

## COMPITO A CASA 4

Rispondete per iscritto alle domande

*Che differenza c'è tra un fornello e un forno?*

e ancora

*Cosa fa il pane nel forno?*

---

### STORIE DI RESTAURO

Da Jaquierio a Defendente Ferrari.

Docenti: Monica Simonetti e Franco Antonelli.

Compito n° 4 del 3 novembre 2008 - descrivere le differenze esistenti tra un fornello ed un forno.

#### DIARIO DI CANTIERE

Inizio lavori ore 9.30.

I due oggetti in questione cosa sono e come funzionano:

#### INTRODUZIONE

Fiamma Massa incandescente composta da sostanze gassose che subiscono un processo di combustione. Di solito le fiamme sono costituite da una miscela di ossigeno (o aria) e di altro gas combustibile, come ad esempio idrogeno, monossido di carbonio o un idrocarburo.

#### STRUTTURA DELLA FIAMMA

Quando viene accesa una candela, la cera attorno allo stoppino viene sciolta dal calore del fiammifero, fatta evaporare e quindi decomposta: infine si combina con l'ossigeno dell'aria, dando luogo a una fiamma calda e luminosa in cui sono ben distinguibili tre zone. La zona più interna, il cosiddetto cono non luminoso, è composta da una miscela di gas e aria e si trova a una temperatura relativamente bassa. Nella zona intermedia, o cono luminoso, vengono prodotti, per decomposizione della cera, idrogeno e monossido di carbonio che reagiscono con ossigeno per formare rispettivamente acqua e biossido di carbonio; la temperatura (che va da 590 °C a 680 °C) è abbastanza elevata da provocare la dissociazione dei gas e la produzione di particelle di carbonio libero che, rese incandescenti, conferiscono il caratteristico colore giallo a questa porzione di fiamma. Nella zona più esterna si trova un terzo cono poco luminoso in cui vengono bruciati l'idrogeno e il monossido di carbonio restanti.

L'introduzione di un oggetto freddo nel cono esterno della fiamma porta la temperatura al di sotto del punto di combustione: verranno quindi liberati carbonio e monossido di carbonio incombusti che possono depositarsi sotto forma di fuliggine. Così ad esempio, un piatto di porcellana fatto passare attraverso la fiamma di una candela si scurisce.

#### TEMPERATURA E ASPETTO ESTERNO DELLA FIAMMA

Tutte le sostanze combustibili richiedono, per bruciare completamente, una precisa quantità di ossigeno che viene fornita generalmente dall'aria. In parecchi bruciatori a gas, l'aria o l'ossigeno puro sono mescolati al gas alla base del bruciatore stesso, in modo che il carbonio sia bruciato istantaneamente alla bocca del fornello; ne risulta una fiamma non luminosa, più piccola e più calda rispetto a quella di una candela. La temperatura e l'aspetto della fiamma dipendono dal combustibile che la produce e dalle condizioni di combustione; così ad esempio nella fiamma prodotta con un becco Bunsen si raggiungono i 1600 °C; mentre le fiamme a ossigeno e acetilene, usate nella saldatura dei metalli, arrivano a temperature maggiori e hanno un cono verde-bluastro al posto del cono luminoso. Il cono verde-blu di una fiamma è detto riducente

perché assorbe ossigeno dalle sostanze con cui è posto a contatto; analogamente il cono più esterno, in cui vi è eccesso di ossigeno, viene chiamato ossidante. Studi approfonditi dei processi molecolari che hanno luogo nelle diverse zone della fiamma sono possibili grazie alle tecniche di spettroscopia laser.

## **INTRODUZIONE**

### **Metodi di cottura**

Preparazione di alimenti ottenuta con un'esposizione di questi al calore, per renderli più gradevoli al gusto o semplicemente commestibili. La maggior parte delle carni e dei pesci viene cotta, sebbene in certi casi possa essere consumata anche cruda. I frutti, invece, normalmente non vengono cotti, anche se spesso possono fare parte di preparazioni che necessitano la cottura, come torte, budini e altri dessert, marmellate, confetture e gelatine. La cottura dei cibi provoca diverse conseguenze: anzitutto ne modifica l'aspetto. Una volta arrostita o grigliata, la carne modifica il colore; lo zucchero riscaldato si scioglie e poi si caramella, assumendo un colore dorato. Altre modificazioni chimiche prodotte dalla cottura comprendono, ad esempio, il rigonfiamento del riso, che cuocendo si ammorbidisce e diventa commestibile. La cottura migliora, inoltre, il sapore e il profumo di alcuni cibi, particolarmente se agli ingredienti principali vengono aggiunte spezie, salse o erbe aromatiche. La cottura, infine, distrugge i batteri e altre sostanze contaminanti, pericolose per la salute.

Il calore può essere applicato ai cibi in quattro modi fondamentali, sebbene ognuno di questi abbia numerose varianti e alcune ricette richiedano l'utilizzo alternato dei vari tipi di cottura a differenti stadi. I quattro metodi sono: cuocere in un liquido (bollire, stufare e brasare) o in un grasso (friggere o far saltare), cuocere al vapore o, infine, al calore secco (cuocere in forno, arrostitire, grigliare).

### **BOLLIRE**

Il cibo può essere bollito in diversi liquidi e misture, fra i quali acqua, brodo e vino. Tipici alimenti cotti in questo modo sono la pasta e molti tipi di ortaggi. Nella bollitura si deve fare molta attenzione a non prolungare eccessivamente i tempi di cottura, altrimenti i cibi perdono consistenza e proprietà nutritive, cedendo al liquido in cui sono immersi soprattutto sali minerali e vitamine. Alcuni legumi, come i fagioli bianchi, devono essere bolliti per almeno 15 minuti per eliminare le componenti tossiche in essi presenti. Confetture, marmellate e gelatine devono essere bollite fino a raggiungere la consistenza desiderata. La bollitura in poco liquido è un metodo efficace per cuocere rapidamente un alimento mantenendone la forma originale. Ne sono un esempio le uova in camicia. Anche il pesce, bollito in poca acqua, brodo o vino, mantiene consistenza e sapore delicati. Alcuni frutti, come le pesche o le pere, possono essere cotti in acqua e zucchero per diventare un ottimo dessert.

### **STUFARE**

I cibi stufati cuociono lentamente a calore moderato, in una ridotta quantità di liquido o di liquido e grasso. Questo metodo di cottura è spesso utilizzato per tagli di carne piuttosto duri. Normalmente si aggiungono alla vivanda anche verdure, erbe aromatiche e spezie, che, una volta ultimata la cottura, diventano una ricca salsa e vengono serviti assieme alla carne.

### **BRASARE**

Il cibo da brasare viene dapprima rosolato in un grasso, quindi si procede per certi versi come per lo stufato unendo brodo, fondi di cottura e/o vino. Il recipiente, oltre che su un fornello, può essere posto coperto in forno. La brasatura si utilizza soprattutto per carni che richiedano una lunga cottura o, in alcuni casi, per grossi pesci e per alcuni tipi di verdure.

### **FRIGGERE**

Friggere significa cuocere per immersione parziale o totale un cibo in olio o in un altro grasso idoneo. Se l'alimento viene immerso interamente, modifica la sua consistenza, diventando croccante all'esterno e morbido all'interno. I cibi fritti possono essere dolci o salati (frittelle di mele, carciofi alla giudia, pesce in pastella o il famoso fritto misto alla piemontese). Il grasso utilizzato può essere di volta in volta strutto, burro, olio di oliva o olio di semi; in generale, l'olio d'oliva è il più indicato, in quanto bene sopporta le temperature elevate senza alterarsi. Nella frittura a immersione parziale le vivande vengono cotte nel grasso, senza però che vi siano immerse interamente. Durante la cottura si deve rigirarle da entrambi i lati per far sì che cuociano uniformemente. Fra i cibi preparati in questo modo si annoverano le costole alla

milanese, i funghi impanati, i filetti di pesce. La frittura dei cibi viene oggi preferibilmente evitata, in quanto comporta l'introduzione nella dieta di una notevole quantità di grassi.

#### **SALTARE**

Saltare in padella consiste nel dorare uniformemente un alimento in un grasso, ruotando la padella e facendolo sobbalzare sul fondo. Alla fine della cottura si può estrarre l'alimento (per esempio la carne), versare vino o altro liquido nella padella, mescolare con un cucchiaino di legno in modo da sciogliere i residui caramellati rimasti sul fondo del recipiente, lasciare restringere il composto e legarlo con burro o olio così da ottenere una salsa con la quale servire la vivanda.

#### **CUOCERE AL VAPORE**

La cottura al vapore si realizza ponendo i cibi in un recipiente forato, sopra la superficie di un liquido in ebollizione, dentro una pentola chiusa con un coperchio. Si tratta di un metodo di cottura molto sano, in quanto non disperde le vitamine e i sali minerali e permette ad alcuni alimenti come la carne di eliminare parte dei grassi. Il sapore, invece, viene ben mantenuto. I pesci, le verdure e il pollame sono particolarmente adatti alla cottura al vapore.

#### **CUOCERE AL FORNO**

La cottura in forno avviene a calore secco e riguarda cibi come pane, filetto in crosta, prosciutto in pasta di pane, lasagne e paste, sformati, soufflé, patate, torte dolci o salate e biscotti. Il cibo cuoce senza coperchio su una griglia, una piastra o in uno stampo.

#### **ARROSTIRE**

Si può arrostitire al forno o allo spiedo. Il cibo da arrostitire in forno viene rosolato ad alta temperatura o coperto di grasso, quindi si prosegue la cottura riducendo la temperatura iniziale; si arrostitiscono al forno carni rosse tenere, carni bianche, pesci grossi, pollame e patate. Il cibo da cuocere allo spiedo si arrostitisce dapprima a temperatura elevata spennellandolo spesso di grasso, quindi si riduce la temperatura e si porta a cottura.

#### **CUOCERE ALLA GRIGLIA**

Cuocere alla griglia consiste nel disporre i cibi su una graticola e nell'esporsi al calore radiante (di brace, di resistenze elettriche o di fiamma di gas). In questo modo si cuociono soprattutto pesci piccoli, pezzi di carne piccoli e medi, crostacei, volatili.

### **INTRODUZIONE**

#### **Propagazione del calore**

In fisica, processo attraverso il quale due corpi a temperatura diversa si scambiano energia sotto forma di calore, al fine di raggiungere l'equilibrio termico. Il calore si propaga secondo tre meccanismi diversi: conduzione, convezione e irraggiamento. I tre meccanismi possono avere luogo contemporaneamente, ma può succedere che, a seconda dei casi, uno di essi prevalga sugli altri due. Ad esempio, attraverso il muro di una casa, il calore si propaga prevalentemente per conduzione, mentre l'acqua di un recipiente posto su un fornello si riscalda quasi esclusivamente per convezione e la superficie terrestre riceve energia termica dal Sole unicamente per irraggiamento.

#### **CONDUZIONE**

La conduzione è la modalità di propagazione del calore caratteristica dei corpi solidi. Se si riscalda un'estremità di una sbarra, il calore si trasferisce rapidamente verso l'altra estremità fino al raggiungimento dell'equilibrio termico, vale a dire, fino a quando la temperatura della sbarra è uniforme. A livello microscopico, il trasferimento di calore da un punto all'altro della sbarra avviene a livello dell'energia vibrazionale degli atomi o delle molecole che ne costituiscono il reticolo cristallino. Nel caso specifico dei metalli, che come è noto possiedono numerosi elettroni liberi, il trasferimento di calore avviene anche grazie al moto di questi che, urtando tra loro e contro le molecole del reticolo cristallino, trasferiscono energia da un punto all'altro del corpo. Ciò spiega perché i buoni conduttori elettrici, che per natura sono caratterizzati da un'elevata mobilità degli elettroni liberi, sono anche buoni conduttori di calore. Anche nei fluidi il calore si può propagare per conduzione; mentre nei solidi, tuttavia, gli atomi e le molecole occupano posizioni fisse e l'unico movimento loro possibile è la vibrazione intorno a tali posizioni, nei liquidi e nei gas le particelle sono libere di traslare e di urtare l'una contro l'altra. Così, nelle sostanze che si trovano allo stato fluido, la conduzione del calore

avviene per effetto degli urti tra atomi e molecole: quelli dotati di energia maggiore, "più caldi", urtano contro quelli dotati di energia minore, trasferendo loro parte dell'energia.

#### **La legge di Fourier**

La formulazione matematica della legge che spiega il meccanismo della conduzione del calore nei solidi si deve al matematico francese Jean-Baptiste-Joseph Fourier e risale al 1822. La legge di Fourier afferma che la quantità di calore che attraversa in un secondo l'unità di superficie è direttamente proporzionale al gradiente di temperatura del corpo, cambiato di segno; il segno negativo davanti al gradiente di temperatura esprime il fatto che il calore fluisce da punti del corpo a temperatura maggiore verso punti a temperatura minore; il fattore di proporzionalità viene detto conducibilità termica del materiale, ed è specifico per ogni sostanza. Materiali come l'oro, l'argento e il rame possiedono un alto valore di conducibilità termica, mentre il valore di questo parametro è piuttosto basso per vetro e amianto. Queste ultime sostanze, infatti, sono definite isolanti.

#### **CONVEZIONE**

La propagazione del calore nei liquidi e nei gas avviene prevalentemente per convezione, un meccanismo che comporta un effettivo trasferimento di materia da una parte all'altra del corpo. Quando una sostanza liquida o gassosa viene riscaldata, la porzione di sostanza più vicina alla fonte di calore diventa meno densa e, trovandosi in un campo gravitazionale, tende a salire verso l'alto, mentre la parte più fredda, più densa e quindi più pesante, tende a scendere verso il basso. Questo movimento, dovuto alla disuniformità della temperatura nel fluido, viene detto convezione naturale. Nel caso in cui le differenze di temperatura all'interno del fluido siano elevate, il moto convettivo diventa turbolento. Un esempio di convezione naturale è quanto avviene quando si riscalda una stanza: l'aria calda viene spinta a salire verso l'alto, mentre l'aria più fredda viene attirata dal radiatore. Poiché l'aria calda tende a salire e l'aria fredda a scendere, si ottiene la massima efficacia di funzionamento da radiatori e condizionatori d'aria installando i primi vicino al suolo, e i secondi vicino al soffitto. Il fenomeno della convezione naturale favorisce la risalita dell'aria calda e del vapore nelle caldaie e l'aspirazione dell'aria nei camini. La convezione spiega inoltre il movimento delle grandi masse d'aria intorno alla Terra, l'azione dei venti, la formazione delle nuvole, le correnti oceaniche e il trasferimento di calore dall'interno alla superficie del Sole.

#### **IRRAGGIAMENTO**

Il trasferimento di calore per irraggiamento ha caratteristiche notevolmente diverse rispetto alle altre due modalità: si tratta infatti di un fenomeno essenzialmente elettromagnetico, che non richiede il contatto diretto tra i corpi e può avvenire anche nel vuoto. In sostanza, ogni corpo emette radiazioni elettromagnetiche in misura dipendente dalla sua temperatura. Per un corpo ideale capace di assorbire tutta la radiazione che su di esso incide e di rimetterla sotto forma di radiazioni elettromagnetiche (un corpo nero), la distribuzione dell'energia in funzione della frequenza segue una legge detta distribuzione di Planck. Questa deriva dall'ipotesi che la radiazione, contrariamente a quanto teorizzato dalla teoria elettromagnetica classica, non si propaghi in modo continuo, ma per quanti di energia, o fotoni.

Il potere emissivo dei corpi

Si definisce potere emissivo di un corpo l'intensità di energia che esso emette nell'unità di tempo e per unità di superficie. Secondo la legge di Stefan, il potere emissivo di un corpo è proporzionale alla quarta potenza della sua temperatura assoluta (la temperatura espressa in gradi kelvin); la costante di proporzionalità di questa relazione è definita costante di Stefan-Boltzmann, dal nome dei fisici austriaci Joseph Stefan e Ludwig Boltzmann che formularono la legge. Questo implica che quanto più caldo è un corpo, tanto più calore emette.

Legge di distribuzione di Planck

Mentre la legge di Stefan stabilisce la relazione tra l'intensità della radiazione emessa e la temperatura del corpo, la legge di Planck esprime quale sia la distribuzione delle lunghezze d'onda (dell'energia) della radiazione emessa per un corpo di temperatura data: dalla legge risulta che maggiore è la temperatura del corpo, maggiore è la percentuale di radiazioni emesse a lunghezza d'onda piccola (energia alta). Di conseguenza, un corpo a temperatura relativamente bassa emette perlopiù radiazione non visibile, costituita da raggi infrarossi, cioè

da calore raggiante, mentre un corpo a temperatura più elevata emette nello spettro del visibile (diventa "incandescente") e dell'ultravioletto.

Legge dello spostamento di Wien

La capacità delle sostanze di assorbire, riflettere o trasmettere la radiazione incidente dipende in gran parte dalla lunghezza d'onda della radiazione. Il vetro, ad esempio, trasmette con facilità la radiazione visibile, mentre è poco trasparente alle lunghezze d'onda della radiazione ultravioletta, più corte. Una conseguenza della legge di distribuzione di Planck è che la lunghezza d'onda per la quale si ha la massima emissione di energia da parte di un corpo diminuisce all'aumentare della temperatura del corpo. La legge dello spostamento di Wien, così chiamata in onore del fisico tedesco Wilhelm Wien, esprime matematicamente questo risultato e afferma che il prodotto della temperatura assoluta del corpo per la lunghezza d'onda corrispondente alla massima emissione, misurata in micrometri (millesimi di metro), è costante ed è pari a 2897  $\mu\text{mK}$ .

Radiazione emessa e trasmessa

In genere, una superficie in parte assorbe e in parte riflette la radiazione incidente. La percentuale di radiazione assorbita è maggiore per le superficie scure e ruvide e minore per quelle lucenti e lisce. Inoltre, un buon assorbitore è anche un buon emettitore; per questo, le pentole da cucina hanno in genere il fondo opaco per migliorare l'assorbimento di calore e le pareti lisce e lucenti per minimizzare l'emissione, massimizzando così il trasferimento di calore all'interno della pentola.

## INTRODUZIONE

### Fucinatura

Procedimento di sagomatura a caldo dei metalli, in particolare dell'acciaio, mediante percussione o pressatura dopo che hanno raggiunto lo stato di plasticità. Oltre a dare al metallo la forma voluta, la fucinatura ne migliora la struttura, soprattutto affinandone la grana: il metallo fucinato è più duro e più duttile del getto di fusione e presenta una maggiore resistenza alla fatica e agli urti.

### FUCINATURA MANUALE

Fabbro all'opera Un fabbro artigiano forgia un pezzo di ferro, reso malleabile dal calore, con gli strumenti tradizionali: incudine, scalpello e martello. Eunice Harris/Photo Researchers, Inc. Detta anche forgiatura, dal nome del fornello (forgia) usato dal fabbro ferraio per riscaldare il pezzo da sagomare, la fucinatura manuale fu una delle prime tecniche usate per la lavorazione dei metalli. Anzitutto, il pezzo viene portato allo stato plastico mediante riscaldamento al calor rosso chiaro (circa 900-950 °C) sulla forgia, quindi viene posto su un'incudine e battuto, con martelli o mazze, fino a conferirgli la forma voluta. La forgia è un piccolo forno aperto di materiale resistente al calore (in genere di mattoni refrattari), con il fondo provvisto di ugelli, attraverso i quali, con un mantice o una soffiante centrifuga, viene immessa l'aria che alimenta la combustione. Come combustibile si usano carbone di legna, coke o carbon fossile. Le operazioni di fucinatura fondamentali, eseguite con martelli e altri attrezzi semplici, sono: la ricalcatura, per produrre un allargamento della sezione a scapito della lunghezza; la strozzatura, per produrre un restringimento della sezione; la piegatura, per curvare il pezzo; la saldatura a fuoco, per unire due pezzi diversi; la punzonatura, per praticare fori relativamente piccoli; il taglio, per praticare fori grandi o eliminare una parte del pezzo. La ricalcatura si esegue battendo con il martello nella direzione longitudinale del pezzo, che si accorcia e si ingrossa soltanto in corrispondenza della parte che è stata riscaldata (ad esempio, dell'estremità di una barra). La strozzatura si pratica martellando il pezzo entro uno stampo scanalato fissato sull'incudine (più frequentemente, battendo su un controstampo anch'esso scanalato, interposto fra il pezzo e il martello, in modo che la strozzatura sia completa e simmetrica). La piegatura viene realizzata forzando il pezzo a martellate contro il profilo di una forma, oppure facendo leva sul pezzo intorno a un fulcro fisso. Per eseguire una saldatura a fuoco (detta anche bollitura), in primo luogo viene applicato sulle parti da unire un disossidante, come il borace, che elimina l'ossidazione superficiale, poi le due estremità vengono scaldate al calor bianco (circa 1500 °C), sovrapposte e martellate. Se eseguita correttamente, una saldatura di questo tipo è molto resistente, perché le molecole delle due superfici si compenetrano formando una

struttura omogenea. Per praticare piccoli fori mediante punzonatura, il pezzo viene appoggiato su un attrezzo a sezione anulare, sistemato sull'incudine, e perforato battendo con il martello su un punzone, finché questo attraversa il metallo. Per realizzare fori di grandi dimensioni, o per staccare una parte del pezzo, si usano invece robusti attrezzi a bordo tagliente, detti taglioli, che agiscono come gli scalpelli per tagliare il metallo a freddo. La combinazione di queste operazioni consente di ottenere una grande varietà di forme.

#### **FUCINATURA MECCANICA**

La differenza principale fra la fucinatura manuale e quella meccanica consiste nel fatto che quest'ultima richiede l'impiego di magli o di presse di vario tipo, anziché di mazze e martelli. Macchine sofisticate, potenti e veloci, consentono la produzione di pezzi fucinati di grandi dimensioni e di buona qualità, con la rapidità richiesta dai moderni sistemi di produzione di serie. Un altro vantaggio della fucinatura meccanica è l'ulteriore miglioramento della qualità strutturale del metallo: l'affinamento della grana che si ottiene con la fucinatura conferisce la massima resistenza agli urti quando viene estesa a tutto il pezzo, ma quando si tratta di pezzi di grandi dimensioni, con la fucinatura manuale viene deformata solo la superficie, mentre il maglio e la pressa deformano l'intera massa metallica. Un tipo particolare di fucinatura meccanica è lo stampaggio a caldo, che si esegue forzando il pezzo fra due stampi, generalmente montati su una pressa. Per ridurre lo spessore di una porzione soltanto del pezzo metallico si usano talvolta le fucinatrici a rulli, macchine dotate di due rulli scanalati che ruotano intorno a un asse eccentrico. Per questa caratteristica, le superfici dei due rulli si accostano per un solo tratto della loro rotazione e quindi il pezzo che vi passa attraverso viene schiacciato solo per quel tratto. Vedi anche Metallurgia. **Calefazione** Fenomeno fisico che si manifesta quando un liquido viene posto a contatto con una superficie solida molto calda, a temperatura maggiore del suo punto di ebollizione; in queste condizioni si formano delle gocce di liquido di forma pressoché sferica che, sostenute e avvolte dal vapore in contatto con la superficie solida, si muovono rapidamente su quest'ultima senza entrare a contatto con essa. Il fenomeno, osservabile ad esempio versando poche gocce d'acqua sulla piastra calda di un fornello da cucina, ha in genere breve durata: dopo pochi secondi, infatti, le gocce evaporano completamente.

#### **INTRODUZIONE**

##### **Forno**

Apparecchio o impianto costituito essenzialmente da un ambiente chiuso, in cui si utilizza il calore prodotto bruciando un combustibile, ad esempio carbon fossile, coke, gasolio, gas naturale ecc., oppure facendo passare una corrente elettrica attraverso resistenze appropriate. In accordo alla sorgente di calore, si distinguono perciò forni a combustione e forni elettrici; altre differenziazioni si riferiscono al ciclo di funzionamento (forni continui o intermittenti), al settore d'impiego (forni industriali, artigianali, di laboratorio e domestici) o all'utilizzazione specifica (forni fusori, di cottura, di riscaldamento). Una categoria a parte è costituita dalle fornaci, che sono forni in muratura riservati alla produzione di materiali per l'edilizia, in particolare alla calcinazione dei calcari e alla cottura dei laterizi.

##### **FORNI INDUSTRIALI**

Varie industrie necessitano dell'impiego di forni. In particolare nell'industria siderurgica hanno un posto di rilievo gli altiforni per la produzione della ghisa mediante riduzione dei minerali di ferro; i forni Martin-Siemens e i convertitori per la trasformazione della ghisa in acciaio; i forni elettrici ad arco per la produzione di acciaio di alta qualità. Importanti sono anche i forni di riscaldamento, impiegati per rendere plastico l'acciaio destinato alla laminazione o allo stampaggio a caldo. Nell'industria metallurgica dei metalli non ferrosi si usano forni fusori per la formatura in getti e la pressofusione. Anche nell'industria del vetro sono utilizzati forni fusori per la produzione del materiale di base, oltre che forni di ricottura, per eliminare le tensioni interne del prodotto finito, e di tempra, per rendere più resistente il materiale; nell'industria ceramica si usano invece particolari forni di cottura, sia per trasformare l'impasto a base di argilla in prodotto ceramico (dai laterizi al vasellame agli oggetti d'arte), sia per vetrificare la sostanza applicata sulla superficie a scopo impermeabilizzante o decorativo (vetrina). Tra i forni industriali sono compresi quelli impiegati nell'industria alimentare, che hanno sostituito i tradizionali forni a legna, ormai prevalentemente adibiti alla cottura del pane e della pasticceria.

Si tratta di forni elettrici, spesso di tipo continuo, dotati cioè di un nastro trasportatore che riceve le forme di pasta e, al termine del percorso di cottura a temperatura regolabile, scarica il prodotto finito; questi apparecchi consentono un'alta produttività con caratteristiche di qualità superiori a quelli di tipo intermittente.

Negli ultimi anni l'innalzamento del livello di benessere dei paesi più avanzati ha posto il problema dei rifiuti domestici e commerciali, che oggi viene parzialmente risolto con l'uso di forni di incenerimento, o inceneritori, che presentano il vantaggio di autoalimentarsi: si tratta infatti di impianti a ciclo continuo che, una volta avviati, sviluppano calore mediante la combustione dei rifiuti stessi. Il vantaggio viene aumentato dal fatto che il calore prodotto è in eccesso rispetto a quello necessario al funzionamento, e quindi può essere parzialmente utilizzato per alimentare centrali termoelettriche o impianti di riscaldamento.

#### **FORNI ARTIGIANALI E DI LABORATORIO**

Si differenziano dai forni industriali anzitutto per le minori dimensioni e perché sono sempre di tipo intermittente. La produzione del calore è in genere di origine elettrica, a resistenza o ad arco, ma può essere anche dovuta alla combustione di gas o di gasolio. I forni artigianali sono impiegati prevalentemente nella produzione di ceramiche artistiche e in oreficeria per la fusione di metalli preziosi. I forni di laboratorio invece trovano applicazione in vari settori della ricerca scientifica e tecnologica, specialmente nell'ambito della chimica e della metallurgia.

#### **FORNI DOMESTICI**

Comprendono principalmente i forni di cottura degli alimenti, costruiti come apparecchi autonomi (e in tal caso sempre elettrici) oppure inseriti nelle cosiddette cucine economiche e riscaldati elettricamente o sfruttando la combustione di un gas; in alcuni casi vengono utilizzati i due sistemi contemporaneamente. Di grande importanza sono i più moderni forni a microonde, usati sia per la cottura sia per riscaldare alimenti precotti e per scongelare alimenti surgelati. Questi utilizzano la corrente elettrica per produrre radiazione elettromagnetica alla frequenza delle microonde, che agisce direttamente sulle molecole della sostanza che attraversa, inducendovi una continua e rapidissima inversione di polarità e generando così calore in tutta la massa. Vedi Elettrodomestici.

#### **FORNO A MICRO ONDE**

Le microonde generate dal magnetron vengono diffuse all'interno del forno con l'ausilio di una ventola. Il calore cuoce i cibi sviluppandosi all'interno di essi e non all'esterno come nei forni convenzionali, grazie alla proprietà delle microonde di attraversare intatte la maggior parte dei materiali e di essere assorbite dall'acqua e da poche altre sostanze normalmente contenute nei cibi.

Per tanto le differenze sono sostanziali se si analizzano tutti i dati sopra indicati. Ma il fine è uguale e cioè la modificazione della materia che viene posta sopra o all'interno dei suddetti strumenti di cottura.

Chiusura lavori alla ore 12.30

Cordiali saluti

*Valter Bonello*



#### **COMPITO A CASA - FORNO E FORNELLO**

##### Il forno

Muratura a volta con copertura semicircolare e rettangolare, la bocca che viene scaldata con facine accese o elettricamente per cuocervi il pane, dolci, ecc.

Un forno industriale il calore è prodotto con sostanze solide, liquide o gassose.

Trasformazione diretta dell'energia

1. elettrica con passaggio di elementi conduttori
2. a resistenze
3. induzione ad arco

### Altri forni

La sorgente di calore è costituita da un arco elettrico.

Forni a calce trasformazione del carbonato di calcio in ossido di calcio (CaCO<sub>2</sub>)

Forni a crogiolo vengono impiegati per la fabbricazione di vetri, specchi per l'acciaio riscaldati a gas o con olio pesante.

### Il fornello

Apparecchio usato per la cottura dei cibi. Si brucia il carbone vegetale o minerale con una griglia di ferro con orli rialzati tenuta sollevata da sostegni in modo che attraverso i ferri delle griglie stesse l'aria giunge al combustibile sovrastante e la cenere cade al di sotto.

Nell'arte mineraria scavo sotterraneo ad asse verticale o poco inclinato, perforato partendo dalla base, mettendo in comunicazione dei livelli di gallerie e serve per scaricare i materiali di ripiena.

### Floristella

C'era una volta la miniera di Floristella.

Il parco: un paesaggio tra il verde di pini di eucaliptus.

Le fronde con il soffio del vento.

L'entrata: palazzo Pennini  
patrizio-ottocentesco  
in via di restauro.

Famiglie con nidiate di bambini  
nati poveri  
venduti per un pezzo di pane.  
Duro il lavoro in miniera.

Sono i "carusi", piccoli uomini.  
Il corpo, mingherlino  
striscia nei cunicoli  
s'incurva nel tempo.

Ore, giorni...  
Gli occhi con il buio della notte.  
Nelle viscere della terra  
il caldo è opprimente  
senza respiro.

Lungo i sentieri le "discenderie"  
e i cacheroni della vecchia miniera.  
Lo zolfo cotto nei forni in pani  
e poi essiccato.

D'improvviso nel brillio del sole  
tra le dune di sabbia schegge di cristallo:  
l'oro della miniera.

Mani protese racchiudono i gialli cristalli  
sofferti  
in un connubio di gioia e dolore.

*Milena Vera Zirafa*