

Unità 8 - Alchimia e Chimica nel Rinascimento

UNIVERSITÀ LA SAPIENZA DI ROMA (IT)

1. Informazioni per i docenti

1.1 Descrizione argomento

Nella cultura Rinascimentale l'universo è composto da corpi celesti e uomo di organi in relazione alle forze del cosmo. L'approccio delle conoscenze mediche alla cura del corpo si basa sull'interconnessione dell'astrologia e della scienza. Durante il XV e il XVI secolo, la filosofia e la magia sono combinate con teorie empiriche, con un nuovo modello di conoscenza basato sull'indagine fenomenologica e sulla ricerca. L'influenza esercitata dal pensiero magico sugli amanti della rivoluzione scientifica era innegabile e rilevante. Esempi di questa influenza sono l'astronomo e medico Copernico, William Harvey, medico che descrisse completamente la circolazione sistemica e le proprietà del sangue e sostenne la teoria che il cuore fosse "principio della vita" come il "Sole del microcosmo umano", così come Isaac Newton che fu influenzato dall'alchimia. Magia e medicina, alchimia e scienze naturali si fondono per creare teorie originali e coinvolgenti per studiosi e uomini delle scienze.

Alla fine del XIV secolo, l'alchimia si sviluppa attraverso tre flussi principali: il progetto di trasmutazione che faceva parte della Summa di Pseudo-Geber (Paolo di Taranto); l'alchimia dell'elisir, elaborata nei testi attribuiti a Ramon Llull e Arnaldo da Villanova, che mirava a produrre un agente più generale di trasformazione, capace di promuovere la salute e prolungare la vita umana; infine, con Giovanni di Rupescissa, lo sviluppo di procedure di distillazione da ingredienti organici e inorganici (alchimia della 'quinta essenza'), linea decisamente orientata verso finalità farmacologiche e terapeutiche che costituirebbero la caratteristica fondamentale del successivo rinnovamento paraceliano. L'alchimia fu introdotta in Europa dagli arabi.

Così, iniziò con Elucidarius Christopher da Parigi, iscrivendosi negli anni Settanta del XV secolo, in una tradizione di arte alchemica che risale al XIII secolo, e che era stata codificata nel triplice uso dell'elisir come agente della salute umana, della preparazione di pietre preziose e della trasmutazione metallica.

Il metodo di distillazione è stato utilizzato anche da medici, farmacisti e aromaterapisti che hanno condiviso con gli alchimisti le tecniche e gli strumenti per suddividere le sostanze organiche nei loro componenti elementari. L'uso della pratica ha, per il primo, l'obiettivo della composizione di un prodotto raffinato con perdita delle cosiddette feci, residuo secco equiparato all'elemento "terra". Gli alchimisti, da parte loro, presentano la distillazione come un sistema per trovare la materia prima, secondo un'antica dottrina risalente a Roger Bacon. La distillazione alchemica avviene in vasetti sigillati, "in modo tale che nulla venga aggiunto o rimosso" (secondo un luogo comune presente in molti autori dell'epoca), e mira ad ottenere, attraverso la ripetizione indefinita delle circolazioni, la vera trasmutazione, intesa come ritorno alla quinta essenza, pura e primordiale.

La distinzione tra i due principali campi di applicazione della distillazione, farmacologica e alchemica, si distingue con evidenza assoluta nel Libellus de aqua ardentis scritto nel 1440 da Michele Savonarola, che è il più illustre rappresentante dell'interesse dei medici per la distillazione in Italia nel XV secolo. Questo interesse si trova anche in Francia (Jacques Despars) e in Inghilterra (Gilbert Kymer).



L'interesse di Michele Savonarola è legato ad altre forme di uso terapeutico dei prodotti alchemici da parte dei medici.

Intorno all'elisir e a uno dei principali testi che fondarono la sua tradizione occidentale nel Tardo Medioevo, lo Pseudo-Lullian Testamentum, una parte della ricerca alchemica inglese della metà del XIV secolo fu portata avanti da un gruppo di medici e naturalisti che nel 1456 rivolsero una petizione al re al fine di cercare, attraverso l'alchimia "la preziosa medicina che i filosofi definirono la madre di tutta la medicina", cioè "bere oro".

Il tema del bere oro divenne centrale per il XV secolo e la medicina alchemica rinascimentale. Le virtù terapeutiche dell'oro sono radicate nel suo carattere metallico incorruttibile, simbolo di perfezione, nel suo legame con il Sole, il donatore della vita, e infine con il cuore, anch'essoc una fonte vitale.

La connotazione terapeutica dell'elisir alchemico diventa un elemento essenziale per la cura, in modo che gli effetti terapeutici "miracolosi" della preparazione siano esaltati nei trattamenti.

Paracelso (1493/4 – 24 settembre 1541), nato Teofago di Hohenheim (nome completo Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim), fu un medico e alchimista svizzero del Rinascimento tedesco. Fu uno dei più influenti scienziati medici dell'Europa moderna.

Fu un pioniere in diversi aspetti della "rivoluzione medica" del Rinascimento, sottolineando il valore dell'osservazione in combinazione con la saggezza ricevuta. Rifiutò l'affermazione di Galeno che la salute e le malattie erano controllate dai quattro umori e disse ai medici di studiare la natura e sviluppare l'esperienza personale attraverso l'esperimento. D'altra parte, continuò a sottoscrivere tutti i tipi di credenze popolari come gnomi, spiriti e fate.

Paracelso sosteneva che il corpo era un sistema chimico che non solo doveva essere bilanciato internamente, ma doveva anche essere in armonia con il suo ambiente. Sulla base di questa idea, introdusse nuove sostanze chimiche in medicina, ad esempio l'uso del mercurio metallico per il trattamento della sifilide.

Nel 1526 fu nominato professore di medicina all' Università di Basilea, in Svizzera. Paracelso ha rovesciato le convenzioni, bruciando pubblicamente i libri di Ibn Sina e Galeno. Invitò anche cittadini comuni alle sue lezioni, che tenne indossando il grembiule di pelle di un alchimista piuttosto che un abito accademico.

Paracelso fu uno dei primi professori di medicina a riconoscere che i medici richiedevano una solida conoscenza accademica nelle scienze naturali, in particolare nella chimica. Fu il pioniere dell'uso di sostanze chimiche e minerali in medicina.

Paracelso credeva nei quattro elementi "aristotelici": terra, aria, fuoco e acqua. La sua teoria medica si basava sull'idea che la terra è l'elemento fondamentale dell'esistenza per gli esseri umani e altri esseri viventi. Paracelso credeva che la terra generasse tutti gli esseri viventi sotto il dominio di tre "principi": sale, zolfo e mercurio. Credeva quindi che queste sostanze fossero molto potenti come reagenti chimici, come veleni e come trattamenti medici.

Dal suo studio degli elementi, Paracelso adottò l'idea di alternative tripartite per spiegare la natura della medicina, prendendo il posto di un elemento combustibile (zolfo), un elemento fluido e modificabile (mercurio) e un elemento solido e permanente (sale). La prima menzione del modello mercurio-zolfo-sale

fu nell'*Opus paramirum* risalente al 1530 circa. Paracelso credeva che i principi zolfo, mercurio e sale contenessero dei veleni che contribuivano a tutte le malattie (Pagel, 1958). Vedeva ogni malattia come avente tre cure separate a seconda di come era afflitta, causata dall'avvelenamento da zolfo, mercurio o sale. Paracelso trasse l'importanza dello zolfo, del sale e del mercurio dall'alchimia medievale, dove tutti occupavano un posto di rilievo. Fu probabilmente il primo a dare all'elemento zinco (zinco) il suo nome moderno, nel 1526 circa, probabilmente basato sull'aspetto appuntito dei suoi cristalli dopo la fusione (zinke che si traduce in "appuntito" in tedesco). Paracelso inventò la terapia chimica, l'analisi chimica delle urine e suggerì una teoria biochimica della digestione (Waite, 1894). Usò la chimica e le analogie chimiche nei suoi insegnamenti agli studenti di medicina e all'istituto di medicina, molti dei quali trovarono discutibili (Borzelloca, 2000).

Paracelso fu il primo a collegare il gozzo con minerali, in particolare con il piombo, nell'acqua potabile. Preparò e usò nuovi rimedi chimici, inclusi quelli contenenti mercurio, zolfo, ferro e solfato di rame, unendo così la medicina alla chimica, come indica la prima Farmacopea londinese, nel 1618.

Paracelso non fondò mai una forte scuola di pensiero o di pratica medica. Tuttavia, influenzò le future generazioni di iatrochimisti (medici-chimici, essendo iatro greco per "medico"), che continuarono ad applicare la chimica alle questioni di pratica medica. I suoi nuovi metodi furono molto controversi e nel 1538 fu esiliato da Basilea. Morì nel 1541 in Austria. Paracelso, infatti, contribuì in modo sostanziale all'ascesa della medicina moderna, comprese le cure psichiatriche. Il paracelsianesimo è il primo movimento medico moderno ispirato allo studio delle sue opere (De Vries, Spruit, 2017).

Volendo dare una valutazione complessiva dell'influenza esercitata dalle opere di Paracelso e della sua "nuova medicina" tra la fine del XVI e l'inizio del XVII secolo, si può dire che le dottrine mediche di Paracelso furono accettate nel canone della medicina tradizionale. Nonostante la notevole resistenza dei tradizionalisti, la concezione ontologica della malattia e i tre principi furono accettati dalla maggior parte dei medici del XVII secolo. D'altra parte, continuò ad esserci un forte rifiuto delle dottrine magiche presenti nell'opera di Paracelso, specialmente tra gli esponenti dell'ortodossia cattolica e protestante. Tuttavia, sono state proprio queste dottrine - che erano legate alle correnti neoplatoniche - a suscitare l'interesse dei circoli eterodossi, che spesso vedevano Paracelso come l'iniziatore di una "terza Riforma". Il fascino esercitato da Paracelso il mago e alchimista sopravvisse molto più a lungo delle sue dottrine mediche obsolete, dalla scoperta della "grande circolazione" da parte di William Harvey, e dall'emergere di metodi induttivi nelle scienze naturali in medicina.

1.2 Obiettivi di apprendimento

Il lato misterioso e occulto dell'alchimia cattura ancora l'immaginazione del pubblico moderno, con Harry Potter che insegue l'inafferrabile Pietra Filosofale e nomi come John Dee che generano migliaia di siti occulti che studiano il simbolismo esoterico dietro simboli alchemici.

La maggior parte delle interpretazioni moderne hanno una base nei fatti storici, e scrittori come Chaucer, Ben Jonson e Dante includevano allegoricamente alchimisti come ciarlatani ombrosi e figure di parodia.

Tra gli obiettivi dell'insegnamento della Storia della Medicina c'è quello di aumentare l'integrazione delle conoscenze, superare il divario tra la pratica clinica e la prospettiva storica delle scienze umane, aggiornare i contenuti storici, concretizzare la storia attraverso la rappresentazione visiva, il contatto con oggetti e strumenti di lavoro, lo studio delle immagini.



L'obiettivo generale dell'apprendimento è la conoscenza del periodo storico tra la fine del Medioevo e l'età moderna, delle iniziative culturali che si affermavano con l'Umanesimo, la ricostruzione del percorso evolutivo della chimica nel Rinascimento attraverso la lettura delle opere ereditate dai padri della Scienza e dell'Arte. Nello specifico, l'obiettivo del corso è quello di acquisire dati storici attraverso l'analisi degli scritti e delle teorie mediche proposte da Ramon Llull, Arnaldo da Villanova, Paracelsus e dagli altri alchimisti che rappresentano il coraggioso tentativo di andare oltre il modello didattico tradizionale incentrato sulla trasmissione di contenuti scientifici astratti, sulla conoscenza dottrinale, proponendo nuove modalità di indagine e metodologie per la conoscenza, come l'uso di un approccio scientifico per comprendere l'efficacia di erbe e altri materiali nella cura delle malattie. Si propone un'inversione dell'ordine delle priorità tra apprendimento teorico ed esperienza, tra lettura e osservazione. I testi alchemici e chimici in questo periodo sono generati dalla pratica.

Ci fu un crescente interesse per la ricerca farmacologica che era stata suscitata dalle diffuse e ricorrenti epidemie di peste nel XIV e XV secolo, con vari autori medici. Paracelso, ad esempio, è stato il primo a raccomandare l'uso di minerali e sostanze chimiche per il trattamento delle malattie umane, a differenza delle dottrine precedenti in cui si limitava all'uso di piante ed estratti vegetali.

L'approccio dell'"apprendimento basato su oggetti" costituisce un modello alternativo di offerta educativa attraverso la rappresentazione di scenari storici e l'integrazione di dati all'interno di contenuti specifici che sembrano essere altamente efficaci per l'apprendimento da parte degli studenti. Il feedback delle esperienze formative proiettate nell'esperienza è decisamente positivo. L'analisi degli scritti del XV e XVI secolo, le teorie proposte da Paracelso e dai suoi seguaci, gli strumenti utilizzati, le illustrazioni anatomiche di pittori e scultori del XV secolo e l'osservazione dei disegni di Leonardo consentono una diversa comprensione dei dati storici e del percorso scientifico, dei risultati della scienza medica e dell'evoluzione della chimica. L'intreccio tra arti e scienza favorisce anche una migliore integrazione tra le componenti umanistiche e mediche.

Il modello di apprendimento della scienza medica introdotto dagli alchimisti rinascimentali è un importante punto di svolta nella storia della medicina, proponendo una metodologia di apprendimento innovativa ed efficace, con impatto diretto, che mira a stabilire una relazione tra il discente e l'oggetto dello studio.

Il progetto intende sviluppare una piattaforma didattica che si avvale di oggetti museali e utilizza strumenti audiovisivi e collezioni di arte medica. L'approccio alla conoscenza scientifica e allo studio della Chimica nell'esperienza di Paracelso rappresenta, in questo senso, un esempio emblematico di visualizzazione, sperimentazione e acquisizione dei dati di analisi secondo una modalità di formazione basata sull'approccio all'oggetto di studio. L'impatto con le collezioni museali è pedagogico. Promuovere lo studio della storia della medicina attraverso l'autenticità degli oggetti e il loro valore come fonti primarie, sviluppare una lettura scientifica attraverso l'impulso dell'interpretazione dell'oggetto e l'implementazione della conoscenza da parte degli studenti è lo scopo del nostro lavoro.

2. Informazioni per gli studenti

2.1 Scenario del caso



Paracelso (1493/4 – 24 settembre 1541), nato Teofago di Hohenheim (nome completo Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim), fu un medico e alchimista svizzero del Rinascimento tedesco. Fu uno dei più influenti scienziati medici dell'Europa moderna.

Dopo un breve periodo come studente di medicina in Italia, viaggiò in tutta Europa e oltre come chirurgo militare con l'esercito veneziano, visitando Russia, Arabia ed Egitto lungo la strada. Mescolandosi con persone di molte culture, acquisì una notevole conoscenza di diverse tradizioni di medicina popolare. "Non mi sono vergognato", ha scritto, "ad imparare da vagabondi, macellai e barbieri". Queste influenze lo portarono a rifiutare gran parte della medicina insegnata all'università. Dagli scritti di Paracelso emerge chiaramente che aveva familiarità con i processi chimici in uso nelle miniere e nei laboratori metallurgici del paese in cui viveva. La sua conoscenza della chimica del suo tempo era ampia e ben assimilata. Le principali autorità chimiche esistenti durante la sua vita furono i primi filosofi greci di cui Plinio era il redattore più importante, e le opere scritte o attribuite - perché molte erano apocrife - agli arabi Gheber e Avicenna, l'italiano (?) Arnaldus de Villanova, il tedesco Albertus Magnus, l'inglese Roger Bacon e lo spagnolo Raimundus Lullus (o Lully). È evidente che aveva familiarità ed era influenzato dalle teorie speculative, spesso fantastiche, sulla natura della materia e l'origine dei metalli.

Fu un pioniere in diversi aspetti della rivoluzione medica del Rinascimento, sottolineando il valore dell'osservazione in combinazione con la saggezza ricevuta. È anche accreditato come il padre della tossicologia.

Cambiò il suo nome in Paracelso ('uguale a Celso') per indicare che voleva rivaleggiare con antiche autorità mediche come Galeno e Celso. Rifiutò l'affermazione di Galeno che la salute e le malattie erano controllate dai quattro umori e disse ai medici di studiare la natura e sviluppare l'esperienza personale attraverso l'esperimento.

D'altra parte, continuò a sottoscrivere tutti i tipi di credenze popolari come gnomi, spiriti e fate.

Paracelso ebbe anche una certa formazione in alchimia, da cui raccolse il principio che i metalli erano gli elementi chiave che formavano l'universo, e che erano soggetti al controllo di Dio, il "grande mago" che creò la natura.

Paracelso sosteneva che il corpo era un sistema chimico, che doveva essere bilanciato non solo internamente, ma che doveva anche essere in armonia con il suo ambiente. Sulla base di questa idea, introdusse nuove sostanze chimiche in medicina, ad esempio l'uso del mercurio per il trattamento della sifilide.

Nel 1526 fu nominato professore di medicina all'Università di Basilea, in Svizzera. Paracelso andò contro la convenzione bruciando pubblicamente i libri di Ibn Sina e Galeno. Invitò anche cittadini comuni alle sue lezioni, che tenne indossando il grembiule di pelle di un alchimista piuttosto che un abito accademico.

Paracelso fu uno dei primi professori di medicina a riconoscere che i medici richiedevano una solida conoscenza accademica nelle scienze naturali, in particolare nella chimica. Fu il pioniere dell'uso di sostanze chimiche e minerali in medicina. Paracelso credeva nei quattro elementi aristotelici della terra, dell'aria, del fuoco e dell'acqua. La sua teoria medica si basava sull'idea che la terra è l'elemento fondamentale dell'esistenza per gli esseri umani e altri esseri viventi.

Paracelso credeva che la terra generasse tutti gli esseri viventi sotto il dominio di tre principi: sale, zolfo, mercurio. Credeva quindi che queste sostanze fossero molto potenti come reagenti chimici, come veleni e come trattamenti medici.

Infine, Paracelso credeva nella Pietra Filosofa. La Pietra Filosofa (che a volte sosteneva di possedere) che doveva curare tutti i mali e permettere la trasformazione di qualsiasi metallo in oro.

Una tale pietra, si credeva, sarebbe stata la più forte reagente chimica e la medicina più forte possibile.

Dal suo studio degli elementi, Paracelso adottò l'idea di alternative tripartite per spiegare la natura della medicina, prendendo il posto di un elemento combustibile (zolfo), un elemento fluido e modificabile (mercurio) e un elemento solido e permanente (sale). La prima menzione del modello mercurio-zolfo-sale fu nell'*Opus paramirum* risalente al 1530 circa. Paracelso credeva che i principi zolfo, mercurio e sale contenevano i veleni che contribuivano allo sviluppo di tutte le malattie (Pagel, 1958). Vedeva ogni malattia come avente tre cure separate a seconda di come era afflitta, causata dall'avvelenamento da zolfo, mercurio o sale. Paracelso trasse l'importanza dello zolfo, del sale e del mercurio dall'alchimia medievale, dove tutti occupavano un posto di rilievo. Dimostrò la sua teoria bruciando un pezzo di legno. Il fuoco era opera dello zolfo, il fumo era il mercurio e la cenere residua era il sale. Paracelso credeva anche che mercurio, zolfo e sale fornissero una buona spiegazione per la natura della medicina perché ognuna di queste proprietà esisteva in molte forme fisiche. Il tria prima definì anche l'identità umana.

Il sale rappresentava il corpo; il mercurio rappresentava lo spirito (immaginazione, giudizio morale e le facoltà mentali superiori); zolfo rappresentava l'anima (le emozioni e i desideri). Comprendendo la natura chimica del tria prima, un medico potrebbe scoprire i mezzi per curare le malattie. Con ogni malattia, i sintomi dipendevano da quale dei tre principi causava il disturbo. Paracelso teorizzò che i materiali velenosi in grandi dosi possano essere curativi in piccole dosi; lo ha dimostrato con gli esempi del magnetismo ed elettricità statica, in cui un piccolo magnete può attrarre metalli molto più grandi (Webster, 2008).

Fu probabilmente il primo a dare all'elemento zinco (zinco) il suo nome moderno, nel 1526 circa, probabilmente basato sull'aspetto appuntito dei suoi cristalli dopo la fusione (zinke che si traduce in punta; in tedesco). Paracelso inventò la terapia chimica, l'analisi chimica delle urine e suggerì una teoria biochimica della digestione (Waite, 1894). Ha usato chimica e analogie chimiche nelle sue lezioni agli studenti di medicina e all'istituto di medicina, alcuni dei quali li trovarono discutibili (Borzelloca, 2000).



Paracelso all'inizio del XVI secolo aveva inconsapevolmente osservato l'idrogeno poiché notò che nella reazione, quando gli acidi attaccano i metalli, il gas era un prodotto accessorio (Rigden, 2003). Più tardi, Théodore de Mayerne ripeté l'esperimento di Paracelso nel 1650 e scoprì che il gas era infiammabile. Tuttavia, né Paracelso né De Mayerne proposero che l'idrogeno potesse essere un nuovo elemento.

Egli affermò che la "malattia dei minatori" (silicosi) derivava dall'inalazione di vapori metallici e non era una punizione per il peccato somministrato dagli spiriti di montagna. Fu il primo a dichiarare che, se somministrato in piccole dosi, "ciò che fa ammalare un uomo lo cura" — un'anticipazione della pratica moderna dell'omeopatia.

Si dice che Paracelso abbia curato molte persone nella città afflitta dalla peste di Stertzing nell'estate del 1534 somministrando per via orale una pillola fatta di pane contenente una quantità minima di escrementi del paziente che aveva rimosso con una punta d'ago. Paracelso fu il primo a collegare il gozzo con minerali, in particolare il piombo, nell'acqua potabile. Preparò e usò nuovi rimedi chimici, inclusi quelli contenenti mercurio, zolfo, ferro e solfato di rame, unendo così la medicina alla chimica, come indica la prima Farmacopea londinese, nel 1618.

Paracelso esaltò le sue pretese e la sua personalità abrasiva spesso lo portò in conflitto con le autorità civili. I suoi metodi di prova, errore e osservazione lo portarono a rifiutare l'uso di reliquie sacre come trattamento medico. Questo lo portò in conflitto con le autorità religiose. I suoi appelli alla riforma della professione medica offesero le autorità mediche. Paracelso ricoprì un incarico accademico solo una volta, e durò solo un anno. Anche se scrisse molto, solo uno dei suoi manoscritti fu pubblicato durante la sua vita. La maggior parte dei suoi manoscritti furono lasciati in una varietà di città e furono pubblicati diversi anni dopo la sua morte. All'interno di questi manoscritti ci sono incongruenze e contraddizioni. Paracelso non fondò mai una forte scuola di pensiero o di pratica medica. Tuttavia, influenzò le future generazioni di medici-chimici (iatrochimisti, essendo iatro greco per "medico"), che continuarono ad applicare la chimica nelle questioni di pratica medica. I suoi nuovi metodi furono molto controversi e nel 1538 fu esiliato da Basilea. Morì nel 1541 in Austria.

Paracelso, infatti, contribuì in modo sostanziale all'ascesa della medicina moderna, comprese le cure psichiatriche. Il paracelsianesimo è il primo movimento medico moderno ispirato allo studio delle sue opere (De Vries, Spruit, 2017).

