

# Georg (Agricola) (1494-1555)

Bauer

written by Giorgio Nebbia | 1 Dicembre 2008



Qualcuno potrà giustamente osservare che, in una rivista dedicata all'"altrionovecento", alle tecniche e industrie del Novecento, sia pure considerato estensivamente come "secolo lungo" – la presenza di un uomo del Cinquecento proprio non c'entra. Cercherò allora di spiegare perché Georg Bauer, soprannominato "Agricola", ha pure qualche titolo per essere presente in questa rubrica

Agricola nacque a Glauchau, nella Sassonia, il 24 marzo 1494, quando Colombo era appena tornato dal primo viaggio nel "nuovo" continente ed era di nuovo in viaggio per le Antille, ed aveva appena tre anni quando Vasco de Gama doppiò il Capo di Buona Speranza, tutti a due in spedizioni merceologiche alla ricerca delle spezie e della seta dell'Oriente

Agricola aveva ventisei anni nel 1520 quando Cortes entrò a Città del Messico (anche lui alla conquista dell'argento americano) e Magellano si inoltrò nelle acque del Pacifico. Tre anni prima, quando Agricola stava completando gli studi nell'Università di Lipsia, nel 1517, Lutero (1483-1545) affisse, alle porte del duomo della vicina Wittenberg, le 95 "tesi" sul peccato, la penitenza, l'indulgenza e il purgatorio che mettevano in discussione l'autorità del papa romano e aprivano le porte alla Riforma che avrebbe innescato una nuova maniera di avvicinarsi all'economia e di considerare le virtù delle manifatture.

Nel 1518 Agricola divenne vicepreside della scuola comunale di Zwickau dove insegnava latino e greco e dove ebbe come assistente Johannes Foerster, il collaboratore di Lutero (nel frattempo rifugiato, sotto la protezione di Federico di Sassonia, nel castello di Wuertburg) nella traduzione del nuovo testamento in dialetto sassone (che divenne poi la lingua nazionale tedesca). Nel 1522 Agricola tornò a Lipsia come lettore all'Università e dal 1524 al 1526 fu in Italia nelle Università di Bologna, Venezia e forse Padova. Risale a questo periodo la sua amicizia con Erasmo (1467-1536) che si era nel frattempo trasferito a Basilea.

Nel 1526 Agricola tornò a Zwickau e nel 1527 fu nominato medico comunale a Joachimsthal, l'odierna Jachimov, in Boemia (attuale Repubblica Ceca), sulle pendici nord-orientali dei Monti Metalliferi, il più ricco distretto minerario dell'Europa centrale. Non c'è bisogno di ricordare che le scorie della miniera di Joachimsthal furono la materia prima da cui i coniugi Curie estrassero per la prima volta il radio (se ne è parlato in "altronevecento", anno 1, numero 1, 1998, <http://www.altronevecento.quipo.it/numero1persone2.html>).

In un raggio di cento chilometri si trovavano le principali città minerarie, attive nell'estrazione di argento, stagno, oro, piombo: Joachimsthal era stata fondata appena undici anni

prima dell'arrivo di Agricola ed era in piena espansione, con già molte migliaia di abitanti.

Agricola passava il tempo, lasciato libero dai suoi impegni di medico, a visitare le miniere e le fonderie, a leggere i testi greci e latini di opere attinenti le attività minerarie, e a parlare con le persone esperte, come il sovrintendente Lorenz Bermann che fu immortalato come interlocutore del "dialogo" Bermannus, prima opera mineraria di Agricola, pubblicato nel 1530 a Basilea dall'editore Froben, di cui Erasmo era il consulente editoriale.

Nello stesso periodo Agricola cominciò la stesura della sua opera principale, *De re metallica*, che però apparve solo un quarto di secolo dopo, postuma. Agricola si dimise dal suo incarico a Joachimsthal nel 1530 e nel 1533 assunse la carica di medico comunale a Chemnitz (la Karl-Marx-Stadt della Repubblica Democratica Tedesca, ora di nuovo Chemnitz, Germania), in Sassonia.

Agricola fu coinvolto negli eventi politici del suo tempo; rifiutò di aderire alla Riforma luterana e rimase cattolico in una terra abitata e governata da protestanti. Il suo prestigio, tuttavia, era così alto che il duca Maurizio di Sassonia, protestante, lo nominò borgomastro di Chemnitz. Erano quelli, un po' come i nostri, tempi di grandi contraddizioni: il duca Maurizio nel 1546 si era alleato col cattolico Carlo V che lo nominò elettore di Sassonia; successivamente si alleò di nuovo con gli altri principi protestanti. Nonostante questi anni burrascosi Agricola fu confermato per ben tre volte borgomastro di Chemnitz fino al 1555; morì il 21 novembre di quello stesso anno.

Fare il sindaco allora non era cosa di poco conto: Agricola fu inviato dal duca Maurizio, e dal suo successore Augusto, presso imperatori e principi nelle varie diete e congressi in cui si cucivano e disfacevano alleanze: nel 1547 la sua città fu occupata militarmente per ben due volte dalle contrapposte

fazioni nel corso della guerra smalcadica fra Carlo V e i principi protestanti, alleati di Francesco I e del sultano turco.

Nonostante questo, Agricola, negli ultimi dieci anni della sua vita, continuò a pubblicare instancabilmente i risultati dei suoi studi minerari e altre opere mediche e anche di argomento politico-religioso e letterario.

Sono le opere che trattano di mineralogia e metallurgia che inducono a riconoscere in Agricola un uomo moderno, e per questo è stato inserito fra le persone dell'"altronovecento".

In tali opere descrive i caratteri dei minerali, i processi di trasformazione dei minerali in metalli, la preparazione degli agenti chimici impiegati in metallurgia, i metodi di analisi dei minerali e dei metalli, e, nel *De mensuris* del 1533, riporta un confronto fra le unità di misura di pesi e lunghezze, in grande confusione.

In una delle opere riporta un piccolo glossario tedesco-latino dei termini minerari. In altre analizza le teorie sulla formazione dei giacimenti minerari e respinge la credenza, accolta ancora da Boyle (1626-1691), che l'allume si forma dall'acqua per intenso raffreddamento ("l'acqua da sola non genera alcun minerale").

Il *De natura fossilium*, in dieci libri, del 1546, è un vero trattato di mineralogia con la descrizione della forma e dei caratteri, dei minerali e delle pietre preziose; l'opera, ristampata nel 1558, fu tradotta in italiano a Venezia nel 1550 ed è stata tradotta in inglese da M.C. Bandy e J.A. Bandy nel 1955 come Special Paper No.63 della Geological Society of America a New York.

Abbastanza divertente è l'opera *De animantibus subterraneis*, del 1549, che parla degli spiritelli buoni e dispettosi che si trovano nelle miniere, alcuni dei quali uccidono col loro fiato i minatori (un riferimento ai gas tossici delle miniere,

fra cui probabilmente il radon). Comunque l'opera più nota e importante di Agricola è rappresentata dai dodici libri del De re metallica, la cui prima edizione in latino, in folio, apparve a Basilea nel 1556, l'anno dopo la morte dell'autore che aveva consegnato il manoscritto all'editore già da due anni. Seguirono varie edizioni in tedesco e una traduzione in italiano, pubblicata a Basilea nel 1563.

Fortunatamente, per la diffusione dell'opera di Agricola e per noi, il De re metallica attrasse l'attenzione dell'americano Herbert Hoover (1874-1964), altro personaggio singolare e, sotto molti aspetti, simile allo stesso Agricola: tecnico, studioso e uomo politico e a pieno titolo uomo dell'"altronevecento". Hoover era un ingegnere minerario che lavorò a lungo in America e in Asia; insieme alla moglie Louise tradusse in inglese, e pubblicò, nel 1912, il De re metallica sulla base della prima edizione latina del 1556, riproducendo le molte e belle incisioni e arricchendo il testo di preziose note storiche, tecniche, scientifiche e letterarie. Una ristampa in paperback è stata pubblicata dall'editore Dover di New York.

Anche Hoover, come Agricola, ebbe una movimentata vita politica. Dopo la prima guerra mondiale fu alto commissario agli aiuti all'estero, poi fu Segretario al commercio nel 1921, col presidente repubblicano Harding (1921-1923); poi fu presidente della Commissione per il bacino idrografico del Colorado, durante l'amministrazione Coolidge (1923-1929), nel periodo in cui furono costruite le grandi dighe, bacini artificiali e centrali idroelettriche, fra cui la Boulder Dam (poi Hoover Dam). Infine gli toccò la sorte di diventare, dal 1929 al 1932, il trentunesimo presidente, repubblicano, degli Stati Uniti nel periodo della grande crisi, precedendo il democratico Roosevelt (1933-1945).

A conferma della modernità e freschezza dell'opera di Agricola, il primo libro del De re metallica comincia con le critiche, che oggi chiameremmo "ecologiche" di coloro che

denunciavano i segni del degrado ambientale conseguente il rapido sviluppo delle attività minerarie e metallurgiche: il taglio dei boschi per ricavarne materiale da costruzione e carbone di legna per le attività metallurgiche provocava i primi segni di erosione del suolo; l'accumulo dei detriti delle attività di escavazione provocava inquinamenti dei fiumi; i forni fusori provocavano fumi acidi e corrosivi che inquinavano l'aria e danneggiavano la vegetazione.

“Il più forte argomento dei detrattori [delle attività minerarie, scrive Agricola] è che i campi sono devastati dalle attività minerarie, ragione per cui agli Italiani era vietato per legge scavare la terra alla ricerca dei metalli e devastare così i loro fertili campi, vigneti e oliveti. I detrattori denunciano anche che i boschi e le macchie sono tagliati per soddisfare l'infinita richiesta di legname per gli edifici, le macchine e la fusione dei metalli. Il taglio dei boschi e delle macchie fa morire anche gli animali e gli uccelli, molti dei quali rappresentano un gradevole alimento per l'uomo. Inoltre, quando i minerali vengono lavati, le acque risultanti avvelenano ruscelli e fiumi e distruggono i pesci o li fanno allontanare a valle. Perciò gli abitanti di queste regioni, a causa della devastazione dei loro campi, boschi e fiumi, trovano grande difficoltà a procurarsi il necessario per vivere e, per la mancanza di legname, devono affrontare crescenti spese per fabbricare i loro edifici. Essi perciò sostengono che il danno derivante dalle attività minerarie è maggiore del valore dei metalli che esse forniscono.”

A queste critiche Agricola replica con argomenti sia tecnici, sia filosofici. Le attività minerarie non danneggiano molto i campi perché le miniere si trovano in montagne non coltivate o in strette valli. Dopo il taglio dei boschi e dopo aver eliminato il sottobosco e le radici, anzi, le zone diboscate possono essere coltivate a cereali e i ricchi raccolti dei nuovi campi compensano il danno dovuto al maggior costo del

legname. Gli uccelli, gli animali e i pesci alimentari, d'altra parte, possono essere acquistati, nelle zone montagnose, grazie ai maggiori guadagni derivanti dalla produzione dei metalli.

La seconda replica di Agricola ai detrattori riguarda le virtù e l'utilità dei metalli. "Se facessimo sparire i metalli dal servizio dell'uomo sparirebbero, insieme, tutti i mezzi per proteggere e sviluppare la salute e per difendere il corso della vita."

Nel secondo libro Agricola parla delle qualità che deve avere il minatore, non più schiavo come nel passato, ma libero cittadino, imprenditore e operaio, e dei caratteri superficiali di un terreno (per esempio il cattivo stato della vegetazione e degli alberi, un'intuizione della futura geobotanica) che indicano la presenza di minerali nel sottosuolo.

Agricola spiega che i raddomanti, con le loro forcelle non sono affatto in grado di indicare quello che c'è nel sottosuolo; è questa la prima notizia, pubblicata, della forcilla del raddomante (virgula divina) la cui efficacia peraltro ha continuato per secoli ad essere sostenuta (e ancora da qualcuno ai nostri giorni).

Nel terzo libro vengono descritte le vene e i giacimenti dei minerali e come si possono riconoscere e nel quarto libro vengono indicati gli uffici e i funzionari che concedono ai minatori i permessi di escavazione, come vengono risolte le controversie, per esempio quando una galleria entra in una zona che, in superficie, è stata assegnata ad un altro concessionario, argomento ripreso anche nella seconda parte del quinto libro.

La seconda parte del quarto libro parla dell'organizzazione del lavoro nelle miniere.

Il quinto libro parla dei pozzi e delle gallerie necessari per

raggiungere i giacimenti, della qualità merceologica delle rocce, valutata sulla base del contenuto del metallo cercato. La roccia nel sottosuolo può essere disgregata col fuoco, ma in tal caso si formano gas velenosi per i minatori e le gallerie richiedono un'adeguata ventilazione.

Il sesto libro descrive gli strumenti, i macchinari e le strutture per scavare ed areare le gallerie, per portare in superficie i minerali, per pompare l'acqua che invade le gallerie. Le fonti di energia sono rappresentate dal moto delle acque, e Agricola espone molti interessanti dettagli delle ruote ad acqua, e dal vento, quelle che oggi chiamiamo fonti di energia rinnovabili.

Il vento può essere inviato, con adatti deflettori, nelle gallerie per assicurarne la ventilazione, oppure può essere utilizzato per azionare dei motori a vento ad asse verticale o ad asse orizzontale. Anche il lavoro degli animali veniva impiegato per azionare pompe e compressori d'aria.

Una lunga interessante parte del VI libro tratta le malattie e gli incidenti a cui sono esposti i lavoratori, come i minatori devono essere vestiti per affrontare il freddo e l'umidità delle gallerie. Le polveri che si formano nella frantumazione dei minerali provocano malattie; l'aria stagnante delle gallerie spesso contiene gas tossici che avvelenano i lavoratori.

Agricola, già uomo del Rinascimento, ma ancora figlio del Medioevo, attribuisce alcune forme di avvelenamento dei minatori al fiato di spiriti maligni o al morso di animali velenosi, come se ne trovano, dice lui, in Sardegna, ma non nelle miniere tedesche.

La maggior parte degli incidenti, e non si stenta a crederlo, si verificavano nell'entrata e nell'uscita dalle gallerie ed erano provocati da frane.

Il settimo libro del De re metallica è un trattatello di



analisi chimica applicata ai minerali e ai metalli, con saggi, come diremmo noi, qualitativi e quantitativi. I più importanti riguardano i metalli preziosi oro e argento, che venivano analizzati previa fusione, coppellazione, trattamento con acido nitrico, saggi con la pietra di paragone, ma Agricola descrive l'analisi anche di molti altri metalli e loro leghe.

Agricola illustra vari tipi di crogioli e i modi per prepararli, vari tipi di fondenti, varie unità di peso che vanno dalla siliqua, di circa 180 mg, alla libbra di circa 320 g, al centumpondium, di circa 32 kg. Una bella incisione rappresenta tre tipi di bilance da laboratorio, una delle quali trasportabile in una elegante cassetta di legno, simile a quelle che si trovavano ancora nei laboratori chimici quando alcuni di noi hanno cominciato la propria carriera, e i relativi pesi tarati. Un'altra incisione mostra un chimico intento ad osservare, con una specie di filtro per proteggere la vista, quello che succede in un crogiolo caricato in una muffola.

Nell'appendice della loro traduzione, gli Hoover hanno ricostruito il rapporto fra il testo di Agricola e i vari trattatelli di analisi, i Probierbuechlein, apparsi in Germania a partire dal 1510, che Agricola conosceva e cita anche come fonte di parte delle sue informazioni.

L'ottavo e il nono libro del De re metallica contengono la descrizione dei vari metodi di estrazione dei metalli dai minerali, per lo più per arrostitimento e poi per riduzione con forni alimentati a legna o carbone di legna. Il minerale veniva prima frantumato, talvolta separato e arricchito per flottazione e per gravità con acqua corrente. Vengono descritti i metodi per separare il metallo fuso dalle scorie e numerose incisioni mostrano le fiamme e i fumi che escono dai forni e ammorbano l'aria.

Le incisioni mostrano che gli operai, alcuni bambini,

lavoravano in mezzo all'acqua, alle polveri e ai fumi, al caldo; una di queste mostra un operaio, addetto ad un basso fuoco per la produzione della ghisa, col volto coperto da una specie di mascherina di tela.

Interessante la descrizione della trasformazione del ferro "facilmente fusibile, duro e malleabile" – qualcosa di simile alla nostra ghisa – in "acciaio" per insufflazione di aria nel ferro fuso in presenza di un fondente. Sempre il nono libro descrive la preparazione del mercurio per distillazione.

Il decimo e undicesimo libro trattano la preparazione e la raffinazione dell'oro e dell'argento; l'argento viene separato dall'oro sciogliendo il primo con aqua valens, un termine che indica gli acidi forti concentrati, nitrico e solforico. L'argento, che era poi il principale metallo estratto nei Monti Metalliferi, veniva separato dal rame per formazione di una lega rame-piombo e con altri accorgimenti.

Il XII e ultimo libro del De re metallica descrive le tecniche di preparazione del sale, dall'acqua di mare o dalle salamoie, per evaporazione solare o per concentrazione in caldaie scaldate a legna, del carbonato sodico e potassico, dell'acido solforico, dei nitrati e dell'acido nitrico, dell'allume e dello zolfo. Questo trattatello di chimica industriale finisce con la descrizione della preparazione del vetro che Agricola aveva visto di persona a Venezia e Murano nel suo soggiorno in Italia.

Questa breve esposizione permette soltanto uno sguardo superficiale sulle informazioni che possono essere tratte dalle opere di Agricola; egli conosceva il bitume (di cui cita giacimenti in Sicilia), il petrolio (di cui cita i pozzi nel Modenese), il carbone e, se si vuole, ha esaminato e studiato dei minerali che si sarebbero rivelati ricchi di radio, torio, uranio, dai quali anzi, come prima ricordato, Maria Curie, quasi 350 anni dopo la pubblicazione del De re metallica,

avrebbe ricavato i primi milligrammi di radio aprendo le porte alla conoscenza della radioattività naturale e di quella artificiale. Che contenesse radon il gas dannoso che Agricola attribuisce al fiato degli spiritelli malefici nascosti nelle miniere?

Da noi Agricola è in genere considerato uno dei tanti personaggi della storia della tecnica mentre la sua grandezza è stata giustamente motivo di orgoglio per i suoi concittadini tedeschi, come dimostra la vasta bibliografia contenuta nel fascicolo monografico della rivista GeoJournal, vol. 32, n. 2, del 1994, p. 83-183, pubblicato in occasione del cinquecentesimo anniversario della nascita di Georgius Agricola.

Da tale bibliografia appare bene, fra l'altro, l'attenzione e, direi, la devozione che il popolo tedesco ha continuato a dedicare a questo suo grande concittadino. Nel 1944, in piena guerra, Chemnitz celebrò il 450-esimo anniversario della sua nascita; nel 1955 la Repubblica Democratica Tedesca ha celebrato il 400-esimo anniversario della sua morte.

Il cinquecentesimo anniversario della nascita – l'anno di Agricola, Agricola-Jahr 1994 – è stato ricordato in Germania con conferenze e celebrazioni iniziate nel 1992 e completate con un congresso scientifico tenutosi il 25-26 marzo 1994 nell'Università di Chemnitz-Zwickau, e dal 14 al 18 giugno a Freiberg e Dresda, oltre che con seminari e corsi speciali nelle scuole superiori.

A Duesseldorf esiste una Georg-Agricola-Gesellschaft. Sono state tutte occasioni per la rilettura, ristampa e per nuove traduzioni delle opere di Agricola.

Purtroppo nel 1994 il cinquecentesimo anniversario della sua nascita è passato quasi completamente sotto silenzio in Italia; eppure avrebbe potuto essere l'occasione, se non per una meritata traduzione in italiano almeno del De re

metallica, per qualche tesi di laurea!