Marino D. , Palmieri A., *La métallurgie de l'âge du Bronze en Calabre*, in *Bronze '96. Colloque international Neuchâtel et Dijon. Session de Neuchâtel. Les analyses de composition du métal: leur apport à l'archéologie de l'âge du Bronze*, 1996, Université de Neuchâtel.

# LA MÉTALLURGIE DE L'ÂGE DU BRONZE EN CALABRE: PREMIÈRES DONNÉES ANALITYQUES

Domenico MARINO* et Alberto M. PALMIERI**

* Dip.to di Scienze Archeologiche, Antropologiche e Storiche dell'Antichità - Università di Roma "La Sapienza".

** Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali - Consiglio Nazionale delle Ricerche - Roma.

Dans la Calabre ionienne, en Italie du sud, présences d'objets en métal sont bien connues à partir de la phase finale du Bronze ancien (table 1): c'est le cas des dépôts du lac Ampollino (deux haches et sept hallebardes) (table 1:20), dans les monts de la Sila, et du "Timpone delle Rose", dans la vallée du fleuve Tacina, qui contiens deux haches.

Dans la région du lac Ampollino et de la voisine "Valle Piccola" on a reperé larges concentrantions de scories de fusion en association avec de la céramique protohistorique. Les zones d'extraction correspondantes ne doivent pas être loin, mais elles sont probablement masquées par la couverture végétale et/ou les éboulements, qui sont fréquents en Calabre.

Une complexe activité métallurgique est attestée, quand même en trace, dans le site côtier du Capo Piccolo (table 1:26), que on peut dater au passage entre Bronze ancien et Bronze moyen. Un indice important est donné par un fragment de valve de matrice lithique que était utilisée pour la fusion, pas nécessairement contemporaine, du manche et de la lame d'un poignard du type "à manche fondu". On y a trouvé aussi céramique d'importation, certainement égéenne, datée au Minoen récent IA - Helladique récent I-II.

Un lingot en métal de 11,750 kilogrammes de poids (c'est à dire demi talent palestinien) a été trouvé dans le site sous-marin de Praia Longa, au nord-ouest du Capo Piccolo.

Un grand nombre de soi-disant “cachettes”, de la zone entre Cirò et Crotone, appartiennent au Bronze final et au début de l’âge du Fer. Celle de Cirò-Sant’Elia est constituée de six haches-lingots “ad occhio”, brutes de coulée et pas fonctionnelles. Un ensemble d'objets en fragments et gouttes de fusion, véritable “cachette de fondeur” (table 2), vient de la zone au sud du Capo Cimiti (table 1:24), près de Crotone.

La Calabre ionienne septentrionale a également donné des dépôts, et les objets en métal son assez nombreux dans les mobiliers funéraires.

L'ancienne métallurgie de la Calabre est mal étudiée par rapport à la grande quantité d'objets métalliques documentés à partir du début de l'âge du Bronze. En outre, les problèmes des rapports commerciaux avec les autres régions d’Italie et la Méditerranée orientale sont de grand intérêt à ce propos.

Notre projet de recherche sur les présences minières de la région est fondé sur les analyses de tous les aspects archéo-métallurgiques et il pourra nous donner des réponses clarificatrices sur le problème de la naissance et du développement de la métallurgie du bronze dans la Calabre du IIIe et du IIe millenaire av. J.-C.

Dans l'Italie du sud c'est la région calabraise celle qui posséde présences significatives de minéralizations de cuivre mais nous n'avons aucune notice d'exploitation minière dans l'antiquité. Seulement l'Odysée (*Od.*, I, 180-184) nous parle du mythe sur l'existence d'un réseau commercial à travers le quel le fer qui arrivait de l'Egée il était échangé avec le cuivre de Temesa, en Calabre.

Les nombreuses indications offertes par les données géo-structurales et par les lithotypes de la région semblent localiser, avec une bonne approximation, la présence des gisements de minéraux de cuivre et polymétalliques (table 1).

D'outre part, les différentes découvertes archéologiques d'objets métalliques, très souvent concentrées en dépôts, indiquent une téchnologie très répandue de l'usage du métal, téchnologie que, à travers comparaisons typologiques, chronologiques et de composition, pourra être mieux définie dans ses premiers stades de développement.

Cet étude se propose de vérifier les potentialités des affleurements de minéraux et leur compatibilité avec les objets archéologiques de la région calabraise; en outre, on donnera une attention particulière, en cours de reconnaissance, à la documentation archéologique qu'on pourra mettre en relation avec l'exploitation minière, par example fours, scories, zones d'activité, outillage spécifique, éventuels puits et galeries.

Notres reconnaissances se sont orientées sur trois zones signalées sois par la présence de sites préhistoriques, sois par la présence de mineralisations métalliques. Autour du lac Ampollino et dans la "Valle Piccola", dans les montagnes de la Sila centrale, ç'a était possible échantilloner beaucoup des scories dans zones problablement d'activité, associées à céramique protohistorique.

Echantillons des galeries et des affleurements ont été pris dans le site de Longobucco (table 1:8), le long de la vallée du torrent Manna. Près de Catanzaro on a échantillonée la zone minière de la Fiumarella (table 1:6).

Les échantillons ont été analysés avec spectromètre au plasma (ICP), en tenant compte de douze éléments majeurs, mineurs et en traces (Cu, Fe, Ag, Pb, Sn, Zn, Bi, Co, Ni, Sb, Au, As) (table 3). Les résultats des analyses des échantillons du lac Ampollino (scories) ont démontrés une identité remarquable dans la composition. Le fer c'est l'élément à contenu majeur avec valeurs qui varient entre le 2 et le 2,5 %. Les autres éléments sont au niveau de traces et ils n'indiquent pas des associations particulières que en puissent caractériser la provenance.

Dans les scories de Valle Piccola on trouve la même composition, mais au niveau de traces les valeurs du plomb et de l'argent se différencient (mineurs ou égales à zero). Les échantillons de la zone minière de Catanzaro montrent la présence de cuivre (jusqu'au 4,8 %); le fer arrive au 2,5 % et entre les éléments mineurs le plomb arrive au 1 %. Pour le site de Longobucco, les analyses ont montré jusqu'à maintenant minéraux de zinc (33 %) avec le fer toujours présent avec un indice du 2,5 %. Entre les elements en traces l'As, le Sb et le Ni sont toujours présents, mais avec des concentrations minimales.

Les analyses des materiaux archéologiques intéressent objets provenants de la "cachette" de Capo Cimiti et des sites de Timpa dei Santi, Monte Fuscaldo,

Capo Rizzuto-Torre Vecchia, Capo Piccolo et Corazzo di Soverito (table 1:22-27).

En général, il s'agit de bronzes à teneur différent d'étain (1-9 %), d'objets de cuivre pur et d'autres particuliers, en alliage cuivre-plomb ou cuivre-plomb-argent.

Entre les éléments mineurs c'est très importante l'association As-Sb-Ni-Pb, qui est présente à peu près dans tous les échantillons, aussi avec un pourcentage élevé: dans certains cas l'As peut rejoindre le 1,6 %, le Sb le 2,3 % et le Ni le 1,1 %. Elément majeur dans deux échantillons (17 et 28 %), le plomb a dans tous les outres cas un pourcentage toujours élevé qui rejoint le 4 %. Aussi le bismuth prend valeurs relativament élevées dans la grande partie des échantillons (table 4).

Cette caractéristique rejoin une importance considérable en fonction de la provenance des minéraux utilisés. En effet ces éléments se trouvent en général dans les gisements polymétalliques avec sulfures mixtes, dans la zone d'altération superficiale des dêpots primaires, associés aussi avec azurite et malachite.

Ces types de dêpot ont été les premiers à être exploités au même temps que les carbonates et les oxydes, au cause de la facilité de leur détermination et repérage, et au cause aussi de la simplicité du proces de fusion: il n’entraîne pas un grillage préventif du minéral, comme dans le cas de la chalcopyrite, les mineraux mixtes fonctionnant eux-mêmes comme fondant.

On peut faire un certain nombre de considerations en observant la composition des objets. L'alliage cuivre-étain avec pourcentage autour le 4-5 % c'est la plus répandue entre les materiaux examinés et elle caractérise surtout les ciseaux. Très peu entre les haches ont un teneur haute d'étain, la partie majeur en étant avec valeurs mineurs au 4 % (0-2 %). Les faucilles présentent teneurs faibles d'étain, au-dessous du 2 %. Les résidus d'activité comme gouttes ou petits lingots présentent la dispersion majeure d'étain, avec valeurs entre 0 et 9 %.

Le type de métallurgie dont on trace le contour, avec ces premieres recherches sur les bronzes calabraises, il suggére une grande complexité et une varieté possible à l'intérieur de contextes particuliers dans le développement de cette industrie.

Avec la fusion de minéraux polymétalliques à contenu de Cu, As, Pb, Ag, Ni et Sb on peut rejoindre les résultats plus efficaces dans la production des alliages.

Pour l'istant, les analyses d'une seule “cachette” calabraise suggérent une technologie utilisée pour la production du cuivre qui ajute ou qui parte des minéraux mixtes; qui passe à travers differentes phases métallurgiques comme la production du plomb ou d'une alliage complexe, la fusion et le finissage du métal, ou encore, enfin, l'alliage bien expérimenté cuivre-étain.

Bibliographie:

Bianco, S., Festuccia, S. & Marino, D., L’insediamento dell’età del bronzo di Capo Piccolo: antica metallurgia e primi contatti egeo-micenei nella Calabria centrale ionica. *Incontri di culture marinare nel Tirreno fra i secc. XVII e XV a.C.*, Roma (in press).

Festuccia, S., L’insediamento dell’età del bronzo di Capo Piccolo (Isola di Capo Rizzuto-KR). *Tesi di Specializzazione in Archeologia*, Roma, 1992-93.

Guarascio, M., Un contributo di dati e metodi della ricerca geomineraria in archeologia: il caso di Temesa. *Atti del Colloquio “Temesa e il suo territorio”*, Perugia-Trevi, 1981 (Taranto, 1982), pp. 125-142.

Marino, D., La Protostoria della Calabria centro-orientale. *Dissertazione di Dottorato di Ricerca in Archeologia*, Roma, 1995.

Marino, D., Aspetti dell’insediamento nella Calabria centro-orientale tra età del bronzo recente e I^ età del ferro. *Atti del 3° Conv. di Preistoria e Protostoria in Etruria*, Manciano-Farnese, 1995, Milano (in press).

Marino, D., Insediamenti, antica metallurgia e primi contatti egeo-micenei nella Calabria centro-orientale tra XIX e XVI sec. a.C.. *Cassandra*, 3-4, 1995, pp. 101-112.

Marino, D. & Festuccia, S., Siti costieri dal bronzo medio al bronzo finale nella Calabria centro-orientale (Italia meridionale). *Papers of the 5$^{th}$ Conference of Italian Archaeology*, Oxford, 1992 (1995), pp.241-252.

Marino, D. & Pacciarelli, M., Il bronzo antico in Calabria. *Atti del Congresso “L'antica età del bronzo in Italia”*, Viareggio, 1995 (in press).

**Didascalies des tables**

**table 1**
Calabre (Italie méridionale). Zones minières: Acquaformosa (1), Sant'Eufemia d'Aspromonte (2), Motta San Giovanni (3), Montebello Jonico (4), Bivongi (5), Catanzaro (6), Tiriolo (7), Longobucco (8), San Donato di Ninea (9), San Gineto (10), Nocera Terinese (11), Reggio Calabria (12), Bagalidi San Lorenzo (13), Grotteria (14), Lagonegro (15), Amantea (16), Martirano Lombardo (17), Platania (18), San Roberto d'Aspromonte (19). Sites archéologiques: Lac Ampollino (20), Valle Piccola (21), Timpa dei Santi (22), Monte Fuscaldo (23), Capo Cimiti (24), Capo Rizzuto-Torre Vecchia (25), Capo Piccolo (26), Corazzo di Soverito (27).
**Calcopirite, azzurrite, malachite (n); Calcopirite in vene di quarzo e calcite, in dicco di barite, in scisti filladici, in quarzoareniti (s); Solfuri polimetallici in ganga quarzosa o calcitica con calcopirite prevalente (Δ).**

**table 2**
Capo Cimiti (Calabre ionienne): "cachette de fondeur" avec fragments de haches, pointes de lance, ciseaux, faucilles, une anse de chaudron, un mors de cheval, une scie, petits lingots, gouttes de fusion, etc.

**table 3**
Analyse des minerais et des scories de fusion de la reconnaissance en Calabre (tous les èlèments).

**table 4**
Analyse des objets archéologiques des sites calabraises (tous les éléments).