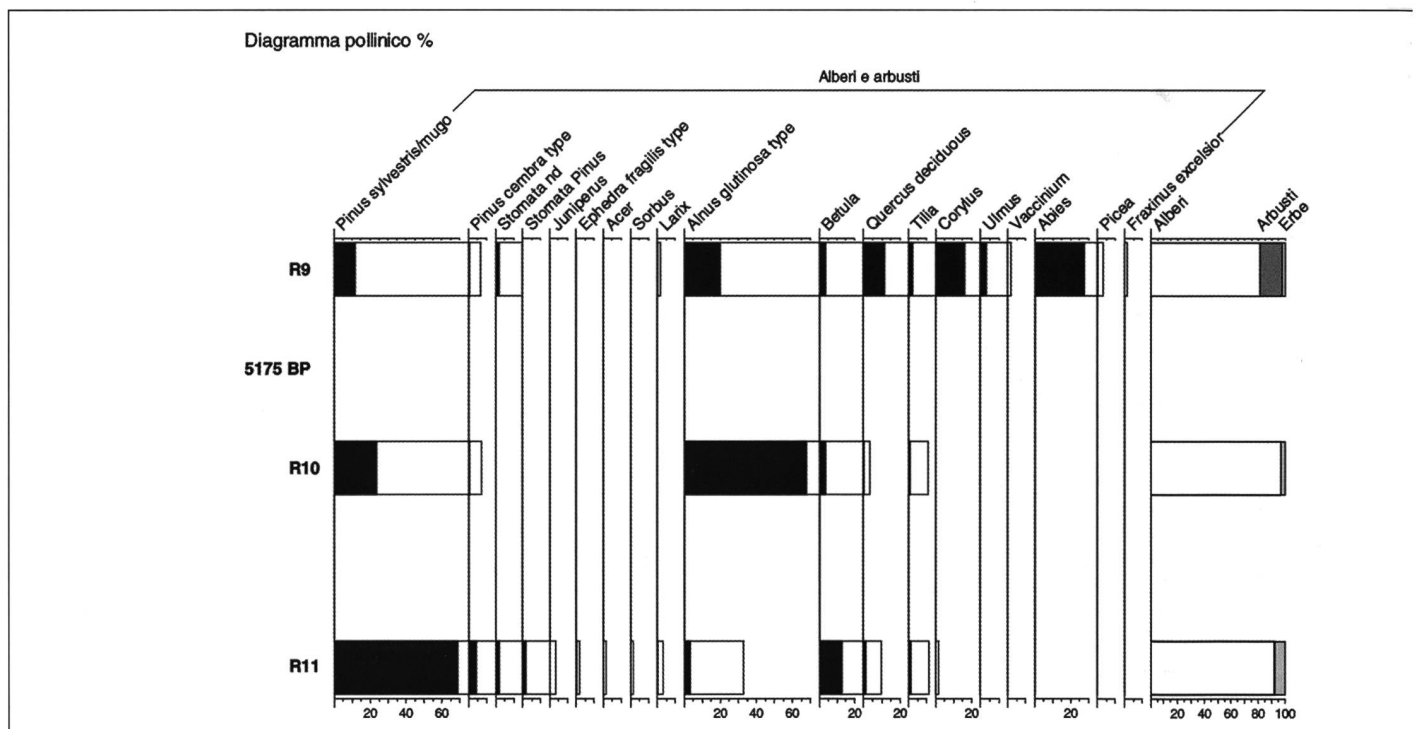
inclusa nel periodo 12'544 – 12'819 anni BP (probabilità del 77%).

**Analisi Polliniche**

Al fine di determinare la biostratigrafia di depositi palustri/lacustri esposti durante gli scavi è stata effettuata l'analisi pollinica di tre campioni di sedimento (Ref. 11, Ref. 10, Ref. 9) presso il laboratorio di paleoecologia dell'Istituto di Botanica dell'Università Berna. La preparazione dei campioni per l'analisi pollinica segue la metodologia standard impiegata in palinologia (vedi MOORE *et al.* 1991). I risultati sono illustrati nel diagramma pollinico percentuale (fig. 7) e possono essere riassunti come segue:

**Campione Ref. 11**

Il campione mostra una composizione tipica degli ambienti del Tardiglaciale recente, probabilmente attorno



a 11'100–10'000 <sup>14</sup>C BP (ca. 13'000 cal. BP–11'500 cal. BP). Durante questo periodo, la vegetazione della zona di Lugano era dominata da *Pinus sylvestris* e *Betula*. Altri alberi importanti erano *Pinus cembra* e *Alnus glutinosalincana* (TINNER *et al.* 1999, GOBET *et al.* 2000). Alberi termofili, quali *Quercus* e *Tilia* erano presenti in basse percentuali insieme a taxa steppici, come *Artemisia*, *Chenopodiaceae* e *Thalictrum*. Questa associazione pollinica indica la presenza di boschi nemorali piuttosto aperti.

#### Campione Ref. 10

La composizione pollinica di questo campione è paragonabile a quella del precedente (Ref. 11), anche se il campione Ref. 10 è probabilmente più recente (attorno al 12'000–11'500 cal. BP). La maggiore differenza tra i due, è la predominanza nel campione Ref. 10 di *Alnus glutinosalincana* che sostituisce *Pinus sylvestris* come specie dominante nei boschi. Probabilmente questo cambiamento della vegetazione è da attribuire a un'espansione locale di *Alnus glutinosa* vicino alla torbiera o sulla stessa.

#### Campione Ref. 9

Lo spettro pollinico di questo campione è tipico degli ambienti del medio Olocene insubrico, con *Abies alba* quale specie arborea dominante (TINNER *et al.* 1999, GOBET *et al.* 2000). Tra l'8'200 e il 4'500 <sup>14</sup>C BP (9'150–5'050 cal. BP) i boschi misti termofili delle basse quote in Ticino erano infatti dominati da *Abies alba*. Le date al radiocarbonio suggeriscono un'età del campione Ref. 9 attorno al 5'500–5'000 <sup>14</sup>C BP, in buon accordo con i risultati paleobotanici.

Considerando che i campioni non sono stati prelevati in esatta sequenza stratigrafica (per esempio al centro del

bacino) e tenendo conto della presenza di alluvioni delizie, i risultati palinologici devono essere interpretati con cautela.

## DISCUSSIONE

La presenza del cervo nel Ticino meridionale nell'Olocene è conosciuta, due esempi recenti sono forniti da ritrovamenti nelle grotte del Generoso (Grotta del Canalone e Chiave del Generoso) con anche una datazione 14C a 6'150 ± 65 BP (BLANT 2007, vedi anche BLANT *et al.* 2004). Più interessante è invece il ritrovamento di ossa di *Bos taurus* (<sup>14</sup>C BP 5'175 ± 60, ca. 5'900 cal. BP), una specie domestica la cui piccola taglia è caratteristica dell'epoca neolitica. A quel tempo risalgono infatti i primi tentativi di allevamento e di agricoltura (SCHIBLER & SCHLUMBAUM 2007), in un contesto climatico generalmente non molto diverso da quello attuale.

I diagrammi pollinici della regione di Lugano suggeriscono prime aperture importanti delle foreste insubriche (formate da *Abies alba* con taxa termofili come *Tilia*, *Quercus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus*, *Hedera helix* e *Acer*) attorno al 7'000 cal. BP (TINNER *et al.* 1999). Dal 7'000 al 5'000 cal. BP queste foreste primordiali furono disturbate ripetitivamente da incendi boschivi di origine prevalentemente antropica. L'azione antropica e l'aumento progressivo degli effetti degli incendi portarono alla formazione di foreste antropiche dominate da *Quercus*, che a loro volta furono sostituite in epoca romana dagli attuali boschi dominati da *Castanea sativa*. Recenti simulazioni modellistiche (KELLER *et al.* 2000) hanno confermato l'interpretazione pollinica di questa importante transizione della vegetazione. Il ritrovamento di ossa di *Bos taurus*

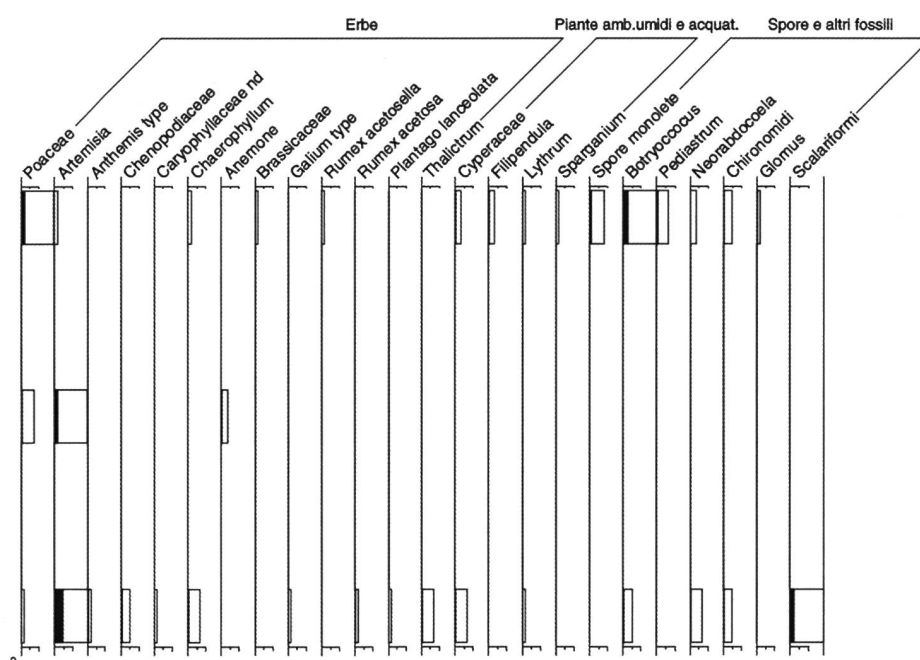


Fig. 7 – Diagramma pollinico percentuale ottenuto in base all'analisi dei campioni di limo, torba e creta lacustre (Ref. 9, Ref. 10 e Ref. 11).



attorno al 5'900 cal. BP conferma ulteriormente la presenza di gruppi neolitici nella regione di Lugano. Sorprendentemente, durante l'intervallo 6'176–5'742 cal. BP, a cui sono datate le ossa di *Bos taurus*, i boschi insubrici nei dintorni di Lugano erano piuttosto chiusi, il clima relativamente fresco e le frequenze degli incendi basse (TINNER *et al.* 1999). Nonostante ciò, regolari ritrovamenti di polline di piante coltivate o di erbe infestanti (per esempio *Cerealia t.*, *Plantago lanceolata* e *Urtica*) indicano notevoli attività agricole tra il 6'100 e il 5'700 cal. BP. Per quanto riguarda gli invertebrati, *Anodonta sp.*, *Valvata piscinalis* sono specie tuttora presenti nei nostri laghi (GIROD *et al.* 1977, TURNER *et al.* 1998).

## RINGRAZIAMENTI

Gli Autori sono grati alla Committenza (sigg. Sergio e Geo Mantegazza) e ai progettisti (studio d'ingegneria Mantegazza & Cattaneo SA, ing. Salvatore Bruno) per la consegna dei reperti al Museo cantonale di storia naturale e per aver autorizzato la pubblicazione dei dati. Ringraziamo inoltre Michel Blant, Werner H. Schoch, Jörg Rüetschi, Michele Abderhalden, Alessandro Fossati, e Manred Thüring per la disponibilità e Emanuela Guerra per la realizzazione dei disegni dei reperti ossei.

## BIBLIOGRAFIA

- BLANT M. 2007. Chiave del Generoso: recherches ostéologiques en 2007 et bilan intermédiaire. Rapport interno ISSKA, 6 p.
- BLANT M., PIERALLINI R., MORETTI M., DELLA TOFFOLA R. 2004. La fauna olocenica del Sud delle Alpi svizzere: Chiroteri e Mammiferi terrestri tra passato e presente (Grotta del Canalone, Monte Generoso, Ticino). *Boll. Soc. tic. sci. nat.*, 92 (1–2), 31–44.
- BERNOULLI D., GOVI M., GRAETER P., LEHNER P., REINHARD M., SPICHER A. 1964. Atlante geologico della Svizzera 1:25000, foglio n. 69 – Lugano. Commissione Geologica Svizzera.
- GIROD A., BIANCHI I., BONA E., FREDDI A., GIANNONI L., GROSSO G., LE DONNE M., MARIANI M., RAVERA O. 1977. Molluscs of Lake Lugano, Northern Italy. *Malacologia*, 16 (1), 113–124.
- GOBET E., TINNER W., HUBSCHMID P., JANSEN I., WEHRLI M., AMMANN B., WICK L. 2000. Influence of human impact and bedrock differences on the vegetational history of the Insubrian Southern Alps. *Vegetation History and Archaeobotany*, 9(3), 175–178.
- KELLER F., LISCHKE H., MATHIS T., MÖHL A., WICK L., AMMANN B., KIENAST F. 2002. Effects of climate, fire, and humans on forest dynamics: forest simulations compared to the palaeoecological record. *Ecological Modelling* 152 (2–3), 109–127.
- MOORE P.D., WEBB J.A., COLLINSON M.E. 1991. *Pollen Analysis*. Blackwell Scientific Publications. Second Edition., London, 216 p.
- REIMER P.J., BAILLIE M.G.L., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BERTRAND C.J.H., BLACKWELL P.G., BUCK C.E., BURR G.S., CUTLER K.B., DAMON P.E., EDWARDS R.L., FAIRBANKS R.G., FRIEDRICH M., GUILDERSON T.P., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KROMER B., MCCORMAC F.G., MANNING S.W., RAMSEY C.B., REIMER R.W., REMMELE S., SOUTHON J.R., STUIVER M., TALAMO S., TAYLOR F.W., VAN DER PLICHT J., & WEYHENMEYER C.E. 2004. IntCal04 Terrestrial radiocarbon age calibration, 26 – 0 ka BP. *Radiocarbon* 46, 1029–1058.
- SCHIBLER J., SCHLUMBAUM A. 2007. Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung des Hausrindes (*Bos taurus* L.) in der Schweiz von der Jungsteinzeit bis ins frühe Mittelalter. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 149, 23–29.
- STUIVER M., REIMER P.J. & REIMER R.W. 2005. CALIB 5.0. [www program and documentation].
- TINNER W., HUBSCHMID P., WEHRLI M., AMMANN B., CONEDERA M., 1999. Long-term forest fire ecology and dynamics in southern Switzerland. *Journal of Ecology*, 87, 273–289.
- TURNER H., KUIPER J.G.J., THEW N., BERNASCONI R., RÜETSCHI J., WÜTHRICH M., GOSTELI M. 1998. Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins. *Fauna Helvetica* 2, SEG CSCF, 527 p.