

## **Progetto “Ambre e materiali vetrosi protostorici della Valle dell’Adige nel quadro delle coeve attestazioni dell’Italia del nord”.**

### **Primi risultati sulle ambre**

IVANA ANGELINI, GILBERTO ARTIOLI & PAOLO BELLINTANI

**ABSTRACT** – Nell’ambito del “Progetto di studio sulle ambre e i materiali vetrosi protostorici della Valle dell’Adige nel quadro delle coeve produzioni dell’Italia del nord” (Ufficio Beni Archeologici di Trento, Sezione di Mineralogia del C.N.R. e Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Milano), sono in corso una serie di analisi che riguardano oggetti d’ornamento in materiali vetrosi e ambra provenienti dalla Valle dell’Adige e da altre località italiane. In questa sede vengono presentati i risultati preliminari delle indagini su materiali ritenuti in ambra e provenienti dal Trentino (Vela Valbusa e “torbiera tra Cles e Tuenno”), dall’Emilia (Bismantova) e della Puglia (Grotta Manaccora e Coppa Nevigata). Sotto l’aspetto archeologico la relazione verte sul presumibile ruolo della Valle dell’Adige nell’ambito delle cosiddette “vie dell’ambra”. Nello studio dell’ambra la spettroscopia infrarossa è una delle tecniche più diffuse in quanto consente una rapida identificazione del tipo di materiale e, per alcune classi di ambre, anche dell’area di provenienza. Nel presente lavoro sono state effettuate analisi FTIR in trasmissione e in riflettanza diffusa (DRIFT) di campioni standard di ambre, allo scopo di verificare l’attendibilità e il possibile utilizzo di quest’ultima tecnica d’indagine per la creazione di un database che risulti confrontabile con gli studi FTIR già presenti in letteratura. L’utilizzo dell’analisi DRIFT presenta alcuni notevoli vantaggi quali: analisi microdisturttive, rapidità nella preparazione del campione e minor problema di assorbimenti di umidità. I reperti, studiati con DRIFT, si sono rivelati quasi sempre costituiti da Succinite, tranne due campioni d’ambra di diversa origine (ancora incognita) quali il vago tipo “Tirinto” di Bismantova e il frammento di Coppa Nevigata. Particolare il caso del reperto di Vela Valbusa, sempre considerato d’ambra, che in realtà è Lignite.

*Key words:* Adige Valley, amber, vitreous materials, Bronze Age, DRIFT, FTIR, North Italy.

*Parole chiave:* Valle dell’Adige, ambra, materiali vetrosi, età del Bronzo, DRIFT, FTIR, Nord Italia.

*Ivana Angelini & Gilberto Artioli* - Università di Milano, Dip. di Scienze della Terra, Sez. Mineralogia

*Paolo Bellintani* - Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento

## 1. INTRODUZIONE

Nell’ambito del progetto “Il territorio trentino nell’arco dell’Olocene. Variazioni climatiche e popolamento umano”, coordinato da Annalisa Pedrotti dell’Università di Trento e a cui hanno collaborato Paolo Bellintani per l’Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento e Silvia Frisia per il Museo Tridentino di Scienze Naturali, è stata condotta una serie di analisi archeometriche che hanno riguardato anche alcuni oggetti d’ornamento provenienti

da contesti datati all’età del Bronzo. Tali indagini, affidate al prof. Gilberto Artioli e alla dott.ssa Ivana Angelini del Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Milano, sono state successivamente inserite nell’ambito di un progetto più specificamente dedicato alle ambre e ai materiali vetrosi della Valle dell’Adige. Attualmente sono in corso una serie di analisi archeometriche che riguardano reperti provenienti da diversi contesti del nord ma anche del centro - sud Italia, nell’intento di creare una collezione di confronto soprattutto per quel che riguarda l’aspetto archeometrico e tecnologico.

In questa sede vengono presentati i risultati preliminari delle indagini, ancora in corso, su alcune ambre provenienti dal Trentino, dall'Emilia e della Puglia, con particolare riguardo alla situazione della regione atesina ed al suo presumibile ruolo nella circolazione di materia prima e/o di oggetti finiti.

## 2. I REPERTI

### 2.1. *Vela Valbusa (TN)*

Nel contesto funerario di Vela Valbusa, datato alla fase iniziale dell'antica età del Bronzo, compare un vago discoidale che doveva far parte di un pettorale costituito da elementi in osso, conchiglia, calcare, quarzo e rame (FASANI, 1988; NICOLIS, 2001:350). Tale vago fu definito dubitativamente d'ambra da Fasani. L'accertamento di questa ipotesi era di particolare interesse dato che, in caso affermativo, esso avrebbe costituito il più antico rinvenimento d'ambra lavorata del nord Italia e forse una delle prime testimonianze del relativo circuito di scambio.

Le analisi di caratterizzazione effettuate sul reperto di Vela Valbusa hanno però dimostrato che non si tratta di ambra, ma di lignite. Nel versante nord delle Alpi (Svizzera e Germania meridionale) questo materiale sembra essere usato già nel Paleolitico superiore: si vedano ad esempio le tracce di lavorazione nei livelli Maddaleniani di Hauterive Champreyres, sul lago di Neuchatel (LEESCH, 1997:103). Per l'età del Bronzo finale sono noti sempre nella regione nord alpina dei bracciali (RYCHNER FARAGGI, 1993:68 e bibl.rel.), mentre nel nord Europa una particolare varietà della lignite - il giaietto - è usato per elementi di collana molto simili ai più famosi distanziatori in ambra (*spacer beads*). Per l'ambito italiano sembra invece trattarsi del primo caso determinato con certezza.



Fig. 1 - Vela Valbusa (TN). Vago in lignite dal corredo della sepoltura dell'antica età del Bronzo iniziale.

### 2.2. *Torbiera tra Cles e Tenno (TN)*

Un altro caso noto in letteratura, ma mai sottoposto ad indagini di caratterizzazione, è quello delle ambre provenienti da una torbiera della Val di Non, approssimativamente localizzabile tra i paesi di Cles e Tuenno. I 26 reperti in ambra sono attualmente conservati nella collezione archeologica del Castello del Buonconsiglio, in cui giunsero, presumibilmente in momenti diversi, attorno alla fine del XIX secolo. Delle vicende relative al rinvenimento (e delle discussioni all'epoca suscitate) dà notizia Roberti ne "*L'inventario delle ambre antiche del Trentino*" (ROBERTI, 1911:18-20)<sup>1</sup>. Si tratta in particolare di 24 elementi di forma approssimativamente discoidale, piuttosto spessi e con diametro compreso tra 1,0 e 3,5 cm e di due placchette rettangolari multiforate, generalmente definite "distanziatori". Le superfici, polite e ben conservate, sono di colore giallo - arancio.

Delle placchette, la prima è integra (6.2 x 3.5 x 1.0 cm) e presenta una serie di 13 fori trasversali, rettilinei e paralleli, ed una singola perforazione longitudinale. La seconda (5.6 x 4.5 x 1.3 cm), è danneggiata sui lati corti e uno spigolo manca completamente. E' attraversata in senso trasversale da 10 fori rettilinei e paralleli; nel senso opposto compaiono tre perforazioni di cui solo quella centrale passante. I due fori non passanti potrebbero essere indizio di una lavorazione non conclusa, ma l'aspetto complessivo del pezzo (superficie lucida, fori apparentemente usurati) non sembrerebbero deporre a favore dell'ipotesi di un semilavorato.

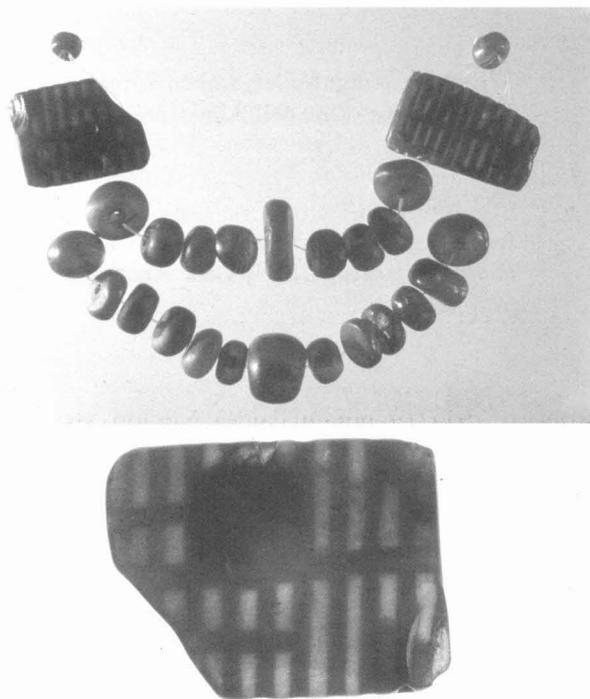


Fig. 2 - Torbiera tra Cles e Tuenno (Val di Non - TN). 1) Reperti in ambra montati a collana; 2) Placchetta multiforata in ambra (distanziatore).

Per quanto riguarda la tipologia dei pezzi in esame ricordiamo innanzitutto il fatto che i vaghi discoidali o globulari schiacciati, così come altre forme relativamente semplici, sono tipi di lunga durata, mentre un po' diverso è il caso delle placchette multiforate. Già diversi autori le hanno genericamente identificate con un particolare elemento funzionale noto come *amber spacer plates* o *Bernsteinschieber* o *plaquettes multiforées*, ovvero distanziatori per collana aventi la funzione di separare diversi fili di perle. Tali distanziatori, come è noto, sono presenti in ricchi contesti funerari della Grecia micenea (Tardo Elladico I e IIA) e in diverse regioni Europee, con concentrazioni nell'Inghilterra meridionale (cultura del Wessex) e in Europa centrale (cultura dei Tumuli). Gli esemplari europei si datano entro un arco cronologico più ampio, rispetto a quelli micenei: dalla fase B alla fase D dell'età del Bronzo centro-europea; i tipi più semplici ritornano, inoltre, nel corso della prima età del Ferro. Dal 1940, anno in cui Von Merhart per primo propose questo tipo come elemento diagnostico per la datazione incrociata della fase B2 centro europea con il Tardo Elladico IIA, un lungo e non ancora concluso dibattito si è protratto su cronologia, tipologia, funzione e centri di produzione di questi particolari elementi d'ornamento. Di tale dibattito riprendiamo solo alcuni punti utili per l'inquadramento dei reperti in esame<sup>2</sup>.

Innanzitutto i nostri esemplari non rientrano nel cosiddetto "*basic pattern*" individuato da Sandars nel 1959, che combina le perforazioni parallele con perforazioni a "V" (sono quelli che collegherebbero Kakovatos e Micene con il Wessex in uno dei più discussi itinerari di scambio della preistoria europea). Quelli meno complessi, cioè a perforazioni trasversali parallele, sono documentati prevalentemente dall'Alsazia alla Baviera, ma anche nella Francia mediterranea, soprattutto tra la fase C2 e D dell'età del Bronzo; modelli semplici, ricompaiono anche, nella prima età del Ferro, in ambito hallstattiano, veneto, etrusco e laziale.

I reperti trentini sono stati genericamente attribuiti all'età del Bronzo in diversi contributi sulla preprotostoria locale che appaiono negli anni successivi alla scoperta, tra cui un intervento di Paolo Orsi (Cfr. ROBERTI, 1911:19, nota in calce). Nel loro sistematico studio sulle ambre micenee, Harding e Hughes Brock li datano alla prima età del Ferro, ma senza indicarne particolari motivazioni (HARDING & HUGHES BROCK, 1974:168). In Italia torna ad occuparsene Nuccia Negrone che considera i distanziatori trentini gli unici esemplari in ambra presenti nella penisola, o quanto meno gli unici riconosciuti, riferendoli all'età del Bronzo (NEGRONE, 1975:229). Solo tre anni più tardi viene segnalata da CORNAGLIA CASTIGLIONI & CALLEGARI (1978) la presenza di due "*amber spacer beads*" tra i materiali della necropoli di Plemmyrion, in Sicilia

(Bronzo medio 3). Si tratta di elementi oblunghi, ad estremità rastremate, che solo per alcune caratteristiche funzionali possono richiamare gli esemplari trentini (presenza di perforazioni che si incrociano perpendicolarmente), distaccandosene invece sotto l'aspetto formale. Inoltre al tempo della scoperta Paolo Orsi, direttore degli scavi, li fece analizzare trovandoli privi di acido succinico<sup>3</sup>. Nell'aggiornamento all'elenco degli *amber space beads* pubblicato da Gerloff nel 1975, Harding cita nuovamente il caso delle placchette trentine, questa volta assegnandole dubitativamente alla fase dei Campi d'Urne o all'età del Ferro (HARDING, 1984:310). Infine, nel 1997 i materiali in ambra della torbiera tra Cles e Tuenno sono stati presentati nella mostra "Ori delle Alpi". Nel relativo catalogo, Franco Marzatico propone una datazione alla media età del Bronzo: XVI – XIV sec.a.C. (MARZATICO, 1997).

Pur non avendo trovato al momento confronti puntuali, è nell'età del Bronzo media o più probabilmente recente che potrebbero collocarsi le placchette della torbiera tra Cles e Tuenno. Considerando infatti complessivamente gli aspetti formali, dimensionali e funzionali (modalità di perforazione), troviamo in quest'ambito cronologico almeno due casi genericamente avvicinati alle placchette in esame: quello di Schwanheim, nei pressi di Francoforte - D (DU GARDIN, 1986:562, 62) e quello di Essingen, presso Aalen nel Württemberg - D (VON MERHART, 1940, Abb.1, 6). Si ritiene invece meno probabile un'assegnazione alla prima età del Ferro, durante la quale sono maggiormente frequenti (anche se non esclusivi) distanziatori di dimensioni più contenute, oblunghi, in alcuni casi caratterizzati da una costolatura centrale o decorati da solcature<sup>4</sup>.

### 2.3. Mechel (TN)

Il gruppo di ambre rinvenuto a Mechel nel 1884 in località Vallemorgia fa parte dei materiali provenienti dalle ricerche ivi condotte alla fine dell'Ottocento da Luigi De Campi. Purtroppo la documentazione di scavo non permette che considerazioni piuttosto generiche sull'intero complesso, molto probabilmente un luogo di culto o *Brandopferplatz*, con materiali che vanno dalla tarda età del Bronzo all'età romana (MARZATICO, 1997a).

Nel complesso si tratta di una trentina di vaghi discoidali di varie dimensioni (da 0,5 a 3 cm di diametro), di alcuni elementi di forme diverse tra cui una placchetta rettangolare con un singolo foro passante in senso longitudinale, di un elemento oblungho a sezione piano-convessa con 4 fori passanti trasversali all'asse maggiore ed infine alcune decine di frammenti. Tutti i reperti presentano una crosta superficiale ros-

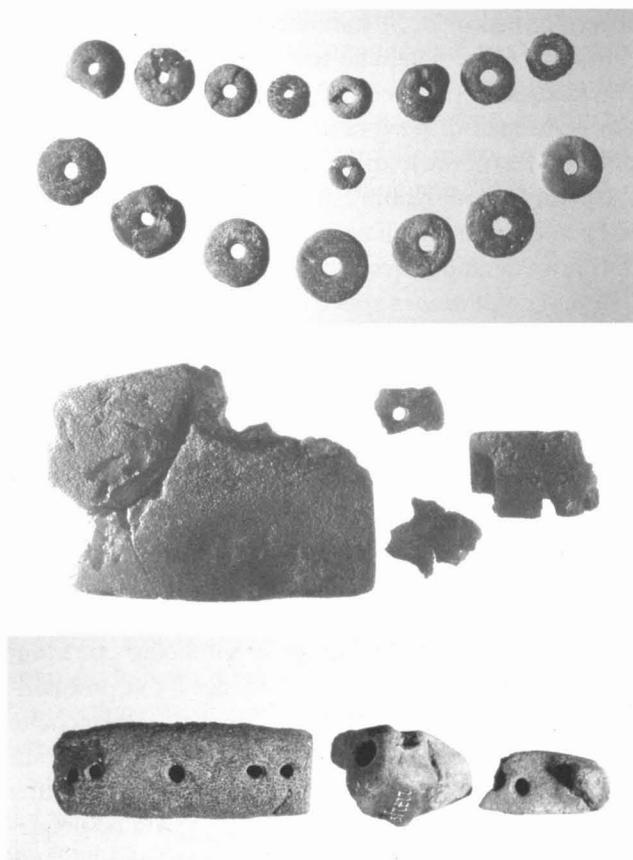


Fig. 3 - Mechel (Val di Non – TN). 1) Elementi discoidali in ambra; 2) Placchetta in ambra; 3) Elemento oblungo con 4 fori (distanziatore) in ambra

so-marrone polverosa e fessurata.

Mentre per la placchetta non vi sono al momento possibili confronti, l'elemento oblungo e forato (distanziatore) richiama un analogo esemplare rinvenuto nella Grotta di Sigottier (Hautes Alpes - F; DU GARDIN, 1993:74, fig.3, 16), attribuito alla media età del Bronzo.

Tuttavia dato che le modalità di rinvenimento dei reperti non permettono una precisa contestualizzazione, che la maggior parte degli oggetti rinvenuti a Mechel sono databili all'età del Ferro e all'età romana, che una perla in vetro - da noi riconosciuta tra quelle in ambra ed analizzata (dato inedito) - risulta costituita da vetro LMG (*Low Magnesium Glass*) e pertanto è stata presumibilmente prodotta dopo l'VIII sec.a.C. (HENDERSON, 2000) ed infine che non disponiamo attualmente di sufficienti elementi diagnostici per una precisa attribuzione culturale e cronologica delle ambre (con l'unica e non certa eccezione del distanziatore a 4 fori) si ritiene probabile, per la maggior parte di questi materiali, una datazione all'età del Ferro.

Infine, i reperti di Grotta Manaccora (dalla grotticella funeraria datata al Bronzo medio) di Coppa Nevigata (dai livelli di abitato del Bronzo recente) e di Bismantova (dalla necropoli di Bronzo finale) sono stati presi in esame, soprattutto per le analisi di caratterizzazione, perché o a livello dell'intero complesso

(i primi due) o dello specifico contesto (il corredo della tomba XXXI nel caso di Bismantova) sono associati a vetri che fanno parte del progetto di indagine su ambre e materiali vetrosi della Valle dell'Adige<sup>5</sup>. Il tentativo è quello di definire con maggior precisione i meccanismi di distribuzione e scambio grazie all'interpolazione dei dati relativi a queste due classi di materiali. Trattandosi di oggetti e contesti ben noti nella letteratura di settore, in questa sede ci limiteremo a parlarne sotto il solo aspetto delle indagini archeometriche.

### 3. CARATTERIZZAZIONI ARCHEOMETRICHE DELLE AMBRE

#### 3.1. Introduzione

L'analisi delle resine fossili, ed in particolare dell'ambra, è una problematica non nuova nel campo archeometrico, ma sempre di rilevante importanza dato l'alto numero di reperti archeologici costituiti da questo materiale. Un'approfondita caratterizzazione dei giacimenti Europei, unita ad uno studio archeometrico sistematico dei reperti, permetterebbero infatti, se svolti in modo appropriato dal punto di vista analitico, considerazioni relative alle vie commerciali dell'ambra basate su dati oggettivi e statisticamente significativi.

La natura complessa dell'ambra è la causa delle difficoltà riscontrate nella definizione della sua esatta composizione e struttura, nonché nello studio delle eventuali differenze chimico-fisiche di materiali di diversa provenienza. L'ambra, e più in generale le resine fossili di cui essa fa parte, derivano da essudati di piante superiori e sono costituiti essenzialmente da una miscela complessa di composti terpenoidi e, in misura minore, fenolici, alcolici, acidi, esteri e grassi. La variabilità della composizione è funzione di molti fat-

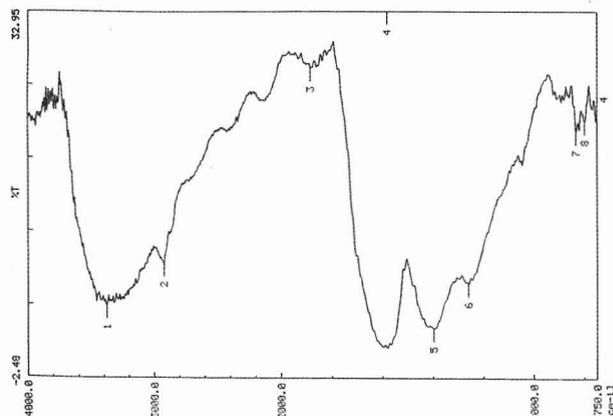


Fig. 4 – Analisi micro-FTIR (in trasmissione) del reperto di Vela Valbusa.

tori fra cui, di particolare importanza, sono la fonte paleobotanica e l'area di provenienza.

In letteratura sono riportate due differenti classificazioni delle ambre: una prima, che potremmo definire "storico-letteraria", a cui ci si riferirà in questa sede, utilizza una nomenclatura legata alla collocazione geografica dei giacimenti (Simetite, Rumenite, Baltica, etc.) insieme ad alcuni nomi storicamente diffusi; ed una seconda basata su caratterizzazioni strutturali, in particolare in funzione della struttura del monomero costituente il polimero principale, oltre che della composizione chimica (ANDERSON *et al.*, 1995).

Le tecniche d'indagine applicate allo studio di questo materiale sono estremamente varie in funzione dell'area di interesse: la Spettroscopia <sup>13</sup>C NMR trova applicazioni nello studio della struttura molecolare e nell'identificazione della fonte paleobotanica (LAMBERT *et al.*, 1993, 1996); sempre a questo fine, oltre che all'identificazione dell'area di provenienza, mol-

to utilizzata è stata anche la Spettroscopia di Massa con Pirolisi eventualmente accoppiata a Gas Cromatografia (BOON *et al.*, 1993; STOUT *et al.*, 2000); la Spettroscopia di Massa è utilizzata anche per la determinazione della composizione isotopica (<sup>13</sup>C, <sup>18</sup>O, deuterio) che consente, oltre alla caratterizzazione dei diversi giacimenti, studi strutturali ed è una possibile fonte di informazioni sul paleoclima (NISSEMBAU *et al.*, 1994).

La Spettroscopia Infrarossa è stata una delle prime tecniche analitiche utilizzate per lo studio dell'ambra e consente una rapida ed efficace identificazione di alcune tipologie di resine fossili e delle relative zone di provenienza. Attualmente, oltre al riconoscimento della Succinite, la più diffusa ambra baltica, si possono identificare altre tipologie quali ad esempio: la Rumenite, la Simetite, la Gedanite e la Gedanite-Succinite (NEGRONI CATACCHIO, GUERRESCHI, 1970; BECK 1986, 1995; BECK *et al.*, 1964, 1993; STOUT *et al.*, 1995, 2000).

Sigla	Oggetto	Materiale	Stato di Conservazione	Colore	Colore: Munsell Soil Color Chart	Sito di Rinvenimento	Segnatura	Classificazione
Vela	Sezione centrale di vago Globulare	Lignite	Superficie irregolare, con venature e alterazioni superficiali.	Materiale opaco, marrone scuro-nerastro.		Vela Valbusa (TN)		---
Mech1	4 Vaghi Discoideali	Ambra	In generale le superfici sono molto alterate, grosse fratture e parte mancanti	Materiale opaco, rosso scuro, con zone di alterazione chiare bianco-gialline.	ambra: 10 R 3/6 alterazione: 2.5 Y 8/8	Mechel (TN)	n.i. 6414	Baltica
Mech2								Baltica
Mech3								Baltica
Mech4								Baltica
Mech PL1	Piastrine Forate longitudinalmente	Ambra	Entrambi i reperti hanno superfici molto porose e con segni di alterazioni, presenti lacune sugli angoli e fratture.	Nelle zone di frattura rosso trasparente; la superficie è opaca e con alterazione giallo-arancio.		Mechel (TN)	n.i. 6414	Baltica
Mech PL2								Baltica
Cles1	2 Vaghi Globulari	Ambra	Superfici lucide e pulite, probabilmente per restauri precedenti. Materiale integro.	Superfici giallo-scuro lucide ed opache.		Cles (Torbiere tra Cles e Tuenno) (TN)		Baltica
Cles2								Baltica
Cles PL1	2 Placche Rettangolari multiforate	Ambra	Superfici pulite e lucide, forse per restauri. Materiale integro, ma una delle due placche è mancante di un angolo.	Superfici lucide, giallo-arancio opache, ma in trasparenza si vedono i fori passanti.		Cles (Torbiere tra Cles e Tuenno) (TN)		Baltica
Cles PL2								Baltica
BisMN-Os	Vago tipo Tirinto	Ambra	Superficie compatta, tipo crosta (forse con conservante), molto omogenea, solo 1 microfrattura intorno al foro lascia intravedere l'ambra inalterata.	Rosso-marrone molto scuro, opaco.	10 R 2/2	Campo Pianelli-Bismantova (RE)	n.i. 67685	Indeterminata
BisMN-Ret	Vago tipo Allumiere	Ambra	Superficie omogenea, opaca. Nelle scanalature e su un lato più alterata: giallina, tende a "spolverare". Entrambe le zone del foro sono scheggiate, da un lato grossa mancanza.	Rosso molto scuro, opaco; una superficie è più chiara: giallina.	ambra: 10 R 3/4 alterazione: 10 YR	Campo Pianelli-Bismantova (RE)	n.i. 67685	Baltica
BisMN-Fr	Frammento	Ambra	Materiale scheggiato con alterazioni superficiali chiare.	Rosso molto scuro, opaco; con bande superficiali chiare gialline.	ambra: 10 R 3/6 alterazione: 2.5 Y 8/6	Campo Pianelli-Bismantova (RE)	n.i. 67685	Indeterminata
GM8	Grosso vago Globulare	Ambra	Superficie irregolare opaca molto compatta e piuttosto dura, evidenza di accumuli bianchi nelle piccole fratture. Aspetto rosso scuro più trasparente nelle fratture.	Superficie marrone scura opaca, fratture rosso scuro trasparente.	10YR 3/6	Grotta Manaccora (FG)	reperto 8	Baltica
GM9	Vago Discoideale	Ambra	Superficie irregolare opaca dall'aspetto bronzoo.	Materiale marrone-bronzo opaco.	superficie: 2.5Y 3/2 fratture: 10R 3/8	Grotta Manaccora (FG)	reperto 9 ni 1395	Baltica
CN	Frammento	Ambra	Piccolo frammento molto incoerente, spolvera al tatto.	Parte beige opaca, alterazioni giallastre opache.	superficie: 7.5YR 4/8 alterazione: 1.25Y 7/14	Coppa Nevigata (FG)	CN 98 E3A 3II αγ	Indeterminata

Tab. 1 - Campioni in studio, loro caratteristiche e risultati delle analisi.

### 3.2. Campioni

Nei nostri laboratori sono stati analizzati campioni standard di ambre Baltiche, Rumeniti, Plaffeiti, Simetiti e Appenniniche allo scopo di allestire un database interno per un adeguato confronto delle analisi fra reperti e campioni di sicura provenienza; da affiancare all'utilizzo di spettri di riferimento disponibili in letteratura. Su tutte le ambre standard sono state effettuate sia analisi Infrarosse in trasmissione (FTIR), che analisi Infrarossa in Riflettanza Diffusa (DRIFT). Tutti i reperti sono stati sottoposti ad una preliminare osservazione al microscopio ottico che ha permesso di verificare lo stato di alterazione superficiale e la presenza, in alcuni casi, di pellicole o accumuli di residui di protettivi, della cui esistenza e natura non si ha in genere nessuna indicazione. Sono stati effettuati quindi dei microprelievi mediante bisturi, di materiale possibilmente integro, in zone di frattura già esistenti o all'interno dei fori passanti. Sui campioni dei reperti è stata svolta solamente l'analisi DRIFT.

I campioni analizzati sono riportati, con le relative caratteristiche, in Tabella 1.

### 3.3. Strumentazione e procedura

Per le analisi FTIR si è utilizzato uno spettrofotometro Nicolet NEXUS 760 FTIR, con rivelatore DTGS, beamsplitter in KBr. Gli spettri sono stati registrati con accumulo di 64 scans e risoluzione di 4  $\text{cm}^{-1}$ . I dati sono stati poi processati con il programma OMNIC, versione 5.1b della Nicolet Instrument Corporation. Gli spettri FTIR degli standard sono state inizialmente registrati in trasmissione, come descritto negli articoli di letteratura relativi, utilizzando per la preparazione delle pastiglie 2 mg di ambra e 200 mg di KBr. In seguito sono state effettuate le analisi DRIFT ottenendo spettri assolutamente congruenti per quanto riguarda il valore delle frequenze dei picchi, e confrontabili anche per le intensità e la forma.

Per l'analisi DRIFT 0.2 mg di ambra vengono macinati e aggiunti a 10 mg di KBr, la miscela di polveri omogeneizzata è posta in microcapsula ed analizzata direttamente. Questa tecnica presenta alcuni notevoli vantaggi: in primo luogo si riduce di un ordine di grandezza la quantità di materiale necessario ottenendo prelievi praticamente non distruttivi; in secondo luogo la preparazione dei campioni risulta molto più rapida e diminuisce il problema di possibile umidità assorbita; infine vengono meglio risolte le strutture dei picchi. Per questi motivi tutte le analisi sui reperti archeologici, ad eccezione di una, sono state effettuate in DRIFT.

### 3.4. Risultati e discussione

Fra gli oggetti in studio della zona trentina è interessante l'analisi del frammento di vago proveniente dalla sepoltura di Vela Valbusa, di dubbia attribuzione, che è risultato essere costituito da lignite e non d'ambra. Infatti dallo spettro micro-FTIR di Figura 4, registrato su un piccolo frammento, si osserva chiaramente la mancanza dell'intenso e caratteristico picco a  $1700\text{-}1730\text{ cm}^{-1}$  presente nello spettro di qualunque ambra e dovuto allo stretching del doppio legame  $\text{C}=\text{O}$  carbossilico; invece compare la banda molto intensa ed allargata a  $1600\text{ cm}^{-1}$  dovuta principalmente allo stretching del doppio legame  $\text{C}=\text{C}$  aromatico. Gli altri reperti provenienti dalla provincia di Trento, più precisamente da Mechel e da una torbiera tra Cles e Tuenno, possono essere indubbiamente identificati come Succinite. Tutti gli spettri di questi campioni (con un piccolo scarto di  $\pm 3\text{ cm}^{-1}$ ) presentano il tipico assorbimento dello stretching  $\text{C}-\text{O}$  di esteri a  $1160\text{ cm}^{-1}$  preceduto da una spalla piatta dai  $1270\text{ cm}^{-1}$ ; ben identificabili anche gli altri due picchi diagnostici a  $1025\text{ cm}^{-1}$  (con allargamento fino a  $995\text{ cm}^{-1}$ , dovuto allo stretching del legame  $\text{C}-\text{O}$  e in piccola parte ai bending di deformazione dei  $\text{C}-\text{H}$  olefinici:  $980\text{-}995\text{ cm}^{-1}$ ) e quello a  $888\text{ cm}^{-1}$  del *bending out of plane* dei metileni esociclici. In Fig. 5 sono riportati, a titolo di esempio, gli spettri dei campioni di Mechel nella zona diagnostica di analisi.

I reperti provenienti da Grotta Manaccora hanno dato alcuni problemi di identificazione a causa di una forte alterazione superficiale, dovuta ad una crosta di materiale deteriorato mista ad un conservate in-

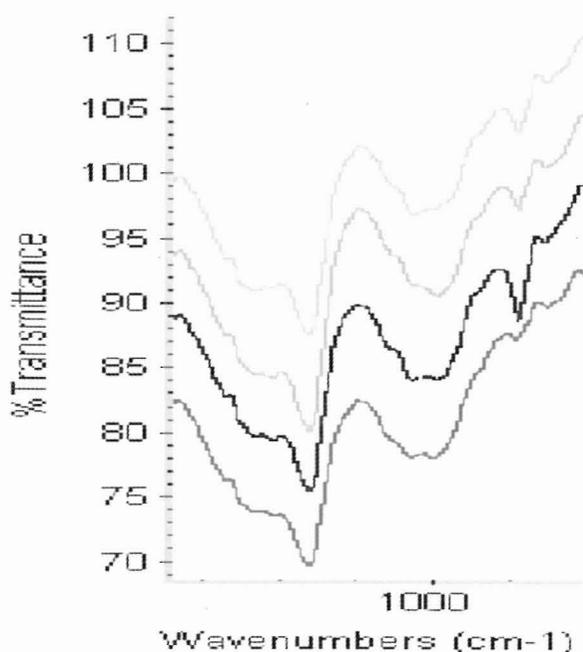


Fig. 5 – Spettri DRIFT di Succinite nella zona fra gli  $800$  e  $1350\text{ cm}^{-1}$ , relativi ai 4 vaggi discoidali di Mechel.

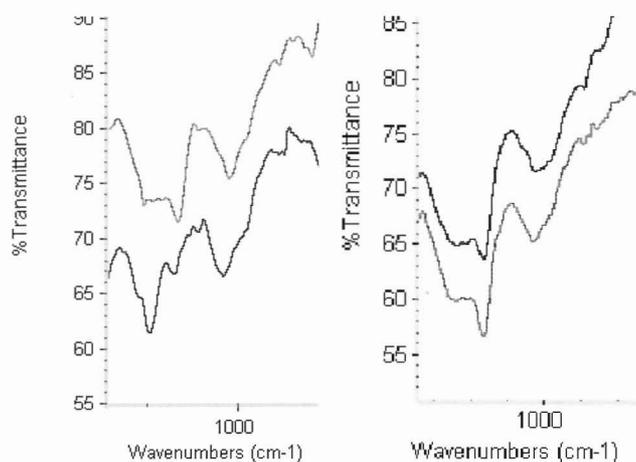


Fig. 6 - Spettri DRIFT dei campioni di Grotta Manaccora in presenza dei residui di conservante, a sinistra, e dopo la sua eliminazione con solvente, a destra. Da notare l'assenza del picco a  $885\text{ cm}^{-1}$ , come prevedibile dato l'alto grado di ossidazione delle superfici.

vecchiato di natura sconosciuta, che non permetteva un'identificazione certa. Si osservava infatti la comparsa negli spettri di alcuni picchi incogniti: due bande affilate (sovrapposte a quelle dell'ambra) a circa  $3000\text{ cm}^{-1}$ , imputabili allo stretching dei C-H; una a  $1280\text{ cm}^{-1}$  (già osservata da Beck su alcuni campioni di ambre archeologiche ed attribuita a cera d'api), ed una a  $720\text{ cm}^{-1}$  dovuta al bending dei C-H.

Si è proceduto quindi all'utilizzo di normali solventi organici nel tentativo di dissolvere il conservante, senza ottenere risultati; solo l'uso di un particolare solvente cloro-florurato e di tempi prolungati di contatto, hanno permesso di eliminare lo strato di disturbo ed ottenere spettri puliti che hanno portato all'identificazione certa dei due reperti come Succinite (Fig.6). L'analisi FTIR sul conservante ha rivelato che si trattava di cera d'api in un caso, e nell'altro probabilmente di una miscela che la conteneva in parte.

Il frammento d'ambra proveniente dalla vicina località di Coppa Nevigata presenta un problema analogo. Lo spettro mostra picchi di disturbo simili a quelli presentati da uno dei due campioni di Grotta Manaccora; da rilevare in particolare la presenza di un picco piuttosto intenso a  $1250\text{ cm}^{-1}$ , nella zona di interesse diagnostico. Poiché i reperti provengono dalla stessa collezione museale (Museo delle Origini di Roma), è plausibile ipotizzare l'uso di uno stesso conservante; tuttavia i trattamenti con solvente non hanno portato a modificazioni sostanziali dello spettro infrarosso. Il reperto è quindi costituito da ambra di provenienza ignota, ma può ritenersi non Succinite, (spettro 2 di Fig. 7).

Dei tre reperti rinvenuti nel contesto tombale di Bismantova, il vago di tipo Tirinto presenta una superficie ricoperta da uno strato di alterazione piuttosto duro, una crosta scura ed opaca, probabilmente conte-

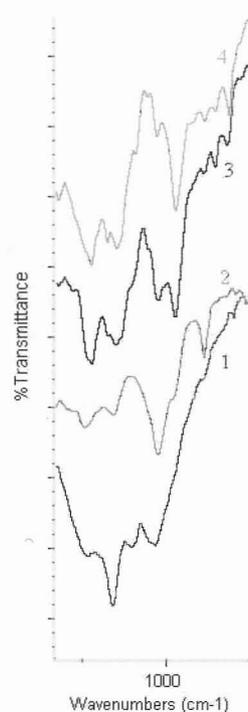


Fig. 7 - Spettri DRIFT dei vangi di Bismantova e di Coppa Nevigata non identificati (rispettivamente 1 e 2) e di due campioni standard di ambre Modenesi (3 e 4).

nente tracce di un vecchio conservante; anche il frammento si presenta con superficie piuttosto alterata e ricoperto da patine chiare. Tutte le analisi danno spettri di non facile identificazione infatti, pur assomigliando allo spettro della Succinite, i campioni presentano la spalla del picco a  $1160\text{ cm}^{-1}$  con pendenza inversa, ovvero si ha un picco piuttosto pronunciato intorno ai  $1240\text{-}1250\text{ cm}^{-1}$ . Un trattamento blando con solventi ha permesso l'identificazione del vago tipo Allumiere e del frammento come Succinite, mentre non ha portato cambiamenti nel risultato dell'analisi DRIFT del terzo reperto.

L'ambra del vago tipo Tirinto resta ancora non identificata, tuttavia non è Succinite e può anche escludersi con certezza la sua provenienza dalla zona appenninica del Modenese in quanto dalle nostre caratterizzazioni di campioni modenesi (in specifico provenienti da Prignano sul Secchia) questi mostrano un particolare e tipico spettro nella zona fra  $1300\text{ e }870\text{ cm}^{-1}$ , che li differenziano da tutte le altre ambre note. In Figura 7 sono riportati gli spettri del campione di provenienza incognita di Bismantova (spettro 1) e, a titolo di esempio, le analisi di due campioni modenesi: spettri 3 e 4.

### 3.5. Conclusioni

Le analisi DRIFT si sono rivelate un valido e rapido metodo per l'identificazione dell'esatta natura dei materiali, a volte erroneamente considerati ambre (come per il reperto di Vela Valbusa), e per gli studi di provenienza, confrontabili con le più diffuse analisi FTIR. Come riscontrabile nella Tab. 1 riassuntiva tutti

i campioni trentini, due di Bismantova e quelli di Grotta Manaccora sono di ambra Baltica, o più propriamente di Succinite; restano 2 campioni (Coppa Navigata e il tipo Tirinto da Bismantova) di provenienza incognita per i quali è auspicabile che il confronto con un più ampio database possa portare ad un'identificazione dell'origine del materiale.

Gli sviluppi futuri della ricerca prevedono l'integrazione dei dati archeometrici del contesto Trentino, coinvolgendo altri siti dell'Età del Bronzo (come quelli di Fivè e di Ledro, già analizzati e identificati come succiniti (ANGELINI *et al.*, 2003)) che saranno oggetto di una pubblicazione più dettagliata. Nel quadro di un più ampio panorama Italiano ci si muoverà poi verso uno studio di correlazione fra i dati archeometrici relativi a materiali vetrosi e all'ambra. Dal punto vista analitico è prevista una implementazione della banca dati disponibile tramite l'analisi di materiali provenienti da contesti archeologici ben definiti e campioni di recente estrazione da specifici giacimenti italiani ed europei. Il poter disporre di una miglior caratterizzazione dei giacimenti di ambra ha lo scopo, ampliando il quadro di confronto, di consentire attribuzioni più sicure.

#### 4. L'AMBRA E LA VALLE DELL'ADIGE NELL'ETÀ DEL BRONZO

Come è noto, una specifica ricerca sulle ambre pre - protostoriche europee è da tempo condotta dal Comitato per lo studio dell'Ambra dell'U.I.S.P.P (per

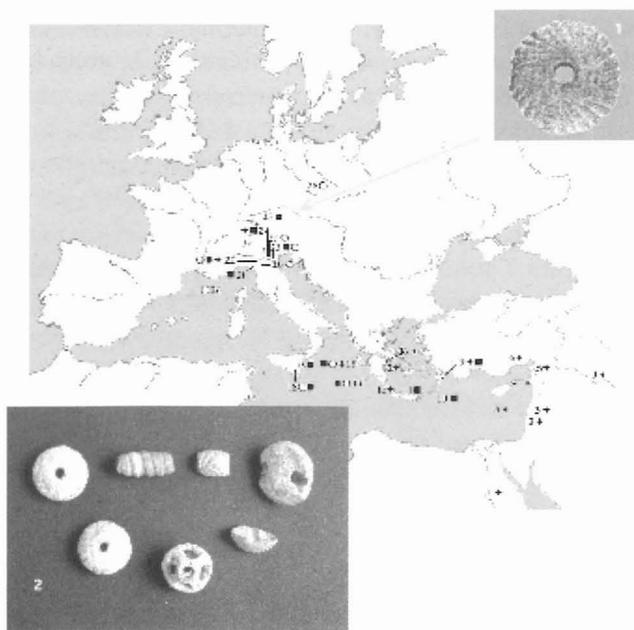


Fig. 8 - Età del bronzo recente: 1. Perla in fayence da Porndorf; 2. Perle di origine egea o vicino orientale della terramara di Poviglio (RE) e relativa area di diffusione.

l'Italia coordinato da Nuccia Negroni Catacchio) che ha prodotto una gran mole di lavoro ed ha il merito di aver impostato il problema su precise linee di ricerca<sup>6</sup>. Tuttavia, nonostante queste ed altre utili sintesi, (BERGONZI, 1997), un *corpus* delle ambre italiane non è ancora disponibile. Analoga situazione sul versante archeometrico: per quel che si può desumere dalla banca dati resa disponibile su internet da C.W. Beck (*Amber Research Laboratory*), sono oltre 300 i campioni di ambre italiane analizzati dal team del dipartimento di chimica del Vassar College di New York, ma riguardano non più di una decina di siti italiani dell'età del Bronzo e del Ferro, non sempre di facile inquadramento cronologico. A ciò vanno aggiunti anche i risultati delle ricerche condotte tra gli anni '60 e '70 del secolo scorso da Giampiero Guerreschi (GUERRESCHI, 1970; NEGRONI CATACCHIO, GUERRESCHI, 1970).

Quel che ancora manca è un quadro sufficientemente chiaro soprattutto in riferimento all'attivazione dei meccanismi di diffusione e di scambio dell'ambra baltica verso l'Europa meridionale nel corso dell'età del Bronzo. Di seguito pertanto ci limiteremo a proporre alcune considerazioni sul ruolo della Valle dell'Adige che tradizionalmente è considerata un segmento critico di una delle più antiche delle cosiddette "vie dell'ambra".

Recenti indagini effettuate da Beck su alcune ambre rinvenute nel sito maddaleniano di Champvevres (lago di Neuchatel - Svizzera) hanno dimostrato che, accanto al probabile sfruttamento di giacimenti locali, piccoli elementi d'ambra di tipo "baltico" raggiungevano l'area alpina già nel Paleolitico superiore (BECK, 1997). Al Tardo Neolitico sono attribuiti gli unici contesti noti di lavorazione dell'ambra baltica, quelli compresi tra Polonia e Lituania (MAZUROWSKI, 1999; LOZE, 1999) e la diffusione di questo materiale fino a tutto l'Eneolitico non supera di molto l'areale delle zone di approvvigionamento, come dimostra anche uno studio sulle ambre in contesti campaniformi europei della du Gardin (DU GARDIN, 1998). Per l'Italia l'unico esemplare di ambra in contesto eneolitico è quello della tomba 3 di Laterza (Puglia). Esaminato da Beck è risultato di ambra non baltica, probabilmente siciliana (simetite).

Come è noto è con l'antica età del Bronzo che il panorama si allarga a comprendere l'Europa centrale e anche i due versanti delle Alpi. Per quanto riguarda il nord Italia sono ben pochi i rinvenimenti sicuramente databili all'antica età del Bronzo; in particolare da Lagazzi di Vho (SIMONE, TINÈ, 1996:274-275 e bibl. rel.), da strato attribuito alla fase finale del BA, provengono 17 vaghi sferico - schiacciati in ambra di origine baltica. Stessa cosa se rivolgiamo lo sguardo verso sud: pochi materiali nel meridione e nelle isole, separati dall'areale in esame dal vuoto documentario dell'Italia centrale (MASSARI *et al.*, 1996). E' probabi-

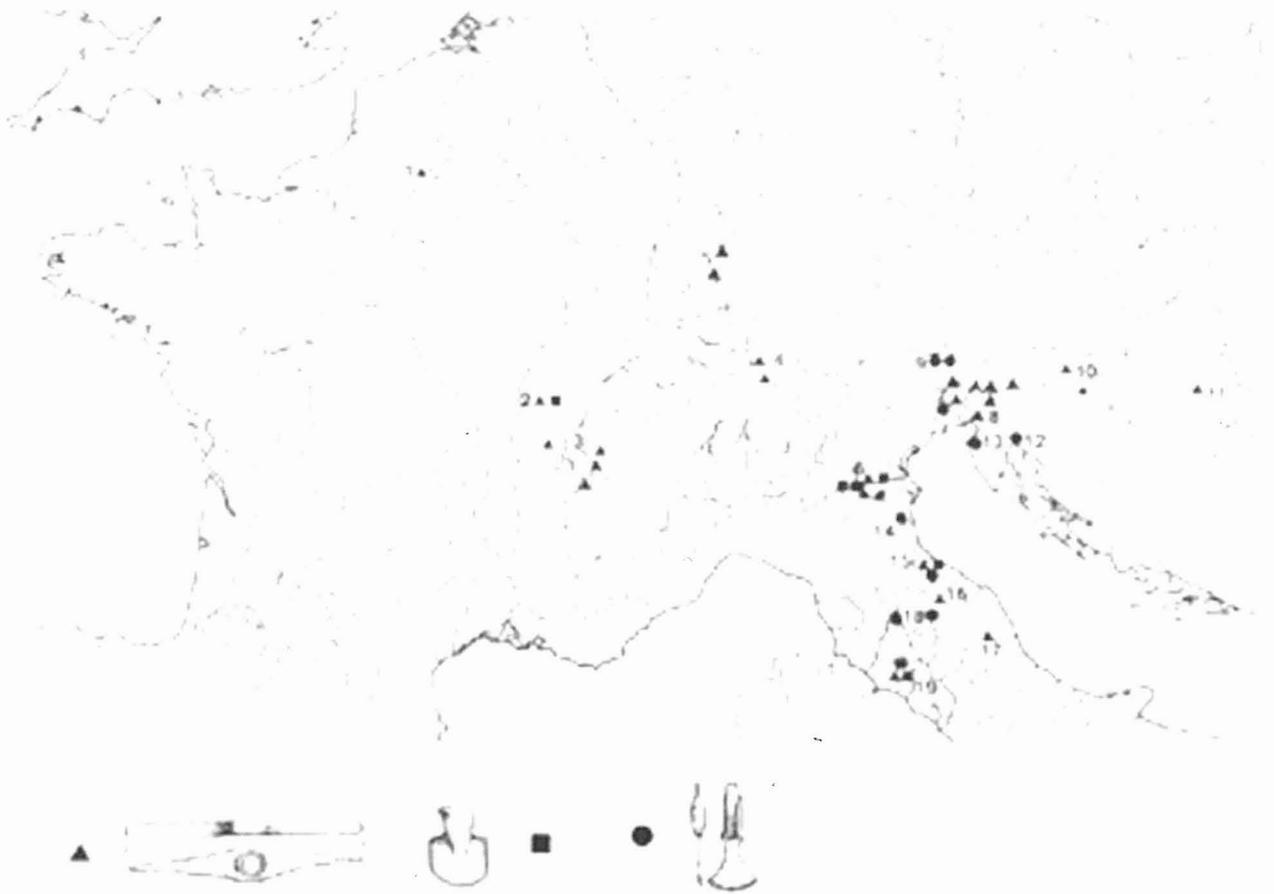


Fig. 9a - Diffusione di materiali in bronzo di tipo proto villanoviano a nord delle Alpi (da Bietti Sestieri 1997)



Fig. 9b - Area di maggior concentrazione delle "perle delle palafitte" (da Haevernick 1981 con aggiornamenti)

le pertanto che nel nord Italia in questa fase inizi la penetrazione di ambre baltiche attraverso l'arco alpino, ma che tale diffusione si limiti alla pianura padana, come avviene anche per altri beni di prestigio e/o conoscenze tecnologiche come alcuni aspetti della metallurgia, della produzione ceramica - soprattutto dell'area nord orientale - e della *faience* (BELLINTANI *et al.*, 2000; BELLINTANI, 2002). Quest'ultima compare nel nord Italia almeno dalla fase Lavagnone 2 mentre al sud i reperti più antichi non si daterebbero prima dell'ultima fase della cultura di Castelluccio, ossia all'inizio della media età del Bronzo (CULTRARO, 1996) e pertanto più facilmente collegabili all'attivarsi, in questa fase, degli scambi con l'area egea, piuttosto che a contatti con il nord della penisola italiana.

A partire dalla media età del Bronzo e sempre in analogia alle regioni transalpine, le presenze di perle d'ambra nel nord Italia si fanno quantitativamente più significative ed il fenomeno sembra in progressione nel Bronzo recente. Dai contesti funerari, come quelli veronesi di Povegliano, Olmo di Nogara e Franzine, possiamo inferire che si tratti di oggetti di prestigio che fanno parte del *mundus* femminile (elementi di collana o fermapièghe per spilloni in bronzo), ma né dalle necropoli né dagli abitati palafitticoli e terramaricoli provengono particolari concentrazioni di materiali, ovvero non vi sono evidenze macroscopiche per stabilire se e quali fossero i centri di distribuzione e di conseguenza le vie dello scambio. Tuttavia l'impressione complessiva è che verso la fine del BM e nel BR il fenomeno cominci a presentarsi nei termini della redistribuzione da luogo centrale, modalità che si manifesterà più nettamente con i *central places* del Bronzo finale.

La situazione nella regione atesina non è diversa con i vaghi d'ambra di Ledro (RAGETH, 1974, Taf.92) quelli di Fivè, (PERINI, 1987:173-174) pertinenti alla fase Fivè VI, ovvero un momento avanzato del Bronzo medio, ed infine, forse, le ambre della torbiera tra Cles e Tuenno. La tipologia dei vaghi trentini, poco caratterizzata sul piano formale (cilindrici, discoidali, globulari schiacciati ecc.), trova generici confronti con analoghi materiali dell'ambito palafitticolo benacense e terramaricolo. Tuttavia il fatto attualmente di maggior rilievo è che l'area di massima concentrazione di ambre databili tra Bronzo medio e Bronzo recente coincide grosso modo con il territorio trentino - benacense e la pianura immediatamente a sud ossia, sul piano culturale, con l'ambito palafitticolo - terramaricolo. Inoltre le indagini archeometriche eseguite sui reperti trentini di questa fase (ANGELINI *et al.*, 2003) indicano chiaramente un'origine baltica dei manufatti e/o della materia prima, analogamente a quanto a suo tempo visto da Guerreschi su alcune ambre di Peschiera - Imboccatura del Mincio e Franzine (GUERRESCHI, 1970). Se il proseguimento delle indagini confermerà

quanto è stato fino ad oggi accertato, i passi del Brennero e di Resia potrebbero essere effettivamente confermati come il più probabile accesso dell'ambra baltica verso il territorio nord italiano.

Tali considerazioni non possono essere estese *tout court* a tutto il territorio della penisola, ovvero non vi sono indizi, per le fasi iniziale e piena del Bronzo medio, che permettano di ipotizzare un coinvolgimento sistematico del territorio alpino e dell'arco nord adriatico in forme di scambio su lunga distanza, talvolta invocate per giustificare la singolare concentrazione di ambre nelle tombe a fossa dei circoli A e B di Micene. Il caso dei due *spacers beads* della torbiera tra Cles e Tuenno, presumibilmente più recenti di quelli micenei e del Wessex, sarebbe solo un ulteriore indizio della diffusione di elementi del costume centro europeo nel versante meridionale delle Alpi. Inoltre le indagini in corso su contesti della media età del Bronzo dell'Italia meridionale vedono al momento ambre sia di origine baltica (Grotta Manaccora) sia molto probabilmente non baltica (come il caso della "non Succinte" di Coppa Nevigata), ulteriore monito sulla necessità di nuove indagini archeometriche su possibili fonti di approvvigionamento locali. Come già detto è a partire dal Bronzo recente che le ambre sono attestate, in tutto l'ambito italiano, in modo quantitativamente più rilevante<sup>7</sup>. Nuovi indizi sull'attivazione di circuiti di scambio su lunga distanza che coinvolgerebbero l'Alto Adriatico e le Alpi orientali provengono dall'analisi dei materiali vetrosi<sup>8</sup>, frequentemente associati alle ambre. Ci si riferisce in particolare a contesti funerari e abitati della pianura padana centrale (ad es. Franzine, nella bassa veronese, e Santa Rosa di Poviglio, nel reggiano) che hanno restituito vetri e *faience* di tipologia e tecnologia egea e/o vicino orientale (Fig.8). Tali oggetti eccezionalmente compaiono anche oltralpe, come la perla a botticella con decorazione a linee ondulate di Levousy, in Boemia, datata alla fase D dell'età del Bronzo centro-europea (VENCLOVÁ, 1990:333) e la perla lenticolare ad incisioni radiali da Pörrndorf, in Baviera (GEBHARD, 1999:18, tav.8). Sostanzialmente contemporanei, o più tardi di qualche decennio, sono poi i più antichi rinvenimenti di ceramica micenea (o meglio di "tipo miceneo") sul versante adriatico del centro e nord Italia, in particolare quelli del basso veronese ed ora anche della laguna di Venezia (BETTELLI VAGNETTI, 1997; BRACCESI, 2000).

Vi sono insomma più indizi per ritenere che già nel corso del Bronzo recente, ovvero prima della fase 2 di Frattesina (BELLINTANI, 2000), l'arco nord adriatico e le Alpi centro - orientali abbiano cominciato ad assumere un ruolo specifico nella circolazione verso sud di ambra presumibilmente baltica. Ciò avverrebbe non a caso in concomitanza delle prime accertate testimonianze nel nord Italia di materiali direttamente importati o imitati da prototipi egei come le cerami-

che di tipo miceneo e i vaghi di collana in faience e vetro. Ma il fenomeno probabilmente più rilevante per il territorio sudalpino in questa fase è l'attivazione dello sfruttamento dei giacimenti metalliferi da parte delle comunità della nascente facies di Luco A (MARZATICO, 2001 e bibl. rel.), un valido motivo per l'esplorazione della costa nord adriatica da parte di Micenei o Ciprioti (e non va dimenticato anche il singolare ritrovamento di un frammento di lingotto *ox-hide* a Untertwilflingen-Oberwilflingen nel Baden-Württemberg; PRIMAS, 1997).

Un quadro più articolato e dettagliato è possibile per le ambre del Bronzo finale, fase che vede finalmente apparire tipi diagnostici quali i vaghi tipo "Tirinto" ed "Allumiere". Le indagini archeometriche fino ad ora condotte anche sui materiali della necropoli protovillanoviana di Bismantova, per quanto limitate a pochi esemplari, nella sostanza sembrerebbero da un lato confermare quanto già visto da Beck, ovvero la provenienza di materia prima da giacimenti di ambra baltica, dall'altro non escludono affatto l'uso di fonti alternative (ANGELINI *et al.*, 2003). L'analisi sulla distribuzione dei prodotti finiti permette di intravedere un circuito di scambio ad ampio raggio, con significative concentrazioni in ambito adriatico, nel Tirreno centrale e nell'Egeo, e che si estende verso oriente dalla Palestina al Mar Nero<sup>9</sup>.

Per quanto riguarda le vie d'ingresso dell'ambra baltica nell'Italia settentrionale in questa fase, non è facile fare ipotesi. L'importanza che la zona friulana e istriana assumerà in questo traffico nel corso della prima età del Ferro, ha portato a considerare i passi delle Alpi orientali come la principale via di transito dell'ambra baltica già nel Bronzo finale, ma ciò non esclude che anche l'arco alpino centrale fosse ancora coinvolto in tal senso, come indicherebbero i rinvenimenti di ambre tipo "Allumiere" nei due versanti delle Alpi centrali. In particolare la presenza di tali vaghi nel territorio svizzero, a Montlingenberg (STEINHÄUSER, PRIMAS, 1987) e a Hauterive Champveyres (RYCHNER FARAGGI 1993), deve essere vista nel quadro della complessiva rete di scambi (soprattutto di metalli) che caratterizza il tardo Bronzo europeo. Ci si riferisce in questo caso alla presenza di lingotti ("pani a piccone"), utensili probabilmente da carpenteria ("palette a cannone") armi e altri oggetti d'ornamento di tipo italiano (o meglio protovillanoviano) in diversi contesti transalpini: dall'Ungheria all'Europa centro-occidentale (BIETTI SESTIERI, 1997).

Un ulteriore e prezioso indizio in questo senso è fornito dalle perle in vetro (anulari, a botticella con decorazione spiraliforme e ad occhi tutte in vetro LMHK - *Low Magnesium High Potassium*) tipiche delle accertate produzioni protovillanoviane padano-orientali, in particolare di Frattesina, la cui distribuzione vede una forte concentrazione negli abitati pa-

lafitticoli svizzeri, nonché significative presenze in Europa centrale fino al territorio lusaziano<sup>10</sup> (Fig.9). Oggetti di questo tipo sono presenti anche nella Valle dell'Adige, in particolare nel sito culturale e/o funerario di Salorno - Cava Girardi (BZ)<sup>11</sup>.

Si tratta forse di oggetti scambiati con prodotti "tipici" del nord Europa, come appunto l'ambra baltica?

## NOTE

1 - Roberti precisa che si sarebbe trattato di due distinti rinvenimenti. Il primo avvenuto nel 1876 "nella terza torbiera di proprietà di Giacinto Bertolas ... ad un 1,5 m di profondità, parte nella torba e parte nel suolo argilloso" (ROBERTI, 1911:18). In quell'occasione si rinvennero una placchetta e 20 perle discoidali / globulari schiacciate (ROBERTI, 1911, tav. I). In un secondo momento (non precisato) sarebbero stati rinvenuti un'altra placchetta (quella lacunosa in un angolo), 4 perle discoidali ed un elemento oblungo (ROBERTI, 1911, tav. II). Anche in questo caso, secondo Roberti, il luogo di ritrovamento sarebbe una delle torbiere tra Cles e Tuenno, forse la stessa del recupero del 1876.

2 - Per una sintesi sul tema degli *amber space beads* si vedano HARDING, 1984: 74-82; BOUZEK, 1985:55-58; PALEOTHOODOROS, 1998; inoltre: BECK & BOUZEK, 1993; NEGRONI & BECK, 1996.

3 - Come è noto la presenza e la quantità di acido succinico furono considerate elemento discriminante nella caratterizzazione delle ambre baltiche a partire dalla fine del XIX secolo (HELM, 1885), ma fin da subito questa metodologia fu messa in discussione e fu sostituita, quasi un secolo più tardi, dalla spettroscopia all'infrarosso messa a punto per le ambre da C.W. Beck (Cfr. Angelini & Artioli e bibl.rel. in questo contributo). Va detto tuttavia che l'assenza di acido succinico, come nel caso di Plemmyrion, non depone certo a favore di un'ipotesi "baltica" ma più probabilmente del contrario, sebbene esistano, per quanto rari, alcuni tipi di ambra baltica che non contengono acido succinico, come la Gedanite, o che ne contengono poco (2% circa), come la Gedano-Succinite.

4 - Alcuni esempi (cui si rimanda anche per la bibliografia di confronto) sono quelli provenienti da Hallstatt (KROMER, 1959, grab 118, taf. 13, n.18; grab. 671, taf. 130, n.8), Este (CHIECO BIANCHI & CAVALZARA CAPUIS, 1985:441, n.236e; 237a-c); Verucchio (FORTE, 1994, cat. 235, 467-469, 487); Osteria dell'Osa (BIETTI SESTIERI, 1992: 437, tipo 90a-c).

5 - Per la disponibilità allo studio dei materiali, nonché per le preziose indicazioni e l'aiuto, si ringraziano: Alessandra Manfredini e Cecilia Conati Barbaro (Museo delle Origini - Università "La Sapienza" di Roma); Alberto Cazzella e Giulia Recchia (Università "La Sapienza" di Roma); Maria Bernabò Brea (Museo Archeologico Nazionale di Parma); James Tirabassi (Civici Musei di Reggio Emilia).

6 - Da ultimi e per la precedente bibliografia si vedano: NEGRONI CATAACCHIO & BECK, 1996, NEGRONI, 1999, NEGRONI CATAACCHIO *et al.*, 1999.

7 - Per un elenco dei principali rinvenimenti e la relativa bibliografia: BERGONZI, 1997:609.

8 - Per una più specifica disamina sui materiali vetrosi dell'età del bronzo presenti in Italia si rimanda ai lavori più recenti ed alla relativa bibliografia: BELLINTANI, 2001 e 2002; HENDERSON *et al.*, 2002; ANGELINI *et al.*, 2002 e c.s. 1, 2; BELLINTANI & RESIDORI, c.s.;

9 - Sulla distribuzione dei vaghi d'ambra tipo Tirinto ed Allumiere si rimanda, da ultimo, a NEGRONI, 1999 ed alla relativa bibliografia. Tra le recenti segnalazioni, quella del Kurgan di Gordievka in Ucraina, dove compaiono entrambi i tipi, ha dato lo spunto ad una decisa posizione di Negroni che considera l'Egeo tardo miceneo come ambito primario di produzione e distribuzione in quanto "centrale" rispetto all'ampia area di dispersione dei manufatti ridisegnata, appunto, dal nuovo rinvenimento ucraino. L'assunto, tuttavia, rimane da dimostrare in assenza di specifiche evidenze sulle lavorazioni di questi materiali. Inoltre la tesi di Negroni non

offre argomentazioni tali da falsificare altre ipotesi, come ad esempio quella di HARDING (1984) sulla presumibile rilevanza dell'area adriatica. Si può piuttosto pensare ad una pluralità di centri di lavorazione e distribuzione in corrispondenza delle aree di maggior concentrazione dei rinvenimenti, sulla base anche della relativa facilità di lavorazione della materia prima. Fanno propendere verso tale ipotesi anche le ultime scoperte di vaghi tipo Allumiere nel ripostiglio datato al Tardo Bronzo di Dridu, in Romania (BOROFFKA, 2001, abb.3, 21) ma soprattutto quelle dell'eccezionale rinvenimento (centinaia di elementi) di Su Romanzesu, in Sardegna (FADDA 2003).

10 - Bellintani in HENDERSON *et al.*, 2002.

11 - Si tratta per il momento di preliminari indagini semiquantitative al SEM che verranno ampliate e concluse dagli scriventi nell'ambito dello studio sistematico del complesso a cura di Umberto Tecchiati dell'Ufficio Beni Archeologici di Bolzano. Cfr. anche BELLINTANI 2002.

RIASSUNTO - L'indagine archeologica (di P. Bellintani). Nell'ambito del "progetto di studio sulle ambre e i materiali vetrosi protostorici della Valle dell'Adige nel quadro delle coeve produzioni dell'Italia del nord", a cui stanno collaborando l'Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento, la sezione di Mineralogia del C.N.R. - Centro di Studio per la geodinamica alpina e quaternaria e il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano, sono in corso una serie di analisi archeometriche che riguardano oggetti d'ornamento in materiali vetrosi e ambra provenienti da diversi contesti dell'età del Bronzo della Valle dell'Adige e da altre località del nord (ma anche centro - sud) Italia, nell'intento di creare una collezione di confronto soprattutto per quel che riguarda l'aspetto archeometrico. In questa sede verranno presentati i risultati preliminari delle indagini su materiali ritenuti in ambra e provenienti dal Trentino (Vela Valbusa e "torbiera tra Cles e Tuenno"), dall'Emilia (Bismantova) e della Puglia (Grotta Manaccora e Coppa Nevigata). Si tratta di reperti già noti nella letteratura paleontologica (italiana e non solo) su cui diversi autori, in particolare Nuccia Negroni Catacchio, si sono più volte espressi, in particolare in riferimento alla loro distribuzione areale e alle correlate ipotesi di vie di traffico e centri produttivi e/o distributivi. Di norma, sulla scorta delle indagini condotte da Beck, si dà per assodato che la gran parte dei materiali italiani sia riferibile a "ambra baltica". E' noto che tale definizione non permette attualmente di stabilire zone di approvvigionamento della materia prima (e/o degli oggetti finiti) che siano più ristrette dell'enorme areale interessato dai giacimenti primari e secondari di questa resina fossile: dalle coste Britanniche all'Ucraina. Inoltre, sempre grazie a Beck, sono conosciuti casi di ambre preistoriche italiane non baltiche (simetite siciliane in particolare). I problemi interpretativi non si limitano al solo aspetto dell'origine della materia prima. L'analisi della distribuzione dei manufatti d'ambra viene interpolata con i dati di altre categorie di beni considerati di prestigio, in particolare i vaghi in materiali vetrosi (*faience, glassy faience*, vetro). La loro frequentemente associazione, soprattutto in contesti funerari, l'omologia funzionale e, conseguentemente, la probabile vicinanza se non coincidenza dei canali e delle modalità dello scambio, potrebbero dare nuove indicazioni e/o consolidare ipotesi enunciate e mai sufficientemente dimostrate. Tra queste la funzione della Valle dell'Adige, e più in generale dell'arco alpino centro orientale, come punto nodale nella rete dei rapporti di scambio, più o meno sistematici, tra Europa continentale e mondo miceneo e/o vicino - orientale. L'ambra baltica sembra giungere nel nord Italia, presumibilmente attraverso i passi delle Alpi centrali, almeno dalla fase finale dell'antica età del Bronzo; l'attivazione di una "via adriatica" dell'ambra baltica verso il sud Italia e forse l'Egeo è ipotizzabile dalla fine del Bronzo medio e soprattutto nel Bronzo recente, nell'ambito di un circuito di scambi che comprende anche materiali vetrosi di provenienza o ispirazione micenea. Ciò anticiperebbe di oltre un secolo quanto attualmente meglio documentato per il Bronzo finale, con la comparsa dei vaghi tipo "Tirinto" ed "Allumiere".

Le analisi archeometriche delle ambre (di I. Angelini & G. Artioli). Lo studio dell'ambra e delle resine fossili ha avuto recentemente grande sviluppo grazie anche all'utilizzo di differenti e moderne tecniche d'indagine quali, ad esempio, la Spettroscopia <sup>13</sup>C NMR e la Spettroscopia di Massa con Pirolisi (PYMS) eventualmente accoppiata a Gas Cromatografia (PYGCMS). Tuttavia la spettroscopia infrarossa è una fra le tecniche di indagine più adatta allo studio archeometrico dell'ambra in quanto consente una rapida ed efficace identificazione di alcune tipologie di resine fossili e spesso anche delle relative aree di provenienza. Oltre alla Succinite, la più diffusa ambra baltica che presenta un tipico ed inconfondibile spettro IR, recenti studi hanno rilevato la possibilità di identificazione anche di altri materiali quali, ad esempio, la Simetite, la Rumanite, due varietà di ambra baltica: la Gedanite e la Gedano-Succinite. Per allestire un database interno di spettri di riferimento si sono analizzati campioni standard (Baltiche, Rumaniti, Plaffeeiti, Simetiti e Modenesi) effettuando sia le tradizionali analisi FTIR in trasmissione, che analisi in Riflettanza Diffusa (DRIFT). Si ottengono spettri assolutamente confrontabili, ma con alcuni notevoli vantaggi: utilizzo di piccolissime quantità di materiale; la preparazione dei campioni è molto più rapida e diminuisce l'eventuale problema dell'umidità assorbita. Per questo motivo tutte le analisi sui reperti archeologici sono state effettuate in DRIFT. Fra gli oggetti in studio della zona trentina, vi era un frammento di vago proveniente dalla sepoltura di La

Vela Valbusa (TN) che l'analisi IR ha rilevato, senza ambiguità, essere costituita da lignite e non ambra. Sempre provenienti dalla provincia di Trento, più precisamente da Mechel e da una torbiera tra Cles e Tuenno, sono stati analizzati alcuni oggetti scelti: 2 placche multiforate, 4 perle globulari, 2 perle discoidali e 2 placche. Tutte presentano uno spettro che ne permette l'indubbia identificazione come Succinite: tipico assorbimento dello stretching C-O che cade a  $1162 \pm 2 \text{ cm}^{-1}$ , preceduto da una spalla piatta dai  $1270 \text{ cm}^{-1}$ ; ben identificabili anche gli altri 2 picchi caratteristici che qui cadono a  $1027 \pm 2 \text{ cm}^{-1}$  e a  $888 \pm 1 \text{ cm}^{-1}$ . Alcuni problemi hanno dato 2 reperti provenienti da Grotta Manaccora (Puglia) in quanto presentavano una forte alterazione superficiale, dovuta ad un conservante invecchiato e di natura sconosciuta, che non permetteva un'identificazione certa. Solo l'utilizzo di un forte solvente organico e con tempi lunghi di contatto, ha permesso l'attribuzione come Succinite (con gli stessi picchi sopra descritti). Un frammento d'ambra, proveniente da una vicina località: Coppa Navigata (Puglia), presenta uno spettro non chiaro, molto simile ai primi ottenuti per Grotta Manaccora (con le stesse bande di disturbo, tra cui una molto forte a  $1250 \text{ cm}^{-1}$ , nella zona di interesse per l'identificazione). Provenendo dalla stessa collocazione museale, potrebbe trattarsi dello stesso conservante, ma anche dopo trattamenti prolungati con solventi lo spettro non presenta modificazioni significative; il campione può ritenersi di ambra non-baltica. Sono poi stati analizzati tre reperti provenienti da Bismantova (RE), rinvenuti in contesto tombale; si tratta di un vago tipo "Allumiere", uno tipo "Tirinto" ed un frammento. Tutti presentano spettri di non chiara identificazione, con un picco pronunciato sempre intorno ai  $1240\text{-}1250 \text{ cm}^{-1}$ ; un trattamento blando con solventi ha permesso l'identificazione del primo e del terzo come Succinite. Il vago di tipo Tirinto resta ancora di fonte sconosciuta; tuttavia si può escludere la provenienza dai piccoli giacimenti del Modenese in quanto le ambre da noi caratterizzate, provenienti da Prignano sul Secchia, mostrano un particolare e tipico spettro nella zona fra  $1300$  e  $870 \text{ cm}^{-1}$ , che le differenzia da tutte le altre note e che non è riscontrabile nei campioni.

## BIBLIOGRAFIA

- Amber Research Laboratory*: <http://chemistry.vassar.edu/arl/index.html>.
- ANDERSON K.B. & CRELLING C.J., 1995 - Amber, Resinite, and Fossil Resins: xi-xvii, and references cited therein.
- ANGELINI I., ARTIOLI G. & BELLINTANI P., 2003 - Italian archaeological ambers: a Diffuse-Reflectance Infrared Fourier Transform (DRIFT) spectroscopy study. *Archéométrie* 2003, 16-19 Aprile 2003. Abst. Vol.: 50.
- ANGELINI I., ARTIOLI G., BELLINTANI P., DIELLA V., POLLA A. & RESIDORI G., 2002 - Project "Glass materials in the protohistory of north Italy": a first summary. In: Atti 2° Congresso Nazionale AIAR, Bologna 29.01-01.02.2002, Ed. Patron, Bologna.
- ANGELINI I., ARTIOLI G., BELLINTANI P., DIELLA V., POLLA A., RECCHIA G. & RESIDORI G., c.s.1 - Materiali vetrosi da Grotta Manaccora e Coppa Navigata: inquadramento archeologico e archeometrico nell'ambito dell'età del Bronzo italiana. In: Atti II Convegno Multidisciplinare "Il vetro in Italia meridionale e insulare", Napoli 5-7 dicembre 2001, Ed. Studio 22, Napoli.
- ANGELINI I., ARTIOLI G., BELLINTANI P., DIELLA V., GEMMI M., POLLA A. & ROSSI A., c.s.2 - Chemical analyses of Bronze Age glasses from Frattesina di Rovigo, Northern Italy, *Journal of Archaeological Science*.
- BECK C.W., 1986 - Spectroscopic investigations of amber, *Applied Spectroscopy Review*, 22: 57-200.
- BECK C.W., 1995 - The provenience analysis of amber, *American Journal of Archaeology*, 99: 125-127.
- BECK C.W., 1997 - Détermination de la provenance des résines fossiles par l'analyse spectrale en infrarouge. In: D.Leesch (ed.): 105-108.
- BECK C.W. & BOUZEK J. (a cura di), 1993 - Amber in Archaeology. In: Proceedings of the second international conference on ambre in archaeology. Liblice 1990, Praga.
- BECK C.W. & HARTNETT H.E., 1993 - Sicilian amber. Proceedings of the Second Conference on Amber in Archaeology, Liblice, 1990: 36-47.
- BECK C.W., WILBUR E. & MERET S., 1964 - Infrared spectra and the origin of amber, *Nature*, 201: 256-257.
- BELLINTANI P., 1997 - Frattesina: l'ambra e la produzione vitrea nel contesto delle relazioni transalpine. In: ENDRIZZI & MARZATICO (a cura di): 116-129.
- BELLINTANI P., 2000 - Il Medio Polesine tra la tarda età del Bronzo e l'inizio dell'età del Ferro, Atti della giornata di studio: "Il protovillanoviano al di qua e al di là dell'Appennino", Pavia, 17 06 1995, a cura di M. HARARI M. & PEARCE M., Como: 47-84.
- BELLINTANI P., 2001 - I bottoni conici ed altri materiali vetrosi delle fasi non avanzate della media età del Bronzo dell'Italia settentrionale e centrale. *Padusa XXXVI*, N.S. (2000): 95-110.
- BELLINTANI P., 2002 - Vie dell'ambra, vie del vetro. In: "Attraverso le Alpi. Uomini, vie e scambi nell'antichità", *Archaeologisches Landesmuseum Baden-Wuerttemberg*, Stoccarda: 39-48.
- BELLINTANI P. & BIAVATI A., 1997 - Ornamenti in materiale vetroso, in: BERNABÒ BREA, CARDARELLI & CREMASCHI, 1997: 610 - 613.
- BELLINTANI P., BIAVATI A. & VERITA' M., 1998 - Alcune considerazioni su materiali vetrosi da contesti dell'età del Bronzo dell'Italia settentrionale. In: Il vetro dall'antichità all'età contemporanea: aspetti tecnologici, funzionali e commerciali. Atti 2° giornate nazionali di studio A.I.H.V. Milano, 14-15/12/1996: 15 - 24.
- BELLINTANI P., PALLECCHI A. & ZANINI A. 2000 - Materiali vetrosi dell'età del Bronzo in Italia. In: Preistoria e Protostoria in Etruria. Atti del IV Incontro di Studi, 1997: 83 - 96.
- BELLINTANI P. & RESIDORI G., c.s. - Quali e quante conterie: perle ed altri manufatti vetrosi dell'Italia settentrionale nel quadro dell'età del Bronzo europea. In: "Le comu-

- nità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli”, Atti XXXV R.S. I.I.P.P. Lipari 2-7 giugno 2000.
- BERGONZI G., 1997 - L'ambra delle terramare nel contesto italiano ed europeo. In: M. Bernabò Brea, A. Cardarelli & M. Cremaschi (a cura di): 602 - 609.
- BERNABÒ BREA M., CARDARELLI A. & CREMASCHI M., (a cura di) 1997 - Le Terramare. La più antica civiltà padana (Cat. mostra MO 15.03. - 01.06.1997), Elemond, Martellago (VE).
- BETTELLI M. & VAGNETTI L., 1997 - Aspetti delle relazioni fra l'area egeo-micenea e l'Italia settentrionale. In: M. Bernabò Brea, A. Cardarelli & M. Cremaschi (a cura di): 614-620.
- BIETTI SESTIERI A.M., 1992 - La necropoli laziale di Osteria dell'Osa, Ed. Quasar, Roma.
- BIETTI SESTIERI A.M., 1997 - Italy in Europe in the Early Iron Age, *Proceedings of the Prehistoric Society* 63: 371-402.
- BOON J.J., TOM A. & PUREVEEN J., 1993 - Microgram scale pyrolysis mass spectrometric and pyrolysis gas chromatographic characterisation of geological and archaeological amber and resin samples. In: Proceedings of the Second Conference on Amber in Archaeology, Liblice, 1990: 9-27.
- BOROFFKA N., 2001 - Bemerkungen zu einigen bernsteinfunde aus Rumänien, *Archaeologisches Korrespondenzblatt* 31: 395-409, Mainz.
- BOUZEK J., 1985 - The Aegean, Anatolia and Europe: Cultural Interrelation In The Second Millennium B.C., *Studies in Mediterranean Archaeology*, XXIX.
- BRACCESI L., 2000 - Laguna greca, *Archeo* XVI, 2 (180): 30-39.
- CHIECO BIANCHI A.M. & CAVALZARA CAPUIS L., 1985 - Este I. La necropoli Casa di ricovero, Casa Muletti Prosdocimi e Casa Alfonsi, Ed. Bretschneider, Roma.
- CULTRARO M., 1996 - Metalli, ambra e pasta vitrea: una riconsiderazione sugli oggetti di prestigio nella Sicilia dell'antica età del Bronzo. In: Atti del XIII Congresso U.I.S.P.P., vol. 4, A.B.A.C.O., Forlì: 205-210.
- CORNAGGIA CASTIGLIONI O., CALEGARI G., 1978 - Due "amber spacer beads" siciliane, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXIII, 1, 1978: 265-269.
- DU GARDIN C., 1986 - La parure d'ambre à l'âge du Bronze en France, *Bulletin Société Préhistorique Française*, n.83: 546-580.
- DU GARDIN C., 1993 - L'ambre en France et ses relations avec le reste de l'Europe au Néolithique et à l'Âge du Bronze. In: BECK & BOUZEK 1993 : 67-75.
- DU GARDIN C., 1998 - Le Campaniforme et l'ambre: mythe ou réalité?, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 95, 3: 343-350.
- ENDRIZZI E. & MARZATICO F. (a cura di), 1997 - Ori delle Alpi (Cat. mostra Trento 1997), *Quaderni della Sezione Archeologica Castello del Buonconsiglio*, n.6, Provincia autonoma di Trento - Servizio Beni Culturali.
- FADDA M.A., 2003 - Nuove acquisizioni dell'architettura culturale della Sardegna nuragica. In: Atti Conv. St. Etr.: 311-331.
- FASANI L., 1988 - La sepoltura e il forno da fusione de La Vela di Valbusa (Trento), *Preistoria Alpina*, 24: 165-181.
- FORTE M. (a cura di), 1994 - Il dono delle Eliadi. Ambre e oreficerie dei principi etruschi di Verucchio, Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna, *Quaderni*, 4. Rimini.
- GUERRESCHI G., 1970 - Esame tecnico di reperti in ambra rinvenuti nell'area tra Adige e Mincio, *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, XVIII: 235-257.
- GEBHARD R., 1999 - Der Goldfund von Bernstorf, *Bayerische Vorgeschichts-Blätter*, 64: 1-18.
- HARDING A.F., 1984 - The Mycenaeans and Europe, Academic Press, London.
- HARDING A.F., HUGHES-BROCK E., 1974 - Amber in Mycenaean world, *The Annual of the British School at Athens*, 69: 145-172.
- HELM O., 1885 - Über die Herkunft des in den alten Königsgräber von Mykenae gefundenen Bernsteins und über den Bernsteinsäuregehalt verschiedener fossiler Harze, *Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig*, N.F. 6: 2, 234-239.
- HENDERSON J., 2000 - The Science and Archaeology of materials, Routledge, London.
- HENDERSON J., TOWLE A., BELLINTANI P. & GAMBACURTA G., 2002 - Frattesina and Adria: report of scientific analyses of early glass from the Veneto, *Padusa XXXVII*, a.2001.
- KROMER K., 1959 - Das Gräberfeld von Hallstatt, Sansoni, Firenze.
- LAMBERT J.B. & BECK C.W., 1993 - The structure of amber by carbon-13 NMR Spectroscopy. Proceedings of the Second Conference on Amber in Archaeology, Liblice, 1990: 36-47.
- LAMBERT J.B. & JOHNSON S.C., 1996 - Nuclear Magnetic Resonance characterization of cretaceous amber, *Archaeometry*, 38, 2: 325-335.
- LANZINGHER M., MARZATICO F. & PEDROTTI A. (a cura di), 2001 - Storia del Trentino I. La preistoria e la protostoria, Ed. il Mulino, Bologna.
- LEESCH D., 1997 - Hauterive - Champréveyres 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie, *Archéologie neuchateloise*, 17.
- LOZE I.B., 1999 - The processing of amber during the Middle Neolithic in Latvia. In: "Investigation into amber", a cura di B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ e H. PANER, Gdansk.
- MARZATICO F., 1997 - Collana d'ambra in perle e "distanziatori". In: ENDRIZZI & MARZATICO (a cura di): 453, scheda n.492.
- MARZATICO F., 1997a - Mechel, località Valleporga presso Cles. In: ENDRIZZI & MARZATICO (a cura di): 476 ss.
- MARZATICO F., 2001 - Note sulle relazioni culturali e scambi tra i versanti delle Alpi orientali in epoca protostorica. In: Atti Conv. "Uso dei valichi alpini orientali dalla preistoria ai pellegrinaggi medievali", Udine: 55 - 95.
- MASSARI A., RAPOSSO B. & SETTI B., 1996 - La diffusione dell'ambra nel Bronzo Antico in Italia. In: L'antica età del bronzo. In: D. Cocchi Genick (a cura di), Atti del Congr. Viareggio 1995, Octavo, Firenze: 620 - 621.
- MAZUROWSKI R.F., 1999 - Exploitation and working of amber during the Late Neolithic period in the Zulawy region. In: B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ & H. PANER (a cura di), Investigation into amber, Gdansk.
- NEGRONI CATACCHIO N., 1975 - Manufatti in ambra

- protostorici: appunti per una tipologia. In: "Studi e ricerche sulla problematica dell'ambra", Atti della cooperazione interdisciplinare italo-polacca, I: 221-236.
- NEGRONI CATAACCHIO N., 1999 - Produzione e commercio dei vaghi d'ambra tipo Tirinto e tipo Allumiere alla luce delle recenti scoperte. In: "Protostoria e Storia del "Venetorum angulus", Atti XX Conv. St.Etr. 1996, Roma: 241 - 265.
- NEGRONI CATAACCHIO N. & BECK C.W. (a cura di), 1996 - L'ambra in archeologia. In: Workshop 7, XIII U.I.S.P.P. Congress Proceedings, Forlì 8 - 14 settembre 1996.
- NEGRONI CATAACCHIO N. & GUERRESCHI G., 1970 - La problematica dell'ambra nella protostoria italiana, *Studi Etruschi*, XXXVIII, S.II, pp. 165-183.
- NEGRONI CATAACCHIO N., MASSARI A. & RAPOSSO B., 1999 - Le ambre di Bande di Cavriana, Castellaro Lagusello e Isolone del Mincio nel quadro del progetto Amberweb, *Annali benacensi*, 12: 19-50, Atti del XIV Convegno archeologico benacense, Cavriana 1996.
- NICOLIS F., 2001 - Il culto dei morti nell'antica e media età del Bronzo. In: LANZINGHER M., MARZATICO F. & PEDROTTI A. (a cura di): 337-365.
- NISSENBAUM A. & YAKIR D., 1995 - Amber, Resinite, and Fossil Resins: 32-42.
- PACCIARELLI M., 2000 - Dal villaggio alla città. La svolta protourbana del 1000 a.C. nell'Italia tirrenica, Ed. All'insegna del Giglio, Firenze.
- PALEOTHODOROS D., 1998 - L'origine de l'ambre mycénien. État de la question, *Revue des archéologues et historiens d'art de Louvain*, XXXI: 9-30, Lovanio.
- PERINI R., 1987 - Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fivè - Carera. Parte II. Campagne 1969-1976. Resti della cultura materiale: metallo-osso-litica-legno, *Patrimonio storico e artistico del Trentino* 9, Trento.
- PRIMAS M., 1997 - Bronze Age economy and ideology: central Europe in focus, *Journal of European Archaeology*, 5,1: 115-130.
- RAGETH J., 1974 - Der Lago di Ledro im Trentino und Beziehungen zu den alpinen und mitteleuropäischen Kulturen, *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 55, I: 73-259.
- RYCHNER FARAGGI A.M., 1993 - Hauterive-Champréveyres, 9. Métal et parure au Bronze final. Neuchatel, Musée cantonal d'archéologie, *Archéologie neuchateloise*, 17.
- ROBERTI G., 1911 - Inventario delle ambre antiche del Trentino. In: Atti dell'I.R. Accademia di scienze, lettere e arti degli Agiati in Rovereto, S.III, Vol.XVII, fasc.I, a.1991, Rovereto (TN): 3-33.
- SIMONE L. & TINÈ S., 1996 - La palafitta dei Ragazzi (Piadena, Cremona). In "L'antica età del Bronzo", Atti Congr. Viareggio 1995, ed. Octavo, Firenze: 273-275.
- STOUT E. C., BECK C.W. & ANDERSON K.B., 2000 - Identification of rumanite (Romanian amber) as thermally altered succinite (Baltic Amber), *Physics and Chemistry of minerals* 27: 665-678.
- STOUT E.C., BECK C.W. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ B., 1995 - Amber, Resinite, and Fossil Resins: 130-148.
- STEINHAUSER R. & PRIMAS M., 1987 - Der Bernsteinfund vom Montlingerberg (Kt. St. Gallen, Schweiz), *Germania*, 65: 203-214.
- VENCLOVÁ N., 1990 - Prehistoric glass in Bohemia, Praga.
- VON MERHART G., 1940 - Die Bernsteinschieber von Kakovatos, *Germania* 24, 2: 99-102.