

## Tecnologia della produzione ceramica pre- e protostorica lungo l'arco alpino e territori limitrofi

Massimo SARACINO

Università degli studi di Verona, Via San Francesco 22, 37100 Verona, Italia  
E-mail dell'Autore per la corrispondenza: [massimo\\_saracino@hotmail.com](mailto:massimo_saracino@hotmail.com)

---

**RIASSUNTO** - *Tecnologia della produzione ceramica pre- e protostorica lungo l'arco alpino e territori limitrofi* - Lo studio della tecnologia ceramica per mezzo di analisi di caratterizzazione archeometrica, sebbene abbia suscitato (soprattutto in Italia) inizialmente poco interesse tra gli archeologi, s'è rivelato col tempo particolarmente utile nel riconoscere i principali parametri tecnologici nonché nel ricostruire eventuali sistemi di scambio all'interno delle comunità neolitiche e di quelle più complesse dell'età del Bronzo presenti lungo l'arco Alpino. A tale scopo, sono stati ricogniti in tutto 37 contesti (in gran parte di tipo palafitticolo) utilizzando delle schede prese a modello da un precedente studio di Italo Muntoni (2002), in cui sono tenuti in considerazione tanto gli aspetti archeologici quanto quelli archeometrici. Nel complesso i campioni ceramici presi in esame da differenti gruppi di ricerca per il periodo Neolitico sono 1162 a fronte dei 268 per l'età del Bronzo. Tra questi merita segnalare il lavoro sul sito palafitticolo di Fiaavè 6, a cui s'è ispirato un recente progetto della Soprintendenza di Trento riguardante la sperimentazione finalizzata alla formazione di archeotecnici. La disamina ha fornito interessanti spunti di riflessione nonché la possibilità di ricostruire diacronicamente il *modus operandi* degli antichi vasai.

**SUMMARY** - *Technology of pre- and protohistoric ceramic production along the Alps and bordering territories* - Even though the study of ceramic technology through archaeometrical analysis has been followed at the beginning and especially in Italy by few scholars, by the time it has shown its relevance in the investigation of technological parameters and to reconstruct possible "trade" routes among Neolithic and Bronze age societies of the Alps. For this purpose, it has been recognised 37 sites according to a previous scheme elaborated by Italo Muntoni (2002) where archaeological and archaeometrical data are both considered. On the whole 1162 Neolithic and 268 Bronze ages samples have been took into account. As regards Italy, the archaeometric investigations on the pottery of Fiaavè 6 has inspired an experimental archaeology project by Superintendency of Archeology for the Province of Trento to train archaeo-technicals. This has been useful to provide basic careful consideration and the possibility to reconstruct diachronically ancient potter's *modus operandi*.

*Parole chiave:* Alpi, tecnologia ceramica, archeometria, schedatura.

*Key words:* Alps, ceramic technology, archaeometry, categorizing.

---

### INTRODUZIONE<sup>1</sup>

Lo studio della tecnologia della produzione ceramica pre- e protostorica lungo l'arco alpino per mezzo di tecniche di analisi archeometriche ha rivestito, fin dai primi studi (De Angelis 1956-57; Mariani *et al.* 1956-57), un ruolo legato soprattutto ai numerosi contesti palafitticoli dell'area, dapprima con riferimento a "curiosità scientifiche

che legate alla provenienza dei manufatti" e più tardi alla tecnologia della produzione e alla ricostruzioni di probabili scambi/traffici commerciali. Vero è che l'aumento di interesse per tale tematica nell'ultimo quarto di secolo, è legato in parte al diffondersi di impostazioni teoriche particolarmente influenzate dall'onda *New Archaeology*, ad una migliore dialettica tra specialisti di diversi settori scientifici ed in parte ad un progresso nelle tecniche analitiche (Muntoni 2002; Turbanti Memmi 2004; Levi 2010, pp. 190-200), da ultimo indirizzate anche ad indagare le funzioni ed i residui organici contenuti nei vasi (ad esempio: Evans 1994; Regert *et al.* 1999; Spangenberg *et al.* 2006).

Da questo punto di vista, il presente contributo non del tutto completo per la difficoltà di reperire informazioni in una letteratura talora "dispersiva" e non facilmente rintracciabile, vuole principalmente presentare il quadro generale di un settore della ricerca archeologica in un'area ben definita (l'arco alpino ed i territori montuosi limitrofi) in crescita ed in fase di una più concreta normalizzazione, soprattutto per quel che riguarda il fronte italiano. Punto di riferimento di tale lavoro è uno studio condotto in precedenza da Italo Muntoni (2002) relativo alle analisi archeo-

---

<sup>1</sup> Il presente lavoro nasce nell'ambito del progetto "La ceramica nell'età del Bronzo: il caso di Fiaavè - Corso formativo di archeo-tecnici", attivato dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento (Dott. Paolo Bellintani) in collaborazione con l'Istituto di Istruzione delle Arti "A. Vittoria e F.A. Bonporti" di Trento all'interno dell'insegnamento di "Discipline plastiche" (Dott. Primo Micareli). Nello specifico le attività, sotto forma di lezioni frontali ed attività di archeologia sperimentale della produzione ceramica, svoltesi in aula, in laboratorio e all'aperto, hanno altresì visto la partecipazione di Cecilia Cremonesi, Cristina Dal Rì, Caterina Pangrazzi, Giorgio Nicolussi e Roberto Deriu.

metriche della ceramica neolitica in Italia, da cui sono state prese a modello le schede dei siti ed i relativi criteri di selezione, brevemente riportati qui sotto.

## 1. METODI DI SCHEDATURA DEI SITI

Per ogni sito le informazioni indicate sono suddivisibili in quattro parti<sup>2</sup>:

a) informazioni di natura puramente archeologica e di inquadramento culturale (*nome del sito* con indicazione della località, della provincia e dello stato di appartenenza, *tipologia* ed eventuale *attribuzione culturale*);

b) informazioni relative al campionamento con riferimento al *contesto*, al *numero* e al *tipo dei campioni* e la *descrizione* (ove presente);

c) dati riguardanti le *tecniche d'analisi* di tipo archeometrico adottate (principalmente analisi petrografica in sezione sottile o OM, diffrazione di raggi X o XRD, fluorescenza di raggi X o XRF, analisi termica e la microscopia elettronica a scansione o SEM-EDS);

d) sintesi dei risultati delle ricerche relative a *provenienza delle materie prime o dei prodotti finiti*, *preparazione dei materiali*, *parametri di cottura*, mentre nella voce *bibliografia* sono indicati i riferimenti bibliografici specifici relativi alle analisi di cui al punto c).

### 1.1. Neolitico (Fig. 1)

1. Sito: Riparo del Berverde (Borgosesia, Vercelli, Italia).

Tipologia: frequentazione in riparo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: frequentazione databile al Paleolitico medio-superiore e al Neolitico (VBQ medio).

Contesto di campionamento: i campioni provengo-

<sup>2</sup> Rispetto alla schedatura impiegata da Italo Muntoni, che ringrazio per la disponibilità ad utilizzare le sue schede come modello, non sono state prese in considerazione le seguenti voci: *datazioni assolute* per l'eccessiva mole di datazioni dendrocronologiche e radiometriche dei siti palafitticoli indagati, *criteri di edizione dei risultati*, *tecniche di montaggio e modalità d'uso* per la quasi totale assenza di dati relativi a questi aspetti della tecnologia vascolare.

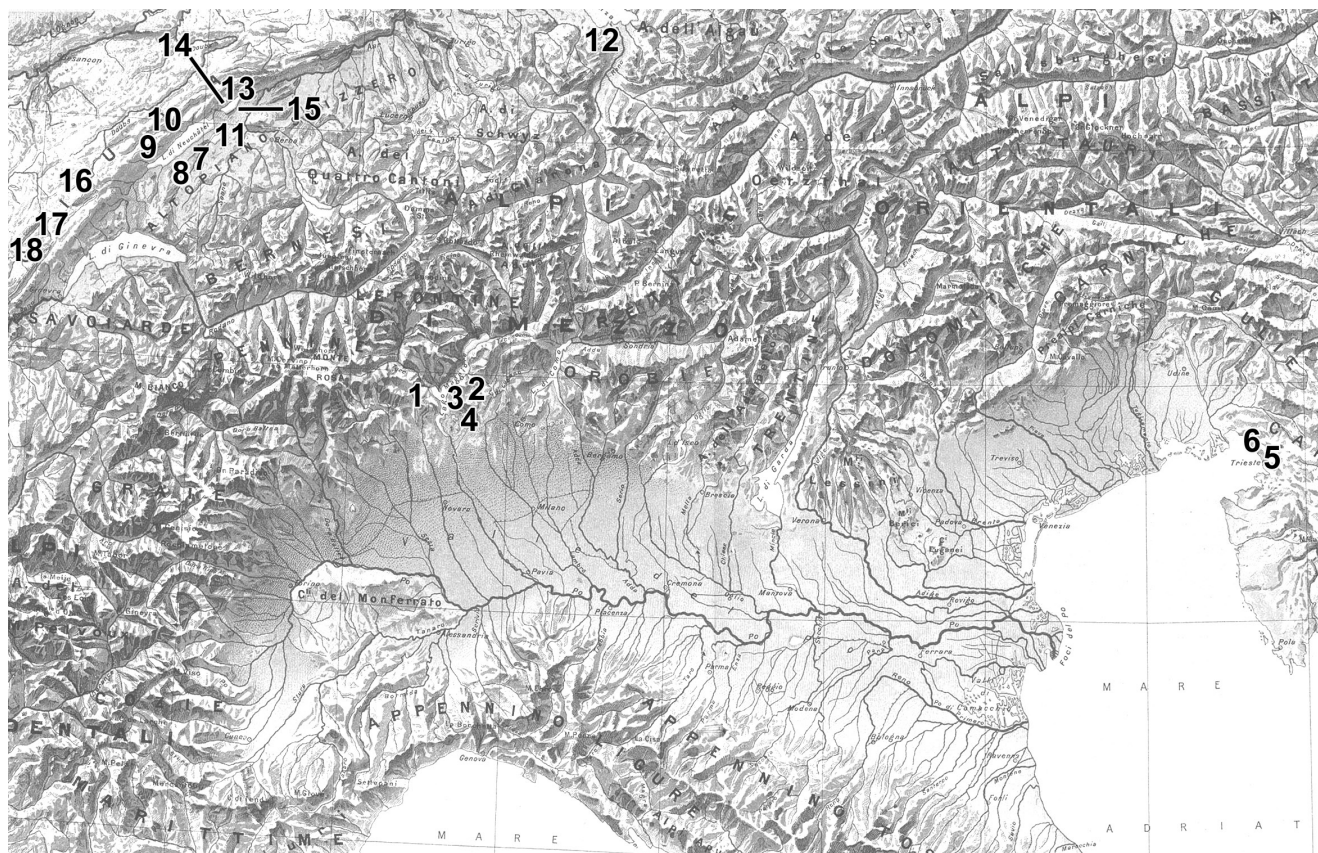


Fig. 1 - Siti neolitici presi in considerazione: 1. Riparo del Berverde, 2. Isolino Virginia, 3. Lagozza, 4. Pizzo di Bodio, 5. Caverna dell'Edera, 6. Grotta delle Gallerie, 7. Gletterens, 8. Delley II/Portalban, 9. Auvernie-La Saunerie, 10. St. Blaise, 11. Gren-bec, 12. Arbon-Bleiche 3, 13. Twann, 14. Vinelz "alte Station NW", 15. Sutz "Rütte", 16. Charavines, 17. Chalain-Station 2-3-4, 18. Clairvaux-la-Motte-aux-Magnins.

Fig. 1 - Neolithic sites mentioned in the paper: 1. Riparo del Berverde, 2. Isolino Virginia, 3. Lagozza, 4. Pizzo di Bodio, 5. Caverna dell'Edera, 6. Grotta delle Gallerie, 7. Gletterens, 8. Delley II/Portalban, 9. Auvernie-La Saunerie, 10. St. Blaise, 11. Gren-bec, 12. Arbon-Bleiche 3, 13. Twann, 14. Vinelz "alte Station NW", 15. Sutz "Rütte", 16. Charavines, 17. Chalain-Station 2-3-4, 18. Clairvaux-la-Motte-aux-Magnins.



no da scavo - fossetta B5.

Numero e tipo di campioni: 2 campioni di ceramica.

Descrizione dei campioni: documentazione grafica e fotografica dei campioni, di cui sono indicate la morfologia, la decorazione e l'area di prelievo per l'analisi.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: utilizzo di una materia prima locale.

Preparazione dei materiali: presenza di *chamotte* nel campione B.

Parametri di cottura: -

Bibliografia: Mannoni 1973.

2. Sito: Isolino Virginia (Varese, Italia).

Tipologia insediativa: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: continuità di frequentazione nel corso del Neolitico - fasi a ceramica impressa, VBQ e Lagozza.

Contesto di campionamento: i campioni provengono principalmente da scavo e dai livelli VBQ (108) ed in misura minore dai livelli Lagozza (76) e ceramica impressa (31).

Numero e tipo di campioni: 215 campioni di ceramica.

Descrizione dei campioni: per i campioni non illustrati, sono indicate sinteticamente le forme presenti e la pertinenza alle classi ceramiche; solo per alcuni vengono indicate la morfologia dettagliata ed il rimando alla pubblicazione dello scavo.

Tecniche di analisi: stereomicroscopia ottica.

Provenienza materie prime/prodotti finiti: impiego di materia prima locale. Presenti alcuni campioni di *facies* Lagozza (4) e di ceramica impressa (1) estranei alla produzione locale.

Preparazione dei materiali: presenza di *chamotte* in un campione di *facies* Lagozza.

Parametri di cottura: -

Bibliografia: Guerreschi & Mesturini 1980-81.

3. Sito: Lagozza (Besnate, Varese, Italia).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: l'insediamento è attribuibile alla *facies* eponima.

Contesto di campionamento: i contesti di campionamento non sono indicati.

Numero e tipo di campioni: 181 campioni ceramici ed 1 di sedimento.

Descrizione dei campioni: per i campioni, non descritti, è unicamente indicata la pertinenza alle diverse forme ceramiche.

Tecniche di analisi: analisi termica per 5 campioni; analisi chimica per 4 e stereomicroscopia ottica per 177.

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime reperibili localmente.

Preparazione dei materiali: diversità del grado di omogeneità delle diverse matrici; più elevato nelle tazze carenate e nei vasi globulari, più basso negli scodelloni e nei vasi troncoconici.

Parametri di cottura: temperature di cottura intorno a 700°.

Bibliografia: Mariani *et al.* 1956-57; De Angelis 1956-57; Guerreschi & Mesturini 1980-81.

4. Sito: Pizzo di Bodio (Bodio Lomnago, Varese, Italia).

Tipologia: insediamento all'aperto.

Attribuzione culturale: due principali fasi di frequentazione - Neolitico antico e primo periodo VBQ (stile geometrico lineare).

Contesto di campionamento: scavo.

Numero e tipo di campioni: 6 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: dei campioni, non illustrati, è fornita una descrizione abbastanza dettagliata (morfologia e classe d'impasto).

Tecniche di analisi: sezioni sottile (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: impiego di una materia prima locale. Per gli esemplari di figulina, è ipotizzabile una provenienza dalla pianura Padana superiore.

Preparazione dei materiali: -

Parametri di cottura: temperature di cottura intorno a 700°.

Bibliografia: Sfrecola 1991.

5. Sito: Caverna dell'Edera (Aurisina, Trieste, Italia).

Tipologia e/o cronologica: abitato in grotta.

Attribuzione culturale: dalle fasi finali del Mesolitico Castelnoviano al Neolitico antico (gruppo di Vlaška, all'Eneolitico/Bronzo antico e fase storica).

Contesto di campionamento: scavo - strato 3a, fine Mesolitico Castelnoviano (6 campioni), strato 3 (3); strato 2a, Neolitico antico (20 campioni), e tagli strato 2, Neolitico medio-inizio età del Rame (13).

Numero e tipo di campioni: 42 campioni ceramici e 3 di sedimento.

Descrizione dei campioni: i campioni sono descritti in maniera abbastanza dettagliata (provenienza, peso e morfologia).

Tecniche di analisi: sezioni sottili (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e microscopia elettronica a scansione accoppiata a spettroscopia a dispersione di energia (SEM-EDS).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: impiego di materie prime locali (argilla illitica ricca in quarzo e calcite) per gran parte dei campioni (27), mentre per 9 campioni provenienti da strati differenti si ipotizza l'importazione come prodotti finiti, in cui sono presenti inclusi di selce (*chert*) e clasti granitoidi.

Preparazione dei materiali: presente smagranza minerale macinato nelle classi d'impasto di produzione locale. Tale tipologia di correttivo è costituito da calcite spatica proveniente dalle concrezioni calcaree presenti in grotta.

Parametri di cottura: temperature di cottura inferiori a 700°, per il frammento di *rhyton* la temperatura è compresa tra 650° e 750°.

Bibliografia: Biagi & Spataro 2001; Spataro 1997-1998, 2000.

6. Sito: Grotta delle Gallerie (S. Dorligo della Valle, Trieste, Italia).

Tipologia: abitato in grotta.

Attribuzione culturale e/o cronologica: recuperato materiale inquadrabile tra il Neolitico (gruppo di Vlaška, prima e seconda fase VBQ, *facies* Lagozza) e l'età del Rame, con elementi riconducibili fino all'età del Ferro. Il campione analizzato è inquadrabile tra Neolitico finale ed Eneolitico.

Contesto di campionamento: scavo.

Numero e tipo di campioni: 1 campione ceramico.

Descrizione dei campioni: il campione, non descritto, presenta una decorazione a *Basenstrich* tipologicamente significativa.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime non locali.

Preparazione dei materiali: presenza di smagranza minerale, aggiunto intenzionalmente.

Parametri di cottura: temperature di cottura inferiori a 700°.

Bibliografia: Spataro 1997-1998.

7. Sito: Gletterens (Lago di Neuchâtel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: neolitico (*facies* di Cortaillod).

Contesto di campionamento: non specificato.

Numero e tipo di campioni: 8 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: assente.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materia prima locale.

Preparazione dei materiali: argilla micacea molto depurata con aggiunta di abbondante quarzo frantumato intenzionalmente e di grosse dimensioni.

Parametri di cottura: -

Bibliografia: Guerreschi 1964-66.

8. Sito: Delley II/Portalaban (Lago di Neuchâtel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: da Neolitico medio all'età del Bronzo antico (3500-2000 a.C.).

Contesto di campionamento: scavo. I campioni appartengono alla fase antica della *facies* di Auvenernier Cordé (2700-2650 a.C.).

Numero e tipo di campioni: 52 campioni di cui 25 di ceramica grossolana, 3 di ceramica "cordata" grossolana I, 1 ceramica "cordata" II, 14 di ceramica fine, 4 di ceramica "cordata" fine e 5 concotti (Benghezal 1994); 51 campioni ceramici, 14 di concotto, 7 pesi da telaio e 22 campioni di argille (Di Piero 2002).

Descrizione dei campioni: per i campioni illustrati, sono indicate sinteticamente la morfologia, la pertinenza alle classi ceramiche e alla *facies* archeologica nonché l'area di scavo di provenienza.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF), metodo di separazione della matrice e dei degrassanti tramite attacco con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materia prima locale (argille silicatiche particolarmente ricca di allumina e povera di inclusi per le ceramiche; argille carbonatiche per i concotti ed i pesi da telaio). Alcuni campioni poveri in MgO potrebbero provenire dal vicino abitato di St. Blaise.

Preparazione dei materiali: per i campioni ceramici il degrassante è costituito principalmente da granuli di granito del Monte Bianco, mentre per i pesi da telaio sono stati evidenziati inclusi di origine organica (fibre vegetali e rara presenza di malacofauna); assenza di correttivi nei concotti.

Parametri di cottura: per i campioni ceramici, temperatura massima raggiunta 750°-800° in ambiente parti-

colarmente ossidante; per i pesi da telaio temperature di cottura comprese tra 400° e 600°.

Bibliografia: Sturmy & Ramseyer 1987; Benghezal 1994; Di Piero 2002, 2003, 2004.

9. Sito: Auvenernie-La Saunerie (Lago di Neuchâtel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico finale.

Contesto di campionamento: scavo.

Numero e tipo di campioni: 21, di cui 8 appartenenti a ceramica grossolana, 8 a ceramica fine e 5 di concotto.

Descrizione dei campioni: distinzione tra ceramica grossolana e fine.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime reperibili localmente.

Preparazione dei materiali: la ceramica grossolana presenta una matrice grassa di tipo silicatico e/o calcio-silicatico, mentre per la ceramica fine prevale una matrice magra del medesimo tipo. I correttivi maggiormente impiegati sono di tipo silicatico a granulometria grossa per le ceramiche grossolane e *chamotte* per la ceramica fine. Per i concotti prevale l'uso di degrassante calcareo (micriti, calcite spatica, bioclasti) associata ad inclusi fossiliferi e/o silicatici di grosse dimensioni.

Parametri di cottura: ambiente di cottura riducente seguito da una fase di raffreddamento e da una post-cottura ossidante. Temperature di cottura tra 500° e 650°/750°.

Bibliografia: Benghezal 1994; Di Piero 2002.

10. Sito: St. Blaise (Lago di Neuchâtel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico finale (3250 - 2400 a.C.).

Contesto di campionamento: scavo. I campioni appartengono alla *facies* di Auvenernier Cordé (2700-2400 a.C.).

Numero e tipo di campioni: 50 campioni tra cui 15 campioni di ceramica grossolana, 6 appartengono alle *facies* di Horgen, 8 a quella di Lüscherz, 9 al periodo di transizione, 9 a Auvenernier Cordé e 3 pesi da telaio; 3 frammenti appartengono a ceramica fine, 8 cordées e 4 concotti (Benghezal 1994); 63 di cui 27 attribuiti alla fase antica di Auvenernier Cordé e 36 alla fase media (Di Piero 2002; Di Piero *et al.* 2005).

Descrizione dei campioni: per i campioni illustrati, sono indicate sinteticamente la morfologia, la pertinenza alle classi ceramiche e alla fase culturale nonché l'area di scavo di provenienza.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF), metodo di separazione della matrice e dei degrassanti tramite attacco con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime reperibili localmente da differenti affioramenti: uso prevalente di argille calcio-silicatiche ed in misura minore di argille silicatiche. Un campione (DP151) presenta una matrice calcarea: prodotto esogeno.

Preparazione dei materiali: i campioni possono essere suddivisi in tre gruppi: gruppo principale a matrice calcio-silicatica povera di MgO, un gruppo presenta matri-

ce silicatica ricca di MgO ed un terzo gruppo con un tenore elevato di Sr e Ba. Il degrassante maggiormente utilizzato e di tipo silicatico composto da frammenti di roccia a composizione granitica. *Chamotte* presente in due campioni di ceramica fine.

Parametri di cottura: ambiente di cottura riducente seguito da una fase di raffreddamento e da una post-cottura ossidante. Temperature di cottura tra 500° e 650°/750°.

Bibliografia: Benghezal 1994 ; Di Piero 2002; Di Piero *et al.* 2005.

11. Sito: Gren-bec (Lago di Murten, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: neolitico (*facies* di Cortaillod).

Contesto di campionamento: non specificato.

Numero e tipo di campioni: 3 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: assente.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materia prima locale.

Preparazione dei materiali: presenza di grossi elementi di quarzo frantumati intenzionalmente ed assenza di carbonati.

Parametri di cottura: -

Bibliografia: Guerreschi 1964-66.

12. Sito: Arbon-Bleiche 3 (Lago di Costanza, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico, periodo di transizione tra le *facies* di Pfyn e quella di Horgen (3500-3250 a.C.).

Contesto di campionamento: scavo. I campioni appartengono alle *facies* di Pfyn/Horgen (60), Pfyn (3), Beyer Altheim (13), Baden (fase Boleráz, 29).

Numero e tipo di campioni: 153 campioni di ceramica, 10 fusaiole, 1 peso da telaio, 11 campioni di argilla.

Descrizione dei campioni: distinzione dei campioni per *facies* di appartenenza e tra ceramica grossolana e fine.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materia prima locale (principalmente argille silicatiche e in quantità minore carbonatiche).

Preparazione dei materiali: individuati 11 gruppi petrografici e 3 gruppi mineralogici. Utilizzo principale di granuli di granito come smagranti e in misura minore di *chamotte*.

Parametri di cottura: -

Bibliografia: Bonzon 2003.

13. Sito: Twann (Lago di Biel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico medio e recente e Bronzo finale.

Contesto di campionamento: scavo.

Numero e tipo di campioni: 100 campioni ceramici, di cui 80 appartenenti alla *facies* di Cortaillod (3840-3530 a.C.) e 20 a quella di Horgen (3410-3070 a.C.).

Descrizione dei campioni: assente.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) ed analisi chimica all'infrarosso.

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime locali (utilizzo di argille di origine glaciale e/o marosa-calcaree).

Preparazione dei materiali: presenza di 3 gruppi principali a matrice silicatica ed inclusi silicatici (granitoidi e gneiss), matrice carbonatica con inclusi carbonatici (malacofauna fossile) e matrice mista con inclusi misti.

Parametri di cottura: temperature comprese tra 400° e 600°.

Bibliografia: Nungässer *et al.* 1985.

14. Sito: Vinelz "alte Station NW" (Lago di Biel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico finale.

Contesto di campionamento: scavo.

Numero e tipo di campioni: 35 campioni, di cui 24 di ceramica grossolana, 4 di ceramica fine, 2 di cordata fine e 5 concotti.

Descrizione dei campioni: documentazione grafica e distinzione tra ceramica grossolana e fine.

Tecniche di analisi: sezioni sottili, diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime reperibili localmente con impiego indistinto di matrici magre e grasse di origine silicatica o calcarea. Prevalenza di campioni a basso contenuto di calcio (21 campioni).

Preparazione dei materiali: presenza principale di degrassanti silicatici (a granulometria differente) per la ceramica grossolana, la "cordata" fine, i pesi da telaio e per i concotti. Per la ceramica fine utilizzo di *chamotte* (3 campioni su 4) e degrassante calcareo naturale e/o artificiale. Granuli di *chamotte* sono presenti anche in 2 campioni di ceramica grossolana associati a degrassante silicatico a granulometria grossa.

Parametri di cottura: ambiente di cottura riducente seguito da una fase di raffreddamento e da una post-cottura ossidante. Temperature di cottura tra 500° e 650°/750°.

Bibliografia: Benghezal 1994

15. Sito: Sutz "Rütte" (Lago di Biel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico finale.

Contesto di campionamento: scavo.

Numero e tipo di campioni: 35 campioni suddivisi in 22 di ceramica grossolana, 6 di ceramica fine, 2 di "cordata" fine e 5 concotti.

Descrizione dei campioni: documentazione grafica e distinzione tra ceramica grossolana e fine.

Tecniche di analisi: sezioni sottili, XRD, XRF.

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime di provenienza autoctona con uso indistinto di matrici magre o grasse a composizione silicatica e/o calcarea per la ceramica grossolana, matrice magra silicatica per la ceramica fine mentre per i concotti preferenza di matrici grasse calcio-silicatiche o calcaree.

Preparazione dei materiali: i degrassanti principalmente presenti sono di origine silicatica a granulometria variabile. *Chamotte* presente in 3 campioni (8,6%) di ceramica fine. Degrassanti calcarei naturali e/o aggiunti sono presenti soprattutto nei concotti.

Parametri di cottura: ambiente di cottura riducente seguito da una fase di raffreddamento e da una post-cottura ossidante. Temperature di cottura tra 500° e 650°/750°.

Bibliografia: Benghezal 1994.

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico finale.

Contesto di campionamento: scavo.

Numero e tipo di campioni: 50 di cui 22 di ceramica grossolana, 26 di ceramica fine, 1 concotto ed 1 di argilla.

Descrizione dei campioni: distinzione tra ceramica grossolana e fine.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime omogenee e reperibili localmente.

Preparazione dei materiali: prevale una matrice magra di origine silicatica (87%); ampio utilizzo di degrassanti silicatici costituiti principalmente da frammenti di roccia a composizione granitica e minerali simili, rara la presenza di gneiss, scisti, anfiboliti, calcari e noduli argillosi. La *chamotte* è presente in un unico campione di ceramica fine.

Parametri di cottura: ambiente di cottura riducente seguito da una fase di raffreddamento e da una post-cottura ossidante. Temperature di cottura tra 500° e ≥ 800°.

Bibliografia: Benghezal 1994.

17. Sito: Chalais-Station 2, 3, 4 (Lago di Chalais, Giura, Francia).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico finale (3200-2900 a.C.).

Contesto di campionamento: scavo. I campioni appartengono alla fase antica della *facies* di Clairvaux.

Numero e tipo di campioni: 26 campioni di cui 20 appartenenti a ceramica grossolana, 5 a ceramica fine ed 1 campione d'argilla prelevato ai bordi del Lago di Chalais (Benghezal 1994); 46 campioni appartenenti alla fase antica della cultura di Clairvaux datati 3100-2960 a.C. (Martineau *et al.* 2000; Di Piero, Martineau 2002).

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime locali: argilla ricca in biotite; un campione è da considerarsi importato o dal vicino abitato di Charavines o area limitrofa (Benghezal 1994). Nel periodo compreso tra 3100 e 2960 a.C., si registrano differenti modi di reperire diverse tipologie di argilla reperibili a distanze che variano da 8-15 km (nel periodo più antico) a 3 km (durante il periodo più recente) (Martineau *et al.* 2000).

Preparazione dei materiali: prevalenza di una matrice magra silicatica e/o calcio-silicatica con presenza di inclusi calcarei (granito) composti da litoclasti micritici, biodetriti, calcite e frammenti fossili con granulometria variabile (più grossa nella ceramica grossolana). La *chamotte* è presente in 4 campioni associata ad altri degrassanti. Diversità di foggatura e rifinitura dei vasi nel corso dei diversi periodi culturali (Martineau 2000).

Parametri di cottura: ambiente di cottura riducente seguito da una fase di raffreddamento e da una post-cottura ossidante. Temperature di cottura tra 500° e 650° (96%) e tra 650° e 750° (4%).

Bibliografia: Benghezal 1994; Martineau 2000 (*archeometria e sperimentazione*); Martineau *et al.* 2000; Di Piero & Martineau (in stampa).

18. Sito: Clairvaux-la-Motte-aux-Magnins (Giura, Francia).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Neolitico medio, recente e finale e Bronzo antico.

Contesto di campionamento: scavo. I campioni provengono da strati attribuiti alla cultura di Chalais.

Numero e tipo di campioni: 29 di cui 18 appartenenti a ceramica grossolana, 4 a ceramica fine e 7 di argilla.

Descrizione dei campioni: distinzione tra ceramica grossolana e fine.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime reperibili localmente.

Preparazione dei materiali: impiego indifferente di matrice magra e grassa di origine silicatica o calcio-silicatica. La ceramica grossolana presenta in prevalenza degrassanti calcarei costituiti da litoclasti calcarei micritici, calcite e fossili. La ceramica fine contiene sia inclusi calcarei con granulometria inferiore rispetto alla ceramica grossolana sia degrassanti calcarei fini. La *chamotte* è presente in 3 campioni, di cui 2 di ceramica fine. Diversità di foggatura e rifinitura dei vasi nel corso dei diversi periodi culturali (Martineau 2000).

Parametri di cottura: ambiente di cottura riducente seguito da una fase di raffreddamento e da una post-cottura ossidante. Temperature di cottura tra 500° e 650° (95,5%) e ≥ 800° (4,5%).

Bibliografia: Benghezal 1994; Martineau 2000 (*archeometria e sperimentazione*).

## 1.2. Età del Bronzo (Fig. 2)

1. Sito: Isolino Virginia (Varese, Italia).

Tipologia insediativa: insediamento di tipo palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: età del Bronzo generica.

Contesto di campionamento: non specificato.

Numero e tipo di campioni: 13 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: per i campioni, non descritti, è unicamente indicata la pertinenza a frammenti di parete non decorati.

Tecniche di analisi: stereomicroscopia.

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materia prima reperibile localmente.

Preparazione dei materiali: struttura mediamente porosa: degrassante in quarzo e in roccia quarzosa associata a mica biotite di grosse dimensioni. Un campione è smagrito con *chamotte*.

Parametri di cottura: -

Bibliografia: Guerreschi & Mesturini 1980-81.

2. Sito: Caverna dell'Edera (Aurisina, Trieste, Italia).

Tipologia: contesto in grotta.

Attribuzione culturale e/o cronologica: dalle fasi finali del Mesolitico Castelnoviano al Neolitico antico (gruppo di Vlaška), all'Eneolitico/Bronzo antico e fase storica.

Contesto di campionamento: scavo - strato 1b.

Numero e tipo di campioni: 2 campioni ceramici genericamente attribuiti all'età del Bronzo.

Descrizione dei campioni: i campioni sono descritti in maniera abbastanza dettagliata (provenienza, peso e morfologia).

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione



ne di raggi X (XRD).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime reperibili localmente (argilla illitica ricca in quarzo e calcite).

Preparazione dei materiali: presente smagranza minerale macinato nelle classi d'impasto di produzione locale. Tale tipologia di correttivo è costituito da calcite spatica proveniente dalle concrezioni calcaree presenti in grotta.

Parametri di cottura: temperature di cottura inferiori a 700°.

Bibliografia: Spataro 1997-1998, 2000.

3. Sito: Fivè-Carera 6 (Trento, Italia).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Dal Neolitico al Bronzo finale.

Contesto di campionamento: scavo (campagne 1969-1976). I campioni fanno riferimento alla fase 6 (Bronzo medio 3 - 1400-1300 a.C.).

Numero e tipo di campioni: 49 campioni ceramici e 9 d'argilla.

Descrizione dei campioni: i campioni sono descritti nella parte archeologica mentre a conclusione delle tabelle archeometriche, sono riportati i disegni dei campioni rapportati ai gruppi mineralogici riconosciuti.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime eterogenee reperibili localmente ad eccezione per il campione FI27 realizzato con argille moreniche würmiane.

Preparazione dei materiali: il 52% dei campioni è stata realizzata con degrassanti calcarei addizionati (fine e/o grossolano) ed il 46% con degrassanti di tipo silicatico (fine e/o grossolano). Per questi ultimi non ben chiara è l'origine (naturale o artificiale). Il campione FI45 associa a degrassante calcareo fine anche *chamotte*.

Parametri di cottura: temperature di cottura comprese tra 500° e 850°.

Bibliografia: Kilka & Galetti 1994<sup>3</sup>.

4. Sito: Schlern-Burgstall, Montesei di Serso, La Groa, Ciaslir del Monte Ozol, St. Lorenzen Sonnenburger Kopf, Sigmundskron, Eppan-Gärtnerei Gamberoni (Trentino Alto Adige, Italia).

Tipologia: abitati all'aperto.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Bronzo finale (Luco A).

Contesto di campionamento: non specificato.

Numero e tipo di campioni: 70 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: assente.

Tecniche di analisi: sezioni sottili (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: prevalenza di materie prime reperibili localmente ad eccezione di

St. Lorenzen Sonnenburger Kopf dove su 9 campioni analizzati 7 contengono inclusi di origine vulcanica (probabile importazione dall'area trentina o bolzanina).

Preparazione dei materiali: utilizzo prevalente di sgrassanti vulcanici. La *chamotte* è presente in alcuni campioni di La Groa, Ciaslir del Monte Ozol e St. Lorenzen Sonnenburger Kopf.

Parametri di cottura: temperature di cottura comprese tra 500° e 600°.

Bibliografia: Maggetti *et al.* 1979.

5. Sito: Scuol-Munt Baselgia, Ramosch-Mottata, Ardez-Suotchastè (Bassa Engadina, Svizzera).

Tipologia: abitati all'aperto.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Bronzo finale (Luco A).

Contesto di campionamento: non specificato.

Numero e tipo di campioni: 35 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: assente.

Tecniche di analisi: sezioni sottili (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: 77% dei campioni esaminati sono di provenienza alloctona (area trentina e/o bolzanina).

Preparazione dei materiali: utilizzo principali di sgrassanti di origine vulcanica (porfido quarzifero); presenza di *chamotte* in alcuni campioni di Scuol-Munt Baselgia.

Parametri di cottura: temperature di cottura comprese tra 500° e 600°.

Bibliografia: Maggetti *et al.* 1979.

6. Sito: Flums-Gräpplang, Oberriet-Montlingerberg, Altenstadt (Alto Reno, Germania)

Tipologia: abitati all'aperto.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Bronzo finale (Luco A).

Contesto di campionamento: non specificato.

Numero e tipo di campioni: 32 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: assente.

Tecniche di analisi: sezioni sottili (OM).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime reperibili localmente. Limitati scambi di prodotti ceramici tra i vari abitati.

Preparazione dei materiali: presente *chamotte* in alcuni campioni da Oberriet-Montlingerberg, Altenstadt.

Parametri di cottura: temperature di cottura comprese tra 500° e 600°.

Bibliografia: Maggetti *et al.* 1979.

7. Sito: Ried-Hölle (Canton di Friburgo, Svizzera).

Tipologia: insediamento di tipo palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: tracce di frequentazione datate al Bronzo medio (1600 - 1200 a.C.).

Contesto di campionamento: i campioni provengono da scavo (1981-1982).

Numero e tipo di campioni: 50 campioni ceramici.

Descrizione dei campioni: descrizione e suddivisione sommaria dei campioni e delle classi ceramiche (grosso-lana, fine e pesi da telaio).

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: impiego di due tipologie di materia prima (in prevalenza un'argilla sabbiosa e per alcuni esemplari una più grassa).

3 Nel lavoro si fa riferimento anche ad analisi su 4 campioni da Lavagnone e 5 da Stenico, rapportati alla tipologia elaborata per Fivè per quanto riguarda la descrizione. Le indagini confermano quanto evidenziato per i campioni di Fivè: diversità della natura dei degrassanti, tra i quali però non v'è traccia di quelli calcarei e similitudine nel range di cottura (Kilka & Galetti 1994: 1128-1129).

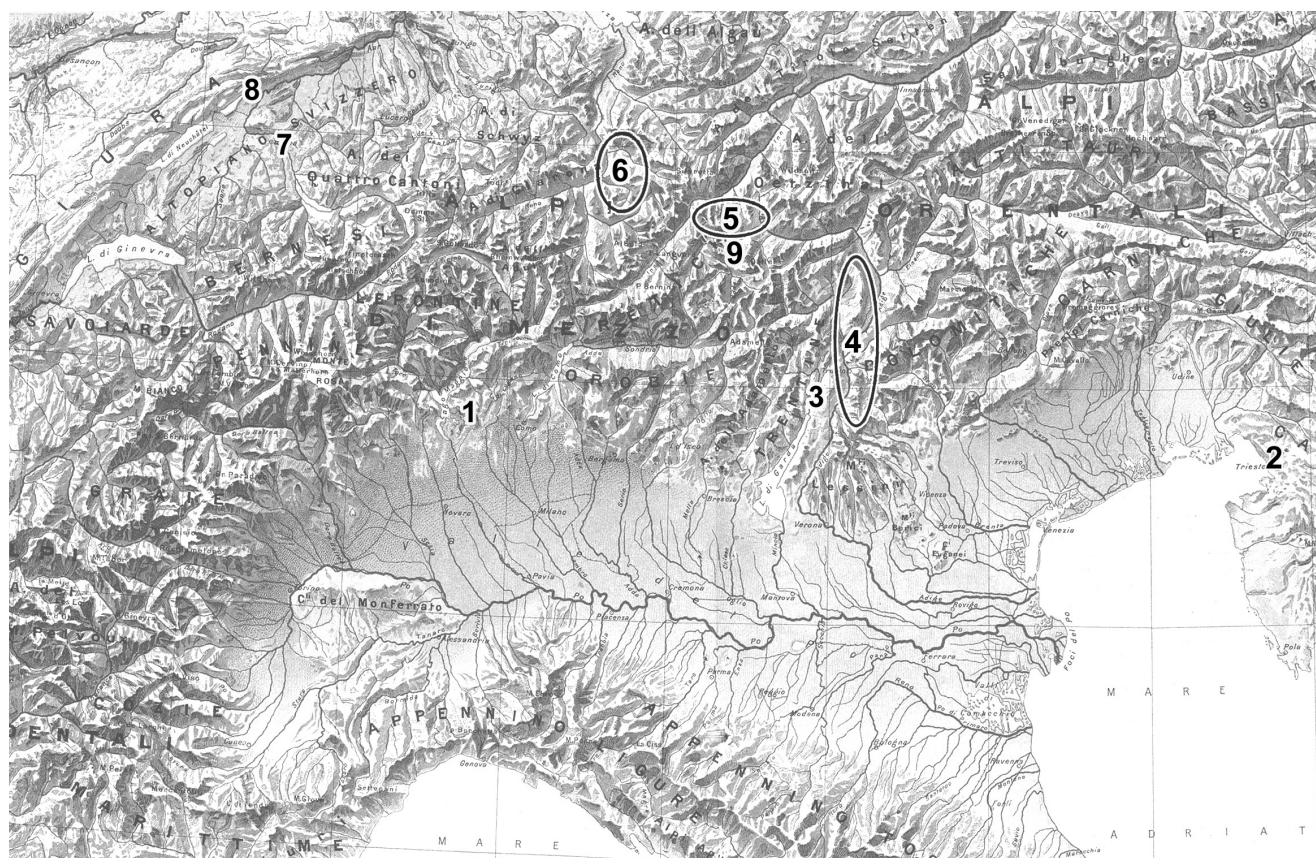


Fig. 2 - Siti dell'età del Bronzo presi in considerazione: 1. Isolino Virginia, 2. Caverna dell'Edera, 3. Fiavè-Carera, 4. Schlern-Burgstall, Montesei di Serso, La Groa, Ciaslir del Monte Ozol, St. Lorenzen Sonnenburger Kopf, Sigmundskron, Eppan-Gärtneri, 5. Scuol-Munt Baselgia, Ramosch-Mottata, Ardez-Suotchastè, 6. Flums-Gräpplang, Oberriet-Montlingerberg, Altenstadt, 7. Ried-Hölle, 8. Nidau "BKW", 9. Sito: Müstair, Monastero di San Giovanni (Svizzera).

Fig. 2 - Fig. 2 - Bronze Age sites mentioned in the paper: 1. Isolino Virginia, 2. Caverna dell'Edera, 3. Fiavè-Carera, 4. Schlern-Burgstall, Montesei di Serso, La Groa, Ciaslir del Monte Ozol, St. Lorenzen Sonnenburger Kopf, Sigmundskron, Eppan-Gärtneri, 5. Scuol-Munt Baselgia, Ramosch-Mottata, Ardez-Suotchastè, 6. Flums-Gräpplang, Oberriet-Montlingerberg, Altenstadt, 7. Ried-Hölle, 8. Nidau "BKW", 9. Sito: Müstair, Monastero di San Giovanni (Switzerland).

Preparazione dei materiali: gli inclusi utilizzati sono in prevalenza di natura granitica, provenienti dai vicini depositi morenici. *Chamotte* presente in due campioni.

Parametri di cottura: temperature di cottura non superiore a 800° in ambiente non controllato (probabili cottura in fornaci a conca).

Bibliografia: Mütaz *et al.* 2003.

8. Sito: Nidau "BKW" (Lago di Biel, Svizzera).

Tipologia: abitato palafitticolo.

Attribuzione culturale e/o cronologica: Bronzo antico.

Contesto di campionamento: non specificato.

Numero e tipo di campioni: 4 campioni di ceramica.

Descrizione dei campioni: assente.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM), diffrazione di raggi X (XRD) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: materie prime locali.

Preparazione dei materiali: 3 campioni presentano una matrice magra ed 1 grassa. Due campioni hanno correttivi silicatici a granulometria fine, mentre gli altri due pre-

sentano degrassanti calcarei (micriti e biomicriti) associati a degrassanti silicatici.

Parametri di cottura: -

Bibliografia: Benghezel 1994.

9. Sito: Müstair, Monastero di San Giovanni (Val Monastero, Svizzera).

Tipologia: insediamento.

Attribuzione culturale e/o cronologica: tracce di frequentazione datate tra il Bronzo Antico ed l'Alto Medioevo.

Contesto di campionamento: i campioni provengono da scavo.

Numero e tipo di campioni: 13 campioni di epoca protostorica e 13 relativi alle fasi tardo antiche e alto medievali.

Descrizione dei campioni: descrizione sommaria dei campioni.

Tecniche di analisi: sezione sottile (OM) e fluorescenza a raggi X (XRF).

Provenienza materie prime/prodotti finiti: riconoscimento di 3 gruppi di riferimento suddivisi in due sottogrup-



pi. Gruppo I con degrassanti di tipo vulcanico con o senza calcari, Gruppo II contenente frammenti di rocce a composizione granitica con o senza biotiti e miche, Gruppo III caratterizzato dalla presenza di clasti metamorfici contenenti micascisti o ultramafiti. I primi due gruppi sembrerebbero essere di origine alloctona (area di Bolzano).

Preparazione dei materiali: gli inclusi riconosciuti sono di diversa natura.

Parametri di cottura: - .

Bibliografia: Benghezal 1996

## 2. CONSIDERAZIONI “APERTE”

Come già in precedenza sottolineato da altri autori (Muntoni 2002; Turbanti Memmi 2004; Capelli *et al.* 2006), le prime indagini archeometriche sui prodotti ceramici degli anni '50 del XX secolo, erano soprattutto ispirate da una “curiosità scientifica” in un periodo in cui tale metodiche si stavano proponendo al mondo dei beni culturali (Pollard 2008). Con la fine degli anni '60 ed i primi anni '70 invece tali indagini, grazie soprattutto a Tiziano Mannoni, per quel che riguarda il fronte italiano<sup>4</sup>, e a Marino Maggetti, sul fronte svizzero, si sono metodologicamente normalizzate, iniziando di conseguenza a rapportarsi col mondo dei beni culturali in maniera più compiuta e dialettica. Poco più tardi, negli anni '70 e '80, vi è stato invece un ulteriore raffinamento di gran parte delle metodiche d'analisi nonché l'introduzione di nuove tecniche con conseguente aumento e proliferazione di dati chimici, fisici, minero-petrografici (Maggetti 1990). Per quel che riguarda il versante alpino italiano, se si esclude il lavoro su Fiaavè, studi recenti e svolti in maniera sistematica per entrambi i periodi sono pochi, mentre maggiormente sviluppate risultano le ricerche dei contesti palafitticoli dell'area svizzera (Lago di Neuchâtel *in primis*) soprattutto per il periodo Neolitico. Tali ricerche sembrano essere legate allo studio delle dinamiche del popolamento dell'area in termini culturali.

Da una prima disamina dei dati archeometrici, sono state nel contempo osservate similitudini nel *modus operandi* degli antichi vasai.

I contesti rilevati (principalmente insediativi) sono nel complesso 37: 18 pertinenti al periodo Neolitico e 19 all'età del Bronzo. Il gruppo più consistente (16) riguarda gli abitati palafitticoli di alcuni dei principali laghi italiani (per il Neolitico: Isolino Virginia sul lago di Varese, Lagozza; per l'età del Bronzo: Isolino Virginia sul lago di Varese, Fiaavè-Carera), svizzeri (per il Neolitico: Gletterens, Delley II/Portalaban, Auvernie-La Saunerie, St. Blaise sul Lago di Neuchâtel, Gren-ber sul Lago di Murten, Arbon-Bleiche sul Lago di Costanza, Vinelz “alte Station NW”, Sutz “Rütte” sul Lago di Biel; per l'età del Bronzo: Nidau “BKW” sul Lago di Biel) e francesi (per il Neolitico: Charavines sul Lago di Paladru, Chalain-Station sul Lago di Chalain, Clairvaux-la-Motte-aux-Magnins). Altrettanto numerosi sono i siti all'aperto pertinenti al Bronzo finale (*facies* di Luco A) suddivisi in 3 principali aree geografiche: Tren-

tino Alto Adige (Schlern-Burgstall, Montesei di Serso, La Groa, Ciaslir del Monte Ozol, St. Lorenzen Sonnenburger Kopf, Sigmundskron, Eppan-Gärtnerei Gamberoni), Bassa Engadina (Scuol-Munt Baselgia, Ramosch-Mottata, Ardez-Suotchastè) e Alto Reno (Flums-Gräpplang, Oberriet-Montlingerberg, Altenstadt).

I campioni presi in esame per il periodo Neolitico sono nel complessivo 1162 a fronte dei 268 per l'età del Bronzo.

Gran parte delle ceramiche sono state realizzate utilizzando materie prime reperibili localmente, ad eccezione di rari casi in cui sono stati evidenziati modalità di approvvigionamento delle argille e circuiti di scambio dei prodotti finiti a breve, media e lunga distanza. Casi emblematici sono l'abitato di Chalain Station nel Giura francese datato al Neolitico finale (3200-2900 a.C.), dove si registrano più modalità di reperire differenti tipi di argilla a distanze che variano da 8-15 km (nel periodo più antico) a 3 km (durante il periodo più recente), gli abitati palafitticoli del Lago di Neuchâtel (Svizzera), cronologicamente compresi tra il Neolitico antico e finale, dove si assiste a scambi di prodotti finiti all'interno del comprensorio lacustre. Sul fronte italiano a Isolino Virginia e alla Caverna dell'Edera compaiono alcuni prodotti di provenienza alloctona, a Pizzo di Bodio, per la ceramica figulina, si ipotizza una provenienza dalla pianura Padana superiore, mentre, il frammento con decorazione a *Basenstrich* di non chiara provenienza, è indice di scambio di un particolare prodotto tra società neo-eneolitiche. Per il Bronzo finale (cultura di Luco), nei centri di Scuol-Munt Baselgia, Ramosch-Mottata, Ardez-Suotchastè (Bassa Engadina), il 77% dei campioni esaminati risultano di provenienza alloctona (verosimilmente dall'area trentina e/o bolzanina)<sup>5</sup> riflettendo una più complessa concezione dei commerci legata anche ad altre materie prime (*in primis* i metalli). Analogo discorso per il contesto di Münstair, dove su 13 campioni indagati, cronologicamente compresi tra l'età del Bronzo antico e finale, 2 sono risultati di origine ignota, 4 di provenienza locale ed i restanti 7 sembrano quasi sicuramente provenire dall'area di Bolzano.

Nella preparazione degli impasti la presenza di inclusi e/o l'impiego di correttivi di diversa natura (organica e non) è strettamente correlata al contesto geologico, a tradizioni culturali ed alla destinazione d'uso dell'oggetto finito. Abbondantemente utilizzati sono gli smagranti silicatici (spesso di provenienza granitica) e calcarei (naturali e/o aggiunti), mentre rara risulta la presenza di inclusi carbonatici (talora sotto forma di malacofauna fossile) e di *chamotte*, quale materia prima facilmente reperibile e intenzionalmente aggiunta.

Ad esempio, nelle ceramiche d'impasto di produzione locale della Caverna dell'Edera (TS), sono presenti smagranti minerali macinati sotto forma di calcite spatica provenienti dalle concrezioni calcaree presenti in grotta, mentre per il sito di Delley II/Portalaban sul Lago di Neuchâtel (Neolitico medio - Bronzo antico), così come per altri contesti svizzeri, il degrassante è principalmente

4 Nel 1967 viene istituita la Sezione di Mineralogia applicata all'Archeologia presso l'Università degli Studi di Genova (Capelli *et al.* 2006).

5 Tale aspetto è stato ulteriormente sottolineato da Sara Levi e Maurizio Sonnino (2003) in un lavoro in cui confluiscono sia dati archeologici che geologici relative a quattro principali aree della penisola italiana nonché in uno studio di sintesi di Marino Maggetti (2005).

costituito da granuli di granito del Monte Bianco, mentre per i pesi da telaio sono stati evidenziati inclusi di origine organica (fibre vegetali e rara presenza di malacofauna) probabilmente per non appensantire ulteriormente l'oggetto finito<sup>6</sup>.

Per quanto riguarda invece i parametri di cottura (temperature ed ambiente) desunti dalle analisi archeometriche, le temperature si aggiravano principalmente intorno a 700°-750°, raramente sono state raggiunte temperature di 800°-850° (come ad esempio per alcuni campioni da Delley II/Portalaban, Charavines sul Lago di Paladru, Clairvaux-la-Motte-aux-Magnins nel Giura francese, Fiaavè 6 in Trentino e Ried-Hölle nel Canton di Friburgo), mentre per i pesi da telaio di Delley II/Portalaban le temperature erano comprese tra 400° e 600°.

Gli ambienti di cottura non erano ben controllati e sulla base delle analisi petrografiche e chimiche si presuppone che fossero in genere riducenti e seguiti da una fase finale ossidante compatibile quindi con sistemi semplici in fossa e/o in strutture più evolute con separazione tra camere di cottura e di combustione.

Nel panorama italiano, uno dei lavori più recenti riguarda la ceramica della fase 6 (Bronzo medio avanzato, XIV sec. a.C.) dell'abitato palafitticolo di Fiaavè, per il quale non disponiamo nel complesso di indicatori diretti di produzione ceramica all'interno del villaggio palafitticolo, ma soltanto di indicatori indiretti, come un ampio e diversificato *corpus* ceramico, strumenti in corno, osso ed in materiale litico pertinenti probabilmente alle fasi di lisciatura, steccatura e decorazione nonché i risultati di indagini archeometriche sulle argille e ceramiche.

Queste ultime hanno rivelato come i prodotti vascolari venissero fatti utilizzando materie prime eterogenee reperibili localmente e sottoposte a temperature di cottura comprese tra 500° e 850° (Kilka & Galetti 1994). Di recente un progetto promosso dalla Soprintendenza della Provincia Autonoma di Trento, finalizzata alla formazione di archeo-tecnici, ha permesso di indagare da un punto di vista sperimentale le tecniche di modellazione nonché individuare, grazie a ricognizioni e alla toponomastica locale, le cave d'argilla ove presumibilmente i vasaio si rifornivano. Si tratta di aree utilizzate fino ai primi del '900 per la produzione di laterizi posizionate in località note agli abitanti della zona con i nomi di Dos Credos e Le Crede, i cui toponimi riportano alla materia prima ovvero alla creta<sup>7</sup>.

6 Tale aspetto tecnologico è stato riscontrato anche in alcuni pesi da telaio di forma anulare provenienti da contesti del Bronzo finale e la I Età del Ferro di Mariconda di Melara, Frattesina e Villamarzana e dal sito del III-II sec. a.C. di Adria S. Francesco (Saracino, Maritan c.s.).

7 È in programma un *set* di analisi archeometriche sia sulle argille sia sui prodotti realizzati sperimentalmente in collaborazione con Lara Maritan e Claudio Mazzoli (Università di Padova).

## BIBLIOGRAFIA

- Benghezel A., 1994 - *Provenance et techniques de la céramique du Néolithique final de la stations des trois lacs jurassiens (Suisse)*. Thèse de doctorat, Université de Fribourg.
- Benghezel A., 1996 - *Analyses minéralogiques, pétrographiques et chimiques de la ceramique*. In: Müstair, Kloster St. Johann - Zur Klosteranlage Vorklösterliche Befunde, Hochschulverlag AG, Zürich: 235-250.
- Biagi P. & Spataro M., 2001 - Il *rhyton* della caverna dell'Edera di Aurisina (Trieste) e il problema della produzione e distribuzione dei *rhyta* neolitici nella regione adriatica. *Rassegna di Archeologia*, anno XXV: 5-11.
- Bonzon J., 2003 - Petrographical and Mineralogical Study of Neolithic Ceramic from Arbon-Bleiche 3 (Canton of Thurgau, Switzerland). In: Di Pierro S., Serneels V. & Maggetti M. (eds.), Proceedings of 6<sup>th</sup> EMAC "Ceramic in the Society", Fribourg 3-6 October 2001: 25-50.
- Capelli C., Mannoni T., Starnini E., & Cabella R., 2006, Le produzioni preistoriche e protostoriche italiane nella banca dati delle ceramiche mediterranee di Genova: storia delle ricerche archeometriche e stato attuale delle conoscenze. In: Fabbri, Gualtieri, Romito (a cura di), Atti della 8<sup>a</sup> Giornata di Archeometria della Ceramica *La ceramica in Italia quando l'Italia non c'era*, Vietri 27-28 aprile 2004, Edipuglia, Bari: 57-62.
- De Angelis A. M., 1956-57 - Osservazioni su sezioni sottili su ceramiche di Lagozza e Golasecca e su alcune argille locali. *Sibrium*, III: 158-160.
- Di Pierro S., 2002 - *Domestic production versus pottery exchange during the Final Neolithic: characterization of the Auverni-cordé ceramics from the Portalban and St. Blaise settlements, Western Switzerland*. Thèse de doctorat, Université de Fribourg, no 1391.
- Di Pierro S., 2003 - Ceramic production technology and provenance during the final Neolithic: the Portalban settlement, Neuchâtel lake, Switzerland. *Revue d'Archeometrie*, 27: 75-93.
- Di Pierro S., 2004 - Matrix-temper of Neolithic ceramic: an experimental approach to characterize the original raw materials and determine their provenance. In: Di Pierro S., Serneels V. & Maggetti M. (eds.), Proceedings of 6<sup>th</sup> EMAC "Ceramic in the Society", Fribourg 3-6 October 2001: 109-131.
- Di Pierro S. & Martineau R. (in stampa), Pottery Tempering with Mont Blanc Granite Across the Jura Belt During Swiss and French Final Neolithic. In: 33<sup>rd</sup> International Symposium on Archaeometry, Amsterdam, 22-26.04.2002: 75-76 (Abstract).
- Di Pierro S., Michel R. & Martineau R., 2005 - Matériau et types céramique à St. Blaise (Neolitique Suisse). In: Livingstone Smith A., Bosquet D. & Martineau R. (eds.), *Acts of the XIVth UISPP Congress Pottery Manufacturing Processes: Reconstitution and Interpretation, University of Liège, Belgium, 2-8 September 2001*, BAR International Series 1349: 157-177.
- Evans J., 1994 - Organic residues from Fiaavè, Italy. In: Perini R. (a cura di), *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiaavè-Carera, parte III, Campagne 1969-1976, Resti Cultura Materiale Ceramica*, vol. 2: 1095-1098.
- Guerreschi G., 1964-66 - Ceramica preistorica al microscopio. *Sibrium*, VIII: 151-159.
- Guerreschi G. & Mesturini P., 1980-81 - Analisi della sezione di ceramiche preistoriche con microscopio binoculare. *Sibrium*, XV, pp. 225-266.
- Kilka T. & Galetti G. 1994 - Technologie et provenance de cera-

- miques du Bronze moyen du site palafittique de Fiavè (Italie). Etude pétrographique, minéralogique et chimique. In: Perini R. (a cura di), *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavè-Carera, parte III, Campagne 1969-1976, Resti Cultura Materiale Ceramica*, vol. 2: 1099-1148.
- Levi S.T., 2010 - *Dal coccio al vasaio. Manifattura, tecnologia e classificazione della ceramica*. Zanichelli, Bologna.
- Levi S.T. & Sonnino M., 2003 - The Archaeological Project: a tool for the study of provenance and technology of ancient pottery. In: Di Pierro S., Serneels V. & Maggetti M. (eds.), *Proceedings of 6<sup>th</sup> EMAC "Ceramic in the Society"*, Fribourg 3-6 October 2001: 197-208.
- Maggetti M., 1990 - Il contributo delle analisi chimiche alla conoscenza delle ceramiche antiche. In: Mannoni T. & Molinari A. (a cura di), *Scienze in Archeologia, II Ciclo di Lezioni sulla Ricerca Applicata in Archeologia*, Certosa di Pontignano (SI), 7-19 novembre 1988, Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze: 65-88.
- Maggetti M., 2005 - The Alps - a barrier or a passage for ceramic trade?. *Archaeometry*, 47, 2: 389-401.
- Maggetti M., Marro C. & Perini R., 1979 - Risultati delle analisi mineralogiche - petrografiche della ceramica "Luco": l'importazione di ceramiche dal Trentino - Alto Adige alla bassa Engadina. *Studi Trentini di Scienze Storiche*, LVIII, sez. II, 1: 3-19.
- Mannoni T., 1973 - Appendice B, in Fedele F., Una stazione Vaso a bocca quadrata sul Monfenera, Valsesia (scavi 1969-72). Rapporto preliminare. *Preistoria Alpina*, 9: 211-213.
- Mariani E., Peco G. & Storti C. 1956-57 - Osservazioni tecnologiche sulla ceramica della Lagozza. *Sibrium*, III: 153-157.
- Martineau R., 2000 - *Poterie, techniques et sociétés. Etudes analytiques et expérimentales à Chalain et Clairvaux (Jura), entre 3200 et 2900 av. J.C.* Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Besançon.
- Martineau R., Convertini F. & Boullier A., 2000 - Provenances et exploitations des terres à poterie des sites de Chalain (Jura), aux 31<sup>e</sup> et 30<sup>e</sup> siècles avant J.-C.. *Bulletin de la Société Préhistoire Française*, 97, n. 1: 57-71.
- Muntoni I., 2002, Le analisi archeometriche di ceramiche neolitiche in Italia: storia degli studi, strategie di campionamento, tecniche analitiche e obiettivi delle ricerche. *Origini*, XXIV: 165-234.
- Mütaz C., Anderson T., Maggetti M. & Galetti G., 2003 - Production technique and provenance of middle-bronze age pottery of Ried- Hölle (ct. Fribourg, Switzerland). In: Di Pierro S., Serneels V. & Maggetti M. (eds.), *Proceedings of 6<sup>th</sup> EMAC "Ceramic in the Society"*, Fribourg 3-6 October 2001: 75-86.
- Nungässer W., Maggetti M. & Stöckli W.E., 1985 - Neolithische Keramik von Twann - Mineralogische und Petrographische Untersuchungen. *Jahrbuch der Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 68: 7-39.
- Pollard A.M., 2008, *Archaeometry* 50<sup>th</sup> anniversary issue. Editorial. *Archaeometry*, 50, 2: 191-193.
- Regert M., Dudd S.N., Pétrequin P. & Evershed R., 1999, Fonction des céramiques et alimentation au néolithique final sur les sites de Chalain. *Revue d'Archéométrie*, 23: 91-99.
- Saracino M., Maritan L., c.s. - Indagini archeometriche su alcuni pesi da telaio dalla "Cisalpina pre-romana". In: *La lana nella Cisalpina romana. Economia e società*, Giornata di studi, Padova - Verona, 18-10 maggio 2011.
- Sfrecola S., 1991 - Ceramiche preistoriche di Pizzo di Bodio: analisi mineralogico-petrografiche, in Banchieri D. G., Balista C., Note sugli scavi di Pizzo di Bodio (Varese), 1985-88. *Preistoria Alpina*, 27: 197-242.
- Spangenberg J.E., Jacomet S. & Schibler J., 2006, Chemical analyses of organic residues in archaeological pottery from Arbon Bleiche 3, Switzerland - evidence for dairying in the late Neolithic. *Journal of Archaeological Science*, 33, 1: 1-13.
- Spataro M., 1997-1998 - La caverna dell'Edera di Aurisina (TS): studio archeometrico delle ceramiche. *Atti della Società per la preistoria e protostoria della Regione Friuli-Venezia Giulia*, XI: 63-89.
- Spataro M., 2000 - An interpretative approach to the prehistory of Edera Cave in the Trieste Karst (north-eastern Italy). *Accordia Research Paper*, 8: 83-99.
- Sturny C. & Ramseyer D., 1987 - Petrographische Analyse neolithischer Keramik aus Delley/Portalban II (Kt. Freiburg, Schweiz) und Charavines (Dep. Isère, Frankreich). *Freiburger Archäologie*, Fundbericht, Fribourg: 92-95.
- Turbanti Memmi I., 2004 - Pottery production and distribution: the contribution of mineralogical and petrographical methodologies in Italy. State of the art and future developments. *Periodico di Mineralogia*, 73: 239-257.



