

# Forno - industria, manifattura, artigianato

## produzione di piombo



Link risorsa: <https://www.lombardiabeniculturali.it/scienza-tecnologia/schede/ST080-00018/>

Scheda SIRBeC: <https://www.lombardiabeniculturali.it/scienza-tecnologia/schede-complete/ST080-00018/>

## CODICI

Unità operativa: ST080

Numero scheda: 18

Codice scheda: ST080-00018

Tipo scheda: PST

Livello ricerca: C

### CODICE UNIVOCO

Codice regione: 03

Numero catalogo generale: 01970032

Ente schedatore: R03/ Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Ente competente: S27

## RELAZIONI

### RELAZIONI CON ALTRI BENI

Tipo relazione: correlazione

Tipo scheda: PST

## OGGETTO

### OGGETTO

Definizione: forno

Tipologia: a vento per piombo

## CATEGORIA

Categoria principale: industria, manifattura, artigianato

Altra categoria: Industria metallurgica

Parole chiave: piombo

## LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO-AMMINISTRATIVA

### INDICAZIONE DEL CONTENITORE FISICO

Codice del contenitore fisico: 24673

Categoria del contenitore fisico: architettura

### **LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO-AMMINISTRATIVA ATTUALE**

Stato: Italia

Regione: Lombardia

Provincia: MI

Nome provincia: Milano

Codice ISTAT comune: 015146

Comune: Milano

### **COLLOCAZIONE SPECIFICA**

Tipologia: monastero

Qualificazione: olivetano

Denominazione: Monastero Olivetano di S. Vittore al Corpo (ex) - complesso

Indirizzo: Via S. Vittore, 21

Denominazione struttura conservativa - livello 1: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Altra denominazione [1 / 2]: Museo della Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci

Altra denominazione [2 / 2]: Caserma Villata

### **ACCESSIBILITA' DEL BENE**

Accessibilità: SI

Specifiche: accessibile, ma non esposto al pubblico

## **DATI PATRIMONIALI E COLLEZIONI**

### **INVENTARIO**

Denominazione: Registro inventario generale

Data: 1953-

Numero: 2490

**STIMA [1 / 2]**

**STIMA [2 / 2]**

## **CRONOLOGIA**

### **CRONOLOGIA GENERICA**

Secolo: sec. XX

### **CRONOLOGIA SPECIFICA**

Da: 1946

Validità: post

A: 1957

Validità: ante

Motivazione cronologia: analisi storica

Motivazione cronologia: fonte archivistica

## DEFINIZIONE CULTURALE

### AMBITO CULTURALE

Denominazione: produzione di piombo

Riferimento all'intervento: esecuzione

Motivazione dell'attribuzione: documentazione

## DATI TECNICI

### MATERIA E TECNICA [1 / 2]

Materia: metallo

Tecnica [1 / 2]: laminazione

Tecnica [2 / 2]: fusione

### MATERIA E TECNICA [2 / 2]

Materia: terracotta

Tecnica: stampo

### MISURE

Unità: cm

Altezza: 550

Profondità: 550

Lunghezza: 600

Specifiche: caratteristiche tecniche: temperatura di funzionamento = 1250 °C (max)

Validità: ca.

## DATI ANALITICI

### DESCRIZIONE

### Oggetto

Parte di forno a vento sezionato, di cui si osservano una parte del tino, la sacca (o zona di fusione), il crogiolo con due bocche di colata - una per il piombo (sifone Arents), l'altra per lo speiss, la metallina, la scoria - , il sistema portavento (azzurro) e il sistema di raffreddamento ad acqua (verde).

Il forno ha sezione circolare. Il tino è costituito da muratura di mattoni (non originale) e poggia su tre colonne di acciaio. La zona di fusione è circondata da una camicia per l'acqua, costituita da una doppia cassa metallica, attraverso la quale passano gli ugelli dell'aria (tuyères). Il crogiolo è profondo circa 75 cm, poggia sulla fondazione ed è circondato da una muratura di mattoni (non originali). Le due bocche di colata vanno dal fondo del crogiolo a siviere esterne al forno.

### Funzione

Forno a vento per la produzione di piombo d'opera.

### GLOSSARIO:

Piombo d'opera (o piombo grezzo): piombo ridotto, che necessita di raffinazione.

### Modalità d'uso

Il forno viene caricato dall'alto con carica contenente agglomerato (galena con aggiunta di silice, calce e ossido ferrico), scorie e coke in strati alternati.

Scendendo nel tino in circa otto ore, la colonna dei materiali subisce dapprima un essiccamento ad opera dei gas di combustione e successivamente un progressivo riscaldamento che ne innalza la temperatura fino a 400 C°.

Continuando a scendere verso la zona di insufflazione dell'aria, in seguito alla combustione del coke dei sottostanti strati, la carica incontra temperature via via più elevate: dai 700 C° ai 900 C° cominciano a formarsi i silicati e i solfuri della metallina e degli speiss; tra i 900 C° e i 1250 C° (temperatura massima raggiunta) tutte le reazioni si accelerano e si completano.

Il piombo grezzo, la scoria, la metallina e gli speiss si raccolgono nel crogiolo. Il piombo va al pozzetto di scarico attraverso il sifone Arents. Se le cariche sono ricche (30-45% di agglomerato) il piombo fluisce continuamente dal pozzetto in una secchia di colata (siviera); diversamente (10-15%) viene scaricato ad intervalli. Per via del minore peso specifico, gli altri prodotti della fusione (scoria, metallina, speiss) si raccolgono al di sopra del piombo e vengono scaricati ad intervalli in capaci recipienti attraverso fori di colata che si aprono nella parte anteriore del forno.

I gas prodotti dal forno a vento contengono vapori di piombo e vengono raccolti ed aspirati in tubazioni per mezzo di cappe disposte intorno al forno.

### GLOSSARIO:

Scoria: miscela di ossido di ferro, di silicio e di calcio.

Metallina: composto a base di solfuri di rame (4-15%), ferro (3-18%), zinco (3-10%) e piombo (9-25%) contenuti nell'agglomerato o che si sono formati nel processo di fusione.

Speiss: composto a base di solfuri di ferro (55-70%) e di arsenico (20-30%), cristallizzato e differenziato dalla metallina e dalla scoria per aspetto, peso specifico e composizione.

Cronologia d'uso: sec. XX prima metà

### Specifiche sulle relazioni

Il processo di estrazione del piombo metallico dai suoi minerali (principalmente galena), avviene in quattro passaggi: trattamento dei minerali, arrostimento, riduzione, raffinazione.

1. Trattamento dei minerali: i minerali di piombo vengono frantumati a secco o macinati a umido per liberarli dalla ganga e dagli altri costituenti, per gravità o per flottazione. La galena così ottenuta è sempre accompagnata da pirite, che flotta anch'essa in ambiente acido: per separare la pirite occorre quindi alcalinizzare il minerale con calce, trattare con cianuro di sodio e riflottare. Il concentrato di galena che si ottiene in questo modo contiene più del 65% in piombo.

2. Arrostimento: la galena viene caricata in forni Dwight-Lloyd con aggiunta di silice, calce e ossido ferrico (NCTN 00634013). In tali forni, per sinterizzazione in corrente d'aria, viene provocata l'eliminazione della maggior parte dello zolfo e la fusione delle particelle della carica sotto forma di un agglomerato poroso adatto alla successiva riduzione.

3. Riduzione: l'agglomerato così ottenuto viene trattato in forni a vento\* (NCTN 01970032) per ottenere piombo d'opera.

#### 4. Raffinazione

(fase 1): il piombo viene raffinato sia tramite processi pirometallurgici sia elettrolitici. In ambedue i casi si allontana per prima cosa il grosso delle impurità portando il piombo greggio a una temperatura appena sopra la sua temperatura di solidificazione. Spesso questo passaggio avviene direttamente nel forno a vento.

(fase 2): si procede dunque ad una prima raffinazione finalizzata ad eliminare stagno, arsenico e antimonio. Il piombo d'opera viene riscaldato a 800 °C in forni a riverbero (NCTN 00634011) . Stagno, arsenico e antimonio vengono ossidati selettivamente dall'aria e formano scorie che galleggiano sul piombo fuso.

Le stesse impurezze possono essere eliminate con il processo Harris, una ossidazione chimica, che avviene a 420°C: si tratta di immettere nel piombo fuso una miscela costituita per la maggior parte da soda caustica e, in piccola parte, da

cloruro e nitrato di sodio e di mantenere il tutto in agitazione, in modo da far formare schiume contenenti stannato, antimoniato e arseniato di sodio che si separano dal piombo e dalle quali i tre metalli possono essere successivamente recuperati.

(fase 3): il piombo dolce così ottenuto contiene ancora argento e oro, che vengono separati grazie al processo Parkes. Durante questo processo il piombo fuso viene trattato con zinco, il quale si lega ai metalli preziosi. Raffreddando la soluzione, l'amalgama di zinco solidifica e viene separato dal piombo.

(fase 4): argento e oro vengono separati infine per coppellazione in "forni a coppella" (NCTN 00634012) .

(fase 5): lo zinco rimanente viene allontanato o ripetendo un trattamento con il processo Harris, o con cloro, o per distillazione sottovuoto.

(fase 6): dopo una raffinazione finale ottenuta per trattamento con soda fusa, il piombo, praticamente allo stato puro, viene colato in blocchi.

\*I prodotti dal forno a vento (NCTN 01970032) escono da questo attraverso bocche di colata, anche grazie all'ausilio di aste (NCTN 01970041, 019700412, 01970069, 01970070, 01970030), tazze (NCTN 01970035 e 01970036) e pale (NCTN da 01970037 a 019700410). Dal crogiolo del forno, il piombo va al pozzetto di scarico attraverso il sifone Arents e da qui alla secchia di colata (o siviera) (NCTN 01970033 e 01970034), dove viene mantenuto fluido grazie a continui rimescolamenti fatti tramite aste (NCTN 01970041, 019700412, 01970069, 01970070, 01970030), tazze (NCTN 01970035 e 01970036) e pale (NCTN da 01970037 a 019700410). Per via del minore peso specifico, gli altri prodotti della fusione (scoria, metallina, speiss) contenuti nel crogiolo si raccolgono al di sopra del piombo e vengono scaricati ad intervalli in capaci recipienti.

## CONSERVAZIONE

### STATO DI CONSERVAZIONE

Data: 2005

Stato di conservazione: ottimo

## CONDIZIONE GIURIDICA E VINCOLI

### CONDIZIONE GIURIDICA

Indicazione generica: proprietà privata

## FONTI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [1 / 8]

Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047041

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490.jpg

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [2 / 8]**

Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047042

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490\_01

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490\_01.jpg

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [3 / 8]**

Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047043

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490\_02

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490\_02.jpg

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [4 / 8]**

Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047044

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490\_03

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490\_03.jpg

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [5 / 8]**

Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047045

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490\_04

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490\_04.jpg

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [6 / 8]**

Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047046

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490\_05

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490\_05.jpg

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [7 / 8]**

Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047047

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490\_06

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490\_06.jpg

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA [8 / 8]**



Codice univoco della risorsa: SC\_PST\_ST080-00018\_IMG-0000047048

Genere: documentazione allegata

Tipo: fotografia digitale colore

Autore: Ricci, Moira

Data: 2007/00/00

Ente proprietario: Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Codice identificativo: 02490\_07

Collocazione del file nell'archivio locale: CARTELLA DATI SIRBEC\DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA\ST080\_foto

Nome del file originale: 02490\_07.jpg

### **BIBLIOGRAFIA**

Genere: bibliografia specifica

Autore: Museo Nazionale

Titolo libro o rivista: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica "Leonardo da Vinci" - Itinerario storico

Luogo di edizione: Milano

Anno di edizione: 1992

Codice scheda bibliografia: ST080-00003

V., pp., nn.: pp. 47

### **COMPILAZIONE**

#### **COMPILAZIONE**

Anno di redazione: 2006

Nome: Olivini, Francesca

Referente scientifico: Brenni, Paolo

Funzionario responsabile: Sutera, Salvatore

Funzionario responsabile: Ronzon, Laura

#### **AGGIORNAMENTO-REVISIONE**

Anno di aggiornamento/revisione: 2011

Nome: Iannone, Vincenzo

Ente compilatore: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

Funzionario responsabile: Ronzon, Laura