



Geologia e Salute

Geologia Medica: un'opportunità per il futuro

Geology and Health

Medical Geology: an opportunity for the future

Atti della Sessione "Geologia e Salute"
Proceedings of Session "Geology and Health"

Geoitalia 2007
Sesto Forum Italiano di Scienze della Terra
Rimini 12-14 settembre 2007

a cura di Rodolfo Coccioni e Fabio Tateo



GEOLOGIA E SALUTE
GEOLOGIA MEDICA: UN'OPPORTUNITÀ PER IL FUTURO

GEOLOGY AND HEALTH
MEDICAL GEOLOGY: AN OPPORTUNITY FOR THE FUTURE

Rodolfo Coccioni¹, Fabio Tateo²

¹Istituto di Geologia e Centro di Geobiologia dell'Università degli Studi "Carlo Bo", Campus Scientifico, Località Crocicchia, 61029 Urbino. E-mail: cron@info-net.it

²Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR, c/o Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova, Via Giotto 1, 35137 Padova. E-mail: tateo@igg.cnr.it

Abstract

The new discipline "Medical Geology" is rapidly developing. The variety of the topics presented within the thematic Session in Rimini clearly shows the extent of the involved issues. Here is presented a framework of national and international editorial activities including the digital information widely employed in this context.

Geologia Medica: una disciplina emergente

Le relazioni tra "Geologia" e "Salute" sono innumerevoli e molti esempi sono noti e documentati da tempo. Ciononostante, una disciplina scientifica autonoma, mirata esplicitamente agli aspetti geologici, si è sviluppata solo di recente. E' possibile considerare come riferimento l'introduzione del termine "Medical Geology" in occasione dell'insediamento nel 1998 del "Working Group on Medical Geology" nell'ambito della Commissione IUGS "COGEOENVIRONMENT" (Geological Sciences for Environmental Planning). In precedenza, le stesse tematiche erano comprese nella "Geomedicina", un termine con significato più ampio e origini più antiche, introdotto da Zeiss nel 1931 (Låg, 1990) e legato alla distribuzione geografica delle patologie e delle loro cause.

La "Geomedicina", caratterizzata da un approccio multidisciplinare e da uno stretto legame con le scienze geografiche, si sviluppava necessariamente da basi mediche (rilevazione delle patologie), mentre "Medical Geology" intende considerare l'impatto dei

materiali e dei processi geologici sulla salute. Si tratta quindi di un approccio orientato decisamente verso le cause geologiche che determinano lo stato di salute (buono-cattivo) ed alle quali si può pervenire attraverso diversi strumenti, incluso quello geografico-cartografico.

Gli aspetti terminologici sono sempre scomodi da trattare, sia per le difficoltà intrinseche che per il generale disaccordo tra gli interessati. Senza aprire quindi una discussione in questo senso, non si può non sottolineare che "Geologia" e "Salute" sono termini piuttosto ambigui.

Il termine "Geologia" è comunemente riferito a sistemi non antropici; tuttavia, se si considerano le sue relazioni con la salute, le attività antropiche, alla stregua di un fattore geologico, possono sviluppare effetti con intensità simile a quella naturale. Anche il termine "Salute" può essere osservato da diversi punti di vista: alcuni ricercatori considerano esclusivamente la salute umana, altri includono anche quella degli animali (in questo caso la medicina veterinaria avrebbe un ruolo importantissimo), altri infine valutano l'ecosistema nella sua interezza con ricerche focalizzate su uomini, animali e piante.

Nonostante il debutto di "Geologia e Salute" sia piuttosto recente, si registrano già numerose iniziative in diverse parti del mondo. I primi anni del secolo (o del millennio, sarà forse questo un buon auspicio?) sono stati segnati dalla comparsa nel panorama scientifico internazionale di diverse pubblicazioni

e soprattutto di tre volumi: quello edito da Skinner & Berger (2003) raccoglie i contributi presentati da vari specialisti nell'ambito del convegno del "Working Group on Medical Geology" tenutosi ad Uppsala nel 2001; il libro di Komatina (2004) presenta un'ampia disamina delle problematiche geologico-sanitarie, in parte solo introduttive, ma anche con sezioni molto specifiche; il volume edito da Selinus et al. (2005), infine, rappresenta un significativo punto di riferimento poiché riunisce vari tipi di contributi, spesso molto specialistici. Oltre a queste opere di carattere monografico, sono state pubblicate numerose note introduttive, come quelle raccolte sul sito [http://www.medicalgeology.org \(/shortpapers.htm;/compilation_papers.html\)](http://www.medicalgeology.org(/shortpapers.htm;/compilation_papers.html)) e quelle di Brunell (2004), Dissanayake (2005) e Skinner (2007).

In aggiunta a queste importanti iniziative editoriali, sono da segnalare anche le attività della British Geological Society che nel 2001 ha dedicato un fascicolo di *Earthwise* a "Geology and health" e della Mineralogical Society of America che ha pubblicato "Medical Mineralogy and Geochemistry" nella serie "Review in Mineralogy & Geochemistry" (Sahai & Schoonen, 2006) ed anche riservato l'ultimo fascicolo del 2007 di *Elements* a "Medical Mineralogy and Geochemistry" (<http://www.elementsmagazine.org>).

La maggior parte delle pubblicazioni fin qui citate riguarda gli aspetti geochimici delle interazioni tra geologia e salute. In passato questi contributi confluivano sotto l'ombrella delle tematiche ambientali, ma non per questo hanno meno impatto sullo stato di salute degli esseri viventi.

Anche nel campo delle argille e dei minerali argillosi si sono sviluppate diverse specifiche attività editoriali, probabilmente in considerazione della notevole influenza che i materiali a grana molto fine (molto reattivi e dotati di proprietà catalitiche) possono esercitare sulla salute ed anche delle numerosissime applicazioni dei minerali argillosi in campo terapeutico, sia di tipo tradizionale (per esempio la fangoterapia), che di tipo avanzato (per esempio il rilascio controllato di farmaci o le

interazioni con acidi nucleici).

Le più recenti pubblicazioni rivolte specificamente alla salute comprendono un volume speciale di "Applied Clay Science" ("Clays and Health - Clays in Pharmacy, Cosmetics, Pelotherapy, and Environment Protection") edito da Carretero & Lagaly (2007), alcuni capitoli del volume "Handbook of Clay Science" (Carretero et al., 2006; Droy-Lefaix & Tateo, 2006) e un volume nel quale vengono trattati prevalentemente gli aspetti storici (Reinbacher, 2003).

Alcuni siti internet rappresentano altri interessanti punti di riferimento:

<http://health.usgs.gov>, sito della sezione "Human Health" dell'"United States Geological Survey" dal quale è possibile consultare anche la newsletter (Geohealth);

<http://www.medicalgeology.org>, il sito dell'"International Medical Geology Association" (IMGA), nata dall'attività del "Working Group on Medical Geology", contiene numerose informazioni;

<http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/health/index.html>, sito dedicato a "Geology and Human Health"; ha finalità didattiche ed è gestito dal Carleton College (Minnesota) nell'ambito del progetto "On the Cutting Edge". In Italia, il primo passo verso "Geologia e Salute" si è realizzato con la pubblicazione di una una specifica nota in forma digitale (Correcci, 2004):

http://www.igg.cnr.it/Geologia_e/GeologiaeSaluteText.htm).

Nel 2005 si è tenuto a Pesaro il 1° Seminario Nazionale di Studio "Geologia & Salute – fattori geologico-ambientali e salute negli esseri viventi", con la successiva pubblicazione degli atti (Coccioni e Tateo, 2006). Nel 2006, ancora a Pesaro, si è svolto il 1° Congresso Nazionale "Geologia e Salute" e nel 2007, a Rimini, una specifica sessione tematica di Geoitalia 2007-VI Forum Italiano di Scienze della Terra è stata dedicata a "Geologia e Salute".

Nell'ambito dei diversi appuntamenti nazionali ed internazionali sono stati trattati numerosi argomenti, anche se deve essere sottolineato che la maggior parte dei contributi

presentati ha riguardato aspetti geochemici e mineralogici già ben sviluppati, come la geochemica ambientale e il particolato aereodisperso. Un ampio contributo proviene anche dalle ricerche sui minerali argillosi che hanno spesso carattere trasversale a diverse discipline. Non mancano anche studi di carattere originale, sempre molto apprezzati e stimolanti. Tra questi si possono segnalare a titolo di esempio: la messa in evidenza di processi di decalcificazione delle ossa attraverso l'analisi isotopica delle urine; infatti il Ca è frazionato durante la biomineralizzazione anche a seguito di episodi brevi (giorni), contrariamente agli indicatori biochimici che manifestano solo processi di durata superiore (Skulan et al., 1997, 2007); ii) l'aumento dei casi di coccidioidomicosi o "febbre della valle", alcuni con esiti fatali, nella zona di Los Angeles (USA), a seguito delle frane che si sono sviluppate per un forte terremoto (magnitudo 6-7) e che hanno disperso nell'aria il suolo contenente le spore fungine, causa della malattia (Bowmann et al., 2003); iii) l'utilizzazione dei foraminiferi bentonici come bioindicatori in ambiente marino dell'inquinamento antropico da metalli pesanti sulla base dello sviluppo di malformazioni del guscio (Coccioni, 2006); iv) le relazioni tra superfici dei minerali argillosi e aggregazione spontanea + concentrazione + preservazione + dispersione di nucleotidi e polinucleotidi (Gallori et al., 2006).

Al di là degli aspetti disciplinari, gli studi di "Geologia e Salute" procedono generalmente seguendo due percorsi: il primo verso l'individuazione delle relazioni di causa-effetto tra salute e materiali o condizioni geologiche e il secondo verso l'applicazione delle metodologie geologiche alle problematiche sanitarie. In considerazione del rilevante numero di argomenti geologici che hanno relazioni con la salute, non sorprende che diverse tematiche siano ancora poco sviluppate (ad esempio sono rarissimi i contributi della geofisica circa i campi elettromagnetici naturali e le loro variazioni). Tuttavia, quello che sembra veramente mancare in modo sistematico è la significativa "discesa in campo" delle

scienze mediche. I dati epidemiologici, almeno in Italia, sono spesso inaccessibili e raccolti su basi amministrative (Comuni, Province, ASL) senza un'esatta localizzazione sul territorio. Allo stato attuale, le principali difficoltà sembrano essere rappresentate proprio dalle barriere multidisciplinari (soprattutto rispetto ai medici, mentre biologi e farmacisti si dimostrano più disponibili) e la scarsa attenzione da parte delle amministrazioni pubbliche nei confronti dell'importante ruolo che la geologia può svolgere in ambito sanitario.

I numerosi ed interessanti contributi presentati a Rimini nella sessione tematica "Geologia e Salute", e in parte raccolti in questo volume, dimostrano che il ruolo dell'ambiente naturale, e in particolare quello della geologia, non può e non deve essere ignorato. Questo volume testimonia che "Geologia Medica" è una straordinaria opportunità per ricomporre un corretto rapporto tra ambiente, società ed economia.

Referenze

- Bowman, C.A., Bobrowsky, P.T., Selinus O., 2003. Medical geology: new relevance in the earth sciences. *Episodes*, 26, 270-278.
- Brunnell, J.E., 2004. Medical Geology: Emergin Discipline on the Ecosystem-Human Health Interface. *EcoHealth*, 1, 15-18.
- Carretero, M.I., Gomes, C.S.F., Tateo, F., 2006. Clays and human health. In: Bergaya, F., Theng, B.K.G. and Lagaly, G. (eds), *Handbook of Clay Science. Developments in Clay Science*, Vol. 1, Chapter 11.5, 717-741, Elsevier.
- Carretero, M.I., Lagaly, G., 2007. Clays and Health - Clays in Pharmacy, Cosmetics, Peiotherapy, and Environment Protection. *Applied Clay Science*, 36, 1-3, 220 pp., Elsevier.
- Coccioni, R. 2006. Anomalie e deformazioni morfologiche negli organismi prodotte da inquinamento da elementi in traccia e stress ambientale. In: Coccioni, R., Tateo, F. (eds), *Geologia & Salute-Atti del 1° Seminario Nazionale di Studio*, 7 maggio 2005, Pesaro. Quaderni del Centro di Geobiologia, Univer-

- sità degli Studi di Urbino "Carlo Bo", 4, 35-41, Aracne Editrice, Roma.
- Coccioni, R., Tateo, F. (eds) 2006. Atti del 1° Seminario Nazionale di Studio "Geologia & Salute, fattori geologico-ambientali e salute negli esseri viventi", Pesaro 7 maggio 2005, Quaderni del Centro di Geobiologia, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", 4, 97 pp.
- Cortecchi, G., 2004. GEOLOGIA E... SALUTE. http://www.igg.cnr.it/Geologia_e/GeologiaeSaluteText.htm.
- Dissanayake, C., 2005. Of Stones and Health: Medical Geology in Sri Lanka. *Science*, 308, 883-885.
- Droy-Lefaix, M.T., Tateo, F., 2006. Clays and clay minerals as drugs. In: Bergaya, F., Theng, B.K.G. and Lagaly, G. (eds), *Handbook of Clay Science. Developments in Clay Science, Vol. 1, Chapter 11.5, 743-752*, Elsevier.
- Gallori, E., Biondi, E., Branciamore, S., 2006. Looking for the Primordial Genetic Honeycomb. *Origins of Life and Evolution of the Biosphere*, 36, 493-499.
- Komatina, M.M., 2004. *Medical Geology: Effects of Geological Environments on Human Health*. Elsevier, 488 pp.
- Låg, J., 1990. *Geomedicine*. CRC Press, 288 pp., Boca Raton, USA.
- Reinbacher, W.R., 2003. *Healing Earths: The Third Leg of Medicine. A History of Minerals in Medicine*. 1st Books Library, 244 pp., Bloomington, USA.
- Sahai, N., Schoonen, M.A.A. (eds), 2006. *Medical Mineralogy and Geochemistry. Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, 64, pp. 332
- Selinus, O., Alloway, B., Centeno, J.A., Finkelman, R.B., Fuge, R., Lindh, U., Smedley, P. (eds), 2005. *Essentials of Medical Geology: Impacts of the Natural Environment on Public Health*, 832 pp., Elsevier/Academic.
- Skinner, H.C.W., 2007. *The Earth, Source of Health and Hazards: An Introduction to Medical Geology*. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, doi: 10.1146/annurev.earth.34.031405.125005.
- Skinner, H.C.W., Berger, A.R. (eds), 2003. *Geology and Health: Closing the Gap*. Oxford Univ. Press, 192 pp., New York.
- Skulan, J., Bullen, T., Anbar, A.D., Puzas, J.E., Shackelford, L., LeBlanc, A., Smith, S.M., 2007. Natural Calcium Isotopic Composition of Urine as a Marker of Bone Mineral Balance. *Clinical Chemistry*, 53(6), 1155-1158.
- Skulan, J., DePaolo, D.J., Owens, T.L., 1997. Biological control of calcium isotopic abundances in the global calcium cycle. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 61, 2205-2210.
- Zeiss, H., 1931. *Geomedizin (geographische Medizin) oder medizinische Geographie?* *Munchener med. Wochenschr.*, n.5, 98.