GALILEO & HARRY POTTER
La magia può aiutare la scienza?

di M. Ciardi
Carocci (Roma), 2014
Pag. 131, brossura, 13 euro
ISBN 9788843074105

Può darsi che i lettori di questa rivista, più abituati a confrontarsi con le evidenze sperimentali che a esercitare la fantasia prima di formulare una qualsivoglia ipotesi scientifica, reagiscano con incredulità e un po' di sarcasmo alla domanda che funge da sottotitolo di questo libro. Come dar loro torto? Quando il libro era ancora in gestazione e Ciardi tenne a Bologna un seminario dal titolo "Galileo e Harry Potter: scienza, fantasia, magia e democrazia", non mancai di farglielo schiettamente notare. Correva l'anno 2011 ed eravamo nella storica aula di chimica dell'ateneo bolognese; il sottoscritto fungeva da moderatore e dirigeva il dibattito. Sulla parete, alle spalle dell'oratore, campeggiava a caratteri cubitali la scritta in ottone: *Omnia in mensura et numero et pondere* (Sapienza 11,20). I busti di Galileo, Lavoisier, Cannizzaro e Avogadro "sorvegliavano" muti. Le considerazioni che Ciardi andava sviluppando intorno al tema da lui scelto suonavano come provocazioni all'ambiente accademico, poco incline alle divagazioni letterarie. La replica di Ciardi alle mie critiche non si fece attendere e fu, come al solito, garbata e un po' ironica, come usa fra vecchi amici che si stimano reciprocamente. A quattro anni di distanza confesso che la penso diversamente da allora, soprattutto perché con questo libro ogni cosa viene sapientemente collocata al suo posto e da questa operazione chiarificatrice traggono vantaggio, a mio parere, sia la scienza che il genere *fantasy* che Ciardi ama. Sapevo che lui (allievo del compianto Paolo Rossi) stava dalla parte della scienza e non da quella della magia. Non c'erano dubbi, ma l'accostamento ardito fra Galileo e le mirabolanti imprese del maghetto creato da Joanne Kathleen Rowling (pseudonimo di Joanne Rowling - Yate, 1965) appariva un'operazione spericolata. Che a parlarne fosse un apprezzato storico della scienza, noto non solo in Italia soprattutto per gli studi su Avogadro (*L'atomo fantasma. Genesi storica dell' ipotesi di Avogadro*, Olschki, Firenze, 1995), sembrava un po' diseducativo. Passati quattro anni, una salutare decantazione dei temi e la miglior definizione delle idee espresse al seminario e travasate in questo libro fa sì che esso avvicini, molto più di altri, lo scorso anno galileiano (450° anniversario della nascita) alla sensibilità giovanile.

Colui che con Bacone, Cartesio ed altri inventò il "metodo scientifico" non s'interessò solo di fisica e di astronomia ma coltivò parecchi altri interessi, compresa la musica e la letteratura. Ciardi ce lo ricorda fin dall'inizio, parlando della predilezione di Galileo per l'Ariosto, quasi a introdurre l'accostamento sbarazzino che incuriosisce i ragazzi e stupisce nonni e genitori. Cosa può avere in comune, si chiederanno questi ultimi, l'eroe di Joanne Rowling e colui che dal Sant'Uffizio fu costretto all'abiura nel 1633 per le sue idee su Terra e su cosmo? Ci vuole un po' di pazienza a capirlo, come suggerisce lo stesso Autore. Al termine di un bel viaggio ai confini tra scienza, magia e fantasia, Ciardi spiega come si può stare contemporaneamente dalla parte della scienza e dalla parte di Harry Potter, senza confusione di ruoli e di fini.

Personalmente aggiungerei che è materia da maneggiare con cautela, come alcuni prodotti chimici, perché può essere pericoloso. A questo proposito è bene ricordare quanto scrive Carlo Rovelli nel libro *"Sette brevi lezioni di fisica"* (Adelphi, 2014): non si possono confondere, avverte Rovelli, due diverse attività umane: inventare racconti e seguire tracce per trovare qualcosa. Questa confusione "è l'origine dell'incomprensione e della diffidenza per la scienza di una parte della cultura contemporanea". Galileo, vero scienziato moderno, si accontentava di seguire tracce

e infatti diceva : *Io stimo più il trovar un vero, benché di cosa leggera, che 'l disputar lungamente delle massime questioni senza conseguir verità nessuna*. Ciardi sviluppa i suoi ragionamenti, anche attraverso alcune azzeccate citazioni letterarie ricavate dai libri di Samuel T. Coleridge (1772-1834) e Mary Shelley (1797-1851). A proposito di citazioni, se queste ultime sono tutte al posto giusto e aiutano il lettore, di altre (forse) non si sarebbe sentita la mancanza. L'Autore ha una profondità e ricchezza di pensiero da poter evitare la ricerca di tante conferme alle sue convinzioni. Ma questo è un minuscolo appunto che non incide sul valore del libro, al pari dell'intento pedagogico, un po' scolastico, che traspare spesso dai suoi scritti.
La convinzione di Ciardi che l'immaginazione, coltivata attraverso la letteratura e le gesta di Harry Potter, possa giovare alla scienza è condivisibile. D'altronde, chi non ha mai sentito parlare del libro di Holton "L'immaginazione scientifica" (Einaudi, 1983)? Harry Potter però non insegna solo questo ma aiuta anche a ricordare che l'importante, nella vita, è fare scelte meditate e responsabili. Tornano in questo libro, come si diceva, alcune valutazioni che Ciardi ha espresso più volte e che rispondono a legittime preoccupazioni. Lui vorrebbe rendere l'insegnamento delle scienze meno ingessato in schemi precostituiti e restituire alla storia il posto che le spetta nella formazione scientifica. Come dargli torto? Se Harry Potter può aiutare che male c'è?
In conclusione, l'intento di riscoprire i valori che stanno alla base della scienza e che i docenti dovrebbero trasmettere ai loro allievi è raggiunto per vie inusuali e con vivacità di stile, perciò la risposta alla domanda iniziale non può che essere affermativa.
Marco Taddia

METALLURGIA E SALDABILITÀ DI MATERIALI METALLICI PER FUSIONE

M. Beckert, H. Herold, G.P. Cammarota
Pitagora Editrice (Bologna)
Pag. 288, brossura, 38 euro
ISBN 8837115024

La saldatura è un'attività dove è coinvolta tutta la metallurgia: saldabilità secondo la definizione dell'"Istituto della Saldatura" è l'attitudine con cui un materiale si presta alla realizzazione di costruzioni nelle quali sia garantita la continuità strutturale con caratteristiche e qualità desiderate.
I diversi aspetti della saldabilità sono la saldabilità metallurgica, la saldabilità costruttiva e la saldabilità operativa; questo libro tratta in particolare gli aspetti metallurgici della saldabilità legati alle caratteristiche microstrutturali e meccaniche dei materiali metallici. La tecnica più utilizzata per la saldatura è quella per fusione che si divide in due classi: la saldatura ad arco caratterizzata da un apporto termico elevato e la saldatura ai raggi laser, al fascio elettronico ed al plasma con basso apporto termico. Il libro approfondisce in maniera chiara e approfondita i diversi aspetti legati alla saldabilità dei diversi metalli e delle loro leghe utilizzate nell'industria chimica, mettendo anche in luce le correlazioni tra le caratteristiche compositive e strutturali del giunto di saldatura ed il comportamento corrosionistico.
In questo commento ricorderemo solo quali sono i diversi metalli e le loro leghe che sono state esaminate nel libro.
Gli acciai al carbonio, le cui proprietà variano in funzione della composizione chimica, del ciclo termico nell'intervallo di saldatura (particolarmente la velocità di raffreddamento da 800 °C a 500 °C) e del tenore in idrogeno. Oltre al ferro e al carbonio negli acciai al carbonio sono presenti elementi di lega ed elementi secondari, che possono essere anche impurezze, come zolfo, fosforo, silicio, manganese, azoto e idrogeno.

Gli acciai da costruzione ad alto limite di snervamento a grano fine sono quelli che hanno elevate proprietà meccaniche attraverso vari meccanismi: un rinforzo per soluzione solida con elementi di lega, un indurimento per tempra, una deformazione a freddo, un affinamento del grano cristallino e un rinforzo per precipitazione di particelle deformabili od indeformabili di una seconda fase.
Gli acciai legati ed alto legati hanno un 5% o più di un elemento di lega e si differenziano secondo il tipo di elemento di lega presente, per esempio se cromo o cromo-nichel, la capacità di formare acciai ferritici, martensitici od austenitici e la proprietà di essere resistenti alla corrosione o al calore ed alla fiamma. Gli elementi di lega influenzano le proprietà comportamentali di questi acciai, agendo sulle trasformazioni di fase, sulla facilità a formare dei carburi e sulla tendenza a formare composti intermetallici.
I materiali ferrosi fusi si distinguono in getti di acciaio e in getti di ghisa e si differenziano dalle leghe del ferro per i problemi legati al metodo di formatura più che per la composizione chimica. Quando si parla di getti di ghisa s'intende ghisa grigia, malleabile, sferoidale, austenitica, a seconda della forma in cui si trova il carbonio libero, come grafite o combinato come cementite. Gli acciai per getti sono in genere ad alto contenuto di carbonio.
Il magnesio come metallo puro non è impiegato in applicazioni strutturali, mentre le sue leghe trovano impiego in materiali da costruzione per la riduzione del peso, per una certa capacità di smorzamento delle vibrazioni e per la buona resistenza alla corrosione. I principali elementi alliganti del magnesio sono: alluminio, zinco, manganese, zirconio, silicio e terre rare.
L'alluminio e le sue leghe si dividono in leghe da fonderia che servono per produrre componenti con processi di fusione e leghe da deformazione plastica. L'alluminio viene legato principalmente con rame, magnesio, zinco, manganese e silicio e queste leghe contengono anche piccole quantità di altri elementi come ferro, cromo e titanio. Poi ci sono leghe speciali di alluminio che contengono argento, zinco, stagno, piombo, cadmio, vanadio, zirconio, stagno o bismuto.
Le più importanti leghe del rame sono con alluminio, manganese, silicio, nichel, stagno, berillio e zinco. Ai fini della saldabilità è importante la quantità di ossigeno presente.
Il nichel è utilizzato per la nichelatura di materiali metallici e non metallici e prevalentemente come elemento di lega negli acciai. Sono presenti anche leghe del nichel con molibdeno, rame ed alluminio, che vengono utilizzate per la loro resistenza alla corrosione e la resistenza a caldo.
Il titanio può essere presente da solo o in lega con zirconio, silicio, manganese, molibdeno, stagno, alluminio, rame, vanadio, ferro o cromo e viene impiegato in molte apparecchiature chimiche grazie all'elevata resistenza alla corrosione in molti ambienti aggressivi.
Il libro fornisce tutti i criteri per avere un'affidabilità delle costruzioni saldate per tutti metalli e le leghe citate ed in particolare descrive in maniera approfondita le grandezze che garantiscono uno standard di sicurezza nelle costruzioni che le utilizzano.
Ferruccio Trifirò