

U F F I Z I O   D E L   F U O C O

## **NOTA DEI COMPILATORI**

Il presente materiale ha l'obiettivo di servire da riferimento per le persone e per i gruppi interessati a sviluppare l'Ufficio del Fuoco nelle officine dei Parchi di Studio e di Riflessione. Questo documento è una raccolta di ricerche e di lavori realizzati in officine situate in diversi paesi negli anni tra il 2002 e il 2010.

Il materiale si compone di un inquadramento sull'interesse degli uffizi in generale e di descrizioni delle tecniche corrispondenti alle diverse fasi di questo ufficio. La prima fase consiste nella conservazione e nella produzione del fuoco. Nella fase successiva si inizia con i materiali a freddo (marmo, resina, gesso, cemento, ecc.) e con i relativi calchi. La fase seguente è dedicata ai lavori con temperature sempre più alte, in questo ordine: prima la ceramica, poi metalli come il peltro, l'alluminio, il rame, il bronzo e il ferro. Il lavoro con le temperature implica l'uso di calchi, strumenti e forni adeguati.

I materiali di riferimento descrivono differenti tecniche che non sempre corrispondono rigorosamente ad una sola fase.

Mariana Uzielli  
Eduardo Gozalo  
Karen Rohn

Centro di Studi Parco Punta de Vacas,  
4 aprile 2010

## INQUADRAMENTO DEGLI UFFIZI\*

Gli uffizi preparano ad entrare nel lavoro delle Discipline. Un ufficio insegna a proporzionare internamente, a fare equilibratamente. Si acquisisce gradualmente proporzione interna grazie a questo lavoro esterno mentre appaiono problemi di esattezza e di dettaglio. C'è un tono che associa stati interni con operazioni esterne. Una Disciplina, invece, mostra un cammino di trasformazione interna. Negli uffizi si lavora tentando di ottenere accuratezza, proporzione ed ordine mentre si acquisisce via via permanenza.<sup>1</sup>

Si impara a lavorare in modo equilibrato e questi uffizi possono avere differenti tematiche, possono essere materiali, plastici, profumeria, ecc. Hanno le loro regole di lavoro, i loro trucchi e segreti di Ufficio. Abbiamo lavorato solamente con la ceramica e con i metalli. È un'area di lavoro che ha a che vedere con i forni, che riguarda sostanze che si trasformano. Diversa è la profumeria nella quale i fuochi sono scarsi. Si usa il fuoco solamente quando si preparano essenze e profumi tramite distillazione. Però in tutta la profumeria, eccetto quella sintetica, il fuoco non entra in gioco. Negli Uffizi che conosciamo più da vicino ci sono fuochi. Nella ceramica il fuoco è essenziale. Ad ogni modo è un interessante lavoro questo ufficio materiale e anche il suo prolegomeno: il lavoro sul fuoco, che ci permette di riprodurre come si originò e come fu prodotto. Si è inventato molto dopo aver imparato a conservarlo. Non si trattava di rubare e conservare il fuoco ma di produrlo. Noi abbiamo lavorato con le diverse forme di conservazione, ma è la produzione quella che richiede maggiore accuratezza. Se un cittadino cerca oggi di produrre il fuoco, non gli rimane tanto facile. Il lavoro con il fuoco e con i forni è importante. Il tema degli uffizi è molto ampio e noi andiamo alle origini di tutto questo. Si acquisisce man mano proporzione interna grazie a questo lavoro esterno, mentre si impara.

In generale diciamo che per la gente che si avvicina ad una Disciplina è raccomandabile avere una minima padronanza di questo ufficio del fuoco.

Sarà bene disporre di officine nei Parchi, nei Centro di Studio e nei Centri di lavoro, affinché la gente vi possa lavorare. Potrà così stabilire relazioni tra quello che succede nella testa e questo tipo di lavori.

---

<sup>1</sup> Le quattro discipline (Preparazione, pag. 1); [www.silo.net](http://www.silo.net)

## **VISIONE GENERALE DELL'UFFIZIO**

## CHIACCHIERATA "LA PIETRA"

*I presenti appunti sono la trascrizione di una chiacchierata fatta da Silo nell'officina "La Piramide" il 19 Novembre 2003, Santiago, Cile. (Rivisti da Silo)*

... sotto quell'aspetto si comporta come un metallo. In un stampo per vetro tiri fuori la goccia di vetro e la soffi e gli dai forma, ma dai forma al materiale fuso. Qui non si tratta più di argilla, nel qual caso hai previamente la forma. Perché tanto nel caso del vetro come nel caso del metallo non cambiano le caratteristiche essenziali ma nella ceramica sì. Passi dalla creta o dalla creta cotta alla ceramica, che è fisicamente un'altra cosa. Cambiano molte delle sue caratteristiche. Cambia il suono, cambia la rigidità, cambia la permeabilità, si produce un cambiamento di qualità; nel metallo, no. Questo continua ad essere lo stesso metallo fuso che puoi lavorare perché è fuso e il vetro continua ad essere lo stesso vetro, non c'è cambiamento.

- Domanda: Ma anche l'argilla diventa un po' come il vetro.

Se superi la temperatura giusta la trasformi ormai in vetro. Ci sono differenze tra l'argilla e il vetro. Ma via, così in termini generali, i tre diversi lavori con l'argilla, con il vetro e con il metallo, meritano attenzione. Hanno cose molto differenti, hanno tecniche molto differenti. E mi sembra che bisognerebbe cominciare con il fango cotto che non è ancora argilla, è il fango del Popol Vuh, il fango che utilizzarono i Formatori; gli Annunciatori; la Progenitrice dell'alba; la Progenitrice del giorno per fare il primo uomo. Ma fecero il primo uomo e cominciarono le piogge, allora le gambe dell'uomo di fango si piegavano e lui cadeva. Pertanto dovettero fare un altro uomo. Ciò è proprio di una civiltà pre-ceramica; non avevano temperatura sufficiente per fare un uomo interessante. Cioè, nel momento storico in cui si scriveva il Popol Vuh si toccavano gli 800°. Poi raggiungeranno maggiore temperatura e faranno ormai cose di ceramica. Ma quello è fango cotto ed il fango cotto serve se è lucidato... fango cotto, non ceramica. Puoi raccoglierci acqua per un po', poi inizia a gocciolare ed alla fine ti cade tutto. E quello è come nel Popol Vuh. Comunque, credo che si possa cominciare col fango cotto. Il fango che si lascia asciugare bene affinché non si spacchi e gli si da temperatura a meno di 800° (puoi arrivare a 800 o 700°). È un fango che tutte le civiltà preistoriche hanno conosciuto: il fango cotto (terra cotta). Non è ceramica.

... nella Mesopotamia (fra il Tigri e l'Eufrate) si fa un uomo con lo stesso modello. Quindi nasce Enkidu, che è il doppio di Gilgamesh. Uguale a lui ma peloso. È come sono i mattoni crudi (mattoni di paglia e argilla essiccate). Pieno di paglia per dargli consistenza.... Di simili cose, si fa un mito. Questo è meraviglioso, è molto bello ed è molto intelligente.

... Ti basta il "lanciafiamme", il bruciatore fornito di entrata d'aria. È il principio del becco Bunsen, come quello che stiamo vedendo. Se avessimo un "lanciafiamme", Pancho, con una bombola di butano ed una manopola per regolare l'entrata di aria, che si manovra fino a che la mostruosa fiamma di butano greggio comincia a accorciarsi, diventa azzurra ed eleva temperatura e pressione.

... Questo altro tipo di forno, a legna. È interessante e paradossale. Lo regoli dall'uscita, non dall'entrata come si potrebbe supporre. Se gli lasci molta uscita, tira in modo tale che hai bisogno di un combustibile molto ricco di calorie. È tanta l'uscita, che ti affumichi. È molta l'entrata di aria e l'aria è instabile, contiene ossigeno e contiene anche altri gas. Se gli lasci molta entrata entrano anche gli altri gas. Nessuno di essi è comburente come l'ossigeno che è solamente il 18% dell'aria. L'Azoto e tutti gli altri gas spengono il fuoco. C'è un punto

dell'equazione di combustione che è quello giusto e per questo bisogna regolare l'entrata dell'aria.

... Allora tutto il trucco del forno da ceramica consiste nell'ottenere un ambiente il più uniforme possibile. Sopra, sotto, da un lato, dall'altro, in fondo, davanti, fai in modo che il calore dell'ambiente sia distribuito nello stesso modo. Nel caso del metallo e in quello del vetro il principio è un altro. Puoi applicare il fuoco direttamente. In questo caso invece non puoi applicarlo direttamente. Deve arrivare a un calore uniforme. Per azione dell'ambiente. Non a partire da un punto. Ha i suoi tempi. I tempi devono essere lenti e ben regolati, ed inoltre è necessario che il fuoco non tocchi l'oggetto. E' per questo motivo che i grandi forni hanno una camera del fuoco ed una camera di cottura. Sono diverse. Dalla camera del fuoco escono alcune canaline che vanno sotto e fino a quasi al termine della camera di cottura. Lì c'è uno spazio aperto, attraverso il quale il fuoco sale alla camera di cottura; fa' il giro lungo tutta la camera ed esce di nuovo da sotto attraverso un camino..... sono metri di fuoco! Facendo questo giro crea un ambiente più o meno uniforme nella camera di cottura.... Il fuoco passa sotto, dalla camera del fuoco alla camera di cottura, esce di lato.... comincia ad arrampicarsi, tocca la parete di sopra, ridiscende nuovamente cercando l'uscita che è... sotto, l'uscita del camino non è sopra: è sotto.

- Domanda: La fiamma entra nel tubo?

Eccome! E la vedi, vedi le fiamme sopra un tubo di tre metri..... guarda che percorso ha dovuto fare! Ti ricordi del forno del Centro di Moreno? Si tratta di un forno a legna molto grande che può lavorare a 1200° di temperatura. Le piccole variazioni che possono esserci tra una cottura e un'altra, normalmente sono dovute non alla forma, che continua ad essere la stessa; non alla quantità di legna, che normalmente è simile, bensì alla qualità della legna. Per esempio, alcuni tipi di legna sono molto resinosi e danno temperature maggiori della legna non resinosa. Entra in gioco anche il diametro di ogni pezzo di legno.

- Opinione: E anche l'umidità, l'umidità della legna?

Il tema sta nella costruzione del forno affinché lavori per ambiente e non per fuoco diretto. E' importante anche la collocazione dei pezzi. La concezione di questo forno che vediamo è molto buona. Il fuoco gira e così via. Dovrebbe girare, uscire dall'altra parte, da sotto e creare ambiente. Se ha un tiraggio da sopra, allora certo che gira, ma ricopre gli oggetti, fino ad uscire dal camino. Ricoprendo gli oggetti, li espone a fuoco diretto, ed il fuoco diretto è nemico della ceramica. Questo va bene, ma possiamo "fare la punta alla matita". Se arrivassimo a 1000°, e a quel punto smettessimo di alimentare il fuoco, riusciremmo a non farlo arrivare direttamente (sugli oggetti), e allora sì che si può mantenerlo come ambiente.....

... Non gli dai più temperatura a meno che tu non voglia fare una ceramica vetrata. E lì ti si irriteranno i ceramisti. Non gli piacerà. I ceramisti dicono: "i vetrai fanno vetro, non fanno ceramica"... c'è una dialettica tra loro che è storica. Non si amano. È interessante la lotta corporativa di questi ragazzi.

(A proposito delle muffole industriali)

Hai bisogno di certi materiali per regolare molto bene la cosa, fai attenzione a come sono costruiti. Sono: mattoni refrattari cavi, non completamente cavi, ma che hanno una piccola scanalatura; ognuno di questi mattoni permette così che vi passi una resistenza elettrica. Sono refrattari, il caldo rimbalza dal mattone verso il centro. Allora: una cella piena di mattoni

refrattari con scanalature in cui passano le resistenze. Fuori del mattone refrattario, guaina isolante. Non molto spessa. E all'esterno acciaio inossidabile per dare consistenza. E con la resistenza elettrica puoi raggiungere uniformemente all'interno milleduecento gradi centigradi. Non c'è né cemento né malta refrattaria, niente altro.

-... e la resistenza va all'interno?

Lungo la faccia interna del mattone, quella che guarda all'interno. E nient'altro.

E poi ci sono alcuni forni più grandi costruiti nello stesso modo, con mattone refrattario scanalato dove passano le resistenze, tutto è contornato da resistenze: le due pareti laterali, quella del fondo ed il piano. Ci sono resistenze dappertutto. Davanti no, perché davanti è tutta una porta. La porta è rivestita di guaina isolante. Anche nella porta ci sono mattoni refrattari ma senza scanalature. Quindi, il limite è la porta; e gli dai temperatura, e lo regoli con un termostato regolabile e lasci che arrivi, p.es. a 500 gradi. A 550 gradi si ferma, 450 e riprende, e così via, mantenendosi in quella media di 500. Quello che osserviamo è l'aspetto costruttivo di tutto questo. Semplicemente mattone refrattario, con scanalature e resistenze e fuori la guaina isolante. L'acciaio inossidabile non ha niente a che vedere col funzionamento. Quindi, è possibile fare tutto con mattone refrattario, mettergli esternamente la guaina isolante e applicargli un bruciatore di lato. Potete fare un forno formidabile... niente più che mattone refrattario e guaina isolante.

- Chiaro, deve essere tutto ben murato, preciso.

In quel tipo di forno di cui abbiamo parlato un momento fa, di cui parlava Pancho R.T. Alla base metti mattoni isolanti se fai passare il fuoco sotto la base. Hai il mattone isolante alla base, e sotto hai una scanalatura attraverso cui passa fuoco, ed il fuoco entra solo di lato. Siccome tu non vuoi che esca per di là il calore, ci metti mattone isolante, non refrattario. Affinché la base sia più o meno fredda. Il calore entra solo di lato. Lì hai un caso nel quale usi mattone isolante, per isolare il fuoco che passa sotto, isolato dalla base sulla quale si dispongono gli oggetti.

- Domanda: E dentro questo forno c'è refrattario?

Sì... e sui lati e dappertutto, è refrattario affinché rifletta, sono come specchi. Il refrattario svolge la funzione di far rimbalzare l'onda di calore. La guaina isolante non è più come era una volta, di asbesto o amianto che era cancerogena; ora è una guaina molto interessante di fibra di vetro. È una meraviglia questa guaina. Incominciamo a ridurre alla massima semplicità, il che è eleganza, come nelle formule matematiche, più una cosa è semplice, più è elegante. Meno cose ci sono meglio è. Quante meno cose devi controllare, tante meno sono le variabili. Se ci sono poche variabili è possibile sapere come funziona la cosa, e puoi perfezionarla di più, se ci sono poche variabili. L'ideale è questo, una forno che sia il più semplice possibile. Questo può dare molte soddisfazioni, fai in modo che la fiamma non vada sull'oggetto, ed è fatta. Se avete la temperatura, ora preoccupatevi che la fiamma non arrivi sugli oggetti e avrete un forno stupendo. Se metti lì un muretto, avrai più assorbimento di calore. Allora se metti dentro molta ceramica e metti molto mattone, alla fine non raggiungi la temperatura che vuoi perché se la sta assorbendo la parete di mattoni... pochino di mattoni dove attacca il fuoco a meno che deliberatamente tu voglia fare un "rompifiamme."

DOMANDE DIVERSE SUL RAKU:

... Metti il pezzo, metti dappertutto segatura e lo copri. E fuori il fuoco, fuori della scatolina, dentro al forno ma fuori della scatolina. Allora nella scatolina, incomincia a prodursi una combustione di ossido-riduzione, senza ossigeno, si va riducendo ed incomincia a rimanere nero e se tu rompi un pezzo è nero all'interno, non è una cappa annerita, dipinta: è tutto nero. Alcuni vecchi fanno un buco nel pavimento, mettono pietre, lo scaldano con rami e legna e va aumentando la temperatura. Allora mettono lì la segatura e gli oggetti e lo coprono. Lo lasciano un giorno o due. La segatura si brucia per la temperatura perché non ha ossigeno, si va bruciando lentamente. Quando tu metti quella segatura in quella vasca da bagno è a 600°, 700°, metti l'oggetto e continua a lavorare un paio di giorni. Questa tecnica sorse in Giappone durante la guerra civile dagli shogun, non si poteva fare troppo fumo perché li vedevano e li randellavano, così facevano tutto di nascosto.

... dalle antiche navi affondate, hanno tirato fuori otri con dentro vino, con miele, con olio e con olive. Sono otri di ceramica, non di terra cotta. Ma sebbene con la terra cotta non si possono ottenere tali risultati, possono succedere cose molto interessanti. Grazie alla terra cotta ci stai prendendo la mano, ci vai facendo la forma, ed ha le sue caratteristiche fisiche che riconoscerai quando quello lo convertirai in ceramica. L'hai già cotto, un passetto più, lo metti nel forno, lo metti di nuovo ed elevi di più la temperatura e già lo trasformi in ceramica.

... Parliamo della sicurezza. ¶ Le bombole lontano dai forni!... con un buon tubo lungo, da tre a cinque metri, lontano. Nella connessione, quando si dà gas si mette del sapone con una spugna e si osserva se fa le bollicine. Sapone, non fiammifero, "... qui giace Juan García che andò a vedere con un fiammifero se c'era gas e... c'era". Troviamo un tubetto più duro, dai gasisti, di 5 metri e stiamo sicuri ma, inoltre, verifichiamo come sta il tema col sapone. Perché questa confusione quando si incomincia coi forni... è molto seria. Seconda questione: va bene per la ceramica ma poi vengono il momento del vetro e quello dei metalli. Cade metallo fuso sulla scarpa (mostra le sue scarpe con alluminio fuso nella pianta) perché stavano colando, gli era caduto alluminio sul pavimento, io sono entrato e ho pestato l'alluminio che stava sul pavimento e questo s'è attaccato alla scarpa bruciandola. Nelle "colate" bisognerà rovesciare il metallo fuso dal crogiolo su un cucchiaio di acciaio inossidabile ricoperto con cemento refrattario. Da lì porti il metallo fuso fino allo stampo e ve lo rovesci. Crogiolo, cucchiaio e stampo. Per tutto ciò ci staranno le pinze adatte.

... Riprendendo il tema della ceramica, ricordati che tra quell'elemento quasi preistorico e lo metti nell'anno 2003 con tutta la velocità e la difficoltà di questa epoca, dove tutto ha questa velocità. C'è un "shock termico" perché la velocità con cui vai tu e la velocità con cui vanno i materiali che si cuociono sono distinte, lì c'è uno shock. Al contrario, devi regolare la tua velocità, si chiama "pazienza", la regolazione della velocità. Ha a che vedere con quella situazione storica in cui questo si fece, in un'epoca in cui le cose erano lente e portandole a questa epoca si producono queste collisioni. Allora uno vuole ottenere risultati rapidi e continua a forzare il materiale. Il materiale non ammette quella cosa tanto rapida, ti si rovina, ti si rompe e tu non sai a che è dovuto; è dovuto alla tua velocità, al tuo tempo, che non è il tempo con cui lavorano queste cose. Il materiale ha il suo tempo di essiccazione ed il suo tempo di cottura, bisogna rispettare il materiale.

... Rispetto alle scorie della forgia che avete ottenuto, la forgia ha bisogno di una lastra piena di perforazioni. Il fuoco, il caldo, viene dalla perforazione verso su cosicché non c'è problema se è un po' fragile. Dalla perforazione in su viene il fuoco, il fuoco va sempre sopra, come negli ugelli; è a una certa distanza da dove esce il gas. Allora si dispone tutto qua: la

parabolica e dopo si mettono mattoni refrattari su quella parabola, quindi approfitti del calore per fare una fucina che ti serva per fondere. A che scopo fai tutto questo, forse per forgiare il ferro? Questo sa di poco. Lo fai per fondere. Allora ecco la ventola. Una ventola piccolina, a buon mercato, che molte volte si usa per tirare fuori il fumo dalle cucine, un estrattore. Quell'estrattore lo metti alla rovescia e manda aria. Tutto alla rovescia. 1200° bronzo fuso! 1300° ferro fuso! Ecco allora: ad una buona distanza, gli si lascia il buchetto, si mettono le griglie e poi incominci ad arricchirlo con refrattari per dargli la forma. Nella griglia appoggi il crogiolo e metti il coke. Ad ogni modo sempre cola qualcosa e per questo c'è qua sotto il portacenere e quando finisci il lavoro l'apri e scarti quello che sta dentro affinché non si riempia, perché se è pieno non ti arriva l'aria. Fatto. Lo prendi e quando incomincia ad ardere il coke gli dai un po' di aria scorrendo la lastra di uscita del motore. Un poco e poi continui ad allargare l'uscita dell'aria e si incomincia ad incendiare tutto il coke fino a che alla fine gli dai tutta l'aria. Il coke lo vai collocando nella periferia del centro ardente. Quello che sta dentro, di fianco al crogiolo, è il più caldo, allora lo vai avvicinando da fuori e quello che sta più vicino è il più caldo ed allora lo vai caricando da fuori e lo vai sempre avvicinando. Così, in mezz'ora stai fondendo ferro. Naturalmente per questo devi contare su un crogiolo, che è già un altro tema. Alcuni crogioli sono di carburo di silicio fino a 1200°. Abbiamo fatto anche crogioli di graffito che sono arrivati al rosso, li abbiamo gettati nell'acqua e hanno sopportato lo shock termico. Buon materiale, adatto per sopportare i 1500°.

... Al bronzo, per tirargli fuori le scorie gli butti vetro macinato e siccome tutti i rifiuti vanno alla superficie, si attaccano al vetro e tu con un cucchiaino tiri fuori il vetro con tutte la spazzatura. E poi fai la colata. Con un cucchiaio lungo. Se non gli hai dato la temperatura sufficiente ti si raffredda e ti si indurisce e tutto difetta per la fretta, per la mancanza di pazienza. Questo non può essere così. Invece, devi dargli 200 o 300° in eccesso ed allora ti permette di fare cose, di prenderti un caffè. Ha inerzia. Non puoi stare sul limite. Sempre i limiti sono complicati.

... Alla tua domanda è difficile rispondere. Storicamente si arrivava a 1600°. Salvo i cinesi. I cinesi utilizzavano 6 camere in cascata. Dalla prima camera usciva l'aria calda che si iniettava nella seconda. Veniva già calda, e gli davano fuoco, si alzava di più la temperatura, l'aria usciva ad una terza camera sempre più calda. E nella sesta, avevano già 2000°. Così facevano la porcellana. C'è porcellana di 2000°, tanto fine che guardi attraverso di lei come se fosse vetro. Continuavano ad aggiungere temperatura e mettevano pezzi distinti e la ceramica la ottenevano alla fine dove aveva bisogno di più temperatura. Nel primo mettevano le stoviglie e gli oggetti da 800°, nel secondo da 900, da 1000, ecc. E alla fine mettevano gli oggetti di porcellana. Loro sono quelli che raggiunsero maggiore temperatura, prima degli altri. Ed alimentavano ogni forno. Ad ogni forno gli stavano aggregando fuoco ed allora andavano aggiungendo, aggiungendo, aggiungendo. E l'aria alimentava. Il secondo forno non era alimentato dall'aria che veniva da fuori. Era alimentato dall'aria che veniva dal forno uno. Quello che si collega col due è il tiraggio dell'uno. Ed attenzione che è non solo aria calda quella che veniva dall'uno bensì gas di combustione che non si era bruciato del tutto. Prendi una carta di giornale e fanne un cartoccio, come se ci dovessi mettere un gelato grande, un cartoccio. Fallo adesso. Prendete una carta di giornale, fatene un cartoccio, gli date fuoco sotto, un buchino, gli date fuoco, incomincia a bruciare da sotto ed incomincia ad uscire gas. Ormai si è bruciato no? No, non si è bruciato del tutto. Prendete un fiammifero, avvicinatelo qua e s'infiama. Vuol dire che quel gas ammette ancora combustione. Al forno due arriva aria calda, più gas caldo che brucia a sua volta nel forno due. Ed al forno tre passa aria e gas

che ancora non ha finito di combustione e così continua a prodursi. Fate questa prova e vedete come si perde una quantità di gas che ammette una nuova combustione. È il principio del turbo. Provatelo. Dategli fuoco e vedete. La porcellana a crudo si vede come la ceramica. È un tipo di creta. Di caolino. Il caolino come il feldspato, il quarzo, la mica, sono basi di quelli tipi di creta che sopportano temperature molto alte. Il caolino è una creta da alte temperature. Ha una composizione di silice ed è ricca in alluminati. Ci sono differenti silici...

(Nell'esperimento suggerito escono fiamme dal cartoccio di carta e gli si accende sopra un fiammifero e si vede come si accende il gas.

... I vetri ed i metalli si assomigliano molto. Il vetro e la ceramica si assomigliano molto per il fatto che si lavorano entrambi con fuoco, ma non si assomigliano per niente poiché nella ceramica deve previamente essere preparata la forma e nel vetro la forma non si prepara previamente, si fonde. E col vetro fuso si getta nello stampo e lì prende la forma oppure si tira fuori una goccia la si soffia e gli si va dando forma. Stiamo parlando di lavorare sul materiale a caldo. Mentre la ceramica ha la forma a freddo. Quando hai preparato tutto gli dai il calore e cambia le sue caratteristiche fisiche quando cambia da argilla a ceramica. Quindi i due usano la temperatura ma il vetro prende la forma a caldo e l'altra prende la forma a freddo. In questo sì il vetro somiglia ai metalli, nel fatto di prendere la forma a caldo. Tu prendi il metallo, fondi il metallo e fai la colata nello stampo. Mettendo il metallo fuso nello stampo, prende la forma dello stampo. Prende lì la forma. In quello somiglia al vetro. Tu raffreddi il metallo e tutto bene. Tu raffreddi molto rapidamente il vetro e ti si rovina, ed in questo somiglia più alla ceramica che al metallo. Non tanto nel tema della salita della temperatura bensì nella discesa. Se tu raffreddi la ceramica molto rapidamente, ti si rovina e se raffreddi molto rapidamente il vetro, ti si rovina. In questo si somiglia, nella discesa, nel pericolo della discesa il comportamento della ceramica somiglia al comportamento del vetro e non è così con i metalli. Allora trovi in questi tre aspetti, queste tre variabili, trovi cose in comune e cose differenti. Il vetro temperato è nient'altro che una variazione di temperature, non lo si raffredda. Lo abbassi e poi lo alzi di nuovo. Stai a 1000° e dopo lo abbassi a 800° e quando l'hai sostenuto per un tempo a 800° da lì lo torni a far salire a 1000° e lo temperi. Al metallo per temprarlo lo raffreddi o gli aggregi altre sostanze. Per esempio carbonati. Quando vuoi fare un acciaio temprato puoi metterlo per esempio, in alcool. L'alcool ha molto carbonio e molto idrogeno. Tu lo metti in alcool e lo tempri. Prima si temprava con i cristiani. Molto carbonio... col grasso degli infedeli. Ma neanche gli altri facciano i furbi, poiché anche i cristiani lo facevano coi musulmani, costruendo un altro gradino della storia universale dell'infamia. Anche l'olio tempera. E la cosa più elementare è in acqua e per quanto possibile sporca, fangosa. Il ferro carbonato si trasforma in acciaio, l'acciaio della più bassa qualità; poi incomincia il cromo vanadio, il cromo cadmio, alcuni acciai formidabili, si tratta dell'acciaio industriale. Alcuni hanno maggiore flessibilità, altri maggiore resistenza; alcuni sono molto fragili ma molto forti, altri sono flessibili ed anche molto resistenti; alcuni sopportano bene la pressione ed altri la trazione, ecc., sono diverse caratteristiche che hanno ottenuto aggregando elementi a differenti temperature. L'industria dell'acciaio è qualcosa di serio. Qua stiamo parlando del ferro primitivo che lo si temprava a forza di botte, caldo, botte, caldo, acqua, caldo, olio, e dagli. Non stiamo parlando degli acciai industriali laminati. I giapponesi laminavano, prendevano la lastra e a forza di colpi la lasciavano fina fina, ed allora la riscaldavano e l'andavano piegando e gli davano e facevano lastre sovrapposte e dopo, quando stava tutto bene, la stringevano bene e ottenevano alcune lastre di distinta qualità, alcune erano flessibili ed altre erano dure. Quindi ne risultava una foglia di sciabola flessibile

e dura. Ci sono alcune che sono flessibili ma non sono dure. E ci sono altre che sono molto dure e dai un colpo e ti si spezza, che poi è quello che successe col bronzo. Quando vennero quegli altri che avevano fuso già il ferro e si prendevano a mazzate con quelli che venivano con le armi di bronzo, il bronzo si spezzava. Gli altri venivano con un ferro ed a questi gli si spezzava il bronzo. Fuggiamo! Era ridicolo. Era "de lo último". Bisognava correre perché gli si era rotto il bronzo. Così incominciarono a passare dall'età del bronzo all'età del ferro. Quelli del bronzo avevano una civiltà superiore, avevano una gran produzione, ma chiaro, non avevano prodotto il ferro e questi altri primitivi per la zona in cui stavano, non avevano fuso bronzo. Fusero ferro e vinsero sugli altri della civiltà superiore perché avevano una tecnologia superiore, non una civiltà superiore. Bene, ma quella è già una discussione storico antropologica che si potrebbe chiamare, "su come ciò che è minore può farcela su ciò che è maggiore in determinate circostanze"... Ma quelli del bronzo che non facciano i furbi perché vinsero in malo modo su quelli del rame. E quelli del rame che non facciano i furbi perché vinsero su quelli che continuavano a cacciare con pali ed ossa. Ognuno andava vincendo sull'altro. Quella è l'arte che si chiama: "l'arte di fottere l'altro". Chiamasi anche: "l'arte del turunguno, in cui non rimane dito alcuno". E continuano a passare tutti. Non si può con questa gente! Non finisce mai! Ti giri e ti fottono, ti tirano una cosa sulla testa. Hanno sempre un pretesto per tirarti qualcosa nel viso. Guardi, guardi, e tu guardi e ti tirano qualcosa. Ma che roba è questa? Questa non è più la natura dei metalli. No. Cosicché bisogna dare retta ai materiali, non alla gente, perché la gente crea sempre problemi. Sempre creando problemi, tutto è incalcolabile. Ti vengono fuori sempre con le sorprese, invece i materiali più o meno hanno leggi, costanti, e dopo a uno lo vogliono ingannare con le leggi delle persone. Le leggi delle persone! Ognuno fa le leggi come gli piace. Le persone sono i peggiori dei materiali, il più imprevedibile. Tu dici: se mescoliamo questo con questo dà questo, tutto ok. Se gli dai tale temperatura, esce fuori questo. E metti una persona e ti esce un qualcosa di inatteso. Sono imprevedibili. E, in generale, dove c'è vita ci sono problemi. Il comportamento della vita è erratico. Non ci sono garanzie con la vita. Ti può venir fuori qualunque cosa: un marziano, un nano, qualunque cosa. Un microbo ti frega. Tu stavi aspettando un mammoth e ti frega un microbo ed eri preparato per difenderti contro i leoni, con le lance e viene una piaga, la peste nera. La vita... che ecologica è la vita! Stai tutto tranquillo sull'erba facendo un picnic e viene una formica e ti punge. E viene un'ape e ti punge l'occhio. E poi le zanzare...

... Dobbiamo evitare problemi prendendo certe precauzioni. Che non ti scoppi una bombola, che non ti cada acciaio in un occhio, che non ti scoppi un forno. Si possono prevedere molte cose. Cosicché con quei materiali, la ceramica e col tema dei fuochi. Ma prima della ceramica, con la barbottina. La barbottina. Per la barbottina farei stampi di gesso perché la barbottina funziona bene nel gesso e non in altri stampi. Se lo fai in stampi di vetro o in stampi di altre sostanze non funziona bene mentre al gesso tu lo riempi di barbottina ed il gesso ha la proprietà di assorbire l'acqua. Si porta via l'acqua ed allora in poco tempo, in 5 minuti tu lo tocchi e ha cominciato ad indurirsi e quando incomincia ad indurirsi tu lo rovesci e non hai gettato tutto, rimane una cappa. Lasci che si asciughi un altro pochino ed apri i due tasselli e rimane una cavità secondo lo stampo che hai usato. Lo lasci asciugare e lo metti dopo nel forno: è interessante. È terra cotta. Barbottina. E lì puoi lavorare molto. Rimane sottile. Se aspetti più tempo e lo rovesci, rimane più spessa. Se aspetti molto tempo e lo rovesci, non esce niente. Tocca prenderci la mano. Secondo quello che vedi se gli vuoi dare più spessore o meno spessore lasci passare più o meno tempo e dopo lo rovesci.

VETRO.

Qua non stiamo parlando di padronanza artistica ed il raku è simultaneo col lavoro della ceramica. E allora se hai più o meno una certa padronanza di questa tecnologia bisognerà passare al vetro. Il vetro non lo fabbrichi sin dall'inizio, trovati vetro di finestra, vetro con boro, trovati la finestra di un vicino, vai, gli tiri una pietra, prendi un pezzo, ti porti via i pezzi di vetro della finestra, li macini bene, dentro ad un panno, e gli dai, e gli dai fino a che fai una polvere.... Uno stampo di gesso che sia ben secco e sufficientemente spesso e consistente, può sopportare una colata di vetro per un oggetto piccolo. Non stiamo parlando di cose grandi, per cose grandi devi ricoprire il gesso con un manto mischiato con gesso, è una porcheria, e gli dà consistenza e dopo lo copri con filo di ferro, maglia di ferro e dopo gli continui a dare, è alla fine hai un coso enorme per fare un oggetto piccolo, se fai una colata con molto materiale ti si spacca. Nel raffreddamento il vetro si contrae. Tu fai tutta questa operazione molto tranquillo, camminando passo a passo, ed alla fine ti si spacca, "crack-crack" ed alla fine finisce tutto frantumato. Quando arrivi ai 400° "crack"; è meglio è lasciarlo nel forno ed abbassare la temperatura ma lentamente, soprattutto fare attenzione tra i 500 e i 400°, quando arriva ai 350 puoi già metterlo all'aperto. Tra i 400 ed i 500 è la gran frantumata generale. Tu puoi fare quegli esperimenti: fai la prima figura di vetro e la lasci all'intemperie e vedi come fa "crack"; quelle prove si fanno a Praga, a Murano, in diversi posti, fanno cavallini e te li mostrano e fanno "crack", si rovinano quando arrivano ai 400 gradi. Neanche ti dico se c'è qualcuno che lascia aperta una porta... "chiudete quella porta...". Quelle correnti d'aria ti frantumano tutto, allora a volte si usa la vermiculite, un secchio qualunque pieno di vermiculite, di sabbia, o perlite ed allora hai ancora l'oggetto di vetro al rosso e fai un piccolo buco, lo metti lì dentro e lo copri e allora continua ad abbassare lentamente la temperatura, la perlite è utile, la sabbia potrebbe arrivare a servire ma la perlite serve a far scendere la temperatura senza necessità da metterlo in un forno. Evita la spaccatura, la discesa di temperatura nel vetro è il problema, è critica, è il grande problema. Non la salita, la discesa. Allora per il vetro fai tutti quegli stampi, diverse cose fino a che ottieni un certo materiale refrattario che è molto buono per fare stampi. Ma fino a che non ottieni quel materiale refrattario meglio che provi col gesso, con antiaderente che passi a quello che chiamano "gesso di dentista" che spiritosamente ha di tutto meno che gesso. È quello che usano gli odontotecnici per fare gli stampi. Quei materiali sono dei composti di più o meno 7 elementi. Sono molto buoni. Con quello, gli odontotecnici fondono anche cromo e cadmio. E platino che fonde a 1700 °. Compagno, stiamo parlando di temperature importanti. 1700 °, quello è uno stampo! Non è gesso che si rompe ai 1000°. Può usarsi anche graffite per gli stampi. E scaldandoli impediscono che si produca un compromettente salto termica. Ma quando incominci a mettere certi metalli, nel gesso che ha molto zolfo, succede che se metti ferro, rilascia il solfuro che è molto gas ed allora rilascia bolle. Ah, allora dici, è perché il gesso è umido. Gli metti ferro e fai solfuro di ferro. Il solfuro di ferro è un gas tremendo che ti riempie tutto di bolle e tu continui a pensare che si è riempito di bolle perché il gesso è umido. Non era umido, è lo zolfo del gesso. Allora, non puoi lavorare con quei metalli che formano solfuro col gesso ma sì col vetro. Per tale motivo devi cercare per i metalli altri stampi che non sono basati nel gesso. Ma il gesso ti serve anche per le barbotine, ti serve per le sostanze fredde, per le barbotine e per il vetro. Fino ad un certo punto, ma oltre il gesso non ti servirà. Il gesso arriva fino a lì. Indubbiamente hai molti trucchi per assorbire quei gas. Come la carbonella del carbone vegetale che se tu lo mescoli al 3% col gesso, quando si formano i gas permette che si combinino col carbonio della carbonella vegetale ed allora il gas non viene rilasciato. Quella carbonella si utilizza anche negli stampi di sabbia. Si mette un 3-4% di carbonella ed assorbe il gas che altrimenti ti formerebbe bolle nel metallo. E quello dell'umidità è relativo.

Perché per i metalli, se stiamo parlando di metalli pesanti, il ferro, gli stampi devono essere molto secchi, gli stampi di sabbia devono essere molto compressi affinché non si spacchino e tutto ciò che dicevamo, ma all'improvviso appare una tecnica ed uno stampo antichissimo, lo stampo "in verde", ma verde non perché sia verde di colore bensì perché le cose verdi non hanno finito di maturare, sono stampi umidi. Ed nello stampo umido gettano ferro fuso.... Supponiamo che se gettiamo qualche materiale fuso in una cosa umida, l'acqua gorgoglierà fino a rompere lo stampo. E che mi dici dello stampo in verde? Non gorgoglia. Allora devi rivedere le tue ipotesi. amico. Gli getti dentro metallo ed esce un pezzo meraviglioso. In altri casi tu getti metallo su uno stampo umido ed è tutto un gorgoglio... puoi provarlo con metalli di bassa T di fusione. Peltro: 400 °, lo rovesci sul gesso umido o qualunque altra cosa umida e ti esce una cosa gorgogliata spaventosa. Sono pochi gradi di T. Che cosa mi dici del ferro? Con una tale T l'acqua superficiale che sta più vicino al metallo fuso che arriva, viene dissipata dal metallo fuso e rimane solo l'umidità più esterna, lì rimane poca umidità ma per eccesso di T. Quando la T è minore quel gorgoglio è tremendo perché non riesce ad evaporarla. Lo stampo in verde è un'invenzione buonissima e molto antica ma per metalli ad alto grado di fusione. Quando si parla del vetro della finestra e di bottiglie di birra e di diversi tipi di vetri, si può parlare di stampi e di diversi tipi di stampi, non parliamo di soffiare, parliamo della colata negli stampi. Quando hai finito di lavorare con tutto questo devi fare il vetro. Lì devi ricorrere a diverse formule per fare il vetro, lo prepari con polveri, quelle polveri sono silicati, sabbie e certi sali. C'era un lago in Egitto che si chiamava il lago "Natron", da lì esce il Natrium, il sodio, la cui designazione chimica è "Na". Quello lago conteneva un sale e lo tiravano fuori in gran quantità, lo mettevano sui loro cammelli e lo portavano fino alla capitale egiziana o fino a Heliopoli o altrove, dove c'erano i pelati, quelli che manipolavano l'amministrazione ed era la casta sacerdotale. Ad essi portavano grandi quantità di natron come pagamento e come omaggio. Con quel natron essi gestivano la produzione del vetro, avevano artigiani per fare ciò e anche artigianali preparatori ed imbalsamatori di corpi che incominciavano il loro compito sviscerando il cadavere e disidratando tutto grazie al natron. Con questo sale essi facevano moltissime cose. Non era come il sale del mare, cloruro di sodio (NaCl) e molti altri elementi marini; il natron, con altri elementi, gli dava come risultato qualcosa di molto buono da mescolare coi silicati della sabbia, per fare il vetro. Allora, le ceramiche che hanno come elemento compositivo una terra ricca di silicati ed altre sostanze inclusi alcuni altri pochi elementi organici, a volte dava loro corpo per fare un fango consistente e plastico, ma quel fango non poteva essere usato per fare vetro, perché la condizione di questo è che non abbia sostanze organiche, sostanze argillose bensì sabbia pura, diciamo, ricca in silicati in piccoli cristalli. Con quei sali, con carbonato di calcio..... si oppone l'insieme componenti al tipo di terra usata per la ceramica. Allora, niente è più indicato della sabbia del deserto per il vetro. Senza materiale organico, radici o piante. Sabbia del deserto, silicato puro. Allora al deserto a cercare quelle sostanze, il natron, con quegli elementi producono il vetro ed andando verso il Nilo, verso i margini dei fiumi prendono la creta e lì sì che producono la ceramica. Ceramica di qua, vetro di lì ed i sacerdoti pelati facendo affari. Tutto bene fino a che arriva Akenaton, ma chiaro poi i pelati tornarono di nuovo. Cosicché stiamo parlando della creta per la ceramica, e della sabbia per il vetro. Ma per il vetro più primitivo metti il borace per abbassare il punto di fusione e produrre il vetro, ma un vetro di qualità povera, borato. Che non esce fuori trasparente. Ma è in fin dei conti vetro. Ma uno lo fa e rimane abbagliato con quello che ha fatto. È come un bebè che rimani a guardare per ore. Col borace puoi farlo intorno agli 800°. Arrivi a fare vetro a 800 – 900°. È già un risultato. Per fare questo vetro è sempre con calore diretto, non ambientale. Non è

come la ceramica. Non devi stare lì a curare la salita come nella ceramica, dopo dovrai vedere come la temperatura scende. E si fa nella muffola, è perfetta per far ciò. Né nel forno né nella forgia, bensì nella muffola. E dopo bisogna risolvere come si abbassa la T, bisogna abbassarla pian pianino perché se la discesa è molto rapida si spacca. La muffola deve avere un ottimo isolamento perché sennò, la T scende molto rapidamente e si spacca. Ma se isoli bene la muffola in varie ore la T scende e quando sei a 300-400° è fatta..... si usano anche stampi di legno che si bagna, molto umido, molto duro che l'aprono, afferrano la bolla e la stringono. Esce fumo e quant'altro. Di legno, lo mettono nell'acqua e così bagnato, umido, stringono la bolla. Esce vapore. Lo stringi e gli dai forma. Poi devi fare attenzione a come continua a scendere la T. E per la soffiatura devi avere un vetro che scorra, come dicono loro che "scorra". Devi farti la cerbottana, un tubo, soffiare bene, allora lo metti in mezzo al crogiolo e presa una bolla grandicella, approfittando della gravità, la vai girando e si va formando una bolla ben rotonda. Continui a soffiare e si va gonfiando e formando la palla. Poi prendi alcune pinze, tiri da un lato e da un altro e continui a dare forma. Attenzione a non mescolare vetri con differenti punti di fusione perché non legano bene insieme. Deve sempre essere lo stesso tipo di vetro. Allora, hanno alcune bacchette verdi, alcune gialle, alcune rosse, già preparate, formano la bolla, la scaldano e l'attaccano. Deve avere lo stesso punto di fusione ed essere lo stesso vetro. È lo stesso vetro con diversi tipi di colorazione. È un principio che bisogna rispettare. Forse di casualità puoi arrivare ad unire due tipi diversi di vetro ma quello non è il principio. Questo è stato un segreto molto bene custodito nel lavoro col vetro.... Già intorno al 1780 fu tenuta l'ultima causa segreta per sopprimere coloro che avevano trasgredito il segreto industriale, erano una specie di spie atomiche che scapparono da Murano in Austria, e portarono con se' i segreti. Si riunì il Doge col suo Consiglio veneziano ed ai due latitanti fecero una causa segreta in assenza e li condannarono a morte. Gli individui stavano già in Austria ma la lunga mano del Doge li raggiunse lì coi suoi sicari ed una di quelle notti quelli furono giustiziati con puliti stiletti. Dopo due giorni li avevano liquidati. I sicari tornarono, riscossero i loro dobloni e tutto ok. Il segreto rimase ben custodito. Intorno al tema del colore del vetro c'è tutto un folklore, un insieme di leggende. Per esempio, il rosso sanguigno è uno dei preferiti in quei racconti. L'azzurro no, si fa con ossido di cobalto e via. Invece, per il rosso sanguigno bisogna sapere i segreti del mestiere per produrlo. Con certe terre di colore, devi metterne prima alcune e dopo altre. Se le metti in un altro ordine ti dà un altro colore. C'è un ordine. Non solo le proporzioni, se non segui l'ordine ti esce rosa o giallo. Ci sono sei o sette variabili, la chiave della formula è l'ordine. La differenza tra il vetro ed il cristallo è che è molto più fine, più sonoro. La sonorità del cristallo è tipica. La sonorità del cristallo non è la stessa cosa che la sonorità del vetro di bottiglia. Una bella coppa di champagne ben lavorata, è una cosa. Alcune con più liquido, altre con meno liquido, puoi fare tutta la scala, do, re, mi... Abbiamo tutti questi temi nei nostri archivi e sono a disposizione. E le tinture, molte delle tinture sono a disposizione. Il rosso sanguigno no che non sta a disposizione. Allora il vetro primitivo, il primo vetro è interessante da fare. Poi, la formula di Murano (che hanno dato ai nostri amici italiani i maestri di Murano) ha la divertente proprietà di produrre un vetro traslucido. Su un vetro traslucido puoi fare una colorazione e non puoi fare un'altra colorazione con un vetro che esce già colorato; bisogna partire dal traslucido ed al traslucido gli dai diverse colorazioni. Cosicché con la formula di Murano ottieni un vetro traslucido, prima condizione interessante, che ti permette da lì di virare ad un altro colore. È una condizione importante. Se tu lavori il vetro traslucido puoi vedere da una parte all'altra. È un vetro senza bolle e che "scorre" bene nella soffiatura. Sappiamo che le bolle vanno verso la superficie e devi portarle lì con una certa temperatura. Come nei metalli

getti vetro affinché le scorie ed i residui aderiscano, tiri fuori le scorie che rimangono del bronzo, ti porti via tutto, nel caso del vetro alcuni secoli fa si usava la patata. Prendi una patata, la butti dentro e rimani senza bolle. Quella patata si calcina, in quel vetro si brucia totalmente, ma raccoglie le bolle, e se le porta via. Puoi stare anni tentando di tirare fuori le bolle provando altri sistemi, ma con un fenomeno tanto semplice come quello della patata produci un caso interessante. Ci sono ora alcune sostanze chimiche che rimpiazzano l'amido, la patata. Ma si ha bisogno di una certa temperatura affinché le bolle vadano in superficie e quando arrivano in superficie che si faccia carico la patata, ma devi portarle sopra, tutto mischiato lì, la patata si porta via una parte ed il resto rimane. Bisogna portare il vetro ad una temperatura superiore a quella di fusione. Allora arrivi dalla T di fusione e continui a dargli T. finché quel gorgoglio va in superficie. Metti la patata che si carbonizza e fa quella raccolta che tiri fuori col cucchiaino, le bolle ed altre cose. Allora quando le bolle vanno in superficie hai bisogno di qualcosa che faccia da agglutinante come fa il vetro nel caso del bronzo. I "residui" che stai prendendo sono le bolle, sono le scorie del vetro. Dicevamo che la formula di Murano ha due proprietà: ottieni un vetro traslucido che puoi far virare ad altri colori, questo è molto notevole ed inoltre hai un vetro che fluisce, che scorre... perché ci sono vetri che non fluiscono e sono gelatinosi. Invece quel vetro che fluisce ha una densità che ti permette di prenderlo e lavorarlo. Soffiandolo, si presenta sommamente elastico, l'elasticità di quel vetro non è l'elasticità di altri vetri. Prendi un vetro di bottiglia e vedrai una cosa schifosa... lo soffi e ti esce dalle orecchie. Raccomando di lavorare con la formula di Murano. Una volta fatto questo possiamo vedere come dare tintura al vetro. Hai i barattoli, con gli ossidi ed allora tiri fuori la bola, la soffi, la intingi delicatamente nel barattolo ed ecco la prima tintura grezza. Quando è tutto sul punto di caramello lo metti in un barattolo e lo giri. L'imbratti in certi punti e lì prende colore, ma non è che rimanga sulla superficie, devi portarlo ad una certa temperatura, tocca la particella di quell'ossido e si diffonde. Quelle tinture sono di diffusione delle molecole di quell'ossido. Si diffonde nelle molecole del vetro. Allora vetro ed ossido e vetro ed ossido e vetro, si diffondono. Questa è la tintura del vetro. Per diffusione non per tintura. Non come quella cosa mostruosa dei falsi vitraux che vedi dipinti con smalto, quella è una cosa inammissibile. La tintura che menzioniamo trasforma il vetro e questo prende quel colore. Allora rompi quel vetro ed è colorato in tutti punti. Di fuori, dentro, dappertutto. In tutti gli interstizi, come il raku. Lo rompi ed è nero dappertutto. La tintura del vetro è una cosa molto magica. A quello lo chiamavano polvere di proiezione. Con una piccola cosa toccavano e si tingeva tutto e rimanevano stupefatti. Allora, dovunque lo rompessero era uguale ed allora lo prendevano, lo macinavano, prendevano un altro vetro, tornavano a colorare, da quello tiravano fuori un altro pezzo, che cosa era? Lo proiettavano. Non era un vetro tinto, era un vetro strano. Poi di quello ne prendevi un altro pochino e facevi un'altra cosa e così lo provavano. Ed altro ed altro e questo non finisce più. Così dice la leggenda che era la polvere di proiezione.

... il peltro è già una lega, ma che puoi ottenere con 400° di T. a differenza dei 232° di T. dello stagno ed i 327 del Piombo. Già con 400 gradi di temperatura, cioè in un forno di cucina, sulla fiamma metti una pentola e metti lo stagno, metti il piombo e metti lo zinco e fai il peltro a 400°. Allora da lì passi all'alluminio, ma non ti basta più il forno per l'alluminio, sono 700°, è già più problematico non è da fare in cucina. L'alluminio copia molto male. È un elemento spiacevole. Sta bene per una cornice di finestra, bene per la carta di alluminio per fare una paella originale, una cornice di finestra, l'ala di un aeroplano leggera e i ribattini che sempre si tolgono.... Il piombo sì è molto interessante per molte cose. C'è anche lo stagno. E

poi viene il rame, 1000° ed altre leghe. 1200°, il bronzo niente di alluminio. Il peltro non copia bene, ma lo si può lavorare molto bene. Nel peltro ci sono grandi maestri, i boliviani sono maestri del peltro. E chiaro, le miniere di stagno e quel Patiño che monopolizzò le miniere di stagno ed andò in Europa. Anche l'argento che sta ai 900, prima del rame, ma il bronzo copia meravigliosamente bene. Ed il bronzo si può lavorare molto bene. Il bronzo di cannone che è un bronzo con molto piombo e che ha molta elasticità e regge i colpi, per esempio, in un cannone tiri una cannonata, lo carichi di polvere da sparo e tutto il resto, allora con una simile esplosione, se non ha sufficiente quantità di piombo il cannone si spacca. Per esempio, i russi fecero il cannone più grande del mondo, un cannone che ancora è nella piazza rossa rotto in due. Lo vollero usare contro Napoleone ed alla prima cannonata gli si ruppe... una figuraccia tremenda. Non è questione di fare un bronzo duro, l'ottone della tromba, è un bronzo molto duro, poco elastico. Il bronzo di campana non solo ha la forma di diapason necessaria per muovere l'onda d'aria in un certo modo, e dà un suono molto speciale, ma ha anche una consistenza, una durezza, con poco piombo. Per quel motivo occhio perché sono leghe differenti. Nella stessa lega ci sono a volte diverse proporzioni... cosicché il bronzo ai 1200°. Forgia, muffola, non forno. Fuoco diretto. E già ai 1300° ferro di fonderia (ghisa) che non è il ferro chiamato "acciaio". Quello richiede 1500°. A 1300°, un pochino più che il bronzo e hai già ferro a 1300 fuso ma è un ferro fragile. Le grate con le quali proteggono le case è ghisa, vai con la mazza, gli dai un colpo e rompi la grata. Cade, ma nessuno lo fa, immaginati andare in giro con una mazza a rompere le grate delle case, però potresti perché è ghisa ed è fragile. Noi fondiamo il ferro, vai da un "ferrivecchi", come chiamano alcuni gli stabilimenti di residui e rifiuti pieni di cose vecchie, scorie di ferro, e ti compri a basso prezzo pezzi di grata, gli dai mazzate, li metti dentro un crogiolo e è tutto pronto. Questo ti dimostra che è molto fragile. Ma quel ferro lo metti in stampi e poi puoi lavorarlo, perforarlo, puoi saldarlo, puoi fare lavori carini, ma non puoi scaldarlo nella forgia per batterlo perché si rompe. Non ammette colpi questo ferro, non serve per fare lavori di fucina. E molto prima di lavorare il ferro bisogna tirare fuori decentemente ferro dalla terra. Bisogna andare alla montagna a trovare siderite. Alcuni minerali ricchi in ferro. Quando trovi quei pezzi di minerali li metti in un crogiolo e gli dai temperatura e quel miscuglio che porta con se', è come il magma vulcanico, più o meno si va pulendo e ha gran quantità di residui, di quarzo, di alluminio, tutto mischiato e tutto quello è fuso e tu lo rimescoli, lo guardi e se sei intelligente ed immaginativo, pensi cose. Poi incominci a separare i pezzi di quarzo, le crete strane che si sono fuse, continui a tirare fuori quel 40% che può esserci di ferro, dipende dal titolo, la siderite nelle zone montagnose dei nostri paraggi ha un titolo del 40 e perfino 50%, figurati allora in 100 Kg hai 50 Kg di ferro. Quello sì, è molto divertente poter lavorarlo e separarlo. Lo vai separando ed allora risponde alla calamita. A quel ferro così ottenuto ancora gli manca lavoro e pulizia ma incomincia già a rispondere alla calamita. È un ferro bello, puoi fare cose, lavori e incominci a purificarlo. La siderite puoi riconoscerla con acido cloridrico che incomincia a fare bollicine, ha un certo colore nero marrone. Si tratta di pezzi di rocce che dopo devi macinare bene per metterli in un crogiolo. Bene, passiamo nuovamente al tema dei crogioli, bisogna fare due tipi di crogioli. Alcuni leggeri per poca temperatura ed altri più pesanti per molta temperatura. Questi sono quelli di graffite. Il tema è come lavori la graffite in polvere, setaccio maglia 200, non altre maglie. Hai bisogno di un agglutinante per la graffite, sennò non si agglutina. Hai bisogno di quello per fare un stampo e lo lasci asciugare e c'è tutto un procedimento. In un materiale che sta girando vedrete come si fabbrica il crogiolo di graffite. Gli fai uno stampo di acciaio inossidabile, lo lasci asciugare e rimane la forma tipica. Quella preparazione è a freddo e puoi farlo perfino col tornio, gli vai ampliando l'orifizio e lo vai modellando senza preoccuparti di

quello che dicono i saggi rispetto alle pressioni enormi che dovresti imprimere affinché il crogiolo venga bene. Loro lo dicono perché sono gli unici che hanno i macchinari per produrre enorme pressione. Col tornio ed un po' di permanenza ti riescono molto bene. Ti consiglierà l'esperienza quando pensi se il crogiolo al rossa ciliegia deve essere sommerso in acqua per sopportare lo shock termico. Indubbiamente devono essere ben secchi, come se fosse ceramica. Dalla temperatura ambiente lo porti a 400° e da lì la fai abbassare. Ancora da 0 lo fai salire a 600°. Lo abbassi e lo lasci raffreddare. Questo viene chiamato il "trattamento del crogiolo". Lo stanno trattando, come se fosse una pipa. Poi arrivi agli 800° e mantieni la temperatura più o meno costante per circa 5 - 6 ore e da lì lo fai salire a 1000°. Lì già l'hai ben preparato a 1000 gradi. Allora, gli dai all'interno ed esternamente alcune mani di alcune sostanze, per esempio di silicato di sodio in gel, fuori e all'interno e lo metti di nuovo al forno a 1200°. Allora, si vetrifica fuori e dentro, rimane vetrificato, rimane brillante e ciò mostra la protezione del crogiolo. Immediatamente, gli metti il bronzo ed altre cose e col tempo vedrai che le pareti del crogiolo si vanno assottigliando fino a che alla fine devi smettere di usarlo. I crogioli ben fatti sono molto nobili ma le loro pareti finiscono per essere tanto sottili che un piccolo colpo li sbriciola. E così ogni colata si va portando via uno strato. Quando sei arrivato a 800 lo mantieni costante e di lì lo porti ai 1000. Di lì abbassi e l'incominci a lavorare con le mani di silicagel, in modo tale che si vetrifichi bene esternamente ed internamente da rimanere brillante. Questo è il crogiolo di graffite che c'interessa per lavorare il bronzo, il ferro, per le fucine, per i forni, per quello che vuoi. Il crogiolo di carburo di silicio è adatto per il vetro perché non lo sporca come la graffite. Ogni volta che fai una colata conviene vuotare completamente il crogiolo. Quando stai lavorando col bronzo, il crogiolo deve essere solo per bronzo, quando lavori per ferro solo per ferro, ma se incominci con i miscugli allora si producono leghe e non sai che cosa succede. Perché sempre in un crogiolo rimangono residui. E se fai vetro, solo per vetro. Bisogna avere una buona quantità di crogioli, grandi, piccoli, generosi. Non vittoriani bensì generosi. Lavorino con abbondanza. Allora già potete lavorare con il tema dei forni, chiaro, questi stanno in relazione diretta al tema dei crogioli ed il tema dei materiali a caldo che sono le ceramiche, che sono i vetri e che sono i metalli. E lì trovi già una confusione con gli stampi: per ogni tipo di cosa uno stampo diverso. Tutto un disordine negli stampi per vetro e gli stampi per metallo. Giungi alla conclusione che tutto riesce sempre male. È molto interessante. Per esempio, i vecchi che si aggirano nelle fonderie hanno già una percentuale prevista di stampi di cui avranno bisogno quando vogliono produrre un pezzo. Usano cinque stampi uguali e fanno la colata dei 5 stampi dei quali 3 riescono loro bene e due male. Sempre nelle colate si lavora con 5 stampi sapendo che tre riescono bene e due male. Quella è una buona percentuale, chiaro. Se dei 5 ti escono i 5 cattivi, è una cattiva percentuale. Quei vecchi fonditori lo sanno. E si attengono a ciò. E non c'è nessun problema, l'hanno assunto e sanno che se ne perdono diversi. Anche noi andiamo con quella mentalità sapendo che se ne perdono vari. Se uno viene con una cosa misera ed eccessivamente economica gli riuscirà male tutto. Deve esserci anche una forma perfetta nelle forge, nelle muffole e nei forni affinché tutto ti riesca bene, ma una delle cose più instabili, più complicate mi sembra che sia il vetro. Risente delle piccole variazioni dell'ambiente, perché se tu lo metti in un ambiente dove stai cuocendo per esempio, ceramica e lo smalto che si attacca alla ceramica e metti in quell'ambiente vetro in quel crogiolo, togli il vetro ed esce colorando perché quello smalto sta impregnando l'ambiente, le pareti del forno e quando gli dai calore di nuovo il vetro lo risucchia. Il vetro è un problema. Non puoi usare per il vetro i forni usati per un'altra cosa. Il vetro si sente esclusivo, è uno snob.

... Nel Neolitico si facevano vasetti ed utensili di osso, legno duro e pietra. E dopo incomincia anche il lavoro coi metalli che si battono, si battono con ossa, si battono con mazze di pietra, e si vanno lavorando i metalli, foglie di metalli. Alcune produzioni meravigliose, perché la nozione artistica e la capacità di creazione erano in gran forma. Meravigliose produzioni, senza essere arrivati a fondere i metalli. Poi è già un'altra tappa.

... Ad un invito, il Negro si alza a vedere come gira il fuoco nel forno chiamato "derviscio."

#### TEMI DI SICUREZZA:

Ci sono altri lavori come i lavori col piombo ed i lavori col mercurio che sono pericolosi, perché il Mercurio non ha odore e ti attacca direttamente il sistema nervoso. Fortunatamente niente di quello succede qui. A volte lavori con ferro e c'è un odore di zolfo tremendo, a volte metti nella fucina il coke ed esce uno zolfo tremendo perché è un derivato del petrolio ed a sua volta quel petrolio ha molti solfuri, allora tu metti coke ed esce un odore solforoso. Ma lo zolfo, la cosa solforosa ti attacca i polmoni, ti fa tossire, ma, in piccola scala e concentrazione, non succede niente. Allora tu vai badando all'odore di zolfo perché sembra molto tossico e non è tanto tossico. Invece il piombo ha le sue cose ed al Mercurio non lo si percepisce e è neurotossico. In questi lavori di cui stiamo parlando, non ci sono fortunatamente quei pericoli addizionali. Quelli che lavorano con quello tipo di cose hanno pericoli addizionali per la tossicità che hanno quei metalli coi quali lavorano. Allora, hanno bisogno di campane, estrattori di aria, tutto quel tipo di cose. Sono i topi da laboratorio, quelli che si muovono in quei casini. Ma qua no. Qua bisogna badare alle scottature e alle esplosioni, alle esplosioni di bombole, ma non tanto alla tossicità. Non è tanto grave.

... Esposti così i temi e con una revisione un po' storica dei procedimenti e passando da una cosa ad un'altra, credo che non si debba pretendere di ottenere oggetti molto artistici. Chiaro, quella è una cosa posteriore ed inoltre, da gente che sia portata per quello. L'obiettivo non è tanto il produrre begli oggetti di differenti materiali bensì semplicemente vedere come si padroneggia tutto ciò. Che cosa succede coi forni, che cosa succede coi materiali, che cosa succede coi materiali caldi diversamente da tutta la gamma di cose a freddo, ed in quelle tre grandi varietà della ceramica, del vetro e dei metalli. Di come tutto questo è possibile. Ma senza la pretesa di avere grandi produzioni. Fare tentativi. Sempre si stanno facendo tentativi per fare qualcosa di bello.

... Quando qualcuno comincia ad costruire la volta del suo forno che è distinta dal forno primitivo. È al contrario. Parti da un pozzo e dopo, quando vuoi conservare il fuoco come lo mantieni nella terra? E come trasporti il fuoco mentre piove ed il vento ti soffia addosso violentemente?

... A meno che tu lo tenga nella tua grotta ma in realtà lo hai protetto perché la grotta ti sta servendo da ombrello.

... Alcuni antropologi, poiché non hanno mai fatto fuoco, salvo che con i fiammiferi, hanno creduto che il fuoco prima lo si produce e poi lo si conserva. Ma no, non è così. Prima lo si conserva e poi lo si produce. Chiaro, perché nella Natura il fuoco già c'era. Pertanto, il tema era disporre di esso. Già era prodotto. Non sapevano come produrlo da soli. Ma nella Natura sì che era prodotto. Allora, quel fuoco lavorava come un "regalo". Esso veniva dai vulcani, del fuoco nei boschi, veniva dal fuoco da diversi luoghi ma non si disponeva di esso. Ma prima che si potesse considerare come un "regalo" lo si riconosceva come minaccioso e pericoloso. Lì sta la prima differenza tra gli ominidi e gli altri animali. E non si è riflettuto sufficientemente su

questo problema. Una gran differenza. Sta già lì. Gli ominidi, che tipo di animali sono che si azzardano ad andare verso quella cosa pericolosa e che non scappano a gambe levate come fanno tutti gli altri animali. Tutti di fronte al fuoco fuggono e questi di fronte al fuoco si avvicinano. Questa è una cosa che segna una differenza storica. Perché, nel circuito di questi, c'è sufficiente capacità per opporsi ai loro stessi riflessi. La Natura dice "fuggi". Loro si oppongono e dicono: "avvicinati". Questo fatto è straordinario ed allarmante. Come fanno! Tu racconti questo a qualcuno e quello dice sì, chiaro. Come chiaro! Quel fatto è tanto straordinario che a tutti sembra qualcosa di naturale e senza importanza. Il fatto che sottolineiamo segna la differenza fondamentale tra gli ominidi ed altre specie. Quel fatto di avvicinarsi. Ti avvicini molto e già ti scotti. Come facciamo? Afferra un ramo o una canna, prendiamo il fuoco e così lo conserviamo per breve tempo. Ci si brucia la canna, ci si brucia la mano e fuggiamo ancora impauriti. Vediamo, come facciamo per tirare fuori il fuoco da quel bosco che sta bruciando, da quella lava che passa e brucia tutto, da quel fulmine che ha incendiato quel cespuglio, come facciamo per prendere quel fuoco prima che si estingua, per portarlo, conservarlo in un modo o nell'altro mentre ti si spegne... e ti si spegne, e ti si spegne sempre e cerchi ancora, quando puoi. Quello si spense e da allora a trovarne un altro son passati 20 anni e tu raggiungevi solo i 30 anni di vita. O 20. E se non ti mangiava prima un orso. Avvicinarsi al fuoco! Nessun animale lo fece. E questi che lo fecero, approfittarono per tenere agli altri a distanza. Se tutti si spaventano del fuoco e noi anche, tentiamo di maneggiare il fuoco per spaventare tutti. Ed già incominciò la cosa graziosa. Come di abitudine incominciarono ad imporsi sugli altri. Questa è la differenza. Dobbiamo domandarci come fu il meccanismo con cui questo animale si oppose al proprio istinto di conservazione. Questa è la domanda. Quale fu la conformazione mentale per opporsi all'istinto di conservazione. È una domanda interessantissima. Interessa l'antropologia. Interessa la storiologia, interessa la Psicologia, tocca moltissime cose, la risposta a questa domanda.

Come tutti gli animali, anche gli ominidi soffrirono di una paura cervina verso il fuoco. Quella è la cosa meritoria e la cosa interessante. Non fu una passeggiatina. Si avvicinarono con un terrore sacro al fuoco. Questa è la cosa interessante. Bisogna mettersi nella testa di quei pelosi, con una tremenda mascella, bassotti, con un testolina con la capacità cubica di un'arancia. Brutti. Immaginati, con quella mascella, ti afferrano un braccio e te lo mangiano. Immaginati quegli antropoidi strani che vedono il fuoco, e gli girano attorno e gli girano attorno e si azzardano, contro quella paura.... Sinantropus, Cromagnon, Homo Sapiens, tutti avvicinandosi al fuoco. Che famiglia! Come sarà il circuito mentale nel quale uno si oppone a ciò che detta il riflesso incondizionato. Tutti sono automi. Tutte sono macchine che rispondono in modo riflesso agli stimoli. Glielo danno e rispondono. Hanno paura, fuggono. Come è questo fatto? La sua curiosità si oppone agli istinti. È la stessa cosa che succede dopo con la risposta differita. Arriva uno stimolo e l'individuo non risponde. Risponde dopo. La risposta differita è propria di questo ominide. Come l'opposizione al suo istinto di conservazione e la sua scelta di investigare di fronte al pericolo. Tutte queste cose si trovano fuori dall'ordine naturale degli esseri vivi. Né la risposta differita, né l'opposizione al suo istinto meccanico di conservazione sono condivise da altre specie. Morfologicamente, fisiologicamente, geneticamente, è lì tutto mischiato. Tutti hanno la stessa storia. Tutti possiedono mimetismi: tutti quando c'è qualche pericolo si dissimulano. Si camuffano come certi animali che arrivano a cambiare colore e si trasformano in "rami" ed uno non li vede. Come questi che vanno a pescare o a cacciare e si camuffano. E quegli altri che si mettono rami addosso, si coprono, si mimetizzano, si mimetizzano con l'ambiente. Come qualunque

insetto. Si mimetizzano. Hanno tropismi. Anche quello c'è negli ominidi. Tante caratteristiche. Si riproducono. Tutte quelle cose stanno in tutti. Tutto quello è comune. L'unico problema è "il qualcosa in più". Questo "qualcosa in più" non sta in nessun altro animale. Sta in quella specie mostruosa degli ominidi. Quel qualcosa in più delle risposte differite e dell'opposizione al riflesso di fuga. Quel qualcosa in più è il tema da capire. Perché dopo vengono tutte le spiegazioni... che il pollice si oppone a non so che, allora la scimmia si appende ai rami, tutto questo è stupendo.... Istinto gregario, gruppi di animali, molto più gregari dell'ominide. Che altro, che altre cose hanno gli animali? Linguaggio? I delfini, un sacco. Dove sta il bello? Quello è comune. Ma nessuno di quelli fa quell'esperimento di andare verso il fuoco. Conservare e dopo produrre. Passano molti secoli e sempre la tigre è la prima tigre. Sempre lo stesso. E dove sta il bello? Viene una tigre e ha un'altra tigre e l'altra tigre ha un'altra tigre. E che è, è la stessa cosa. È come la polvere di proiezione. Da questo tiriamo fuori quest'altro ed altro ed è sempre la stessa cosa. E con questo? Invece questi altri nascono e nascono in un ambiente sociale ed appare già un bebè isolato e tutti a curarlo. Si è trovato non so dove un bambino, lo portano all'ospedale, e tutta la società preoccupata... nascono in un ambiente sociale e poco dopo stanno già scrivendo, leggendo, approfittando della memoria storica, passandosi quegli imponderabili storici, di linguaggio, conoscenza, tecnologia ed altro. Non geneticamente. La genetica è molto lenta. Milioni di anni affinché un cavallo piccolo arrivi ad essere un cavallo grande. Milioni di anni.. una cosa primitiva.... E quello si va accumulando, e la conoscenza che lasciarono alcuni serve da base alle conoscenze che usano altri. Che serve da base alla seguente generazione. E la cosa continua ad aprirsi. Non è la stessa cosa della tigre che è sempre la prima tigre che impara sempre le stesse cose. Così, il suo apprendimento non si dà a livello genetico. Si dà attraverso la scrittura, attraverso la gestualità, attraverso gesti di ogni tipo, il gesto della mano, il gesto dell'atteggiamento corporale, il gesto del viso, ed il gesto dell'apparato di fonazione che è il suono. Non è la stessa cosa un suono da un altro. Impariamo da questo. Devi sapere bambino che "UU" vuole dire fuggiamo. E "UI" vuole dire, andiamo. Invece, gli altri hanno linguaggio. Le formiche hanno linguaggio chimico, molti cetacei hanno linguaggi più particolari, alcune scimmie capiscono con gesti e sempre dentro quel piano. E questi continuano ad accumulare e perfezionare. Le prime scritture cuneiformi, messe al forno per dare permanenza a quegli scritti, dagli assirobabilonesi, fino alla scrittura elettronica di oggi è passato un certo tempo. Ma si è accumulato. Cioché la trasmissione di informazione non è genetica ma attraverso una "sostanza" non ponderabile, non materiale. Si è trasmesso attraverso sensazioni e percezioni, non attraverso trasmissione chimica o genetica. Sono gli imponderabili quelli che formano le culture, le civiltà, quello che si trasmette per gesti, con un apprendimento indiretto, senza essere in contatto con l'altro. E se è per gli utensili ed altro, ci sono antropoidi, ci sono animali che fanno leve, che hanno mazze, che si colpiscono tra loro, che fanno buchi e altre cose, hanno certi rudimenti tecnici, sistemano i posti dove si accucciano, dove si distendono nelle loro grotte. Ma coi fuochi... nessuno. È un tema di circuito. È un tema di configurazione di circuito. È una configurazione diversa. Lo scarafaggio ha 50 milioni di anni, 47 milioni di anni in più degli ominidi. E lo scarafaggio è lo stesso: solido, stabile, non si modifica. Eccolo, perfettamente adattato. L'ominide è un disadattato. Quell'instabilità produce cose interessanti. Non è stabile. Non è in nessun modo adattato a tutti gli ambienti. Deve trasformare l'ambiente per adattarsi. Deve mettersi pelli di altri animali per combattere il freddo. Perché non si adatta. È un inadattato. Esattamente. È alla rovescia della teoria dell'adattamento. È per il fatto di essere un inadattato che ha fatto tante cose. È per essere antisistema, benché non piaccia a Lei che si è laureato all'Università. No, questi sono inadattati, sono antisistema,

instabili. Creatori di nuove forme. Antinaturali. Non obbediscono ai dettami stabiliti dalla Natura.

... Passarono i secoli e quando impararono a produrre il fuoco, la storia si accelerò. Tempo più tempo meno... ed andarono a rompere su altri pianeti. Una volta prodotto il fuoco possiamo già aspettarli su Marte, sulle lune di Giove, in diversi posti. È solo questione di tempo. Ma come fecero per produrre il fuoco? Prodotto, loro cominceranno a costruire ed accumulare. Già avendo su cosa appoggiarsi, una piattaforma su cui appoggiarsi, poterono avanzare, perché l'esperienza storica, nel caso di questa specie, è cumulativa. Se non fosse cumulativa, come nelle altre specie, sarebbero rimasti a produrre il fuoco e basta. Ed ognuno sarebbe tornato a produrre fuoco. E con ciò?...

La loro antropologia non spiega niente. È del XIX secolo. Non spiega niente. Possono dire cose. Che la civiltà appare tra i fiumi. Che i posti caldi che i posti freddi. Sì, sì, suonano la chitarra a seconda di dove vengono. Così in Europa tutto si spiega in certo un modo e se sei asiatico, si spiega in un altro. Il punto è come sono i meccanismi che permettono di produrre quei cambiamenti. Come sono i meccanismi mentali. Quello è il tema. Non com'è la geografia, o il clima. Ma come sono i meccanismi mentali che permettono che quella specie non fugga ma si avvicini al pericolo. Quei meccanismi mentali, indipendentemente che stiano nell'Africa, nel nord dell'Europa, nell'Asia o in Oceania. Come è quel maledetto meccanismo mentale. Costa un'assurdità capire che il problema sta nei meccanismi mentali. È incredibile. Subito passano a parlare di geografia, della cosa esterna, sempre verso l'esterno. Bisogna entrare. Entrare nel meccanismo.

#### L'INTUIZIONE

.... È quel "qualcosa più" che attira la nostra attenzione. Gli esseri umani hanno avuto sempre segnali, intuizioni, di quel "qualcosa in più" e si vede nella loro attenzione verso i morti. Hanno curato sempre i loro morti a differenza degli altri animali. L'intuizione è la base di tutto lo sviluppo scientifico. Per esempio, August Kekulé creò la teoria della quadrivalenza del carbonio e stabilì la formula esagonale del benzene, nel 1865. Non arrivò alla sua felice rappresentazione fino a quando gli si presentò in un sogno, come racconta nella sua biografia, dopo di perseguire l'idea per anni. Egli cercava la maniera in cui si legano i carboni e gli idrogeni e l'allegorizzazione dei serpenti intrecciati nel suo sogno gli mostrò il meccanismo cercato. È chiaro che se c'è direzione, l'intuizione può arrivare. L'intuizione è alla base del pensiero. Affinché la ragione possa funzionare abbiamo bisogno dell'intuizione, che è "pre-razionale", il razionale si basa sull'intuizione ..... Abbiamo già il meccanismo della risposta differita e la divisione dei tempi e degli spazi; abbiamo il meccanismo di opposizione all'istinto di conservazione nell'avvicinarsi al pericolo del fuoco ed abbiamo anche il meccanismo dell'intuizione che è pre-razionale e dà direzione alle ricerche. Le intuizioni di una pre-civiltà sono i miti, sono le basi delle future spiegazioni razionali. Il razionale è basato sull'intuizione.

#### DA DOVE SORGONO LE RELIGIONI.

... Uno della tribù muore e la corrispondente cura del suo corpo, a volte con pompa e riverenza, ci mostra l'intuizione del "qualcosa di più" della vita. Quel corpo non veniva mangiato, salvo casi eccezionali. Forse se lo mangiavano quando moriva il gran uomo o la gran persona, per prendere i suoi attributi ed a volte mangiavano i nemici che consideravano onorevoli e che potevano trasmettere le proprie qualità. Ma in termini generali si seppellivano

i morti o li si bruciava e non li si lasciava abbandonati in qualunque immondezzaio. C'erano onori al morto e alla sua memoria. Si scontravano con la finitezza della vita e col destino inevitabile di ogni essere umano. Non è come gli animali che non hanno passato, presente o futuro che non sanno se lo sognano o se lo vivono. È interessante leggere dai libri sacri quando dicono che un seme che cade sulla pietra non dà frutti, ma sì quando cade in terra fertile. Stiamo già in piena tappa di addomesticamento dei vegetali e cominciano i primi insediamenti. Grazie all'osservazione del ciclo agricolo sorge la conservazione dei vegetali che non solo servono per mangiare ma cominciano ad essere custoditi, conservati. Cominciano ad addomesticare i vegetali e non mangiando qualunque cosa. Neanche era questione di mangiarsi tutto ma di mangiarne alcuni e conservare il resto in certi cocci, in alcune grotte. Conservavano quello che avevano raccolto. Dobbiamo mangiare qualcosa e conservare qualcosa. C'è anche conserviamo anche gli animali che portiamo. La metà li mangiamo ed gli altri li conserviamo e li facciamo riprodurre. Meglio se troviamo un mucchio di animali, li mettiamo in un recinto, li alleviamo, si riproducono, ci mangiamo quelli giovani e ci sono inoltre alcuni che possiamo caricare e farli lavorare per noi. Questo è schiavizzare gli animali, fargli portare cose, "animali da carico" li chiamarono decentemente. Incominciarono dopo a tirare fuori latte da alcuni animali e le pelli gli servirono per farsi i vestiti. Allora incominciare ad avere animali fu molto interessante per tutti i benefici che portava la conservazione del bestiame. E per fare tutto questo dovettero cambiare le loro abitudini transumanti in abitudini stanziali. Pensarono in qualche modo di stabilirsi, sorgono i primi insediamenti. Allora chiaramente non continuavano ad andare in giro seminando, dovettero definire un posto per avere animali e piante. Proteggersi mutuamente e formare la prima organizzazione sociale. Smettere di essere transumanti. Allora, l'addomesticamento dei vegetali e degli animali fu la precondizione per gli insediamenti. Non è che prima si stabilirono e poi dissero: "Vediamo come facciamo ora a riempire tutto questo con maialini..." No, non è così, non è un piano di un urbanista, tutto vuoto e poi vediamo come lo riempiamo. Prima facciamo la città e dopo vediamo come lanciamo dall'aereo le uova di gallina. No, è al contrario. Dalla tappa di raccoglitori, cacciatori e pescatori fino all'epoca dei primi insediamenti è passato molto tempo. Non si tratta più di una tribù che vive in una grotta e dopo quando viene l'inverno segue gli altri animali nel loro spostamento mangiando frutti, mangiando altri animali, tutti nella stessa storia. Quando si cominciano a conservare animali e frutti è incominciata la Storia. Quello che si oppone alla conservazione, sempre in avanti, sempre facendo cose che superano le anteriori. Ma allo stesso tempo conservano delle cose e tutto questo va configurando la memoria. La percezione è effimera, ma quello che si conserva della percezione e quello che si oppone alla percezione, è quello che permette di proiettarsi. Questa forza distruttiva della percezione grazie al lavoro dell'immagine, questa lavoro della memoria che è la conservazione della percezione. Per esempio, anche i cani hanno la loro memoria, ad alcuni abbaiano e ad altri muovono la coda, tutto bene. Lì c'è memoria. Quando stanno dormendo li vedi che scalciano, stanno sognando qualcosa. C'è immaginazione, ci sono immagini. Essi aspettano certe cose che gli portino il cibo..... e quello lo fanno dai lapponi ai sudafricani, la futurizzazione..... ma l'uomo rimane sempre considerato perifericamente, gli costa un'assurdità entrare. Comprendere da dentro. Comprendere il mondo di ciò che fanno gli ominidi significa mettersi verso l'interno e non soltanto dalla pelle verso l'esterno. Costa un'assurdità. Nel parossismo della decadenza finisci per pensare solamente ai vestiti. Spariscono le persone e rimangono solamente i vestiti.. Tutto periferia. Le diverse civiltà finiscono per differenziarsi in base ai vestiti e non in base ai loro contenuti. Perché nessuno conosce i contenuti della civiltà altrui. Si vestono in

una certa maniera, mangiano certe cose e ballano. Ballano, mangiano e hanno altri vestiti ed ecco tutto. Si danno mazzate perché usano vestiti diversi. Ma che cos'è questo? Infine, siamo un po' maluccio ma impareremo. Bene, credo che impareremo perché si va formando una certa direzione, d'altra parte, come se un'intuizione fenomenale ci spingesse da dietro e verso davanti, sempre spingendo la pietra. Per quel motivo a questa conversazione l'abbiamo chiamata "della pietra". Speriamo che non ci cada nuovamente verso l'origine, la pesante pietra della civiltà, come succedeva ogni volta nel mito greco di Sisifo.

In questo piccolo spazio dove siamo possiamo ricostruire la storia, a grandi tratti, chiaro. Immagina ricostruire i tre milioni di anni. Questo è un posticino stupendo. La Piramide, si chiama questo posto. "Piramide", così chiamarono quelle figure geometriche i greci. È molto strano, una figura geometrica chiamarla "piramide". Vuol dire: Che ha fuoco nel mezzo. Come gli venne in mente di dire che ha fuoco nel mezzo. Qua siamo, nel mezzo della piramide. Siamo nel mezzo del fuoco. "Paranormalmente", gli misero quel nome. Come chiameremo questo posto? Le delizie? No, no, la Piramide. Come lo vai a chiamare "la piramide"? Lo chiami piramide, so io perché glielo dico! E lì il nominatore, come uno zombie, come un medium, indovinò. Non sapeva che qualcosa dal futuro gli aveva soffiato nell'orecchio la parola "piramide", una parola che facendo geometria parla tuttavia del fuoco.

Molto bene signori, adesso ci salutiamo

**DESCRIZIONE DI TECNICHE**  
*(per ordine alfabetico)*

## **ALCUNE CONDIZIONI PER REALIZZARE L'UFFIZIO DEL FUOCO.**

Raccomandiamo che nelle Officine dei Parchi di Studio e di Riflessione si disponga di:

- Forni (forgia, forno bidone, forno elettrico che possa arrivare fino a 600° C, pirometro con termocoppia tipo K per i lavori di ceramica)
- Tavolo da lavoro, scaffali, ecc.
- Luogo dedicato ai lavori di officina, ventilato, con acqua e luce.
- Strumenti necessari, inclusi quelli fatti da noi.
- Utensili di sicurezza (estintore, guanti, scarpe chiuse, occhiali o maschera, grembiule di pelle, cassetta di pronto soccorso, etc.)

### **Sicurezza.**

Ogni fase dei lavori dell'ufficio del fuoco richiede di prendere differenti misure di sicurezza.

Con i materiali a freddo, quando si usano le resine, la precauzione sarà la ventilazione per evitare intossicazioni.

Quando si usano i forni a gas, verificare ogni volta tutte le connessioni di gas con schiuma di sapone, mai con il fuoco. Conviene che le bombole o i bomboloni di gas stiano a 4 o 5 metri di distanza dai forni, in luogo ventilato. Nei forni elettrici verificare periodicamente le connessioni elettriche e mettere nell'installazione un interruttore.

Imparare a regolare bene la fiamma dei bruciatori che si usano ed assicurarsi che questi siano saldamente fissati al forno. Liberare accuratamente la zona circostante i forni per evitare inciampate ed incidenti.

Cuando si lavora con alte temperature, per esempio quando si fa Raku (apertura del forno a 1000°), o si fanno colate di metallo fuso su qualche stampo, provare prima a freddo le operazioni e i movimenti da fare, disporre degli strumenti adeguati e delle pinze adatte ad ogni crogiolo o ai pezzi da togliere dal forno. Definire chiaramente i ruoli di coloro che parteciperanno a quel processo e raccomandare agli osservatori, se ci fossero, di rimanere ad una prudenziale distanza. In questi lavori è altamente raccomandabile di mantenere un atteggiamento calmo, attento e ordinato, senza fretta e senza improvvisazioni.

## APPUNTI SU FORNI, BRUCIATORI E STAMPI

5-10 ottobre 2004. La Cazadora.

### Forno di Fusione

**Costruzione:** Su un tavolo da giardino di ferro si saldano dei profili a L al cerchio di metallo del tavolo, per fare l'impalcatura che sosterrà una lastra di acciaio sulla quale si poggerà il forno. Si vernicia la lastra con silicato di sodio e poi gli si attacca la guaina refrattaria, ritagliata nella stessa misura della lastra.



Ad uno dei piedi del tavolo viene saldato un supporto (ferro da costruzione di circa 20 cm.) per appoggiare il bruciatore.



Sulla guaina si colloca un piano di mattoni refrattari (1200°), con un po' di cemento refrattario nelle giunture. In questo caso sono stati usati 10 mattoni.



Al momento dell'uso si appoggerà sul pavimento del forno il crogiolo (col metallo da fondere) posato su un mattone refrattario e su un foglio di giornale (la cenere della carta bruciata eviterà che si attacchi).

Su questo pavimento si collocano, in circolo, due file di mattoni refrattari curvi di alta allumina (1600° C, composizione: silice ed alluminati di alta allumina, 58 % di alluminati), facendo attenzione che le giunture delle due file non coincidano..



La misura del circolo sarà adattata alla misura del bidone che si appoggerà sopra.



Nella prima fila di refrattari curvi si lascia un foro in cui si collocherà il bruciatore.



L'interno del bidone vuoto (di 40-50 litri) si foderà con due strati di guaina refrattaria lasciandone fuoriuscire in alto circa 15 - 20 cm, per poterla piegare all'infuori e stringerla con una ghiera di metallo con due farfalle che la stringono. Il fondo del bidone avrà uno strato di guaina refrattaria.



Su di esso, di lato, si fa un buco quadrato di 8 -10 cm di lato (sul fondo e sulla guaina) che servirà da camino. Per poter afferrare il bidone e sollevarlo senza scottarsi si fa un manico di fil di ferro (di nichel-cromo per evitare che si fonda col caldo) che si fa passare e si adatta attraverso due piccole perforazioni su entrambi i lati del bordo della base del bidone.



A metà dell'altezza del bidone si fa un foro nella lastra e nella guaina refrattaria per collocare il pirometro.



## Bruciatore

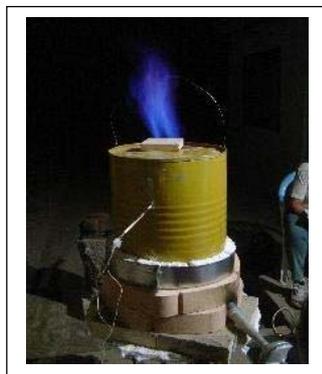
Il gas butano si mescola all'uscita del bruciatore con l'ossigeno che entra aprendo il volano. È l'effetto "Venturi". Il cono amplia o accelera l'effetto della miscela di gas. È lo stesso principio del becco Bunsen. Il volano regola l'entrata di ossigeno.



## Prima prova del forno

Prima di accendere il bruciatore si controllano eventuali perdite di gas nei collegamenti (dalla bombola al tubo, dal tubo al bruciatore e nella filettatura del bruciatore) con una spugna imbevuta di detersivo, per vedere se escono fuori bolle per perdite di gas.

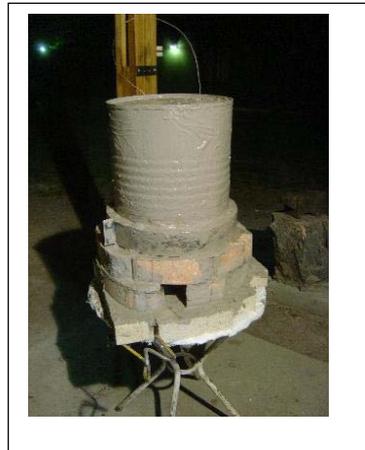
Il bruciatore si accende fuori, non molto in alto, e si introduce nell'orifizio del forno. Sale rapidamente a 500°C, ma bisogna scaldare tutto il sistema compreso il crogiolo. Tappando l'uscita, la temperatura aumenta. Aprendola, scende. Gradualmente bisogna aumentare l'entrata di gas e l'entrata di aria nel bruciatore. Si cerca una fiamma rosso-arancio-azzurra, non gialla.



Si raggiungono i 750° C dopo 15 minuti. Nei successivi 15 minuti arriva a 900° C. (temperatura di fusione dell'argento) ed escono fiamme da tutte le fessure. (960° C, vicino all'oro ed il rame, che fonde a 1000° C.). Si verificano le perdite di calore.



Il forno si può perfezionare mettendo cemento refrattario tra i mattoni, per evitare le perdite, potendo così salire ai 1200° C per fondere il bronzo (da 1150° a 1200° C). Si vede anche come sistemare meglio la guaina refrattaria affinché aderisca meglio e come riempire i vuoti mettendovi silicato di sodio, affinché non si perda calore. Non è un forno per conservare la temperatura, ma non per questo comunque la temperatura dovrebbe scendere a grande velocità.



## Stampi di sabbia

Mescolare in modo omogeneo sabbia umida fine con un 8 % di silicato di sodio. Previamente si fa liquefare il silicato di sodio diluendolo con un 50 % di acqua fino ad ottenere un gel liquido. Non conviene superare questa percentuale di silicato, poiché non resterebbero interstizi per far respirare il materiale. Ci si aggiunge anche un 4 % di carbonella

fine (carbone vegetale macinato e passato con un colino a maglia fine). La carbonella impedisce che il metallo (ferro, per esempio) faccia bolle, perché assorbe i gas prodotti dal metallo fuso. Si impasta bene questo miscuglio affinché rimanga omogeneo.



Per le proporzioni ci regoliamo più con il volume che con il peso.

Per fare lo stampo si costruisce una cornice con stecche di legno di pino o di altro legno tenero di 2,5 – 5,0 cm. e di 0,5 cm di spessore. Dentro la cornice si colloca l'oggetto da copiare, in questo caso il simbolo di Scuola.



Si copre l'oggetto con una pellicola trasparente, poi lo si ricopre con la sabbia sopra descritta fino all'altezza della cornice e si comprime bene.



Poi si mette sopra un cartone per rovesciare il tutto e poter tirar fuori l'oggetto originale (siccome è coperto dalla pellicola, si stacca facilmente).



Si mette quindi lo stampo con la cornice già riempita, appoggiato sul cartone, nella camera aperta (a sua volta appoggiata in modo che non si muova).



Si procede a chiudere la camera assicurandola con la ghiera. Alla valvola di gonfiaggio si avvita il tubo del gas e lo si immette finché non si gonfia il coperchio (aprire e chiudere il gas).



Si aspettano circa 10 minuti e si apre la camera. Se lo stampo non è ancora duro (lo si può verificare con le unghie) si può ripetere il passo.



**La camera:** È fatta con un bidone per le olive (l'originale è di Mendoza) o simile. È un bidone di plastica di circa 40-50 litri, con una ghiera per chiuderlo ermeticamente. A metà del

bidone è stata collocata una valvola di pneumatico di auto che servirà per gonfiarla col gas carbonico o biossido di carbonio (anidride carbonica, CO<sub>2</sub>. ndt).



**Nota:** Si può sostituire il Silicato di sodio con Bentonite e non utilizzare la camera a gas, in tal caso si lascia asciugare per 5 ore.

Si può anche indurre lo stampo di sabbia in un forno. Non avendo un forno a disposizione lo si può sottoporre al fuoco di fiamma da tutti i lati, cosa che comunque è complicata perché non si arriva ad indurirne bene il centro.

È possibile realizzare lo stampo anche su un oggetto di cera. Si colloca la cera in una lattina da conserva, per esempio. Si comprime la sabbia descritta prima attorno alla cera. Il forno indurisce la sabbia e contemporaneamente scioglie la cera. Se rimanesse cera si può tirarla fuori con la fiamma.

Gli stampi si riscaldano prima di usarli affinché lo shock termico sia il minore possibile, per esempio lo stampo si porta a 800° C e vi si versa ferro fuso a 1.500° C, questo fa sì che lo stampo sopporti la tensione e non si rompa.

Stampi per ceramica (con tasselli e barbottina). Se si vuole copiare, per esempio, una tazza, un vaso da fiori o un qualunque recipiente, bisogna fare un stampo con 2 tasselli. In questo caso si trattava di una tazzina da caffè. Si è collocata la tazzina dentro il recipiente di plastica fissandola con una basetta di cera affinché non galleggiasse quando si sarebbe versato il gesso.



Si è versato il gesso fino a coprire la metà della tazza. Dopo che si è indurito, ma mentre il gesso è ancora fresco, sono stati praticati dei buchi in due punti (costituiranno il negativo della serratura, affinché l'altro gesso si incastri perfettamente). Le serrature del tassello devono essere grandi e combaciare bene.



Una volta che si è finito di indurire il gesso, si procede a fare il gesso dell'altra metà, cioè, la metà superiore. Prima di versare il gesso si copre il primo gesso con una pellicola, che mantenga ben separati i due tasselli di gesso per poterli poi separare.



Induritosi l'ultimo gesso, si tolgono con cura i due tasselli di gesso (separati dalla pellicola), separandoli dall'originale. Nel gesso c'è la serratura fatta (nel secondo gesso appare il positivo della serratura).



Una volta seccati i due gessi, li si unisce con alcuni elastici e si procede a versare la barbottina (argilla liquida e qualcos'altro).



La si lascia asciugare per circa una o due ore (a seconda della temperatura ambiente e di quanto sia secco il gesso), quindi si rovescia il resto della barbotina, rimanendone aderita al gesso uno strato di mezzo cm. di spessore.



Questo è l'oggetto che (previamente lasciato asciugare bene) si trasformerà in ceramica mettendolo nel forno.



**Nota:** Per pulire la pietra smeriglio si può utilizzare la macchina a ruote parallele.

La ceramica somiglia un po' al vetro, ma mentre il vetro si modella a caldo come i metalli, la ceramica si modella a freddo.

Si capisce che la forma vuota e la forma sono una il complemento dell'altra. Una forma vuota ha un contesto che la sostiene. Che da quella forma vuota esca un corpo pieno è quasi un miracolo. Si capiscono molte cose della dinamica, delle tensioni che si muovono, della produzione di immagini, insomma, si capiscono molte cose. Da un corpo esce un stampo. Il corpo era di ferro e lo stampo vuoto ti permette fare un oggetto di resina, è fantastico!

## APPUNTI SU MATERIALI, FORNI, STAMPI

Mendoza, marzo 2004.



### MATERIALI



Nella foto, diversi oggetti di materiali "freddi". Marmo agglutinato in resina epossidica, gesso - cemento e resina epossidica.

### Peltro

Metallo composto, o lega composta (in peso) da 70 % di stagno, 20 % di zinco e 10 % di piombo. Fonde tra i 450 e 480 gradi centigradi.

### Alluminio



Peltro e alluminio raggiungono la fusione nella bocca del forno. È stato usato quello in barre con leghe di fabbrica. Temperatura approssimativa di fusione 800 gradi centigrai..

### **Alpaca**

È stata usata quella in barre con leghe di fabbrica (rame e zinco). Fonde a 1200 gradi C.

### **Bronzo**

Oggetti di peltro e di bronzo



È stato usato bronzo di differenti qualità, senza saperne la lega esatta. Fonde da 1200° a 1280° gradi centigradi. Le prime fusioni sono state realizzate in forno con isolamento di guaina ceramica ed un bruciatore a gas butano. È stato usato un crogiolo di carburo di silicio con una capacità di circa 15 kg. Poi si è continuato a fondere nel forno a carbon coke e nella forgia..

### **Ferro**

Oggetti in ferro.



Prima si è cercato di fondere con gas e poi con coke ed ossigeno. Si è riusciti a fondere un acciaio a 1500° C (ferro dolce di perni). È stata fatta una prova in un forno tipo altoforno dove sono stati alternati, a strati, il ferro ed il coke. Il ferro ha fuso iniettando ossigeno. In seguito è stato costruito un forno grande con mattoni refrattari ed entrata di aria con ventilatore. Si è provato con ferro di fusione (pezzi di ferro di blocco motore di auto) che fonde a 1300° C. Si è ottenuta una buona fluidità ed inerzia di temperatura. Si è lavorato combinando silicato e carbonato di calcio. Si sono ottenuti alcuni pezzi molto buoni dopo varie esperienze. I difetti variavano dagli stampi ed il tipo di ferro usato, all'insufficienza di temperatura e non fluidità del metallo.

## **Vetri**

Sono stati provati differenti quarzi (maglia 200), in sabbia del Paraná, fine comune e perlite. Sono state usate diverse formule con borace, carbonato di calcio, caolino, feldespato, soda solway..

## **Resine**

Sono state usate resine epossidiche di differente qualità, "caricate" con diversi materiali (marmi, coloranti, talco, etc.)

## **Poliuretano espanso**



*Busto in diversi materiali. Da sinistra a destra: 1. cera; 2. poliuretano; 3. cemento; 4. bronzo e 5. marmo*

È stato usato un poliuretano commerciale schiumoso che indurisce a contatto con l'aria. È stato riempito uno stampo di caucciù siliconato e poi, estratta la forma, è stata patinata con vernici acriliche ottenendo un aspetto abbastanza pietroso..

## **FORNI**

Forno coperto per bronzo con entrata di ossibutano



Forno per fondere ferro a crogiolo aperto. Coke ed aria compressa. .



La costruzione del forno per fondere bronzo è stata fatta con mattoni refrattari (con entrata laterale per il bruciatore a gas). L'esterno è stato ricoperto di guaina ceramica ed acciaio.

Regolando il tiraggio e l'intensità della fiamma si è riusciti a fondere bronzo in 4 ore, in un crogiolo di carburo di silicio. Sono state anche forgiate delle pinze che permettessero di estrarre il crogiolo e versare il metallo fuso nello stampo. Questo forno non è risultato adatto per il ferro.

Nelle prime prove per fondere ferro è stata usata la stessa base del forno precedente, ma invece del cilindro di fibra ceramica è stato usato per le pareti un mattone refrattario ad alto contenuto di allumina, lasciando un buco nella parte inferiore e di lato. Da lì si poteva immettere ossigeno a pressione. Quindi, è stato caricato il forno con carbon coke residuale e si è immesso ossigeno. Si è ottenuta quindi la temperatura di fusione di un acciaio da bulloni (in un crogiolo di 1/4 di litro). Abbiamo provato anche un piccolo forno tipo altoforno (senza crogiolo). Sebbene siamo riusciti a fondere, non abbiamo potuto versare il metallo fuso. In questa tappa abbiamo cominciato ad usare un crogiolo di grafite, perché abbiamo notato che ad alte temperature quello di carburo di silicio si deformava.

Dopo queste esperienze è stato costruito un forno di maggiori dimensioni. In primo luogo, una base di pietra. Su di essa, dove si collocherà il cilindro, una malta di cemento, sabbia e chamotte per isolare termicamente il forno dal piano. Un cilindro esterno di lamina di ferro (22), interno di mattoni curvi refrattari ad alto contenuto di allumina ed un ripieno di perlite tra la parete di mattoni e la lastra metallica. Alla base sono state lasciate due aperture, una per l'aria ed una per un bruciatore a gas (che poi è stato eliminato, accendendo direttamente con legna e carbone vegetale). L'aria è stata somministrata con un ventilatore di 3 m<sup>3</sup> d'aria al minuto, con un regolatore di flusso.

In questo tipo di forno, l'aria entra sotto la griglia perforata (fatta con cemento refrattario) che sostiene il carbon coke ed il crogiolo. L'altezza approssimativa è di 60 cm. con diametro interno di 30 cm. e diametro esterno di 70 cm. Sono state usate 2 lastre refrattarie di 30x30cm. come coperchi del forno. Sono state costruite altre pinze per estrarre il crogiolo dall'interno del forno. In questo tipo di forno è stato fuso bronzo, ferro di fonderia ed acciai..



Forgia in funzione con ventilatore e coke, capace di fondere ferro a crogiolo aperto

### Crogioli.



Crogioli di grafite realizzati al tornio. Non sono sottoposti a compressione.

Di grafite:

Grafite	500 gr.	50 %
Carburo di silicio	100 gr.	10 %
Chamote di caolino	100 gr.	10 %
Caolino	300 gr.	30 %
Feldespatò	50 gr.	

Si cuoce a 800° C in cassetta con segatura e dopo direttamente nella forgia con coke. Dopo la cottura a 800° C, si engoba con silicato di sodio sciolto in acqua. Funziona molto bene con parete spessa (più o meno mezzo cm.).

Modo di fare la chamote di caolino: un caolino fine, maglia 200, si mischia con acqua e si impasta, si fanno alcuni spaghetti fini e si lascia asciugare. Quando sono secchi si macinano e si cucinano a 1000° C.

Di carburo di silicio (in volume): 1 caolino  
1 grafite  
1 carburo di silicio

Questa formula è stata usata per la fusione di bronzo e ha dato un risultato soddisfacente. Dovrebbe essere provata con pezzi di maggiore volume.

I crogioli di grafite devono essere cotti la prima volta in atmosfera riduttrice ed engobati.

Crogiolo di argille:	argilla refrattaria	50
	quarzo (di caolino)	10
	caolino	10
	chamote (di caolino)	30

Formula di argilla refrattaria (in peso)

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30 % Temperatura equivalente 170 gr.C

Si O <sub>2</sub>	51 %
Fe 2 O <sub>3</sub>	2,5 %

### Fusione del metallo e colata negli stampi

Ferro fuso colato al cucchiaio per portare il metallo agli stampi.



Si è lavorato con peltro, alluminio, alpaca, bronzo e ferro. Per il peltro si usano direttamente stampi di gesso, dato il basso punto di fusione. È importante assicurarsi che lo stampo sia ben secco. Il peltro si può fondere sul fornello della cucina, in un recipiente di acciaio inossidabile.

L'alpaca ha un punto di fusione simile al bronzo. Si fonde con un bruciatore a gas.

Nella fusione del bronzo, per togliere le scorie, si può usare vetro macinato che agglutina i residui permettendo di estrarli dal crogiolo con un attrezzo di ferro.

### STAMPI

Preparando lo stampo in mezzo tassello, prima di compattare la sabbia.



Stampo su un busto di cera. Prima caucciù siliconato e poi coprire tutto con gesso.



Potremmo definirli come gli elementi che ci permettono di trasferire una forma a diversi materiali. Lavoriamo con stampi di:

Gesso, per ceramica, caucciù siliconato e cera.

Cauciù siliconato, per cera e poliuretano espanso.

Gesso e quarzo, per peltro, alluminio, alpaca, bronzo, ferro.

Strati di silicato di sodio e materiali refrattari, per bronzo.

Sabbia, per bronzo e ferro (nel caso della ghisa si può usare sabbia agglomerata o compattata, funziona anche meglio se gli originali sono previamente dipinti con pitture di grafite o carbone vegetale, usando gomma lacca come veicolo).

### **Gli stampi di gesso**

Stampo di gesso usato per ottenere positivi di cera e peltro



La matrice o originale dal quale deve essere realizzato lo stampo, si dovrà impermeabilizzare e cospargerla con un antiaderente (vasellina, grasso, olio) che deve essere spalmato con attenzione, poi si fa un contenitore e si prepara il gesso (2 parti di gesso e 1 parte di acqua). Se si usa il gesso per colare cera, lo si impermeabilizza con olio e lo si bagna con acqua prima di colare la cera. Per il peltro, lo stampo di gesso è adeguato purché sia completamente secco. Per l'alpaca (a cera persa) si deve coprire (pennellare) il pezzo di cera con un miscuglio di gesso e quarzo, (1 di gesso per 2 di quarzo, in volume). Per il contenimento di quella prima pittura di gesso-quarzo, si è provato con sabbia e 8 % di silicato di sodio, dopo lo si espone ad una fiamma per dargli la durezza necessaria. Si è usato gesso, perlite e quarzo (1 di quarzo, 1 di perlite e 1 di gesso) per fare lo stampo. Per ottenere una buona copia del pezzo è raccomandabile coprirlo previamente con la pittura di gesso e quarzo, maglia 200.

### **La sabbia**

La sabbia può essere compattata con bentonite e silicato di sodio a circa l'8 %. Per il ferro si aggiunge anche un 4 % di carbone vegetale

### **La perlite**

Con questo materiale, e negli stampi di un certo spessore, si presenta il problema della bruciatura della cera che ha bisogno di una temperatura di 800° C. Si richiede molto tempo affinché tale temperatura arrivi al centro del pezzo. In forme piccole e medie funziona bene sostituendo la chamote o sabbia. Serve anche per colare vetro, agendo come isolante termico che ritarda il raffreddamento.

### **Procedimenti per fare stampi**

Il metodo utilizzato per realizzare lo stampo (a cera persa) dipenderà dalle dimensioni e dalla forma. Se si usa un elemento solido per farne una copia, la sabbia si pressa sullo stesso scegliendo contenitori adeguati per spianarla. Il materiale in cui si fonderà il pezzo determinerà la realizzazione dello stampo.

1. Originale o matrice
2. Stampo di caucciù siliconato o gesso
3. Copia in cera
4. Stampo della cera: di gesso e quarzo e sabbia
5. Bruciare la cera. Vuotare lo stampo.
6. Fondere il metallo e collocarlo negli stampi

### **Originale o matrice**

L'originale o matrice, può essere di qualunque materiale. Se si vuole riprodurre varie volte dovrà essere un stampo di caucciù o di gesso, se la forma lo permette.

### **Stampo di caucciù siliconato o di gesso**

In questi stampi si può colare cera.

Formula della cera (in peso).

Cera vergine	70 %
Paraffina solida	20 %
Resina vegetale	10 %

Si miscela tutto a caldo a 100° C e si aspetta che si raffreddi fino a che comincia a formare una pellicola in superficie.

### **Copia in cera**

Se il pezzo sarà vuoto (il vuoto che rimane tra le pareti del pezzo) si aspetta che prenda spessore e dopo si svuota lo stampo, lasciando uno strato che va da 0,5 a 1 cm.

Si aspetta che si raffreddi dentro lo stampo. Quindi lo si estrae dallo stesso. Alla copia estratta dallo stampo (in cera), si fa l'entrata per la colata e le uscite per i gas.

Osservare le fughe dei gas necessarie al momento della colata del metallo fuso. Questa matrice di cera viene dipinta e calcata nella sabbia. Quindi si realizzerà il lavoro della "cera persa" e rimarrà il negativo (vuoto) nella sabbia. Quando questa rimane secca, si procede a colarvi il metallo.



## Preparazione della matrice di cera

Per colare metalli: Si dipinge con gomma lacca lo stampo di cera, e poi si applica una pittura di gesso e quarzo.

Pitture provate:

Gesso e quarzo (2 di quarzo, 1 di gesso). Adatto per il bronzo.

Gesso e grafite (2 di grafite, 1 di gesso). Adatto al ferro nella sabbia.

Cemento refrattario (funziona bene quando è ben secco dopo l'applicazione)

Altre prove:

Sabbia mescolata con silicato di sodio all'8 % (funziona bene quando si ottiene una buona pressatura). Gesso con quarzo, dipinto sulla cera e poi sabbia pressata e sottoposta alla fiamma (migliora la copia sulla superficie).

Per Ferro:

Sabbia pressata con 4 % di carbone vegetale macinato e 12 % di bentonite.

Non è raccomandabile il gesso.

Sono state provati anche diversi strati che hanno funzionato bene su pezzi piccoli e aspettando varie ore per asciugare tra strato e strato (da 6 a 8 ore), con quarzo, chamote di caolino e 15% di silicato di sodio.

## Bruciatura della cera



Eliminazione della cera dallo stampo con una fiamma.

Gli stampi di gesso conviene metterli umidi nel forno e bruciare la cera a 800° C, mantenendoli a quella temperatura varie ore.

È importante assicurarsi che sia stata tolta tutta la cera dall'interno dello stampo. Che bruci totalmente. Un indicatore è vedere lo stampo di colore bianco senza macchie oscure nel cono per la colata.

## FORGIA

*Officina Parco Punta de Vacas, 2008.*

Un elemento importante nella padronanza del fuoco nelle officine è la Forgia. Ha varie applicazioni, come la fusione in crogioli, ma essenzialmente servirà per scaldare metalli ad alte temperature, nei processi di tempratura, forgiatura e sagomatura. La sua costruzione è molto semplice, benché convenga utilizzare materiali adeguati e di qualità, poiché funziona ad alte temperature.

### **Costruzione della Forgia nell'officina del Parco Punta de Vacas**

Abbiamo utilizzato per la nostra forgia una ruota di camion. Tubi di acciaio di 5 cm. di 3 mm di spessore, sbarre rotonde di ferro di 12mm. Inoltre cemento refrattario e mattoni refrattari per proteggere e concentrare il calore verso il centro della Forgia.



Fabbricazione del portacenere e dell'entrata d'aria.



Saldatura delle zampe alla ruota di camion.



Saldatura del portacenere, cioè il tubo inferiore attraverso cui entra l'aria, che permette che le ceneri non ostruiscano i fori di entrata.



Pezzi di mattoni refrattari incollati con cemento speciale all'interno della forgia. Notare le barrette di acciaio al centro, per permettere l'entrata dell'aria e per impedire che le ceneri ostruiscano il portacenere.



La nostra Forgia è terminata. Alla sinistra il ventilatore (un estrattore da cucina). Si osservi il meccanismo di controllo del flusso dell'aria, che si ottiene aprendo e chiudendo il tappo inferiore del portacenere. Si colloca carbon coke all'interno con alcuni rametti che si accendono. L'aria del ventilatore ravviva il fuoco, che può raggiungere più di 1200° C.

## **FUSIONE DEL FERRO**

*La Cazadora, novembre 2005.*

### **1. Crogiolo di caolíno**

Questo è un tentativo per riprodurre crogioli "arcaici" di argilla, in base a:

Argilla bianca, 10 % (tipo tinkal o simile)

Caolino, 50 %

Quarzo, 10 % (maglia 200)

Chamote di caolino, maglia 2-3 mm., 30 %

Preparazione: caolino ed acqua sufficiente a fare alcuni "spaghetti" grossi che si asciugano e poi si macinano e la polvere si cucina a 800° C nel bidone.

### **2. Crogioli di grafite (pressati)**

Grafite (maglia +/- 400), 60 %

Argilla bianca, 30 %

Quarzo o carburo di silicio, 10 %

Se manca plasticità aggregare argilla..

(I crogioli sono stati modellati dentro un doppio stampo di gesso rinforzato con retina metallica. I più piccoli sono stati modellati come una normale ciotola)

### **3. Stampi di caolíno**

Con le stesse proporzioni del crogiolo di caolino, usando la pasta nel modo babilonese, attorno alla cera, perdendo la cera, asciugandoli e cuocendoli a 1100° C. Alla fine li si mette in una scatola circondandoli di sabbia e lasciando fuori l'imbuto di entrata e le uscite dei gas.

### **4. Stampo verde**

Bentonite, 12 %

Silicato di sodio?

Carbonella, 4 % (si prepara macinandola e poi setacciandola)

Sabbia, 84 % (tipo Paraná)

Si mescola bentonite ed acqua un giorno prima, ottenendo una specie di argilla umida. Si mescolano i tre elementi nella quantità necessaria per lo stampo, il resto della scatola si riempie sotto di sabbia. Quindi si fa la scatola, si mette sabbia e sopra la mescola e si comprime bene. Poi, a pressione, gli si imprime la forma vuota dell'oggetto.

### **5. Cottura dei crogioli**

Sono stati cotti una prima volta a 1000° C. Si engobano con silicato di sodio diluito in acqua.

*Nota: Con l'engobe il crogiolo di caolino, nel nostro tentativo, si è inumidito di nuovo e non lo si è lasciato ad asciugare di nuovo sufficientemente, con le conseguenti crepe in seconda cottura. Pertanto lo si potrebbe cuocere una seconda volta senza engobarlo. I crogioli sono stati cotti di nuovo fino a 1200° C.*

## **6. Preparazione del ferro**

Si sceglie ferro dolce senza carbonio e senza acciaio (di un blocco motore - può chiedersi già a pezzi -, anche inferriate o tubi di scolo o di stufe). È meglio usare ferro dello stesso tipo, non mischiare. Si ripulisce il meglio possibile dalle impurità. Lo si rompe con un martello fino ad avere piccoli pezzi che possano riempire meglio il crogiolo fino al bordo.

## **7. Fusione del ferro**

Prima di versare il ferro fuso si provano i movimenti necessari tante volte quante siano necessarie per memorizzare il tutto (col crogiolo pieno di pezzi di ferro per registrare lo sforzo necessario).

Quindi si mette il crogiolo o i crogioli vuoti nella forgia, con attorno pareti di mattoni refrattari e coperti fino al bordo. Si accende e si portano i crogioli al rosso, quindi si mette il ferro fino ai bordi del crogiolo, si chiude con un mattone refrattario, si copre tutto di carbon coke e si porta la temperatura alla fusione del ferro. Si rompe l'eventuale cappa di scorie con una sbarra appuntita, badando a non rompere il crogiolo (vicino alla parete e parallelamente alla sua inclinazione), si versa negli stampi.

## **8. Rifinitura delle produzioni**

Dopo avere estratto i pezzi dagli stampi, li si può levigare e temprare.

Li si temprano mettendoli direttamente nella forgia al fuoco fino a portarli al rosso ciliegia (800° C), poi li si immerge in acqua, alcool, grasso od olio, riportandoli nel fuoco fino ad ottenere il colore marrone, 450° C. Quindi, su un'incudine, gli si danno piccoli colpi di martello per stringere le molecole e li si lascia riposare in sabbia.

## **FORNO BIDONE**

*Parco Punta de Vacas, officina del Centro di Studio - 30 gennaio 2010.*

### **Interesse**

Fare un forno bidone per lavorare la ceramica.

*E che possa servire anche per fondere alcuni metalli con il crogiolo, e per alcuni lavori per la soffiatura del vetro.*

### **Materiali**

- Un tamburo galvanizzato da 200 litri. (Avrebbe potuto essere di ferro comune, ma quello galvanizzato resiste meglio all'uso)
- 40 mattoni refrattari isolanti (porosi) che possano resistere fino a 1400° gradi.
- Piattina o striscia di ferro di 6 metri di lunghezza per 4 o 5 cm di larghezza e 2 mm di spessore. Da usare per la ghiera inferiore, manici e supporti. Viti e dadi.
- Una cassa di guaina ceramica con zirconio, 128 k di densità per 1400°, 4 mq circa
- 15 kg di caolino in polvere, acqua.
- 2 kg. di silicato di sodio, silicagel.
- Filo di ferro tipo kanthal, alcuni metri; bottoni o piccole placche refrattarie perforate. Si useranno per fissare la guaina al bidone..

### **Strumenti e accessori**

- Un bruciatore atmosferico Venturi da 1 ¼ per gas in bombole ed un bruciatore tipo Bunsen o Fisher. Tubi per gas e i relativi connettori. 2 o 3 bombole di gas.
- Un pirometro con termocoppia "K" per misurare fino a 1200° o "S" per più di 1500° nel lavoro col vetro.
  - Supporti refrattari per i piani del forno fatti con placche di cordierite.

### **Attrezzi**

Seghetto, sega, scuffina o lima grossa, saldatrice elettrica, molatrice con disco per il taglio del metallo, trapano, pinzette, pinze, cacciaviti, spatole, livella, squadra, matita, nastro metrico, etc.

### **Procedimento**

#### **La base**

Un bidone da 200 litri, verso la metà si mettono tre ferri ed una lastra circolare, per formare la base dei mattoni refrattari..

Nella parte laterale del bidone si segna un quadrato di 10 x 10 cm a livello dei mattoni di base, si tagliano i due lati ed il lato superiore. Sul lato inferiore di questo quadrato si fa una piega verso fuori e sotto per fare il supporto dei bruciatori.



### Unione dei mattoni

Tutte le congiunzioni si "attaccano" con caolino diluito con acqua, fino a formare una crema spessa, che si applica sui mattoni precedentemente inumiditi leggermente con acqua, con un spessore di 1 o 2 mm., ottenendo così un buon assestamento tra le parti, senza fessure. Evitiamo di usare cemento refrattario perché il caolino funziona molto bene in questo tipo di forni, permette di fare correzioni e facilita la manutenzione nel futuro.

Si monta la base del forno, collocando i mattoni porosi, tagliando alcuni parti per completare la forma circolare, con un spessore di 12 cm. Sopra questo livello si mette l'apertura per il bruciatore, rinforzato con alcune piastrelle refrattarie per 1500°.

Su questa base refrattaria si mettono in verticale altri 10 mattoni per formare una parete sfaccettata, separata di 5 cm della lastra del bidone. Quello spazio si riempie poi con guaina ceramica (2 pollici di spessore) in questo modo la base non è tanto pesante e ha un migliore isolamento termico.

Sui mattoni sistemati e dopo avere riempito con guaina ceramica lo spazio tra essi e la lamina galvanizzata, si forma l'anello superiore con mattoni disposti e incastrati tra di loro, con un diametro un po' più ampio di quello del bidone affinché possa poggiare correttamente la parte superiore del forno.

Ai lati dell'anello superiore si colloca una piattina di ferro, stretta con una vite, piegata seguendo esattamente la forma dei mattoni, che fa la funzione di ghiera. Questa ghiera si unisce alla base del tamburo con 4 piattine di ferro assestando bene il tutto. Le congiunzioni del ferro si fanno con saldatura elettrica.



**L'entrata del fuoco** si è fatta interamente di mattoni, orientata in diagonale verso la sinistra, affinché il fuoco giri all'interno del forno.

In questo modo si è completata la base del forno. Nell'interno dopo si mettono tre supporti refrattari di 8 cm di altezza e su questi si pone una placca di cordierite dove si appoggiano i pezzi da infornare.

### **La parte superiore**

Si prende il bidone galvanizzato e si taglia a metà. Nel centro del coperchio si fa un taglio di 12 x 12 cm, per fare l'apertura o camino.

Si fanno varie coppie di perforazioni piccole per legare la guaina ceramica col filo di ferro kanthal, alcuni vicino alla base, altri a circa 15 cm della parte superiore ed altre 4 paia nella parte superiore. Più altre 2 perforazioni di 1 cm di diametro, a diverse altezze, per collocare il pirometro.

Poi si attaccano tre strati di guaina ceramica con silicato di sodio (silicagel). I primi due strati si mettono fino al bordo del bidone, il terzo strato fuoriesce di circa 11 cm per essere ripiegato sulla parte esterna, fissandolo con la ghiera.

Attraverso le perforazioni fatte all'inizio si passano pezzi di filo di ferro di kanthal, attraversando la guaina, fissando i bottoni di ceramica e stringendo il filo di ferro su essi, affinché non si laceri la guaina.

Dopo avere stretto molto bene la guaina si applicano alcuni strati di caolino stemperato in acqua per formare una crosta ceramica di protezione.



*Una volta asciutto il caolino si apre l'apertura superiore facendo qualche taglio nella guaina.*

### **Rifiniture**

Si mette il forno su alcuni mattoni nel posto più adatto dell'officina.

Si fissano due carrucole con alcuni supporti di ferro, per fare un sistema di pulegge con contrappeso, quasi equivalente al peso della parte superiore. Questo equilibra il peso del forno facilitando il suo uso. Una sola persona può alzare ed abbassare il coperchio.



### **Funzionamento**

Per infornare gli oggetti di ceramica si possono collocare uno o due piani in più, con i loro supporti, dentro il forno. Lo spazio interno utilizzabile per collocare i pezzi è, nella parte inferiore, di 30 cm di diametro per 20 cm di altezza, e nella parte superiore è di 40 cm di diametro per 40 cm di altezza.

Una volta sistemati i pezzi si può cominciare a alzare su la temperatura con il bruciatore Fisher. Questo bruciatore permette di arrivare fino ai 800° o 900° C con una buona regolazione del fuoco. Quindi si passa al bruciatore Venturi per arrivare alla temperatura finale..



## STAMPI DI CERAMICA

*La Cazadora, settembre 2004*

1. Con lo stampo di caucciù facciamo le cere svuotate. Riempiamo lo stampo con cera ad una temperatura non molto calda. Quando le pareti della cera hanno un spessore di più o meno 3 mm, la svuotiamo, lasciamo raffreddare la cera e poi la estraiamo dallo stampo di caucciù.



2. Prepariamo l'argilla con chamotte (un po' grossa). Per 800 grammi di argilla un grosso pugno di chamotte, che si mescola bene fino a che nella superficie non ci siano più tracce di chamotte.

3. Stampo chiuso. Copriamo la cera con l'argilla: con piccoli pezzi (come piccole palline) di argilla, sempre nella stessa direzione ammassiamo e stendiamo verso i lati lasciando i bordi più grossi, sovrapponiamo più pezzi di argilla ed stendiamo fino ad arrivare a uno spessore uniforme in tutto l'oggetto più o meno di 5 mm. Nella base modelliamo un imbuto di argilla sufficientemente largo per mettere il metallo fuso ed far uscire l'aria. In altri casi si è modellato prima l'imbuto e l'uscita dell'aria nella cera e dopo si sono rivestiti con l'argilla.



3 bis. A due tasselli: Ricopriamo la cera con antiaderente (vaselina in crema), ripetiamo il passo precedente coprendo con argilla, poi tagliamo l'argilla (la mummia) a metà e separiamo l'argilla dalla cera; in uno dei tasselli si praticano due buchi (uno di 1 cm di diametro e l'altro più piccolo di 0,5 cm) e si mette l'imbuto per colare il metallo nel buco più grande mentre l'altro è per l'uscita dell'aria, entrambi di argilla.



4. Cera persa: togliamo la cera dalla mummia di argilla, con piccoli bruciatori e col forno da cucina a circa 70 gradi.



Lasciamo asciugare gli stampi di argilla tutta la notte nel camino.



5. Si riparano le crepe degli stampi con argilla e aceto miscelati.

6. Infornata per cuocere la ceramica: le prime 2 ore con legna fino a 150°C per asciugare bene i pezzi; quindi aumentiamo 100° ogni 1/2 ora col bruciatore a gas fino a ottenere gli 800° e dopo aumentiamo 100° ogni 40 minuti fino ad arrivare ai 1000° C.



Si spegne il gas, si apre la porta del forno e si lascia raffreddare fino a che la ceramica sia tiepida.

7. Si lubrificano all'interno tutti i pezzi con olio di auto, affinché la ceramica non si attacchi al metallo.

8. Si coprono le nuove crepe con cera affinché non entri sabbia; anche i tasselli si uniscono con cera e si legano.



9. Si costruiscono scatole di legno con dentro sabbia ben pressata, dove si inseriscono gli stampi per la colata di metallo.



10. Nella forgia, con crogiolo refrattario, prima fondiamo alluminio (a 600° C) che poi versiamo negli stampi e dopo fondiamo bronzo (a 1200°) e lo versiamo.



11. Si aspetta un poco e si immergono completamente in un bidone con acqua fino a farli raffreddare. Con un martello si rompe il guscio di ceramica.



12. Rifinitura dei pezzi con lima, carta abrasiva, Dremel, etc.

## RAKU AFRICANO

*Grotte di Santo Stefano - Settembre del 2005*

Usiamo argilla rossa pirofila (25 kg, di quali si è usata la metà)

Dobbiamo produrre chamotte di grana medio-fine. Per questo disponiamo di mattoni e col martello li spezzettiamo fino ad avere i grani adeguati (setacciandola con un filtro di maglia di un paio di millimetri massimo) ed in quantità sufficiente per mescolarli con l'argilla al 50 %.



Si mescolano adeguatamente i due componenti e... poi ancora un po'! Si finisce di impastare battendo i blocchi per tirare fuori l'aria.



Trucco: se la chamotte (che è molto secca), assorbe troppo l'umidità dell'argilla, ostacolando la miscela e la sua successiva manipolazione, si inumidisce un po' prima di mescolarla con l'argilla.

Si fanno semplici ciotole primitive, invece di altre forme.

Si accatista molta legna per il falò di cottura.

Un secchio con coperchio e segatura.

Un secchio con acqua.



Si accende il falò (per una ventina di pezzi, un falò con un diametro di un metro e mezzo).



Si distribuiscono i pezzi attorno al falò a circa 80 cm di distanza, disponendoli su mattoni affinché non assorbano umidità dal terreno (i pezzi si trovano a diversi gradi di asciugatura).



Si mantiene vivo il fuoco, mentre si gira ogni pezzo in modo che tutti si asciughino uniformemente. In relazione all'asciugatura che si raggiunge, in un determinato momento possono avvicinarsi le braci verso i pezzi.

Quando i pezzi sono ben asciutti, con l'aiuto di una pala o di pinze, si collocano sopra le braci.

Si coprono tutti i pezzi con bastoncini e legna leggera per non schiacciarli. Man mano che si consuma questa legna se ne aggiunge altra (sempre facendo attenzione al peso sui pezzi) fino ad ottenere un gran falò.



Quando i pezzi diventano rossi come le braci, si lasciano ancora un po' di tempo, perché tutti possano arrivare alla stessa temperatura.

Con pinze e guanti si tirano fuori delicatamente uno o più pezzi, (secondo la larghezza del bidone), e si mettono nel bidone coprendoli con la segatura. Si tappa il bidone e dopo 5 minuti, usando pinze e guanti, si tirano fuori i pezzi neri dalla segatura e si mettono delicatamente nell'acqua. Nel frattempo si bada che i pezzi che stanno ancora nel fuoco rimangano coperti con la brace.

Quando i pezzi immersi nell'acqua si possono prendere con le mani, si procede a pulirli e si lasciano ad asciugare.



## TECNICHE DI OFFICINA

Madrid, maggio 2007

### Indice

- 1. - Attrezzi ed utensili
  - 1.1. – Strumenti a mano
  - 1.2. - Strumenti elettrici
  - 1.3. - Dispositivi di calore
  - 1.4. - Strumenti di misurazione
  - 1.5. - Utensili diversi
  - 1.6. - Utensili di protezione
  - 1.7. - Mobilia
  - 1.8. - Utensili di sicurezza
  
- 2. - Materiali e prodotti
  - 2.1. - Fango
  - 2.2. - Argilla
  - 2.3. - Gesso
  - 2.4. - Scagliola
  - 2.5. - Resina
  - 2.6. - Caucciù
  - 2.7. - Alginato
  - 2.8. - Cera
  - 2.9. - Peltro
  - 2.10. – Terracotta
  - 2.11. - Ceramica
  - 2.12. - Prodotti complementari

### 1.- Attrezzi ed utensili

#### 1.1.- Strumenti a mano

Pinze.  
Martelli.  
Forbici.  
Sgorbie.

Cacciaviti.  
Lime.  
Scalpelli.  
Seghetti per legno o per metallo.



Pinze



Taglerini



Spatole

 <p>Punteruoli</p>	 <p>Chiavi inglesi, tenaglie, forbici di metallo</p>	 <p>Maza di gomma, lima, martello</p>
 <p>Morsa da banco</p>	 <p>Cacciaviti</p>	 <p>Mazzuolo, seghetti</p>

Tenaglie.  
Morsa da banco.  
Graffatrice  
Taglierini.

Morsetti.  
Chiavi.  
Spazzola di metallo.  
Spatole.

### 1.2.- Strumenti elettrici

Trapano.  
Avvitatore.  
Mola circolare.  
Pistola termica.  
Dremel.

Sega circolare.  
Smerigliatrice.  
Saldatore a stagno.  
Asciugatore.

 <p>Smerigliatrice</p>	 <p>Levigatrice</p>	 <p>Dremel</p>
---	--	--

### 1.3.- Dispositivi da calore

Brucciatore.  
Forno a resistenze.  
Forno a segatura.

Cucina a gas.  
Forno a gas.  
Forno bidone .

Forno ceramico.

Forgia.



Forno elettrico



Cucina e forno a gas



Forgia



Forno a segatura



Forno bidone



Forno ceramico

#### 1.4.- Strumenti di misura

Metro flessibile.  
Compasso.  
Recipienti graduati  
Squadre.

Metro da falegname.  
Calibro.  
Righelli.



Calibro digitale



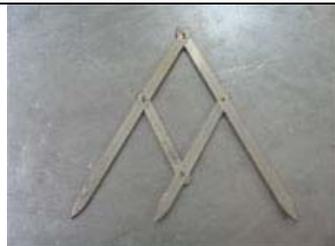
Squadre



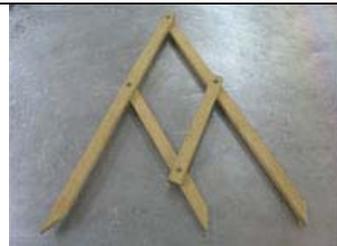
Metro flessibile



Righelli



Compasso aureo di metallo



Compasso aureo di legno

### 1.5.- Utensili vari

Corda.	Elastici.
Cavi metallici ed elettrici.	Bende.
Carta vetrata.	Gomma di pneumatico.
Recipienti.	Secchi.
Barattoli.	Crogioli.
Bidoni di metallo.	Stecche.
Mattarelli.	Cucchiari.
Bastoncini di cotone.	Stuzzicadenti.
Tubi.	Scatole.
Bottiglie di plastica.	Tavolette per fare scatole..



Nastri adesivi



Corde ed elastici



Colle



Coltelli



Spatole per modellare



Pennelli

### 1.6.- Utensili da protezione

Guanti.	Occhiali.
Mascherine.	Tuta da lavoro o grembiule.

### 1.7.- Mobilia

Banchi da lavoro.	Scaffalature.
Bacheche e pannelli.	Tavoli.
Sedie alte.	Armadi..

 <p>Tavolo da lavoro, pannelli per attrezzi, scaffali</p>	 <p>Armadio</p>	 <p>Tavolo da lavoro, scaffali</p>
 <p>Scaffale</p>	 <p>Scaffale per produzioni</p>	 <p>Scaffale per ceramiche</p>

## 1.8.- Utensili di sicurezza

Estintore.

Estrattore d'aria.

Cassetta di pronto soccorso.

## 2.- Materiali e produzioni

### 2.1.- Fango

È formato dal miscuglio di diverse sabbie, composti minerali e resti organici che sono stati trascinati e mescolati dall'acqua.

Abbiamo preso il limo sulle rivei del fiume Jarama (vicino ai laghi di Cerino) del fiume Tiétar ed in una grotta di Santo Domingo de la Calzada in La Rioja. Secondo il posto, il colore, la consistenza e la malleabilità, il fango è differente.

Il fango è plasmabile, malleabile, cede alla forza di gravità quando è umido e diminuisce di volume quando si asciuga, per cui si presenta screpolato quando si indurisce ed appare la sua consistenza sabbiosa.

Con il fango si sono fatti soprattutto forni per conservare il fuoco. Curiosamente, il fuoco contenuto nei forni per diverse ore li fa diventare più duri e resistenti, in un processo di cottura dall'interno.

### 2.2.- Argilla

È molto malleabile, fine, completamente solubile nell'acqua, plasmabile, elastica e possiede gran plasticità. A causa di questa plasticità si deforma facilmente per la pressione o per il suo stesso peso. Si può dire che a maggiore umidità maggiore malleabilità e maggiore plasticità.

L'argilla con maggior livello di umidità è la barbotina che può ottenersi dissolvendo polvere di argilla in acqua, si forma come soluzione satura ed agisce come un liquido denso, servendo da unione tra lastre, attaccando parti aggiunte, pennellando un prodotto per strati per dargli un'altra rifinitura o permettendo la creazione di pezzi nuovi mediante stampo. Nel capitolo sulla scagliola, parleremo della realizzazione di stampi a tasselli per lavorare con barbotina nell'esecuzione di pezzi. In ogni caso bisogna dire che la barbotina si adatta molto bene a qualunque stampo che permetta che si asciughi.

Quando l'argilla si asciuga è dura e crepata, ma permette l'aggiunta di nuove parti, a patto che non abbia subito il calore del forno, nel qual caso cambia stato e si trasforma in ceramica.

Tanto per il fango come per l'argilla le tecniche sono:

- A bolo o massa.
- A colombino.
- A lastre.
- Con stampi.
- Tornio da ceramica.

E i diversi lavori che si fanno sono: :

- Impasto.
- Modellatura.
- Giunzione o Cucito.
- Aggiunta di altri materiali, come sabbia, paglia, chamotte, etc.
- Levigatura.
- Smerigliatura.
- Pulitura.
- Brunitura o lucidatura.
- Ingobbio.

### **Tecnica a bolo:**

Dopo avere impastato bene l'argilla affinché abbia la consistenza e la plasticità necessarie per potere lavorare senza che si deformi, si forma una palla o bolo, e si incava dando la forma tra il pollice e le altre dita. Normalmente si utilizza per fare piccoli e semplici vasetti arrotondati. Si possono anche aggiungere pezzetti di argilla al vasetto che si vuole fare per dare la forma voluta. Quando è asciutto e ha assunto la consistenza del "cuoio", si può levigare la superficie e decorarla.

### **Tecnica a lastre:**

Allo stesso modo, dopo avere impastato bene l'argilla, se ne prendono dei pezzi che si mettono tra due pezzi di legno o materiale duro, della larghezza scelta, si passa il mattarello in superficie fino a formare lastre uniformi. Poi si tagliano i bordi, dandogli la forma desiderata. Poi si uniscono le diverse lastre con la tecnica della giunzione o cucito, con l'aiuto di barbotina. Questa tecnica si usa per realizzare pezzi geometrici con superfici piane, vuote. Una volta asciutte, si possono scartavetrare fino ottenere una superficie liscia. Conviene che lo spessore delle lastre non sia molto fine perché nell'asciugatura, restringendosi, si possono rompere.



### **Tecnica a colombino.**

Dopo aver impastato, si formano bastoncini di argilla (colombini) che poi si uniscono, oppure colombini lunghi che si avvolgono a spirale fino a formare i vasetti desiderati. Poi le unioni vanno cucite. Dopo si liscia la superficie con le dita, e si può rifinire con un piccolo pennello inumidito. Una volta acquisita la consistenza del "cuoio" si rifinisce la superficie, e si fanno le decorazioni desiderate. Normalmente si utilizza questa tecnica per la realizzazione di vasetti di vario genere.

### **Tecnica del tornio**

Per prima cosa si taglia il pezzo che vogliamo con filo. Si impasta su una piastra o su una mattonella di scagliola già preparata. L'obiettivo è che la piastra assorba parte dell'umidità dell'argilla. Questa piastra si può fare molto facilmente versando la scagliola su una scatola di legno e lasciandolo asciugare per un po' di tempo. Bisogna fare in modo che la superficie di scagliola rimanga liscia e regolare poiché sarà la base sulla quale impasteremo l'argilla.



L'impasto si fa con le due mani che agiscono come due palette, stringendo simmetricamente, e creando una forma a "testa di toro". Questa parte del processo è molto importante perché dà consistenza e toglie le bolle d'aria.

Prima di metterlo sul tornio gli si dà una forma conica, attaccando un pezzetto di argilla nel centro del tornio, sul quale si lancia il bolo. Poi si centra con una mano mentre con l'altra si spinge verso il basso. Ogni tanto si spinge con le due mani verso se stessi per aiutare a centrare, tenendo i gomiti appoggiati sulle ginocchia. Si ripulisce anche la base col dito. Tutto questo processo deve essere fatto con le mani umide affinché l'argilla mantenga la sua plasticità.



Il lavoro con il tornio richiede una certa pressione sull'argilla ma non forza. Con questa pressione ed una volta ben centrato, si sale e si scende formando un cilindro.

Per abbassarlo si schiaccia con una mano e si stringe con l'altra. Questo salire e scendere serve ad impastare ed è bene ripeterlo varie volte: l'argilla diventa più morbida e si tolgono le possibili bolle d'aria. Quello che avanza si mette in un contenitore che teniamo vicino a noi come pure una bacinella nella quale ci possiamo bagnare le mani.



### **Produzioni e pezzi**

Si sono realizzate diverse figure geometriche, come i cinque solidi platonici (tetraedro, esaedro, ottaedro, dodecaedro, icosaedro), la sfera, il cono, il cilindro, la piramide, ed altre.

In generale le figure sono state fatte vuote e utilizzando differenti tecniche, benché si sia fatto ricorso soprattutto alla tecnica a lastre.

Altre produzioni sono state i fornetti o ciotole per conservare il fuoco, alcune figure modellate, altre che si sono realizzate mediante tasselli ed alcuni pezzi fatti con barbotina in stampi di scagliola. Col tornio si sono incominciati a fabbricare oggetti come ciotole, piatti, vasi o bicchieri di diverse forme e dimensioni.

### **2.3.- Gesso**

Questo minerale è solfato di calcio che si estrae dalle rocce di gesso. Si lavora in modo molto simile alla scagliola, ma, al contrario di questa, quando si mette il gesso nell'acqua non si agita né si muove per non smozzarlo e bisogna sempre avere acqua in un recipiente affinché non si asciughi.

### **2.4.- Scagliola**

È gesso calcinato che è stato raffinato. Per lavorarlo si mescola con acqua come il gesso e poiché indurisce rapidamente bisogna prendere alcune precauzioni. Il recipiente da utilizzare deve essere pulito bene, eliminando soprattutto i residui di precedenti lavorazioni.

È molto importante non mettere troppa acqua, per non fare una eccessiva quantità di scagliola che poi probabilmente non si fa in tempo a consumare e bisogna buttarla. È sempre preferibile farne una piccola quantità e lavorarla con comodo.

La scagliola è più fine del gesso, asciuga prima, acquisisce un colore bianco più intenso del gesso, ed è meno porosa.

Per preparare l'impasto si sparge con attenzione la polvere nel recipiente, cercando di distribuirla in modo uniforme su tutta la superficie dell'acqua. Si deve versare scagliola fino a che la polvere asciutta emerga in parte al di sopra della superficie dell'acqua come un'isola. Se mettiamo poca scagliola, la miscela sarà molto liquida e non si potrà utilizzare per un bel po' di tempo e se invece versiamo troppa scagliola, si indurrà rapidamente, si rovinerà e non si farà in tempo ad utilizzarla perché avrà perso le sue proprietà plastiche. Poi si muove la miscela che deve avere una consistenza soffice e non molto densa, come cioccolato diluito. Il punto giusto si può riconoscere quando viene l'acquolina in bocca, cioè quando si sente aumentare la secrezione salivare. Si mescolerà uniformemente, rimestando con la mano e cercando i grumi per dissolverli o, comunque, schiacciarli con le dita.

Con la scagliola è stata realizzata una gran quantità di stampi e di figure, come ad esempio dita, mani, piedi o busti, pezzi geometrici o figure decorative, copie di arte indigena o di oggetti preistorici, etc.

Un lavoro particolare che si descrive qui di seguito, è la realizzazione di stampi di scagliola per fare oggetti con la barbottina..

### **Stampi di scagliola per lavorare con barbottina**

Negli oggetti fatti con la barbottina, la principale difficoltà sta nella contrazione del materiale. Per evitare questo si può mettere un po' di perborato di sodio nella barbottina e la contrazione diminuisce un poco.

La barbottina deve avere una consistenza non molto liquida, come un cioccolato denso, e deve conservare sempre il punto giusto di umidità. Se c'è molta acqua si spaccherà presto e se è molto densa non farà bene il positivo dello stampo ed uscirà una brutta copia. Il colaggio si farà a strati successivi fino a dargli il sufficiente spessore man mano che si asciuga, girandolo e rigirandolo lentamente in tutti i sensi per coprire tutta la superficie dello stampo.



Le due parti del tassello devono essere molto lisce affinché coincidano. Il prodotto usato come antiaderente ha giocato un ruolo importante nelle prove realizzate. La vaselina e l'olio di oliva sono affidabili, ma bisogna fare attenzione che non rimangano residui che si ripercuoteranno sulla copia finale come sbavature o gocce. Nell'attesa di trovare un isolante definitivo, ha dato buonissimo risultato anche il lubrificante del tipo 3 in 1.



Se l'originale ha qualche cavità bisogna riempirla per non avere difficoltà nell'estrazione del positivo. Non dovrebbero generare concavità nello stampo neanche spigoli e bordi, tutti dettagli che si possono poi intagliare e profilare a punzone una volta che il pezzo sia asciugato e si estragga dal negativo.

## 2.5.- Resina

È un composto di poliestere che si acquista in negozi specializzati in prodotti chimici. In questo caso abbiamo usato resina di poliestere comprata in contenitori da un litro da Manuel Riesgo il cui indirizzo si trova alla fine..

Si lavora di solito con stampi di caucciù, anche se forse sono utilizzabili altri materiali per stampi, a condizione che siano impermeabili o vengano impermeabilizzati, affinché il liquido non si infiltri e non si mescoli con lo stampo. La sua principale qualità è che permette di copiare figure o pezzi con un livello di dettaglio molto alto. In questo senso si può dire che la figura finale sarà una copia esatta dell'originale, senza la perdita di risoluzione propria di altri materiali. Conviene usarla per figure non molto grandi e che si possano fare in un pezzo unico, non con tasselli, perché, essendo un liquido, può uscire facilmente dalle giunzioni dei tasselli. Sigillare bene lo stampo da usare è molto importante per lo stesso motivo. In caso contrario la resina esce fuori e si perde il lavoro.

Si miscela con catalizzatore all' 1,5%, rimestando delicatamente sempre nella stessa direzione per circa cinque minuti che, si potranno aumentare o diminuire a seconda della quantità di resina. Bisogna fare in modo che rimangano la minor quantità possibile di bolle poiché dopo saranno difficili da estrarre. Se si usa un acceleratore, nel caso che la resina non lo abbia già incorporato, non mescolarlo mai contemporaneamente al catalizzatore, **poiché può provocare una reazione di tipo esplosivo**. Per preparare le resine, si aggiungerà prima di tutto la quantità necessaria di catalizzatore, ed una volta ben amalgamato, si potrà aggiungere l'acceleratore. Bisogna fare anche molta attenzione a non confondere il catalizzatore della resina con quello del caucciù che sono di diverso tipo e non servono per un materiale diverso da quello previsto. Questo è successo qualche volta ed il risultato è stato rovinare il lavoro. Conviene, quindi, etichettare bene il catalizzatore di ciascun materiale e conservarli in posti differenti nell'officina di lavoro per non dare luogo a confusioni.

Alla resina si può aggiungere qualsiasi materiale, come segatura, argilla in polvere, limatura di metallo, polvere di marmo o polvere di quarzo. Per modificare la sua originale trasparenza può servire inoltre qualunque pigmento, sia semitrasparente che opaco. Se si aggiungono coloranti, bisogna farlo in piccole quantità poiché ha un alto potere colorante e bisogna mescolare molto bene fino a che si dissolva uniformemente.

		
<p>Sfera di resina che simula l'ambra</p>	<p>Sfere di resina</p>	<p>Venere di Willendorf di resina</p>
		
<p>Budda di resina</p>	<p>Mano di resina</p>	<p>Volto antropomorfo di resina</p>

Se si vuole che la figura non rimanga troppo plastica in superficie, si può spolverare la cavità dello stampo con talco oppure impregnare lo stampo, prima di versare la resina, con un miscuglio un po' più denso della resina e del materiale ad essa aggiunto. Questo procedimento consiste nel coprire a pennello la superficie dello stampo affinché quest'impronta sia lo strato esterno del pezzo. Bisogna lasciare asciugare questo strato per un po' di tempo, secondo la dimensione del pezzo, prima di versare il resto della resina, perché altrimenti il risultato finale non è uniforme, ma diseguale.

Dopo aver versato la resina nello stampo si tolgono le bolle dando colpetti al tavolo sul quale è poggiato lo stampo e quando le bolle salgono in superficie, si eliminano con un bastoncino. Nel caso in cui lo stampo sia chiuso, occorre inoltre usare un bastoncino o un filo di ferro per assicurarsi che la resina arrivi in tutte le cavità che lo stampo possa avere e che tutti i vuoti siano coperti.

Con la resina si sono fatti pezzi geometrici, come la sfera, la piramide o l'ottaedro, ed anche pezzi figurativi, come copia della Venere di Willendorf, scarabei egiziani, meduse, ciclopi, etc.

## 2.6.- Caucciù

È un polimero o elastomero di silicone che ugualmente si compra in negozi specializzati nel ramo della chimica. È elastico, benché si presenti in forma liquida, una volta aggiunto il catalizzatore, si solidifica e si asciuga in circa un giorno a temperatura ambiente. C'è un altro processo, chiamato di vulcanizzazione che fa solidificare il caucciù in pochi secondi mediante l'applicazione concentrata di calore, ma questo non l'abbiamo ancora sperimentato.



È il materiale idoneo per fare stampi in negativo, e non dovendo essere distrutto per estrarne il pezzo, permette la fabbricazione di figure in serie. Permette inoltre lavori con una risoluzione di grande dettaglio, copiando la benché minima variazione della superficie del pezzo. Cioè, è capace di lasciare il segno nelle copie di dettagli di qualcosa tanto fine come un capello o un granello di sabbia.

Si fa il letto o scatola, ben sigillata, e si inserisce dentro il pezzo attaccandolo con poco adesivo per fissarlo, sulla minor superficie possibile. La distanza tra il pezzo e le pareti della scatola deve essere sufficiente affinché lo stampo abbia un spessore adeguato. Non è raccomandabile nemmeno che quella distanza sia eccessiva, perché allora resterà molto spesso e si consumerà più caucciù, che è un materiale caro. Fare in modo che la quantità di caucciù per lo stampo sia proporzionata con il volume del pezzo; è raccomandabile che ci sia un spessore minimo di circa 5 mm.

Per calcolare il volume di caucciù da utilizzare, si può misurare questo volume col il pezzo all'interno, versando sabbia dentro la scatola con il pezzo e poi mettendo questa sabbia in un recipiente graduato. Se si fa in questo modo bisogna pulire molto bene la scatola e la figura affinché non rimangano residui di sabbia. Se la scatola è impermeabile ed è completamente sigillata si può misurare il volume con acqua nello stesso modo in cui si fa con la sabbia. L'acqua sarà sempre un misuratore più pulito ed il suo volume è più facile da misurare.

Si miscela il caucciù con il catalizzatore al 5% in un recipiente. Si rimesta lentamente e bene, per non creare bolle d'aria, in circolo sempre nella stessa direzione. Quindi si versa la miscela dai i bordi o dagli angoli, affinché si riempiano bene tutti i vuoti e non si formino bolle d'aria. Anche così, nonostante tutta le attenzioni, è normale che si formino alcune bolle d'aria che dopo bisogna far tornare a galla battendo la superficie sulla quale sta la scatola con un martello di gomma. Alcuni minuti di picchietto continuo sul tavolo basteranno per aiutare ad estrarre le bolle d'aria. Insistiamo su questo perché ogni bolla d'aria che rimanesse dentro la miscela deformerebbe i pezzi che facciamo in quello stampo.

Successivamente si lascia in riposo affinché solidifichi, cosa che accade in un giorno circa, a seconda del volume dello stampo. Una volta asciutto si fa un taglio longitudinale che sia il più piccolo possibile ma che sia sufficiente per estrarre il pezzo.

Abbiamo fatto stampi a tasselli con il caucciù anche se i risultati sono stati positivi con alcuni materiali, come la cera o la scagliola, che asciugano rapidamente, e con l'argilla che è più densa. Invece non hanno dato buoni risultati con la resina, poiché, anche se le giunture sono sigillate bene, fuoriesce con facilità.

Lo stampo di caucciù, sia chiuso che aperto, è adatto per materiali freddi, come resina, scagliola, argilla, o caldi come la cera. Invece gli stampi chiusi di caucciù non funzionano con la barbotina perché non si assorbe l'umidità e il pezzo non asciuga.

Un altro lavoro interessante è la realizzazione di camicie di caucciù per pezzi grandi. Il procedimento è il seguente: si spennella la superficie della figura col caucciù, che si lascia asciugare a temperatura ambiente per varie ore affinché indurisca e non goccioli. Coprire bene la figura, dando vari strati in momenti successivi se è necessario affinché sia ben coperta o se è rimasto una strato troppo sottile in alcune punti. Lo spessore raccomandabile della camicia deve essere approssimativamente di 3 mm come minimo.

Con il caucciù sono stati fatti stampi per molti oggetti e produzioni, per esempio, l'albero degli stati interni, il simbolo di scuola, sfere, piramidi, ed altre figure geometriche, uno scarabeo egiziano, la Venere di Willendorf, un guerriero del Siam, etc.



## 2.8.- Cera

Si fabbrica con un 70% di cera d'api, un 13% di paraffina ed un 17% di resina di pino, chiamata anche colofonia, scaldando queste sostanze a fuoco fino a che non si sciolgono.

Permette di riprodurre qualunque oggetto di cui si sia fatto precedentemente un calco. La sua applicazione principale è nel fare copie di oggetti dei quali si è fatto il calco di caucciù o silicone. Si riempiono con la cera liquida questi calchi di silicone e poi si estrae la cera quando è asciutta ed indurita per fare un nuovo stampo con scagliola, chiamato a cera persa come quelli usati per fusione.



Per lavorare la cera persa, per prima cosa si fa un negativo del modello affinché con quel calco si possa fare una riproduzione in cera. Ottenuto il calco, un negativo di silicone, lo si apre e si estrae il modello. Quindi si richiude il calco, si unisce con elastici o nastro adesivo e si versa al suo interno la cera liquida che si è riscaldata prima a fuoco per farla liquefare. Così si ottiene la riproduzione in positivo. Si lascia raffreddare per alcuni minuti a temperatura ambiente e dopo si può mettere nel frigorifero per farla solidificare prima. Si fa così perché il rischio di rottura quando si toglie il pezzo dallo stampo è alto se si mette la cera ancora molto calda nel frigorifero. Infine si estrae dal calco preparandosi per fare la colata con la scagliola.

## 2.9.- Peltro

Abbiamo lavorato con differenti proporzioni nella miscela e nella fusione dei metalli, ed i risultati in quanto a durezza, colore, etc. sono dipesi della proporzione e dai metalli impiegati.

Per esempio, perché abbia un colore più argentato (color argento) non si mette piombo e si aumenta la quantità di zinco.

I differenti metalli si fondono mettendo prima quelli che hanno la temperatura di fusione più alta. Nel caso dei metalli che si possono usare per fare il peltro, le temperature di fusione che danno l'ordine in cui vanno fusi, sono:

Antimonio 630 °C  
Zinco 419 °C  
Piombo 327 °C  
Bismuto 271 °C  
Stagno 232 °C



Con una cucina a gas si possono raggiungere i gradi sufficienti per i metalli di bassa temperatura di fusione, ma abbiamo dovuto utilizzare un piccolo bruciatore a gas, di quelli che si usano in idraulica, per potere arrivare alla temperatura necessaria per fondere l'antimonio. Una volta liquefatti i metalli, si agita o si rimesta la miscela fino a che rimanga uniforme e si tolgono le impurità che galleggiano in superficie. In quel momento la lega è già pronta per essere versata nel calco.



Per il processo di fabbricazione del pezzo bisogna tener conto di quanto segue:

- Si sono usati stampi di scagliola.
- Lo stampo deve essere molto asciutto affinché il metallo non borbotti, e preferibilmente riscaldato prima nel forno affinché lo choc termico del metallo liquido sia minore..
- Il calco deve avere qualche camino o via di uscita dei fumi oltre ad avere un buco per la colata.
- La colata deve essere lenta e costante per evitare le bolle d'aria.



Precisiamo qui di seguito le proporzioni usate per diversi tipi di peltro:

*Il Primo Peltro provato*

Stagno 70%  
Zinco 18%  
Piombo 12%

*Peltro di Parigi*

Stagno 85,44%  
Antimonio 14,50%  
Piombo 0,06%

*Peltro dell'officina*

Stagno 86,66%  
Antimonio 6,66%  
Piombo 6,66%

Abbiamo usato lo zinco in un solo caso e ne esce una lega molto dura e resistente.

Per sapere esattamente le proporzioni si calcolano per volume. Il calcolo si facilita molto avendo preparato prima barrette o cioccolatini creati in stampi di scagliola preparati allo scopo e nei quali si è modellato ogni metallo separatamente.

Dobbiamo usare guanti di cuoio o quelli spessi che usano gli operai per manipolare attrezzi. È molto interessante coprire il manico del mestolo con del cuoio, uno straccio, del nastro isolante o qualunque invenzione che si escogiti per evitare che il calore, nonostante i guanti, arrivi alle nostre mani.

Bisogna anche puntualizzare che per fondere bisogna usare gas butano, e se non lo abbiamo, bisogna procurarsi una cucina da campo tipo "Camping Gas", quello dalla bombola azzurra, poiché il gas naturale ha minor potere calorico e le cucine elettriche, che siano vetroceramiche o no, ancora meno.

Bisogna anche dire che la fusione si deve fare in un contenitore di porcellana rossa o di ferro, in entrambi i casi con un beccuccio per colare, mai in un contenitore di alluminio perché si deteriora rapidamente con i conseguenti rischi.

Con il peltro si sono fabbricati molti pezzi, figure geometriche, come coni, sfere, cubi, tetraedri, piramidi, etc. Anche parti del corpo, come dita, mani, maschere del viso, etc. E altre figure, come l'albero, la Venere di Willendorf, diverse sculture, etc..

## 2.10.- Terracotta

Si sono cotti pezzi fatti con la terra in bidoni di metallo o di lamiera pieni di segatura, producendo pezzi simili a quello che chiamano Raku.

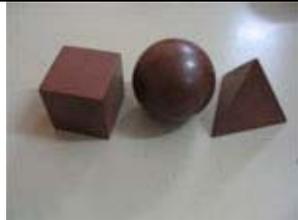
Per prima cosa si bucherella il fondo ed il coperchio del bidone con scalpello e martello. Poi si mettono sul fondo circa 4 cm. di segatura. Si dispongono all'interno i vari pezzi in modo che non si tocchino tra loro. Poi si seppelliscono e si coprono completamente con la segatura, ricordando che i pezzi vuoti devono anche essere riempiti con la segatura. I pezzi rimanenti possono disporsi e coprirsi a strati successivi fino a riempire il bidone.



Dopo l'ultimo strato, si buttano sopra altri 4 cm. di segatura e si cosparge la superficie con un combustibile come il cherosene. Si accende il fuoco e si copre il bidone affinché, essendoci una minore quantità di ossigeno, si produca una combustione lenta. Ogni tanto bisogna controllare che ci sia del fumo per essere sicuri che non si sia spenta la brace. Si può anche sollevare il bidone poggiandolo su alcune pietre affinché ci sia un po' più di ventilazione ed il fuoco consumi tutta la segatura.

## 2.11.- Ceramica

Con il forno ceramico si sono usati diversi programmi con diverse velocità di aumento del calore e di raffreddamento. Questi programmi sono automatizzati e si scelgono in relazione al tipo di argilla o alla applicazione di smalti che si faccia.

		
Figure geometriche biscottate	Piatto smaltato e colorato con ossido	Mattonella smaltata
		
Figure dipinte con ossido	Foglie smaltate	Figure geometriche

		
Testa maya con ossido e smalto	Vasetto con ossido e cristallina	Vasetto smaltato con colori di ossido
		
Vasetto con ossido azzurro su arancione	Vasetto smaltato	Vasetto smaltato e colorato con ossido

Gli smalti si sciolgono in acqua e vengono assorbiti molto dalla ceramica, per cui è necessario applicare 3 o più strati a intervalli tra uno e l'altro per l'asciugatura.

In quanto agli ossidi, questi consentono maggior dettaglio degli smalti e disegni più definiti benché non diano lucentezza al pezzo. Affinché il pezzo esca brillante deve miscelarsi, in diversi modi, con smalto o con cristallina.

La cristallina si usa per fissare l'ossido e affinché il pezzo rimanga brillante.

L'applicazione di questi coloranti sul biscotto è stata fatta in diversi modi: a pennello ha dato un risultato modesto, mediante immersione dell'oggetto nel liquido è andata un po' meglio e attraverso la vaporizzazione con un tubo tipo aerografo si è ottenuto il migliore risultato, sia come effetto artistico che come economia di mezzi..

## 2.12.- Prodotti complementari

Sabbia.

Segatura.

Polveri di zinco, quarzo, marmo, graffite, etc.

Chamotte di vari granulati.

Caolino.

Borace.

Corderite

Bentonite.

Feldspato di sodio.

Vasellina.

Acquaragia.

Alcool da bruciare.

## VIDEO

Fango - Conservazione del fuoco - Conservazione (inglese) - Produzione del Fuoco - Tornio

<http://www.tallerdevideo.org/Eduardo/>

## INDICE DEI CONTENUTI

Nota dei compilatori .....	2
Inquadramento degli Uffici.....	3
<b>VISIONE GENERALE DELL'UFFIZIO.....</b>	<b>4</b>
Chiacchierata "La Pietra" .....	5
<b>DESCRIZIONE DI TECNICHE .....</b>	<b>24</b>
Alcune condizioni per realizzare l'ufficio del fuoco .....	25
Appunti su forni, bruciatori e stampi.....	26
Appunti su materiali, forni, stampi.....	36
Forgia.....	45
Fusione del ferro .....	47
Forno bidone .....	49
Stampi di ceramica .....	54
Raku africano.....	58
Tecniche di officina.....	61
Video .....	78