

## **Il sostegno della Geologia Medica per una migliore comprensione delle interazioni ambiente-salute.**

P. VALERA, R. COCCIONI, F. TATEO, A. SANNA

### **RIASSUNTO**

La Geologia Medica è una nuova disciplina, il cui obiettivo principale è rivolto alla valutazione dei caratteri geo-ambientali che potrebbero influenzare la salute, anche all'interno di aree nelle quali si sono riscontrate, in maniera diffusa o isolata, determinate patologie. Tale disciplina, di natura spiccatamente multidisciplinare, negli ultimi anni sta riscontrando uno sviluppo importante, capace di rendere due campi così differenti tra loro sempre più complementari.

### **ABSTRACT**

Medical Geology is a new scientific field, whose main goal is to assess the geo-environmental characteristics that could influence health, including areas in which certain diseases have been found, either widespread or isolated. This new discipline has a distinctly multidisciplinary nature that makes two fields so different from each other more and more complementary.

**Parole chiave:** geologia medica, multidisciplinarietà, prevenzione

**Key words:** medical geology, multidisciplinary, prevention

Oggi si stima che la salute di almeno 5 miliardi di persone in tutto il mondo sia legata alla geologia. A prima vista però la Geologia e la Medicina possono sembrare due mondi totalmente distanti tra loro. Al contrario, l'importanza dei fattori geologici, in materia di salute è giustificata dalla continua interazione tra l'uomo e l'ambiente che lo circonda. L'anello di congiunzione tra questi due mondi, soltanto all'apparenza lontani, è rappresentato dalla Geologia Medica.

La Geologia Medica è una disciplina scientifica emergente che studia le relazioni tra salute umana e vari aspetti della geologia come materiali, ambienti e processi geologici.

L'obiettivo generale è quello di individuare sia i fattori che influenzano l'insorgenza di talune patologie, sia i relativi fattori protettivi.

Tale obiettivo è raggiungibile solo attraverso un confronto tra discipline diverse: geologia, biologia, medicina, ecc, in un indispensabile approccio integrato e multidisciplinare.

La Geologia Medica è quindi una disciplina di frontiera, spiccatamente multidisciplinare, ancora relativamente povera di titoli e ricerche, ma più per assenza di valutatori in grado di giudicare progetti di tale natura multidisciplinare che per validità dei progetti proposti. Tuttavia, nonostante questi problemi, negli ultimi anni vi è stata una sensibile crescita di prodotti scientifici e di richieste di approfondimenti, soprattutto attraverso il confronto diretto in convegni, brainstorming, ecc., principalmente su patologie autoimmuni, da parte di numerose realtà ed organismi locali, nazionali e internazionali tra i quali SID (Società Italiana di Diabetologia), SIN (Società Italiana di Neurologia), FISM (Federazione Italiana Sclerosi Multipla), EDEG (Annual Meeting of the European Diabetes Epidemiology Group), ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes), EASD (European Association for the Study of Diabetes), ADA (American Diabetes Association) e nPOD (Network for Pancreatic Organ Donors with Diabetes). Inoltre, gli articoli scientifici stanno suscitando curiosità e interesse anche da parte di riviste internazionali tra le quali *Neurology Today* (Hurley Dan, 2014).

Non mancano le possibilità di confronto e di interazione con diverse discipline e di conseguenza sono

in aumento anche i database e le informazioni che indicano un importante ruolo dell'ambiente sulla salute.

Nella comune percezione, l'ambiente naturale è percepito come “sano” mentre un ambiente antropizzato, in particolare se è industriale, è percepito come “insano”. Ciò nonostante insana è pure una sorgente d'acqua che sgorga in un bosco incontaminato, ma, intercettando nel suo percorso sotterraneo una mineralizzazione a solfuri, risulta ricca in mercurio, elemento notoriamente neurotossico (Aschner et al., 1990). Allo stesso modo può avvenire una contaminazione radioattiva, se per un qualsiasi motivo geomorfologico e litologico vi sia una particolare concentrazione di gas radon dovuto a rocce ricche in torio e uranio, dove il torio tende a concentrarsi nei suoli mentre l'uranio è lisciviato dall'acqua.

Con queste poche parole abbiamo preso in considerazione tre matrici essenziali per la vita, ovvero aria, acque e suoli, con cui abbiamo a che fare tutti i giorni e le cui qualità possono quindi influenzare le condizioni di salute. Tali matrici, per una errata percezione vengono viste come “sane” se presenti in certi ambienti. Eppure sono scarsissime le indagini e le ricerche che hanno analizzato le caratteristiche di tali matrici e la loro influenza sulla salute. Questo perché purtroppo non è semplice riuscire a svolgere tali ricerche a causa dello scetticismo nei confronti di una simile contaminazione di saperi. Fortunatamente questi muri concettuali stanno venendo meno e un deciso incremento nelle collaborazioni è ora in atto. Tuttavia resta ancora molto da fare e saranno indispensabili non solo risorse, appropriati strumenti di analisi e competenze acquisite con il lavoro sul campo ma soprattutto valutatori in grado di giudicare progetti di natura spiccatamente multidisciplinare. In sostanza, occorre la disponibilità e soprattutto la volontà politica, anche da parte degli ordini professionali di medici, geologici, biologi, ecc. e delle diverse expertise, di affrontare le “anomalie epidemiologiche” con tutte le risorse intellettuali disponibili a livello nazionale. Per questo motivo, almeno inizialmente, sarebbe auspicabile una maggiore diffusione di eventi proprio per consentire un confronto tra tutte queste expertise. Abbiamo quindi ritenuto opportuno sostenere e promuovere questa nuova disciplina attraverso la creazione di un'associazione nazionale, l'Associazione italiana di Geologia Medica (AGMIItalia), costituita oggi da un gruppo informale di oltre 250 ricercatori ed appassionati. AGMIItalia fornisce un supporto alla divulgazione delle attività svolte e delle occasioni di confronto, ha un suo sito web ([www.agmitalia.org](http://www.agmitalia.org)) e non prevede alcun onere economico per i soci.

Si deve anche considerare che molti materiali naturali quali acque, fanghi, gas, ecc sono utilizzati per migliorare la salute umana. L'impiego di materiali geologici a fini curativi è basato su risultati documentati ed è favorito anche dalla fiducia che l'opinione pubblica spesso pone nei confronti del mondo naturale rispetto a soluzioni farmacologiche industriali. In altre parole, l'uso di geo-materiali curativi migliora la compliance del paziente verso la terapia proposta dal medico. Come si è già sottolineato questi geo-materiali devono essere valutati sia per gli effetti favorevoli che per eventuali controindicazioni.

Anche per quanto riguarda le possibilità offerte dalle nuove tecnologie vi sarebbero delle potenzialità di analisi multivariata che comprendano strati informativi finora impensabili. Pensiamo in particolare alla misura dell'insolazione su un intero territorio che avrebbe significative ricadute sulle valutazioni di rischi e/o benefici per la salute come ad esempio per il rischio di insorgenza di melanoma, ma anche per la produzione di vitamina D, protettivo per la Sclerosi Multipla. In questo contesto la Sardegna risulta essere un territorio ideale per lo studio di modelli di correlazione tra fattori ambientali e determinate malattie per la loro elevata incidenza sul territorio regionale, per le caratteristiche genetiche della popolazione e per le numerose peculiarità ambientali presenti. È questo il caso di malattie autoimmuni come Diabete di Tipo 1 e Sclerosi Multipla sempre più frequenti sul territorio sardo (Pugliatti et al. 2006, Bruno et al 2013) e per le quali i fattori geoambientali sembra possano influenzarne l'insorgenza (Valera et., 2014, 2015; Monti et al., 2016; Sanna et al., 2018).

Recentemente inoltre, è stata avviata una campagna di campionamento dei suoli in tutto il territorio nazionale con l'obiettivo di valutare la concentrazione di composti nocivi per la salute umana quali policlorobifenili (PCBs), idrocarburi policiclici aromatici (PAHs) e pesticidi organoclorurati (OCPs).

Vogliamo anche evidenziare che tutte le ricerche di Geologia Medica finora condotte hanno avuto il

grande merito di indicare i fattori che possono essere coinvolti e quindi il modo di indirizzare appropriatamente gli approfondimenti successivi. Non c'è dubbio che le potenzialità sono davvero notevoli, sia per l'individuazione dei fattori predisponenti, la prevenzione, sia per i fattori protettivi, le cure, legati a patologie multifattoriali che presentano importanti implicazioni di carattere sociale ed economico.

In considerazione del rilevante numero di argomenti geoambientali che potenzialmente 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 ma allo stato attuale, le principali difficoltà sembrano essere rappresentate proprio dalle barriere multidisciplinari e dalla scarsa attenzione da parte delle amministrazioni pubbliche nei confronti dell'importante ruolo che la Geologia Medica può svolgere in ambito sanitario. Un esempio è rappresentato dalla mancanza, davvero incomprensibile, del registro tumori in Sardegna.

## REFERENZE

- Hurley Dan, 2014. Human Study Links High Dietary Sodium to Increase in MS Exacerbations. *Neurology Today*, 14(19):1,24-27, October 2nd, 2014, DOI: 10.1097/01.NT.0000455662.06013.e8.
- Aschner M, Aschner JL., 1990. Mercury neurotoxicity: mechanisms of blood-brain barrier transport. *Neurosci Biobehav Rev.* 1990 Summer;14(2):169-76.
- Pugliatti M, Rosati G, Carton H, Riise T, Drulovic J, Vécsei L, Milanov I., 2006. The epidemiology of multiple sclerosis in Europe. *European Journal of Neurology* 2006b. 13(7):700 - 72.
- Bruno G, Maule M, Biggeri A, Ledda A, Mannu C, Merletti F, Songini M., 2013. More than 20 years of registration of type 1 diabetes in Sardinian children: Temporal variations of incidence with age, period of diagnosis, and year of birth. *Diabetes* 2013, 62 (10): 3542 - 3546.
- Sanna, A., Firinu, D., Zavattari, P., Valera, P., 2018. Zinc status and autoimmunity: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 10(1), 68; doi:10.3390/nu10010068.
- Monti, MC., Guido, D., Montomoli, C., Sardu, C., Sanna, A., Pretti, S., Loreface, L., Marrosu, MG., Valera, P., Cocco, E., 2016. Is Geo-Environmental Exposure a Risk Factor for Multiple Sclerosis? A Population-Based Cross-Sectional Study in South-Western Sardinia. *PloS One* Sep 26;11(9):e0163313. doi: 10.1371/journal.pone.0163313.
- Valera, P., Zavattari, P., Sanna, A., Pretti, S., Marcello, A., Mannu, C., Targhetta, C., Bruno, G., Songini, M., 2015. Zinc and Other Metals Deficiencies and Risk of Type 1 Diabetes: An Ecological Study in the High Risk Sardinia Island. *PLoS ONE* 10(11): e0141262. doi: 10.1371/journal.pone.0141262.
- Valera P, Zavattari P, Albanese S, Cicchella D, Dinelli E, Lima A, De Vivo B., 2014. A correlation study between multiple sclerosis and type 1 diabetes incidences and geochemical data in Europe. *Environmental geochemistry and health* 2014, 6(1):79-98.

## **AUTORI**

PAOLO VALERA

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Università degli Studi di Cagliari. via Marengo 3, 09123 Cagliari. Email: pvalera@unica.it

RODOLFO COCCIONI

Dipartimento di Scienze Pure e Applicate, Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Sezione "Geologia Ambientale e Geodinamica", Campus Scientifico Enrico Mattei - Località Crocicchia, 61029 Urbino. E mail: rodolfo.coccioni@uniurb.it

FABIO TATEO

Istituto di Geoscienze e Georisorse - CNR, c/o Dipartimento di Geoscienze, Università di Padova. Via Gradenigo 6, 35131 Padova. E mail: tateo@igg.cnr.it

ALESSANDRO SANNA

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Università degli Studi di Cagliari. via Marengo 3, 09123 Cagliari. Email: alesanna@unica.it