



## Datazione <sup>14</sup>C \_ Listino Prezzi \_ Servizio commerciale *Radiocarbon Dating \_ Price list \_ Service*

Consegna dei risultati in 6-8 settimane lavorative dall'arrivo dei campioni* <i>Delivery of the final report within 6-8 working weeks from sample arrival to the lab*</i>	
Tipologia del Campione <i>Sample Typology</i>	€/sample
Carboncino, legno, carbonati, semi, torba, paleosuolo, sostanza organica del suolo <i>Charcoal, wood, carbonates, seeds, peat, paleosoil, soil organic matter</i>	350
Collagene (gel) dall'osso <i>Bone collagen (gel)</i>	400
Collagene ultrafiltrato dall'osso <i>Ultrafiltered bone collagen</i>	420
Osso cremato <i>Cremated bone</i>	470
Cellulosa, tessuto e carta, anelli di alberi <i>Cellulose, textile, paper, tree-ring</i>	400
Trattamento aggiuntivo per campioni speciali <sup>a</sup> <i>Extra treatment for special samples<sup>a</sup></i>	30
Lipidi <i>Lipids</i>	420
Malte ARCHEOLOGICHE (10-14 settimane, inclusa la caratterizzazione) <sup>‡</sup> <i>Archeological Mortars (10-14 weeks)<sup>‡</sup></i>	550
Determinazione del contenuto di Carbonio rinnovabile in solidi <sup>¶</sup> <i>Renewable C content determination in solid samples</i>	300
Determinazione del contenuto di Carbonio rinnovabile in liquidi <i>Renewable C content determination in liquid samples</i>	330
Grafite pressata in catodi NEC	280





## NEC cathodes pressed Graphite

\* La consegna dei campioni deve avvenire esclusivamente tramite corriere o a mano

\* *Sample delivery allowed: courier or "brevi manu"*

Per campioni speciali si intendono campioni che hanno subito l'applicazione di materiali consolidanti e/o conservanti che potrebbero inficiare la veridicità delle date prodotte.

*<sup>a</sup> Special samples are samples underwent to consolidant and/or preservative treatments that may affect the accuracy of dating.*

‡ Guardare il paragrafo relativo al Mortar Dating.

‡ *See below Mortar dating paragraph.*

† Per campioni liquidi si richiede l'applicazione dell'aliquota "trattamento aggiuntivo per campioni speciali.

† *For liquids the voice "Extra treatment for special samples" should be added.*

**NOTA BENE:** *I tempi di consegna si intendono per un numero massimo di 5/10 campioni alla volta, in relazione al carico del laboratorio.*

*CIRCE non sarà responsabile in caso di sottomissione di campioni inadatti o in quantità insufficiente da impedirne la datazione.*

*CIRCE non sarà responsabile per ritardi o mancata esecuzione della misura a causa di rotture delle macchine o altre cause che non siano sotto il controllo del laboratorio.*

*CIRCE non si impegna a garantire che i dati prodotti possano essere utilizzati per gli scopi e le esigenze del committente.*

**Tutti i prezzi si intendono IVA esclusa *Prices are not VAT charged***

*CIRCE lab will not be responsible for delay or failure in the execution caused by breaking of machines or other causes which are over the control of the lab.*

### **Datazione <sup>14</sup>C \_ Listino Prezzi \_ Sconto per n. di campioni elevato** *Radiocarbon Dating \_ Price list \_ Elevated samples discount*

Per richieste relative ad un numero di campioni >10 è previsto uno sconto sul prezzo effettivo applicabile al campione come da tabella. In particolare sarà offerta la misurazione di un campione extra gratuito ogni 10 campioni misurati (pari a circa il 10% di sconto sul prezzo nella tabella).

( Ad esempio, per un ordine di 10 campioni, sarà possibile ottenere la datazione per 11 campioni; per un ordine di 14 campioni, sarà possibile ottenere la datazione di 15 campioni, per un ordine di 20, sarà possibile ottenere la datazione di 22 campioni etc.)





*For orders higher than > 10, a discount will be applied on the actual price applicable to the sample as reported on the table. This discount foresees the measurement of an extra free sample each 10 samples measured (equal to 10% discount on the price in the table).*

### ‡ Servizio di Datazione di malte ARCHEOLOGICHE

La letteratura scientifica esistente sulla possibilità di datare campioni di malta aerea mediante la tecnica del radiocarbonio presenta diversi risultati che portano però a conclusioni ancora in via di verifica. I possibili effetti negativi sull'accuratezza del metodo di datazione utilizzato spesso deriva dalla presenza di aggregati carbonatici che possono aumentare in modo drastico la stima dell'età a causa della presenza di aliquote significative di carbonio fossile. Quasi tutti i metodi esistenti di trattamento dei campioni si basano su separazioni chimiche o fisiche del legante, che conserva traccia della marcatura di  $^{14}\text{C}$  dell'atmosfera assorbita durante il processo di indurimento, dagli altri materiali.

Presso il laboratorio CIRCE, attraverso una serie di caratterizzazioni isotopiche (i.e.  $^{13}\text{C}$  e  $^{14}\text{C}$ ) di diverse matrici di malte, è stato simulato il processo completo di produzione e indurimento della malta e sono state confrontate le 'impronte' isotopiche della  $\text{CO}_2$  assorbita con il segnale del C estratto dalla malta prodotta mediante un protocollo di separazione fisica che rappresenta un adattamento della procedura di Nawrocka et al, (2005). La procedura è stata validata messa a punto producendo datazioni della malta non affette da 'bias' su una significativa percentuale di campioni analizzati. La metodologia innovativa consente di aumentare l'efficienza della soppressione della contaminazione di C esogeno al legante. Presso il nostro laboratorio vengono effettuate datazioni di **malte aeree, esclusivamente ARCHEOLOGICHE** preparate con calcinazione e carbonatazione (non sintetiche), con il metodo del radiocarbonio in modalità AMS (Spettrometria di Massa con Acceleratore) sfruttando la circostanza che il C inglobato nel carbonato dalla  $\text{CO}_2$  atmosferica al momento della carbonatazione.

Prima di datare un campione di malta ARCHEOLOGICA, è necessario effettuare alcune analisi di caratterizzazione aggiuntive come la caratterizzazione in microscopia ottica su sezione sottile, la microscopia SEM (Scanning Electron Microscopy) con sonda EDS (Energy Dispersive x-ray Spectroscopy) e la XRD (X-ray diffraction). Tali analisi permettono di appurare la natura aerea del campione di malta e fornire importanti indicazioni sulla possibilità di procedere alla datazione. Il prezzo delle analisi di caratterizzazione è incluso nella voce malte ed è comprensivo di report analitico/interpretativo. Qualora l'esito delle caratterizzazioni indicasse che i materiali di cui si richiede l'analisi non fossero databili si provvederà ad addebitare il costo delle caratterizzazioni pari a 200 €. Qualora il committente volesse procedere comunque a) alla preparazione chimica del campione e b) alla sua misura in caso di successo di a) i costi addebitati saranno corrispondenti al pagamento dell'intera aliquota in caso di produzione della data radiocarbonica.





### # ARCHEOLOGICAL Mortar Dating Service

*State of the art bibliography regarding the possibility to accurately date mortars by radiocarbon reports still unclear results in terms of accuracy. Possible biases are mainly attributable to carbonaceous aggregates drastically impacting toward older ages (Fossil dilution) by adding sensitive aliquots of dead C. Most of the applied procedures aims accurate mortar dating by means of chemical or physical binder isolation. Due to its production technology binder preserves the  $^{14}\text{C}$  atmospheric signal at the time of mortar hardening.*

*Circe Lab developed in 2010 a new procedure based on a previous procedure (Nawrocka et al., 2005). This procedure was tested and developed by measuring real and anthropogenic C showing an overall successful character underlying its strong dead C suppression efficiency. Circe Lab applies  $^{14}\text{C}$  dating to purely aerial mortars produced by calcination of limestones and subsequent carbonatation, by means of AMS (Accelerator Mass Spectrometry) based on the evidence that C constituting binder carbonate origins from atmospheric  $\text{CO}_2$ .*

*In order to gain as much as information as possible on the submitted samples mortar characterization is strictly necessary. Such analyses: Optical microscopy on thin sections, (Scanning Electron Microscopy) with EDS probe (Energy Dispersive x-ray Spectroscopy) and XRD (X-ray Diffractometry). These analyses allow to investigate the aerial nature of the submitted samples and also to infer about the opportunity to proceed with the dating. The mortar analysis price is included in the mortar price and includes a report resuming the observed results on the sample.*

*In the case results point out that samples may not be dated only these analysis price (200 €) will be due. In the case the customer decides to proceed with a) the preparation of the sample and b) to the measurement in the case of a success during a) due costs due costs will reach the payment of the entire analyses costs.*





<b>Consegna dei risultati in 2 settimane lavorative* dall'arrivo dei campioni (previa verifica disponibilità del laboratorio)</b> <i>Delivery of the final report within 2 working weeks* from sample arrival to the lab</i>	
<b>Tipologia del Campione</b> <i>Sample Typology</i>	<b>€/sample</b>
Carboncino, legno, carbonati, semi, torba, paleosuolo, sostanza organica del suolo <i>Charcoal, wood, carbonates, seeds, peat, paleosoil, soil organic matter</i>	460
Cellulosa, tessuto e carta, anelli di alberi <i>Cellulose, textile, paper, tree-ring</i>	520
Determinazione del contenuto di Carbonio rinnovabile in solidi <i>Renewable C content determination in solid samples</i>	390
Grafite pressata in catodi NEC <i>NEC pressed Graphite</i>	350





## Datazione $^{14}\text{C}$ \_ Listino Prezzi \_ Analisi aggiuntive

### *Radiocarbon Dating \_ Price list \_ Additional Analyses Service*

Analisi Addizionali <i>Additional Analyses</i>	€/sample
$\delta^{15}\text{N}$ rapporto isotopico materiali organici (EA-IRMS) <i><math>\delta^{15}\text{N}</math> isotope ratio organic materials (EA-IRMS)</i>	15
%C, %N e Rapporto C/N per materiali organici (EA) <i>%C, %N and C/N ratio for organic samples (EA)</i>	15
$\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$ rapporto isotopico su carbonati (CF- IRMS) <i><math>\delta^{18}\text{O}</math> and <math>\delta^{13}\text{C}</math> isotopic ratio on carbonates (CF(Gas Bench)-IRMS)</i>	28
$\delta^{13}\text{C}$ , $\delta^{15}\text{N}$ , %C, %N e Rapporto C/N per materiali organici (EA-CF-IRMS) <i><math>\delta^{13}\text{C}</math>, <math>\delta^{15}\text{N}</math>, %C, %N and C/N ratio for organic materials (EA-CF-IRMS)</i>	40

**Tutti i prezzi si intendono IVA esclusa**

*Prices are not VAT charged*

