



Tanda, Giuseppa; Mura, Anna; Pittui, Giovanni (1999)
*Analisi archeometriche su ceramiche di cultura Abealzu
e Filigosa. Antichità sarde, Vol. 5 , p. 161-181: ill.*

<http://eprints.uniss.it/6010/>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI
Dipartimento di Scienze Umanistiche e dell'Antichità

ANTICHITÀ SARDE
Studi e Ricerche

N. 5

ARCHEOLOGIA DELLE ISOLE
DEL MEDITERRANEO OCCIDENTALE

a cura di G. Tanda

Stamperia Artistica

ANTICHITÀ SARDE. Studi e Ricerche

Redazione e Amministrazione:

DIPARTIMENTO DI SCIENZE UMANISTICHE E DELL'ANTICHITÀ
Piazza Conte di Moriana, 8. Tel.. 079 229694/229698
07100 SASSARI

Comitato scientifico

ANTICHITÀ SARDE:

Ercole Contu (prof. Emerito di Antichità Sarde, Università di Sassari);
Enrico Atzeni (Università di Cagliari)

PROTOSTORIA

Gian Luigi Carancini (Università di Perugia)

PALETOLOGIA

Alberto Cazzella (Università di Roma "La Sapienza")

PALEONTOLOGIA UMANA

Carlo Tozzi (Università di Pisa); Franco Germanà (Università di Sassari)

PALEOBOTANICA

Maria Follieri (Università di Roma "La Sapienza")

ARTE PREISTORICA

Emmanuel Anati (Centro Camuno di Studi Preistorici, Capo di Ponte)

Direttore

Giuseppa Tanda

Comitato di redazione

Stefania Bagella, Anna Depalmas, Giuseppina Marras,
Maria Grazia Melis, Carla Del Vais

Segreteria di redazione

Carla Del Vais

© Copyright: Università degli Studi di Sassari - Settembre 1999

Edizione a cura della Stamperia Artistica s.n.c.

di Francesco Poddighe & C. Sassari

Analisi archeometriche su ceramiche di cultura Abealzu e Filigosa

1. Introduzione¹

Nello studio delle ceramiche preistoriche l'analisi chimico-fisica e quella tecnologica fino a poco tempo fa risultavano essere poco frequenti non solo in Sardegna² ma anche nel resto dell'Italia.

Dopo il 1988 anche nella Penisola italiana si è osservato un accresciuto interesse per l'archeometria della ceramica preistorica. Si ha infatti notizia di analisi³, di tesi di dottorato⁴ e di progetti di ricerca in corso di attuazione⁵.

In queste tematiche rientra il presente lavoro che prende in esame 28 reperti ceramici, di cui 3 dalla domus de janas I di Santu Pedru o "Tomba dei Vasi Tetrapodi"-Alghero⁶ e 25 provenienti dalla domus de janas II di Monte d'Accoddi-Sassari⁷,

* Dipartimento di Scienze Umanistiche e dell'Antichità, Università di Sassari.

° Assessorato ai Beni Culturali della Regione Autonoma Sardegna.

¹ Contributi: G. Tanda ha coordinato la ricerca ed elaborato l'introduzione (1); A. Mura e G. Pittui hanno svolto la parte chimica (2-10).

² Le prime analisi edite risalgono al 1988 (G. TANDA-G. MINGHETTI-A. MURA-G. PITTUI-M. ODDONE)

³ F. MARTINI-P. PALLECCHI-L. SARTI 1988 (a cura di), pp. 15-24, ivi bibliografia (si tratta di analisi mineralogico-petrografiche); S. BELLIA, I. D. DONATO, S. ORECCHIO, E. RIVAROLA 1997, pp. 271-273.

⁴ Recentemente presso l'Università "La Sapienza" di Roma Sara LEVI (1991-'94) ha conseguito il dottorato di ricerca su tematiche archeometriche, seguendo un approccio interessante ma difforme da quello seguito nel presente lavoro.

⁵ Come nel Progetto Strategico Beni Culturali del CNR, 1995, *Scienza e Tecnologie Innovative per la conoscenza, conservazione e fruizione dei Beni Culturali*. Sottoprogetto 1: *Individuazione delle risorse nello spazio e nel tempo*. Linea 1. 4. 3. *Materiali ceramici e vetri*, pp. 149-181, Roma e nel Progetto Finalizzato "Beni Culturali" del C.N.R. 1997-2001, 1.a Relazione annuale, 1998 (Sottoprogetto 1, Tema 1.5, Linea 1.5.3., Target 1.5.1: T. MANNONI, *Elaborazione e pubblicazione di una banca-dati riguardante la caratterizzazione mineralogico-petrografica di 4000 ceramiche prodotte nel bacino mediterraneo dalla Preistoria al Medioevo*, pp. 136-138; A. M. SESTIERI, *Processi di acquisizione delle materie prime, tecnologie e produzioni nelle culture materiali della preistoria abruzzese ed indagini di archeologia sperimentale*, pp. 179-181.

⁶ E. CONTU 1964, campioni indicati con la sigla SP.

⁷ G. TANDA 1976, pp. 35-50; sigla MDA.

attribuiti rispettivamente alla cultura di Filigosa⁸ e a quella di Abealzu⁹, poste tra il 2360 ed il 2130 (cal. 2900÷2400) la prima, tra il 2300 ed il 2200 (cal. 2850÷2630) la seconda¹⁰.

Considerato il carattere sperimentale dell'indagine e l'uso di tecniche distruttive, la scelta dei materiali ceramici è stata fatta su frammenti¹¹ sulla base di caratteristiche morfo-tecnologiche, con esclusione di reperti tipici e di forme intere. In nessun frammento erano ricostruibili forme o misure (diametri, altezze, volume), per cui si è deciso di non pubblicare i disegni dei campioni.

L'approccio scelto, multidisciplinare, prevede, accanto all'indagine archeologica e geologico-petrografica, l'uso di tecniche analitiche quali l'Analisi per Attivazione Neutronica, la Spettroscopia Infrarosso e l'Analisi Termogravimetrica.

Le tecniche sono state applicate contemporaneamente ai campioni archeologici ed a quelli simulati, prodotti dalle argille campionate presso i 2 siti archeologici e cotti a varie temperature (come appresso specificate).

Dal confronto dei dati si è tentato di acquisire elementi che consentissero non solo di determinare i componenti originari dell'impasto, l'origine delle fonti di produzione o almeno delle risorse utilizzate, la temperatura di cottura e le tecniche di fabbricazione ma anche di fare deduzioni sulle frequenze e sui comportamenti delle serie analizzate.

In questo primo lavoro vengono presentati i risultati dell'Analisi Termogravimetrica eseguita su tutti i campioni originali e su quelli simulati.

Lo strumento utilizzato è un Perkin-Elmer TGS 2, il range termico osservato è da 25 a 850 °C.

2. Campionatura delle ceramiche

E' stata eseguita una campionatura¹² dei reperti ceramici in esame, effettuando diversi prelievi dall'interno, dalla superficie esterna e dalla superficie interna di ciascun frammento (Fig.1).

Dopo aver pulito le due superfici (l'esterna e l'interna) dalle impurezze presenti (anche non visibili, ad occhio nudo), da entrambe è stato prelevato, mediante un bisturi, un sottile strato di sostanza. All'interno il prelievo è stato eseguito mediante carotature, in vari punti e a diverse profondità, a seconda dello spessore del reperto. Ciascuno dei prelievi è stato polverizzato e omogeneizzato in mortaio, avendo

⁸ ID. 1998, p. 268 e segg.

⁹ E. CONTU 1998, p. 302 e segg.

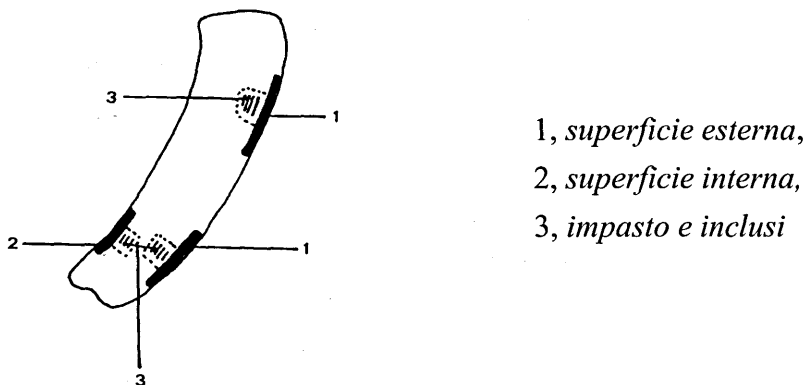
¹⁰ E. CONTU 1998, pp. 280-281 e 320.

¹¹ Certamente un'analisi condotta su forme intere, tipologicamente definite, sarebbe stata auspicabile. Non si esclude che ciò possa essere fatto in un prossimo futuro, se la metodologia sperimentata, a conclusione della ricerca, avrà dato risultati apprezzabili ed utili per un reale progresso degli studi archeometrici.

¹² E' la prima volta che viene effettuata una simile campionatura.

cura particolare per quello effettuato all'interno del reperto. In questo prelievo, infatti, sono stati prelevati, insieme all'argilla cotta anche il degrassante minerale, al fine di avere il maggior numero di informazioni sulle ceramiche prese in esame.

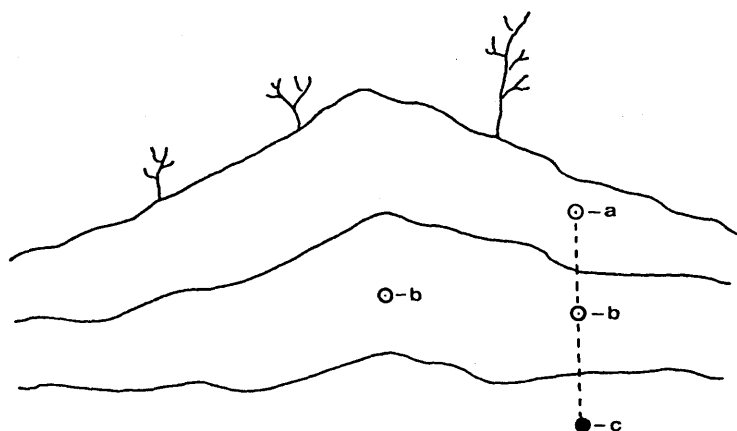
Fig.1. *Schema della campionatura:*



3. Campionatura delle argille

Nel corso di esplorazioni condotte con il prof. G. Oggiano¹³ è stata effettuata una campionatura in stratigrafia su vari affioramenti di argille, presenti entro un raggio di 3-5 chilometri dal sito di Monte d'Accoddi e da quello di Santu Pedru (Fig.2).

Fig. 2. *Schema della campionatura delle argille:*



¹³ Dell'Istituto di Scienze geologico-mineralogiche dell'Università di Sassari.

a, cotica di vertisuolo

b, parte intermedia di argilla (rosso-marrone) con radici ed infiltrazioni di ossidi
c, argilla indisturbata da processi di superficie.

Per ogni sito archeologico preso in esame sono stati campionati 2 affioramenti di argille, per un totale complessivo di 11 campioni, di cui 5 provenienti da Monte d'Accoddi e 6 da Santu Pedru.

Le argille campionate presso Monte d'Accoddi, sottoposte all'analisi per Diffrazione di Raggi X, risultano appartenere al gruppo dell'Illite, mentre quelle provenienti da Santu Pedru al gruppo della Montmorillonite, comunemente conosciuta come Bentonite.

La determinazione del minerale argilloso, materia prima della ceramica, risulta essere essenziale per dare una corretta valutazione delle ceramiche in esame. Ciascuna argilla, infatti, possiede specifiche peculiarità e manifesta un comportamento proprio quando viene inumidita per la modellazione e quando viene sottoposta ad un processo termico (la cottura).

4. Preparazione e campionatura dei simulati

Le argille campionate, dopo frantumazione e successiva polverizzazione in mortaio, sono state vagliate con un setaccio a maglie grosse per eliminare le impurezze presenti, come radici e inclusi grossolani.

Questi ultimi, a loro volta, frantumati e polverizzati in mortaio, sono stati miscelati ed omogeneizzati con l'argilla originaria per i seguenti scopi:

- 1, ricreare il parco d'informazioni che le campionature contenevano;
- 2, utilizzarli come degrassante dell'argilla stessa.

Di ogni campione così preparato sono stati fatti quattro impasti (uno per ogni *range* di temperatura) miscelando l'argilla con acqua.

Sono stati modellati a mano 44 provini (Figg. 3, 4) di forma circolare aventi circa 3-4 cm di diametro e lo spessore delle ceramiche esaminate. Sono stati lasciati essiccare a temperatura ambiente.

Dopo queste importanti operazioni preliminari, i provini sono stati cotti in un forno elettrico a varie temperature e precisamente a 450, 550, 650 e 750 °C.

Fig. 3. *Provini MDA*

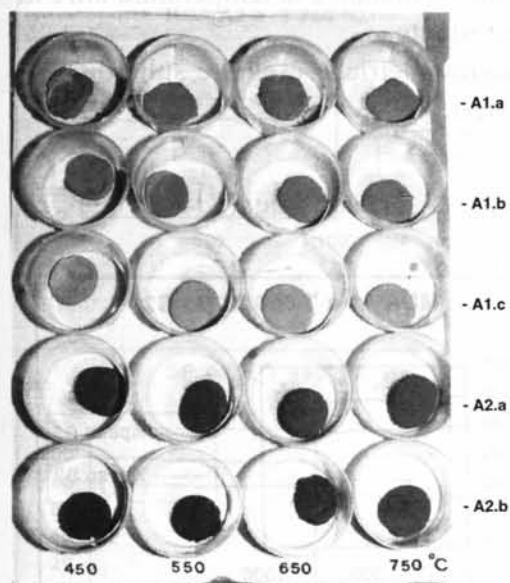
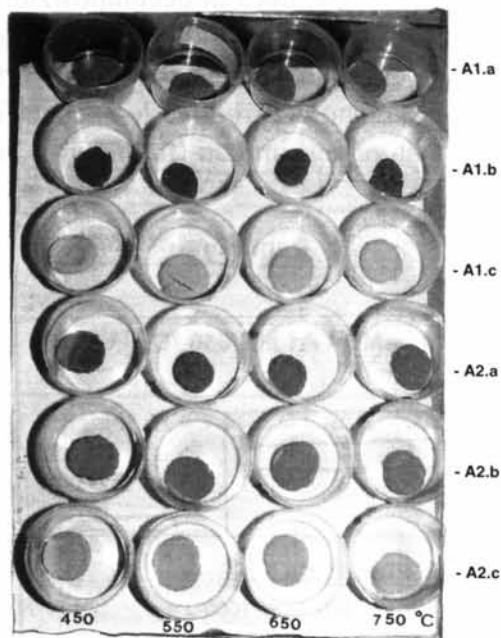


Fig. 4. *Provini SP*

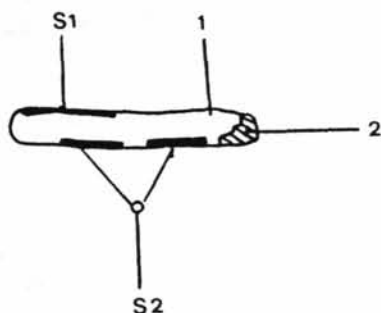


Le temperature prese in esame sono quelle che, presumibilmente, si raggiungevano nei forni preistorici durante la cottura ¹⁴.

In questo modo si è tentato di simulare il processo di cottura subito dalle ceramiche.

Da ogni simulato si è proceduto ad effettuare un'accurata campionatura (Fig.5), prelevando un piccolo frammento d'impasto e un sottile strato di sostanza dalle sue superfici.

Fig. 5. *Schema della campionatura.*



1, simulato
2, frammento
S1-S2, superfici

¹⁴ ARNAL 1989; FABRE, PERINET 1972, pp. 39-49.

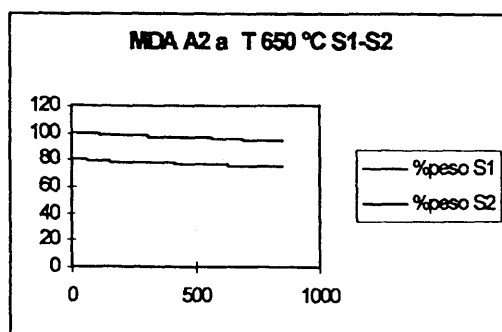
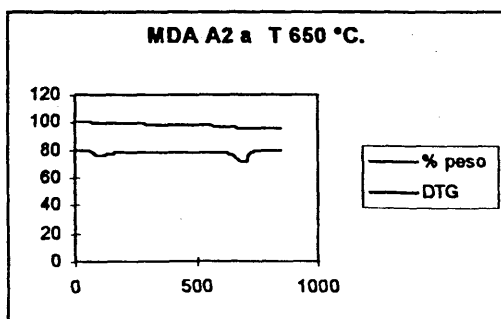
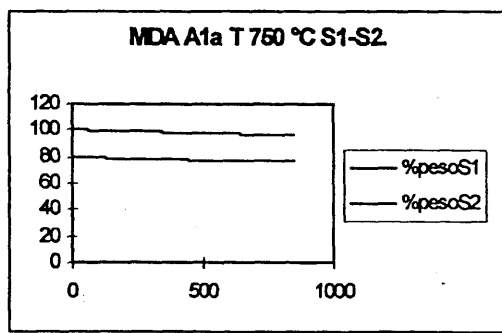
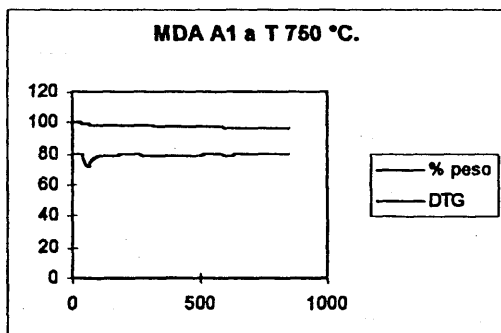
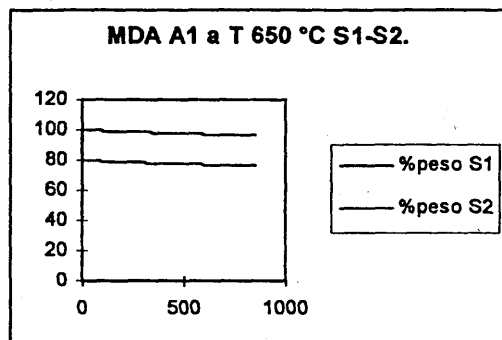
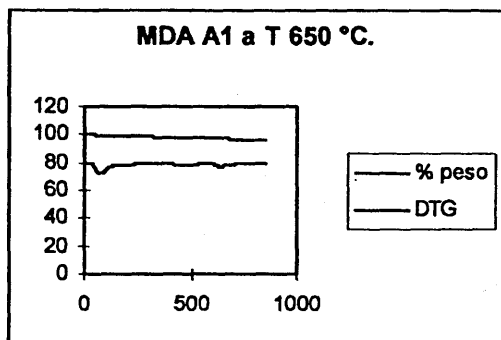
5. Temperatura di decomposizione finale o di Plateau

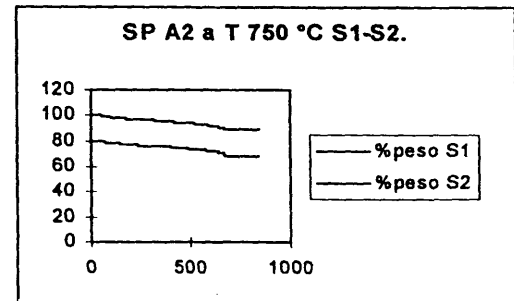
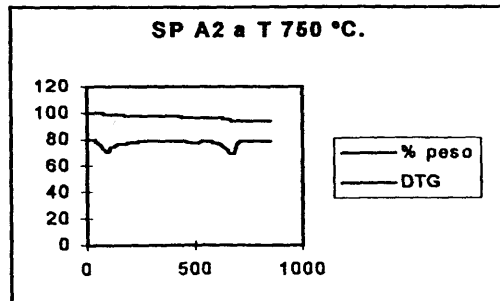
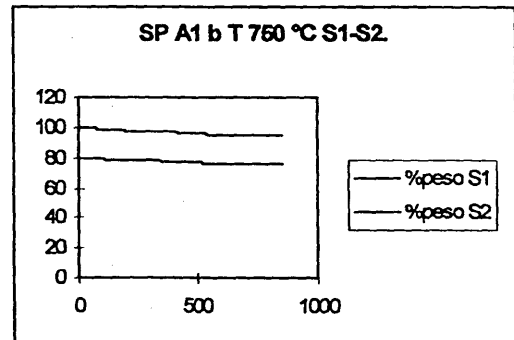
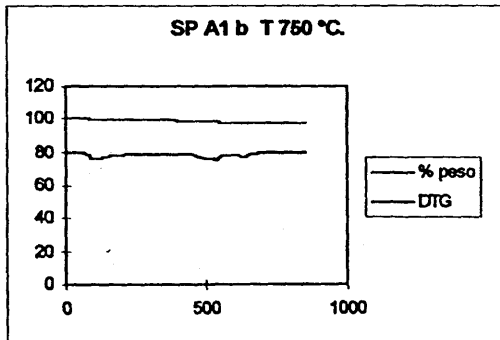
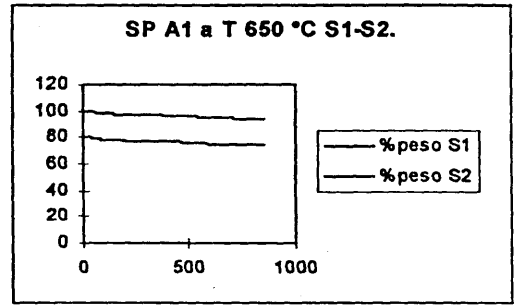
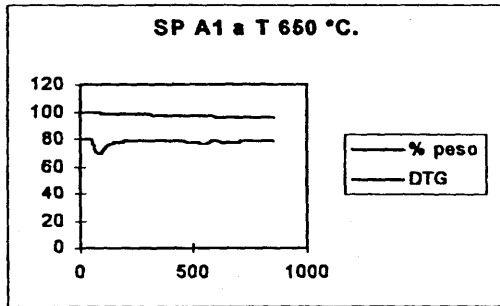
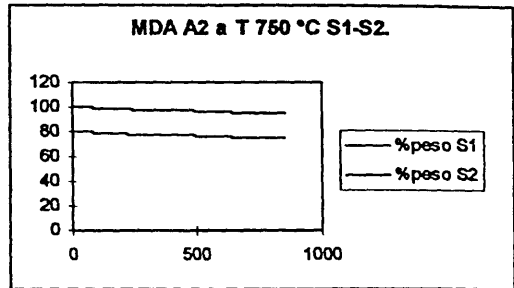
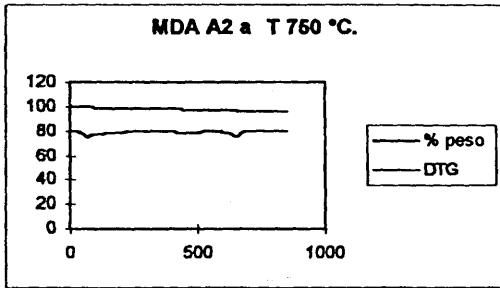
La temperatura di decomposizione finale, nel *range* termico osservato 25-850 °C (cfr. p.162), per tutti i campioni originali e simulati, è la temperatura oltre la quale la perdita in peso del campione rimane costante.

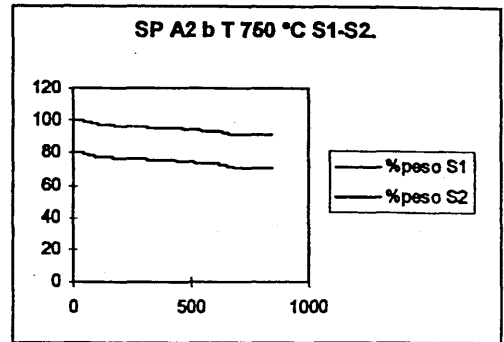
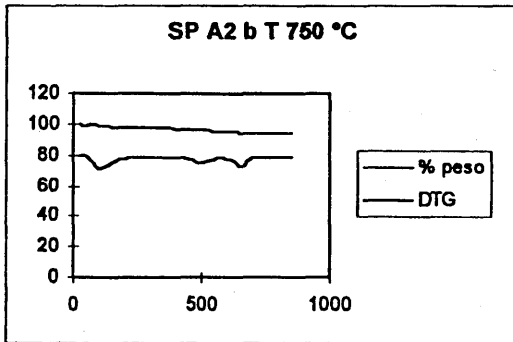
Vengono confrontate le analisi Termogravimetriche eseguite sulle diverse campionature dei simulati (frammento, superfici).

TG frammento

TG superfici (S1-S2)





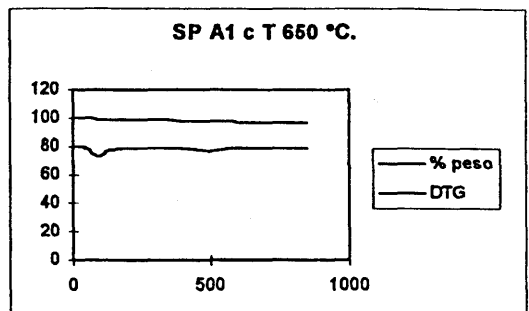
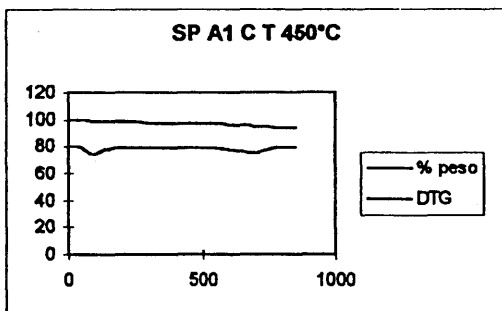
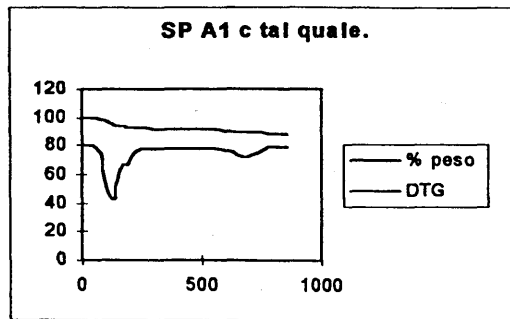


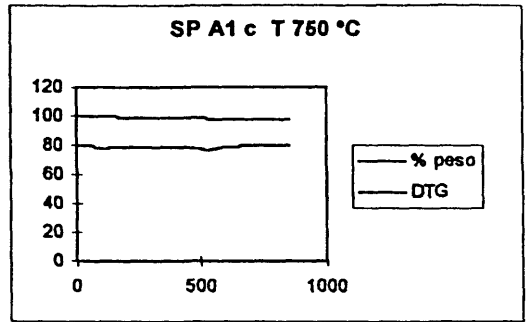
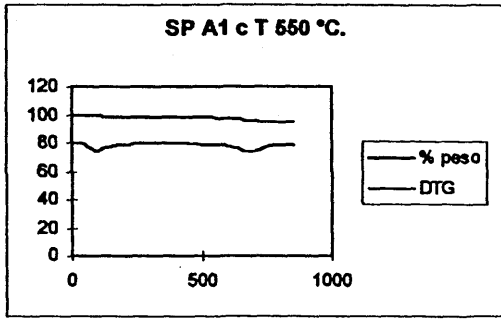
Dal confronto delle temperature di decomposizione finale rilevate sul frammento e sulle superfici di ogni simulato esaminati, si nota che esse sono uguali o presentano piccole differenze.

Come temperatura di decomposizione finale è stata presa in considerazione quella rilevata sul frammento di ogni simulato.

6. Relazione fra la temperatura massima di cottura dei simulati e le corrispondenti temperature di decomposizione finale.

Durante la cottura un manufatto subisce trasformazioni chimico-fisiche irreversibili che conducono alla struttura definitiva del corpo ceramico. Tali trasformazioni comprendono numerose e differenti reazioni che avvengono a temperature ben definite che determinano le caratteristiche finali della ceramica.



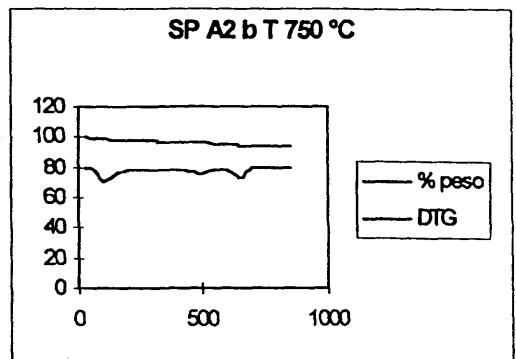
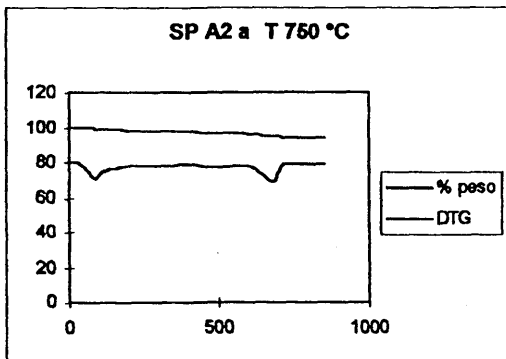
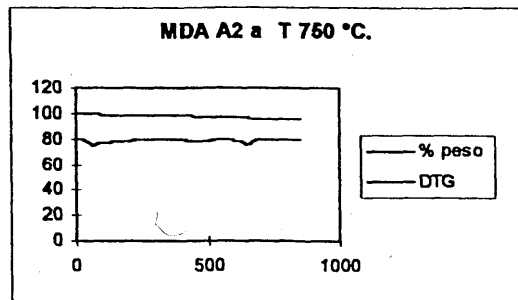


La temperatura di decomposizione finale risulta essere in diretta relazione con la temperatura massima di cottura cui le ceramiche simulate sono state sottoposte e precisamente a 450, 550, 650 e 750 °C.

Nei campioni osservati la temperatura di decomposizione finale diminuisce gradualmente in modo proporzionale. Infatti, la più alta viene rilevata nelle ceramiche cotte a 450 °C, la più bassa in quelle cotte a 750 °C.

In alcuni campioni si osserva la presenza del carbonato che influenza il valore finale.

7. Presenza del carbonato nei simulati.



Quando l'analisi termogravimetrica di un manufatto evidenzia la presenza del carbonato, questo fatto in generale viene utilizzato come indicatore termico.

In alcune ceramiche simulate, cotte a 750 °C e provenienti dal II sito di Monte D'Accoddi (argilla a), dalla cotica di vertisuolo (argilla a) e dallo strato intermedio (argilla b) del II° sito di Santu Pedru, si evidenzia ancora la presenza del carbonato, rilevabile nell'intervallo di temperatura 590-700 °C per la prima, 575-725 °C e 575-700 °C per le seconde.

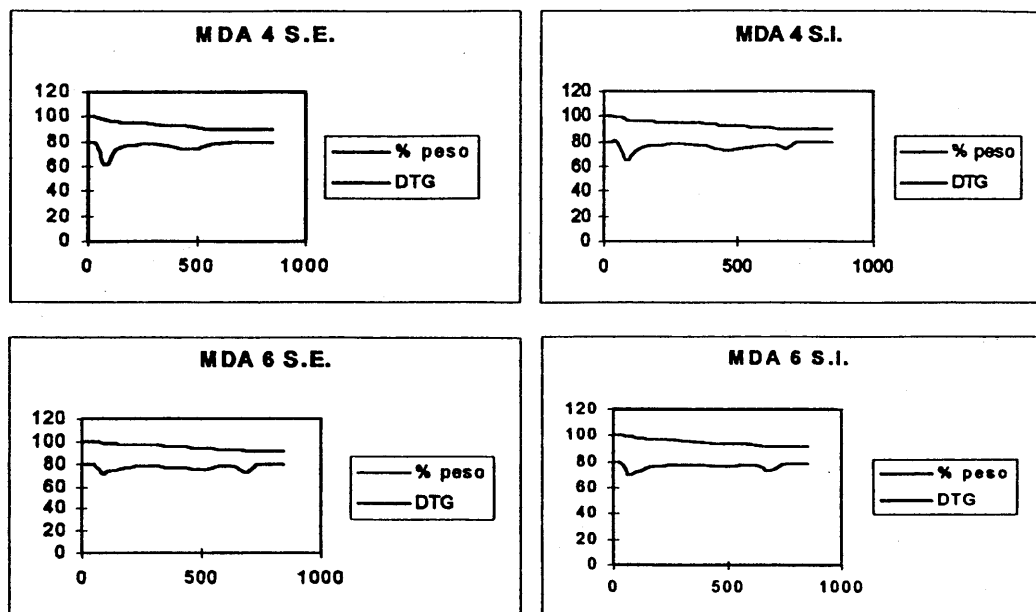
Questo risultato potrebbe far pensare che i campioni abbiano subito una cottura uguale o inferiore a 575 e 590 °C, temperature iniziali di decomposizione del carbonato rilevate.

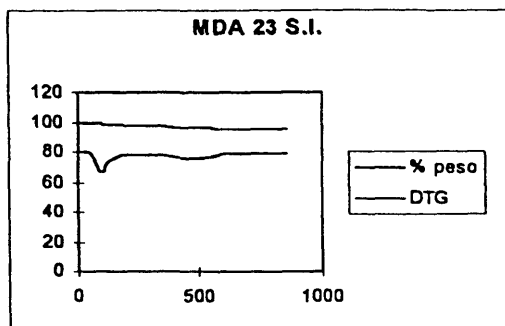
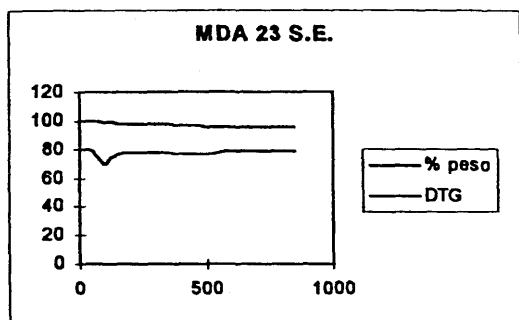
Il dato, quindi, deve essere interpretato con estrema cautela in quanto negli esempi prima osservati si nota che i simulati, cotti a 750 °C, a causa della presenza del carbonato, possono indicare una temperatura di cottura inferiore a quella reale.

Considerato che il tempo di permanenza nel forno e la temperatura massima di cottura delle ceramiche simulate sono uguali nei vari *range* termici osservati, la non completa decomposizione del carbonato in alcune di esse, cotte a 750 °C, è attribuibile principalmente al fatto che le argille utilizzate sono o possono essere molto calcaree. Tale riscontro è assimilabile ai reperti ceramici originali presi in esame.

8. Relazione tra i simulati e le ceramiche originali.

Ceramiche originali





La temperatura di decomposizione finale rilevata sulla superficie esterna e su quella interna di tutte le ceramiche originali è uguale in entrambe le superfici in 6 campioni su 25 di Monte D'Accoddi, mentre in quelle di Santu Pedru presentano piccole differenze.

In alcuni campioni viene evidenziata la presenza del carbonato, che ne influenza il suo valore finale.

Tre casi si sottolineano:

- 1, il carbonato è presente in entrambe le superfici nei campioni MDA 6 e 22;
- 2, è presente in una sola superficie nei campioni MDA 4 -11-13;
- 3, non è presente in nessuna superficie nei campioni MDA 1-3, 5, 7-10, 12, 14-21, 23-25.

Varie possono essere le cause di tale presenza¹⁵. Alcune possono essere attribuite:

- 1, alla bassa temperatura di cottura del manufatto, non sufficiente per la decomposizione del carbonato;
- 2, al fatto che l'argilla utilizzata è molto calcarea;
- 3, ad una parziale reidratazione e ricarbonatazione subita nel tempo dall'ossido di calcio ad opera degli agenti atmosferici.

Tutti questi elementi sono assimilabili a quelli osservati nelle ceramiche simulate¹⁶.

Dall'osservazione delle analisi termogravimetriche eseguite sulle ceramiche originali e su quelle simulate si è notato che la temperatura di Plateau è il dato analitico che mette in relazione tali ceramiche.

Per determinare la tecnica e la temperatura di cottura delle ceramiche originali verrà presa in considerazione la temperatura di decomposizione finale o di Plateau.

¹⁵ N. CUOMO DI CAPRIO 1988, pp. 289-295.

¹⁶ Tali osservazioni sono state verificate analiticamente mediante l'analisi T. G. e verranno pubblicate nel prossimo lavoro in corso di elaborazione.

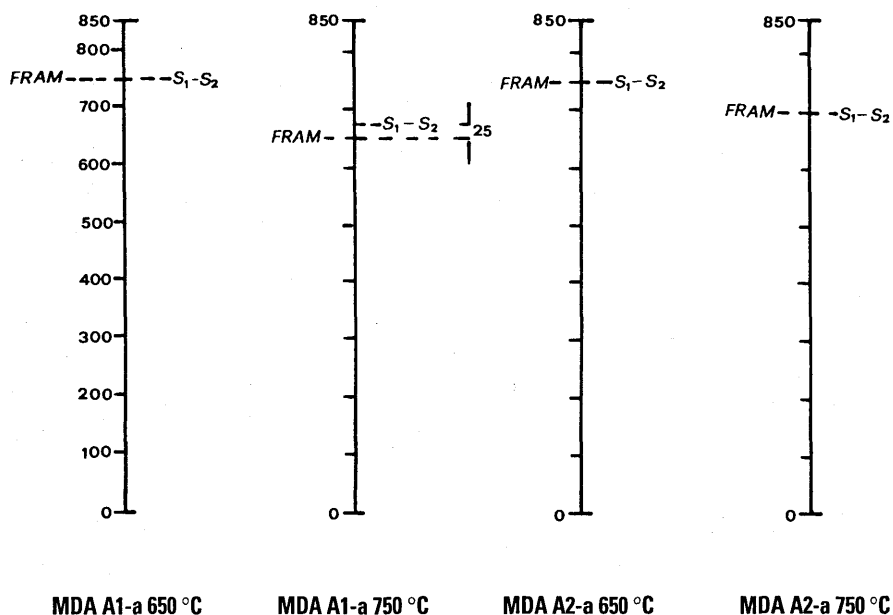
9. Tecnica di cottura

Descrivere o parlare dei forni e delle tecniche di cottura delle ceramiche nella Preistoria sarda è un compito estremamente difficile, in quanto poco o niente si sa su tale materia a causa della scarsità di ritrovamenti.

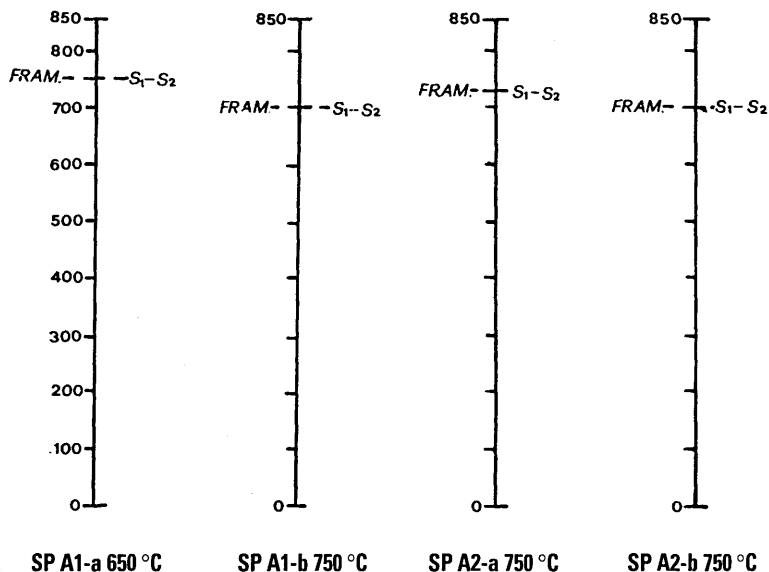
Per tentare di trovare una relazione tra i frammenti dei manufatti in esame e la tecnica di cottura utilizzata verrà esaminata la temperatura di decomposizione finale in diretta relazione con la temperatura di cottura.

Su una verticale graduata in cm, in cui 1 cm corrisponde a una scansione di 100 °C, vengono proiettate le temperature di Plateau rilevate nell'analisi Termogravimetrica sulle superfici e sui frammenti di alcune ceramiche simulate in esame (MDA, SP).

Simulati Monte D'Accoddi



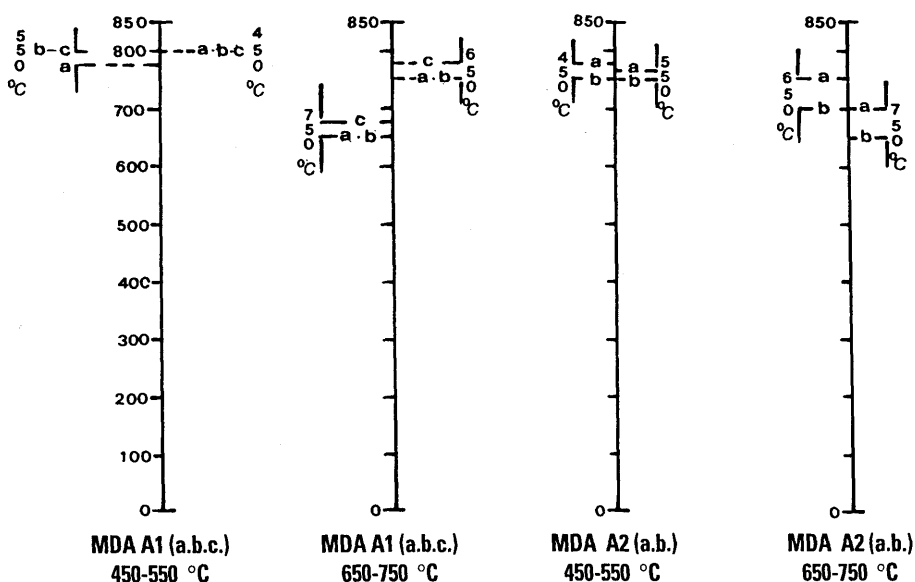
Simulati Santu Pedru



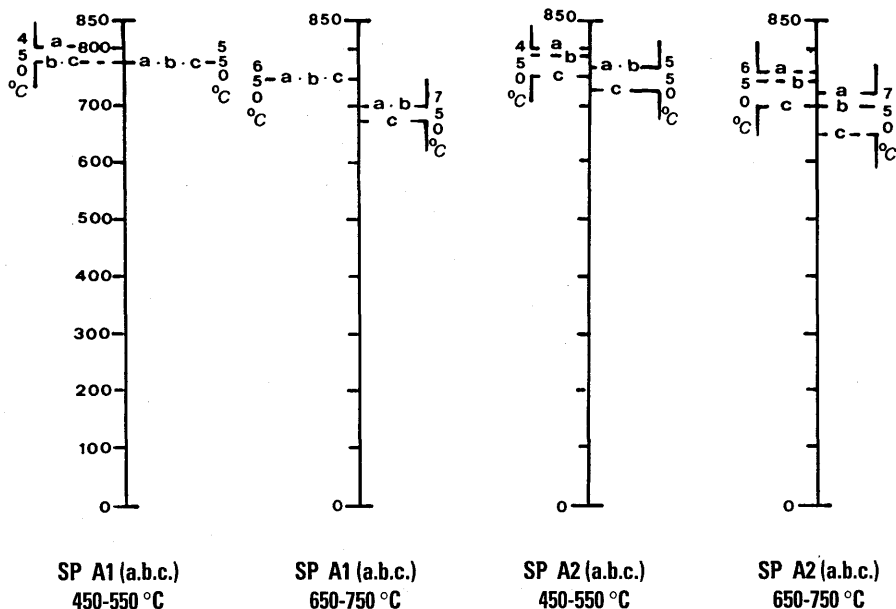
Dall'osservazione delle verticali risulta che le temperature di decomposizione finale rilevate sulle superfici di ogni campione sono uguali; sono uguali o presentano un piccolo ΔT (25 °C), se confrontate con quella rilevata sul frammento del medesimo simulato.

Vengono quindi osservate, su una verticale, le temperature di decomposizione finale rilevate sui frammenti dei simulati, cotti a 450-550, 650-750 °C di Monte D'Accoddi e Santu Pedru.

Simulati Monte D'Accoddi (MDA)



Simulati Santu Pedru (SP)



1. Nel I° sito di Monte D'Accoddi i simulati (a, b, c) evidenziano:

- a 450 °C tutti la medesima temperatura di decomposizione finale;
- a 550 °C un ΔT di 25 °C,
- a 650 °C un ΔT di 25 °C,
- a 750 °C un ΔT di 25 °C.

2. Nel II° sito di Monte D'Accoddi i simulati (a, b) presentano:

- a 450 °C un ΔT di 25 °C,
- a 550 °C un ΔT di 15 °C,
- a 650 °C un ΔT di 50 °C,
- a 750 °C un ΔT di 50 °C.

3. Nel I° sito di Santu Pedru i simulati (a, b, c) mostrano:

- a 450 °C un ΔT di 25 °C,
- a 550 °C la stessa temperatura di decomposizione finale,
- a 650 °C la stessa temperatura di decomposizione finale,
- a 750 °C un ΔT di 25 °C.

4. Nel II° sito di Santu Pedru i simulati (a, b, c) presentano:

- a 450 °C un ΔT di 50 °C,
- a 550 °C un ΔT di 40 °C,
- a 650 °C un ΔT di 60 °C,
- a 750 °C un ΔT di 75 °C.

Le marcate differenze osservate tra i simulati in alcuni *range* termici sono attribuibili principalmente al carbonato ed alla sua diversa quantità presente in alcu

ni campioni.

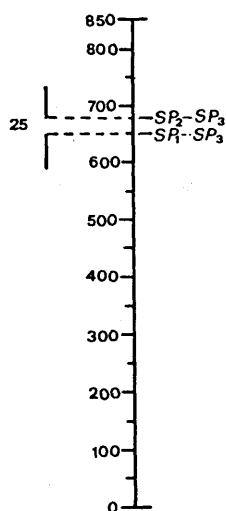
E' stata osservata la relazione esistente tra la temperatura di cottura di ogni simulato e la corrispondente temperatura di decomposizione finale.

Quando le temperature di decomposizione finale dei simulati, proiettate sulla verticale, sono vicine o coincidono, si ottiene la conferma che la tecnica di cottura utilizzata in ogni *range* termico osservato è la medesima.

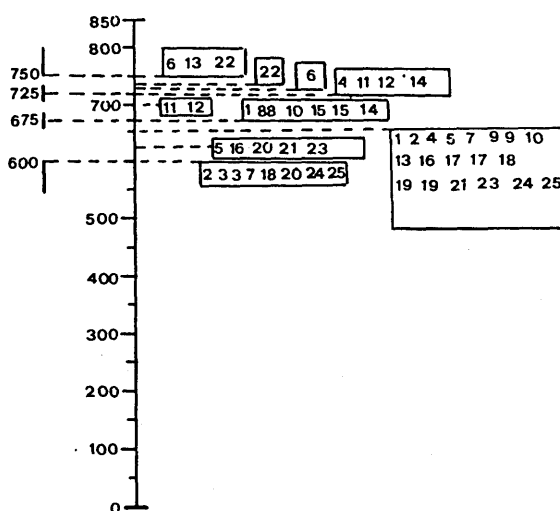
In effetti, tutti i simulati sono stati cotti in forno, quindi in un ambiente di cottura a ottima tenuta di calore e nei vari *range* termici per lo stesso tempo e alla stessa temperatura.

Ceramiche originali

Ceramiche SP



Ceramiche MDA



Su una verticale graduata in cm, in cui 1 cm corrisponde a una scansione di 100 °C, vengono proiettate le temperature di Plateau rilevate nell'analisi Termogravimetrica sulle superfici esterne ed interne delle ceramiche in esame (MDA, SP).

Nelle ceramiche provenienti da Santu Pedru si nota che :

- la temperatura di Plateau rilevata è uguale in entrambe le superfici dei campioni SP1 e SP2;
- le superfici del campione SP3 presentano un ΔT di 25 °C;
- tutti i valori si spaziano sulla verticale tra 650 e 675 °C.

Nelle ceramiche provenienti da Monte D'Accoddi si rileva che :

- sulla verticale si spaziano tra 600 e 750 °C;
- i valori delle temperature di decomposizione finale dei campioni 4, 6, 11, 13 e 22

risultano compresi fra 725-750 °C, a causa del carbonato presente sulla superficie esterna e/o interna;

- gli altri campioni si collocano fra 600-725 °C e la maggior parte risulta compresa fra i 600-675 °C;
- nei campioni in cui non si nota la presenza del carbonato sulle superfici interne ed esterne, pur essendo presente al loro interno, la differenza fra le temperature di decomposizione finale rilevate (sulle loro superfici) in ognuno di essi varia da un minimo di 25 a un massimo di 50 °C;
- il medesimo ΔT si nota anche fra le superfici dei campioni in cui il carbonato non si evidenzia in nessuna delle campionature fatte (superficie interna, impasto e superficie esterna);
- sulla verticale tali valori risultano compresi nel *range* di temperatura prima indicato;
- le temperature di decomposizione finale sono uguali in entrambe le superfici nei campioni 3, 8, 9, 15, 17 e 19; i valori risultano compresi fra 600-675 °C;
- la più bassa temperatura, 600 °C, viene rilevata nel campione MDA 3.

Viste le varie relazioni tra le temperature di cottura e le corrispondenti temperature di decomposizione finale osservate nei simulati, anche per le ceramiche originali è possibile affermare che, più le temperature di decomposizione finale proiettate sulla verticale sono vicine maggiore è la possibilità che i manufatti siano stati cotti alla stessa temperatura, per un tempo più o meno simile, in un ambiente di cottura a sufficiente tenuta di calore.

La variazione minima di 25 °C che si nota fra i vari campioni di Santu Pedru porta a supporre che la tecnica di cottura utilizzata sia la medesima.

Nelle ceramiche MDA in cui viene rilevata una diversa temperatura di decomposizione finale tra la superficie esterna e quella interna, dovuta o meno alla presenza del carbonato, questa differenza varia da un minimo di 25 ad un massimo di 50 °C. I valori si spaziano sulla verticale tra 600 e 750 °C.

Osservazioni che ci portano ad affermare che i campioni sono stati cotti a temperature diverse ma che la tecnica di cottura utilizzata è la medesima.

10. Determinazione della temperatura di cottura delle ceramiche

Su delle verticali graduate in cm, in cui 1 cm corrisponde a una scansione di 100 °C, vengono riportate e confrontate le temperature di decomposizione finale della superficie interna ed esterna di tutte le ceramiche originali provenienti da Monte D'Accoddi e Santu Pedru e dei campioni simulati prodotti dalle argille circostanti ai 2 siti (si vedano tavole allegate).

Tab.1 Determinazione della temperatura di cottura delle ceramiche di Santu Pedru.

Ceramiche originali	Confronto tra le temperature di Plateau rilevate sui simulati del I° e II° sito di SP cotti a 450-550-650-750 °C e le ceramiche originali.		Temperature di cottura ceramiche.		Osservazioni.
	I° SITO	II° SITO	I° SITO	II° SITO	
SP 1	a - > 750 °C SP A1 b - > 750 °C c - 750 °C	a SP A2 b c - 750 °C	750 °C	750 °C	
SP 2	a - 750 °C SP A1 b - 750 °C c - 750 °C	a SP A2 b c - 650-750 °C	750 °C	650-750 °C	
SP 3	a - > 750 °C SP A1 b - > 750 °C c - 750 °C	a SP A2 b c - 650-750 °C	750 °C	650-750 °C	

Tab.2 Determinazione della temperatura di cottura delle ceramiche di Monte d'Accoddi.

Ceramiche originali	Confronto tra le temperature di Plateau rilevate sui simulati del I° e II° sito di SP cotti a 450-550-650-750 °C e le ceramiche originali.		Temperature di cottura ceramiche.		Osservazioni.
	I° SITO	II° SITO	I° SITO	II° SITO	
MDA 1	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 650-750 °C	750 °C	650-750 °C	
MDA2	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 3	a - > 750 °C MDA A1 b - > 750 °C c - > 750 °C	a MDA A 2 b - > 750 °C	> 750 °C	> 750 °C	
MDA 4	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a - 650-750 °C MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	a- carbonati
MDA 5	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	

Ceramiche originali	Confronto tra le temperature di Plateau rilevate sui simulati del I° e II° sito di SP cotti a 450-550-650-750 °C e le ceramiche originali.		Temperature di cottura ceramiche.		Osservazioni.
	I° SITO	II° SITO	I° SITO	II° SITO	
MDA 6	a MDA A1 b c	a MDA A2 b - 650-750 °C		650-750 °C	b- carbonati
MDA 7	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 8	a - 650-750 °C MDA A1 b - 650-750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 650-750 °C	650-750 °C	650-750 °C	
MDA 9	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 10	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 11	a - 650-750 °C MDA A1 b - 650-750 °C c - 650-750 °C	a - 650-750 °C MDA A2 b - 550-650 °C	650-750 °C 650-750 °C	650-750 °C 550-650 °C	a - carbonati
MDA 12	a - 650-750 °C MDA A1 b - 650-750 °C c - 650-750 °C	a MDA A2 b - 550-650 °C	650-750 °C	550-650 °C	
MDA 13	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 14	a - 650-750 °C MDA A1 b - 650-750 °C c - 650-750 °C	a MDA A2 b - 650-750 °C	650-750 °C	550-650 °C	
MDA 15	a - 650-750 °C MDA A1 b - 650-750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 650-750 °C	650-750 °C	650-750 °C	
MDA 16	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA 1 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 17	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	

Ceramiche originali	Confronto tra le temperature di Plateau rilevate sui simulati del I° e II° sito di SP cotti a 450-550-650-750 °C e le ceramiche originali.		Temperature di cottura ceramiche.		Osservazioni.
	I° SITO	II° SITO	I° SITO	II° SITO	
MDA 18	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - > 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 19	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 20	a - > 750 °C MDA A1 b - > 750 °C c - > 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 21	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - > 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 22	a MDA A1 b c	a - 650 °C MDA A2 b		650 °C	a- carbonati
MDA 23	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - > 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 24	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - > 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	
MDA 25	a - 750 °C MDA A1 b - 750 °C c - > 750 °C	a MDA A2 b - 750 °C	750 °C	750 °C	

Dal confronto si evidenzia che la temperatura di cottura delle ceramiche provenienti da S. Pedru è compresa tra i 650 e i 750 °C, mentre per le ceramiche provenienti da Monte D'Accoddi varia da un minimo di 550 ad un massimo di 750 °C.

Principali abbreviazioni:

M.D.A. - Monte d'Accoddi;

S.P. - Santu Pedru;

A1. a - Argilla (A) proveniente dalla cotica di vertisuolo (a) del (1) primo sito campionato.

A2. b - Argilla (A) proveniente dallo strato intermedio (b) del (2) secondo sito campionato.

M.D.A. A1.a (A) Argilla proveniente dalla cotica (a) del (1) primo sito campionato presso Monte d'Accoddi.

M.D.A. A1.a - T 650°C - Ceramica simulata prodotta dall'argilla proveniente dalla cotica del primo sito di Monte d'Accoddi cotta a 650 °C.

S1-S2 - Superfici

M.D.A.4 - Ceramica originale n°4 proveniente da Monte d'Accoddi.

S.P.2 - Ceramica originale n°2 proveniente da Santu Pedru.

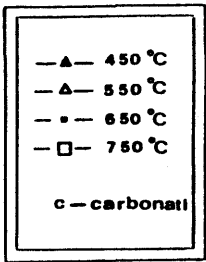
S.E. - Superficie esterna.

S.I. - Superficie interna.

BIBLIOGRAFIA

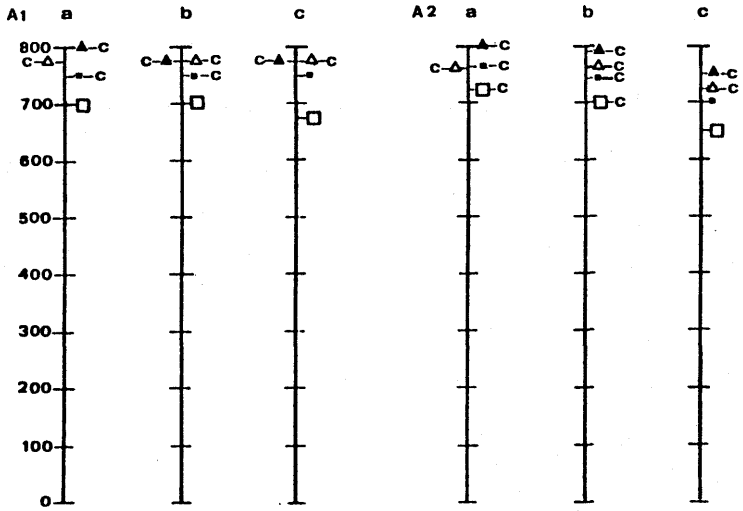
- M.K. ABDELRAHIM 1991, *The firing index of Neolithic pottery from the central Nile*, Nyame Akuma, n° 35, June 1991, pp. 33-35.
- G. B. ARNAL 1989, *Céramique et céramologie du Néolithique de la France Méditerranéenne*, Mémoire n. V du Centre de Recherche Archéologique du Haut-Languedoc, Lodève (Francia).
- S. BELLIA, I. D. DONATO, S. ORECCHIO, E. RIVAROLA 1997, *Indagini chimico-fisiche su reperti ceramici*, in PRIMA SICILIA, alle origini della società siciliana (a cura di S. TUSA), Palermo, pp. 271-273.
- E. CONTU 1964, *La Tomba dei Vasi Tetrapodi in località Santu Pedru (Alghero-Sassari)*, in M. A. L., XLVII, Roma coll. 3-201.
- E. CONTU 1998, *La Sardegna preistorica e nuragica*, Sassari.
- N. CUOMO DI CAPRIO 1988, *La ceramica in Archeologia. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine*, Roma.
- M. FABRE, PERINET G. 1972, *Mesure de la dureté de pâtes céramiques calcaires*, Bull. Soc. Fr. de Céramique, A 15/C 52/D 447, pp. 39-49.
- S. T. LEVI 1991-94, *Tecnologia e organizzazione sociale della produzione ceramica nell'età del Bronzo dell'Italia meridionale*, Voll. I-II. Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (tesi di dottorato).
- S. T. LEVI et alii 1998, *Produzione e circolazione della ceramica nella Sibaritide Protostorica*. Vol. I., pp. 175-212, in R. PERONI, A. VANZETTI (a cura di), *Broglio di Trebisacce 1990-'94. Elementi e problemi nuovi dalle recenti campagne di scavo*, Catanzaro.
- F. MARTINI, P. PALLECCHI, L. SARTI 1966, *La ceramica Preistorica in Toscana. Artigiani e materie prime dal Neolitico all'età del Bronzo*, Città di Castello.
- G. TANDA 1976, *Monte D'Accoddi, tomba II (Sassari)*, in "Nuove testimonianze archeologiche della Sardegna centro-settentrionale", Sassari, pp. 35-50.
- G. TANDA, G. MINGHETTI, A. MURA, G. PITTUI, G. OGGIANO, S. MELONI, M. ODDONE 1988, *Sull'origine della Cultura Ozieri: contributo di indagini chimico-fisiche*, Antichità Sarde, Studi e ricerche, N°1.

Giuseppa Tanda, Anna Mura, Giovanni Pittui
**Analisi archeometriche su ceramiche
 di cultura Abealzu e Filigosa**

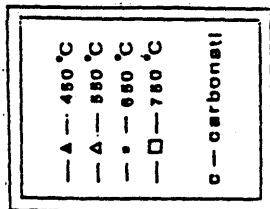


CERAMICHE - SIMULATE

S.P.

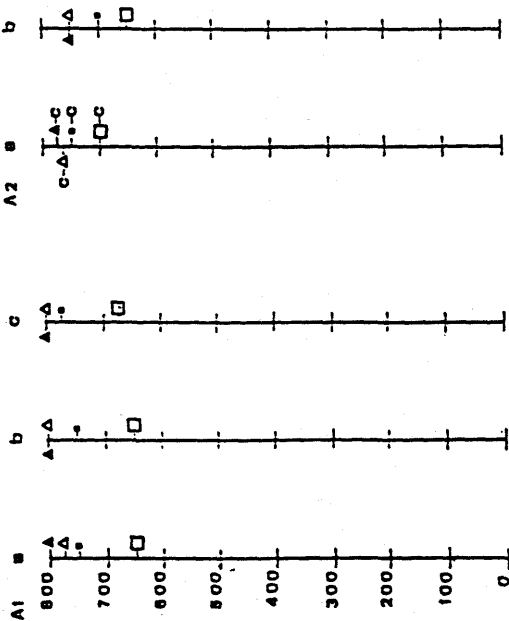


Giuseppa Tanda, Anna Mura, Giovanni Pintui
 Analisi archeometriche su ceramiche
 di cultura Ahealzu e Fillgosa

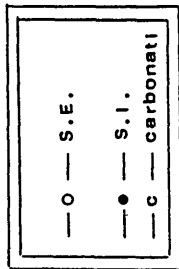


CERAMICHE — SIMULATE

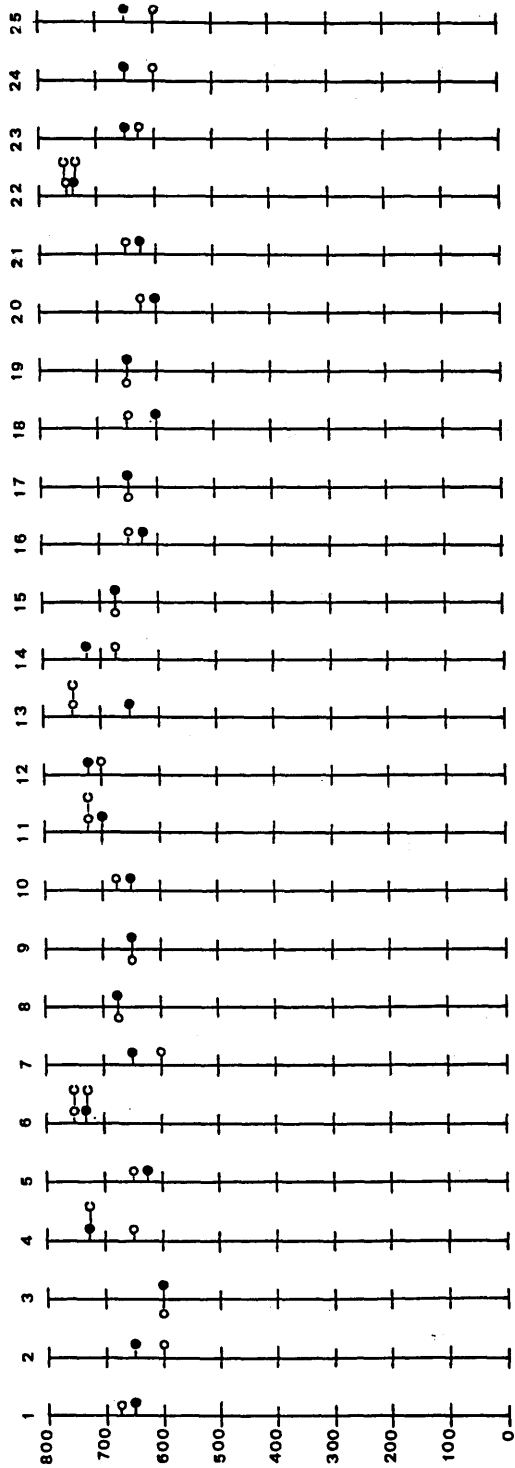
M D A



Giuseppa Tonda, Anna Mura, Giovanni Pittui
**Analisi archeometriche su ceramiche
 di cultura Abealzu e Filigosa**

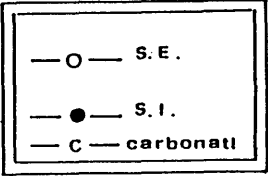


CERAMICHE MDA



Giuseppa Tanda, Anna Mura, Giovanni Pittui

**Analisi archeometriche su ceramiche
di cultura Abealzu e Filigosa**



CERAMICHE SP

