



Pietro Cerreta
presenta lo spettacolo

La candela di Faraday

Spazio Incontri ITALIA 150
Torino - Officina Grandi Riparazioni
4 e 5 ottobre 2011

ore 9.30 -11.00

Una candela di cera, la sua fiamma e la sua ciotola.

Un rapido confronto con una semplice lampada ad olio.





Una
ciotola
naturale
accoglie
la cera
fusa



I bordi
netti della
ciotola
della
candela



La ciotola
di argilla

La ciotola
di cera

La candela è fatta di paraffina,
stearina e un po' di cera d'api



Lo stoppino della candela è intrecciato per favorire la capillarità



La cera, liquefatta dal calore, riesce ad alimentare la fiamma attraverso lo stoppino intrecciato, salendo per capillarità

Cosa è la capillarità?

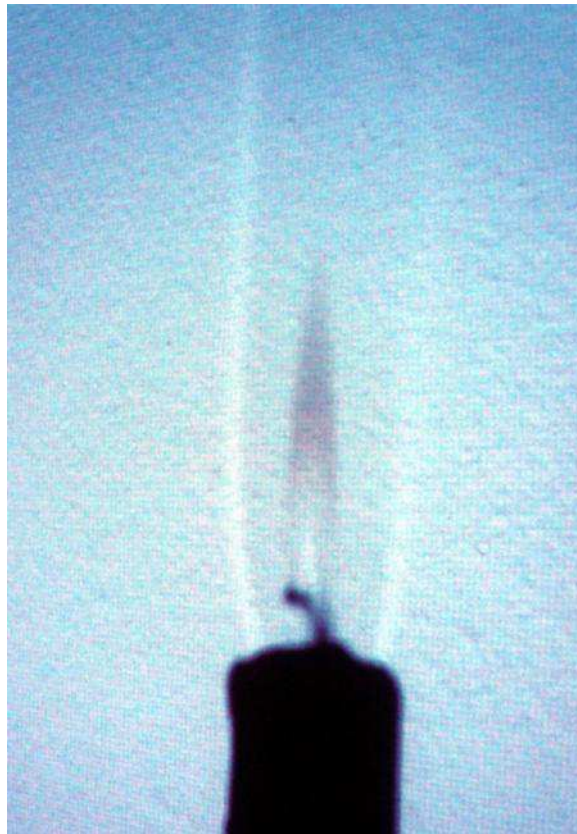
Simulazione del fazzoletto di carta imbevuto di acqua colorata e dell'asciugamani



Perché i bordi della candela sono più rigidi
della sua parte interna?
Perché non si sciolgono, come al centro?



E' l'aria fresca ascendente a
raffreddare la superficie laterale
della candela



I moti convettivi

La spinta di Archimede spinge in alto l'aria calda che è meno densa, richiamando dal basso quella fredda

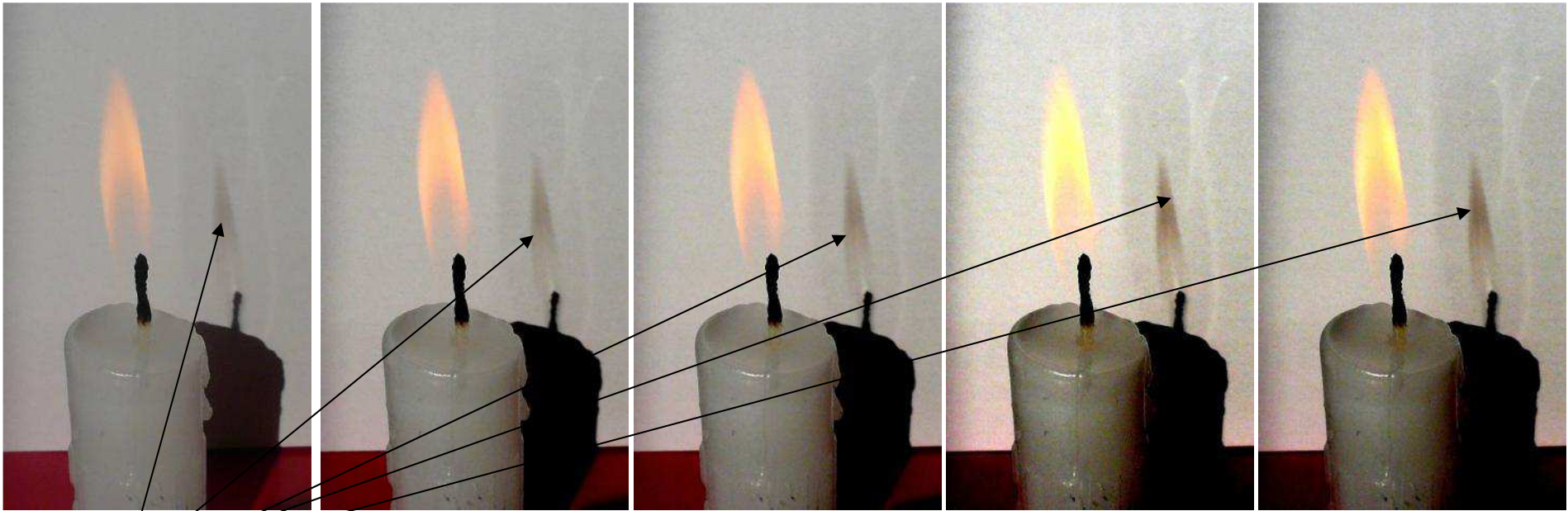


Il moto è visibile sullo schermo a causa della diversa rifrazione della luce attraverso le zone d'aria di differente densità

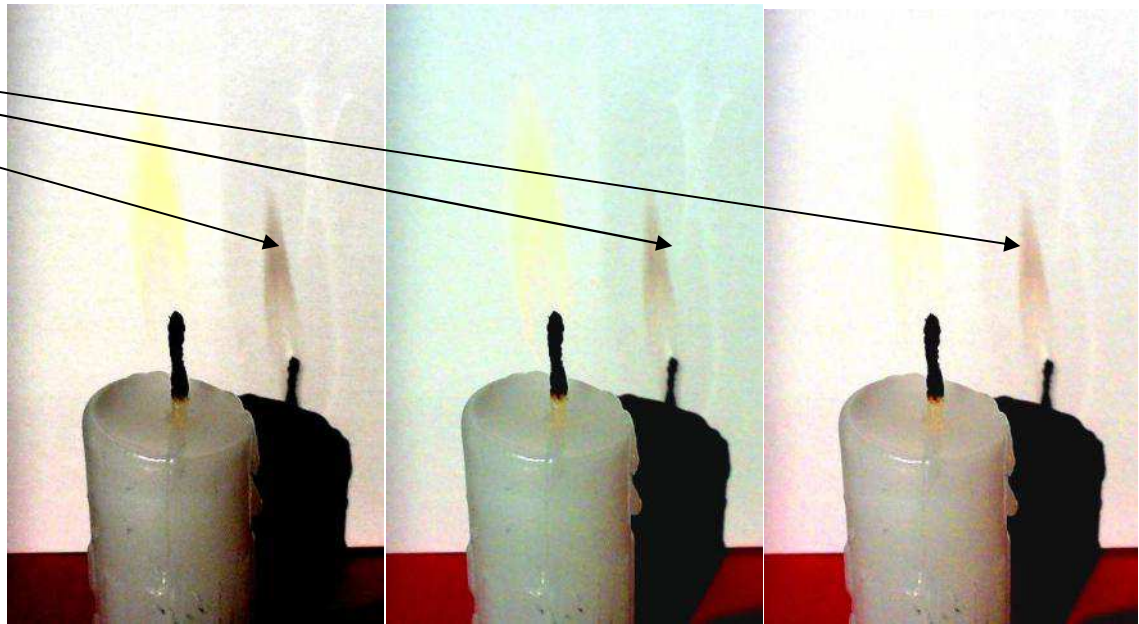


Perché una fiamma luminosa ha un'ombra scura?

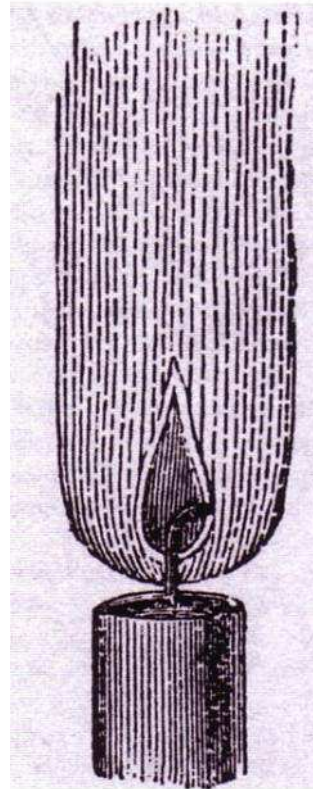
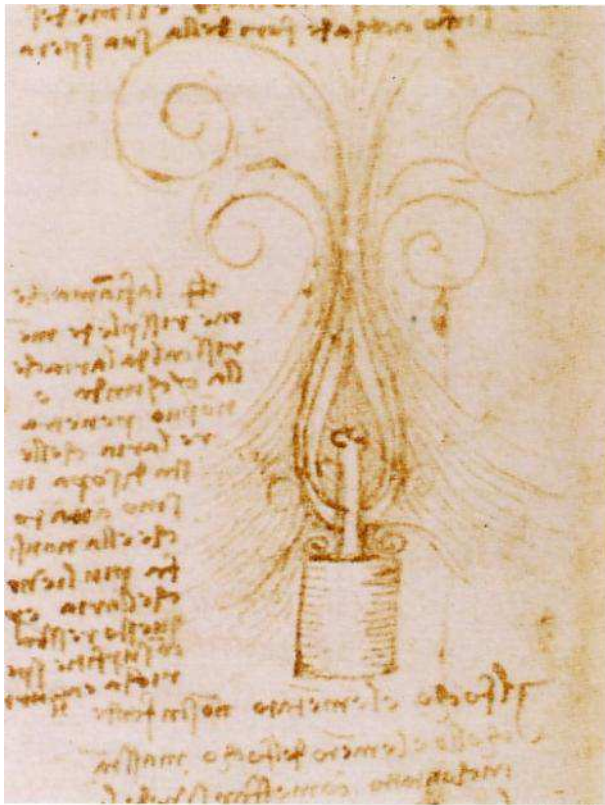




**L'ombra
della
fiamma
resiste a
qualsiasi
tipo di
manipola
zione
della foto**



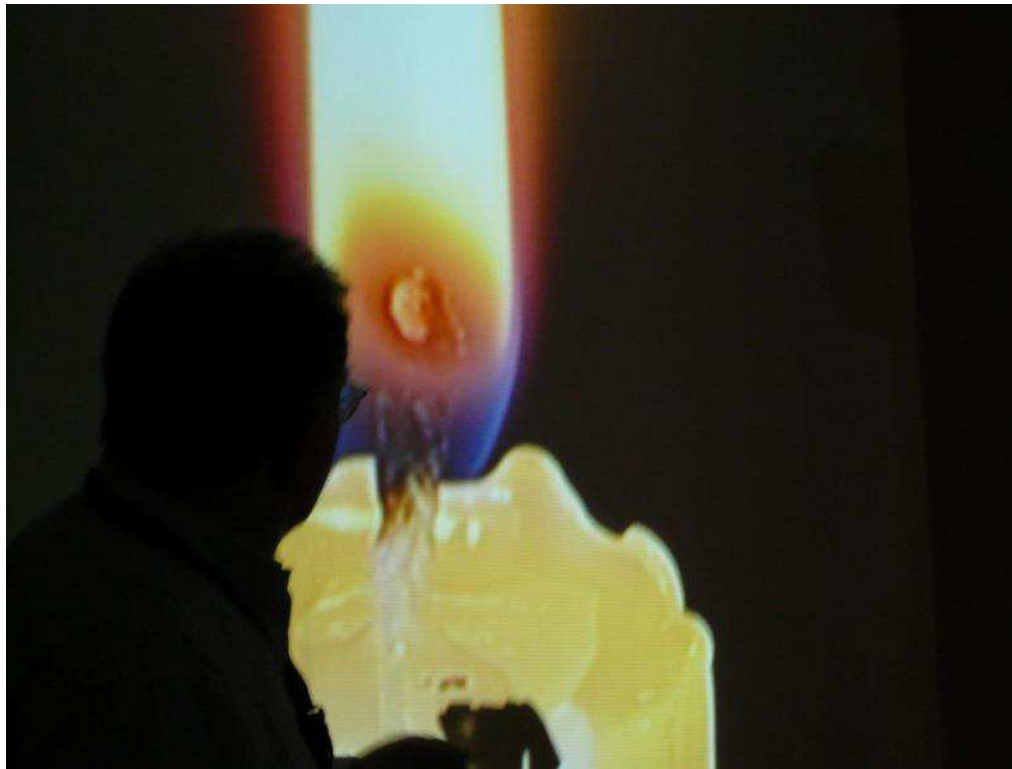
Un rapido confronto tra le spiegazioni di Faraday e quelle di Leonardo



L'interpretazione di Leonardo:
l'aria comprime il fumo



Perché la fiamma ha zone di diversi colori? Immergersi nella fiamma con l'aiuto di una telecamera.



Dove c'è il blu c'è ossigeno. Ma il blu è difficile a vedersi



La fiamma è cava: come vederlo
con una rete *spargi-fiamma* di metallo



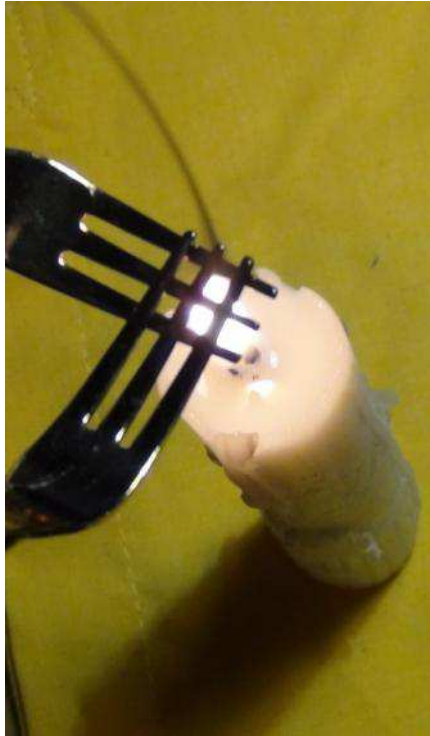
Come trasformare
il vapore
di cera, di colore
bianco,
in fumo nero:
un cambiamento
immediato nella
fiamma
con una semplice
azione della mano



Fumo bianco (vapore di cera)



... e il nerofumo, che è il prodotto di una combustione incompleta

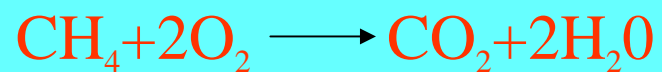


Nella punta della fiamma il nerofumo e l'ossigeno producono, bruciando, anidride carbonica, acqua e luce. Sono le particelle di nerofumo a irradiare gran parte della luce della candela

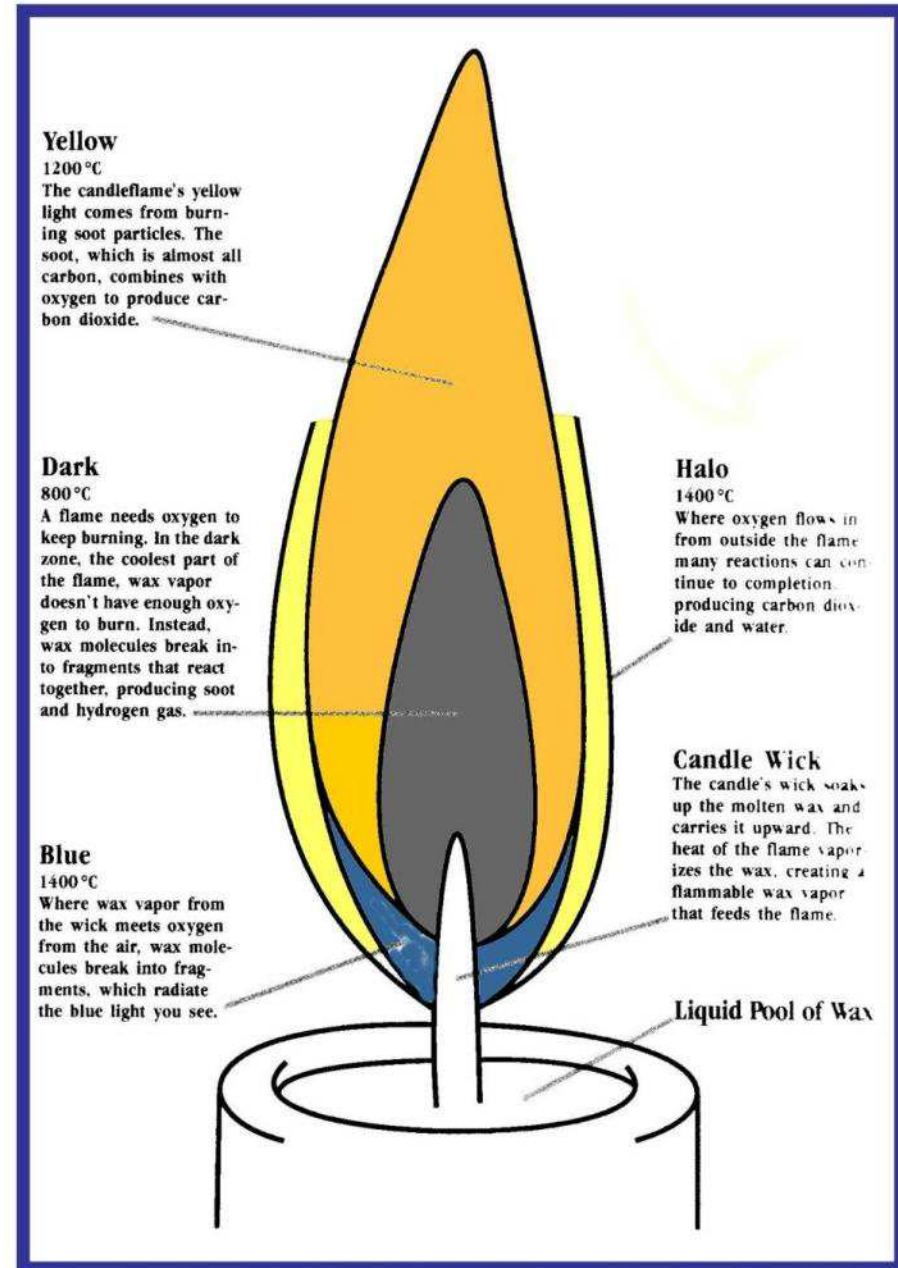
Un prodotto della combustione è l'acqua.
Essa si presenta qui come vapor d'acqua
condensato sulla superficie esterna di un
pentolino contenente ghiaccio.



LA REAZIONE CHIMICA
PER IL GAS NATURALE
(METANO CH₄) E'



PER LA CANDELA (CERA)
E' GROSSO MODO
IDENTICA



**Flessione
magnetica**



Azioni sulla
fiamma

**Flessione
fluidodinamica**



**L'anidride carbonica
spegne
progressivamente le
candele dalla più alta in
giù**



La fiamma si allunga verso l'alto a causa dei moti convettivi dell'aria: la spinta di Archimede fa salire l'aria calda e richiama dal basso quella fredda



In assenza di gravità, non c'è spinta di Archimede, cioè **non c'è l'alto e il basso**, la fiamma è sferica ed è **blu**, perché l'ossigeno si diffonde in tutte le direzioni

La candela si comporta, sopra (dove c'è il giallo),
come una **lampada ad incandescenza** e, sotto (dove
c'è il blu) come **una “specie” di lampada fluorescente**
(la luce proviene da frammenti instabili di molecole di
cera)



Effetto Tyndall

Proiettando un puntatore laser rosso sulla fiamma di una candela non si nota alcuno *scattering*

Infatti i granellini di nerofumo (dimensione media circa 50 nm) sono di gran lunga più piccoli della lunghezza d'onda del rosso (700 nm)

Gli *speckle*



Il raggio rosso incidente incontra ora una materia che lo diffonde come una specie di plafoniera.

E poiché quella del laser è luce coerente, subisce tante interferenze costruttive e distruttive con se stessa, in modo del tutto casuale: **gli speckle**.

Attenzione al fuoco!

Granuli dispersi di polvere combustibile bruciano rapidamente con un vampa impressionante

