ECO-GENOTOSSICOLOGIA: IL CONTRIBUTO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI MUTAGENESI AMBIENTALE E GENOMICA

Antonio Antocchia, Alessandra di Masi

Società Italiana di Mutagenesi Ambientale e Genomica e Dipartimento di Scienze, Università "Roma Tre", Roma

La SIMAG (Società Italiana di Mutagenesi Ambientale e Genomica) si propone di promuovere e favorire studi di mutagenesi di carattere sia teorico che applicativo, dalla ricerca sui meccanismi d'azione degli agenti mutageni agli studi applicativi che riguardano le conseguenze della presenza di agenti mutageni in termini di rischio per l'uomo e di danno per gli ecosistemi. Alcune delle linee di ricerca dei nostri soci sono volte proprio ad aspetti di tipo eco-genotossicologico trattati nell'evento organizzato all'ISS.

La SIMA fu fondata nel luglio del 1991 da alcuni genetisti italiani afferenti a Università ed enti di ricerca che avevano ben compreso la rilevanza scientifica, sanitaria, ambientale, legislativa ed economica della mutagenesi ambientale, assurta a livello internazionale come disciplina tossicologica fondamentale, come la Cancrologia, nella valutazione del rischio chimico. A livello internazionale, la mutagenesi ambientale era già nata da oltre un ventennio, con la fondazione della *Environmental Mutagen Society* (EMS) a Washington (USA) nel 1969 e della *European Environmental Mutagen Society* (EEMS), nel 1970. La fondazione della SIMA avvenne pertanto quando la mutagenesi ambientale si era ormai affermata come disciplina scientifica a sé stante, fondamentale nella valutazione del rischio chimico genetico e cancerogeno e dell'impatto di inquinanti chimici genotossici su gli eco-sistemi, investendo le aree della Sanità pubblica e dell'Ambiente, con tutte le conseguenze legislative derivanti.

La SIMA diventa poi Sezione italiana della EEMS, a sua volta afferente all'*International Association of Environmental Mutagen Societies* (IAEMS, fondata nel 1973) (1), che comprende attualmente 13 sezioni regionali. Da 15 anni la SIMA è anche affiliata, insieme ad altre 13 Società nazionali, alla Federazione Italiana di Scienze della Vita (FISV).

Il 26 febbraio 2018, sulla scia di quanto avvenuto per la Società Internazionale e quella Europea, la SIMA ha cambiato nome in SIMAG, in quanto aspetti della genomica in senso lato acquisiscono un significato sempre più ampio, abbracciando non solo lo studio del DNA (genoma in senso stretto), dell'mRNA (transcriptoma) e delle proteine (proteoma), ma anche dei meccanismi di modulazione epigenetica al livello di microRNA (mirnoma), modificazione degli istoni, ecc.

Seppure sia difficile raggruppare in poche righe i vari filoni di ricerca seguiti dai nostri soci, è possibile comunque fare una suddivisione di massima tra linee di ricerca volte allo studio di aspetti meccanicistici di base e linee di ricerca con un taglio di tipo più applicativo. Tra le prime compaiono sicuramente quelle volte alla comprensione dei meccanismi di stabilità genomica, riparazione del DNA, epidemiologia molecolare, polimorfismi genetici e suscettibilità a patologie.

Sin dai primi anni dalla sua fondazione, in seno alla società si sono sviluppate importanti competenze volte allo studio dell'impatto genotossico di inquinanti ambientali in diverse matrici (aria, acqua, suolo) e in diversi modelli sperimentali. In tal senso, sono attivi diversi progetti di ricerca, con risvolti di interesse nel campo della eco-genotossicità, nei quali, utilizzando crostacei, molluschi e pesci come bioindicatori, viene studiato l'impatto ambientale di inquinanti mediante

l'utilizzo di saggi specifici per la determinazione del danno al DNA (quale test del micronucleo e saggio della Cometa) e analisi della modulazione genica mediante studi di trascrittomica.

In base alle attività di ricerca, si distinguono i gruppi di Genova, Parma, Brescia, Pisa e Padova.

- Il gruppo di Genova che è coordinato dalla dottoressa Claudia Bolognesi. In tale contesto l'attività di ricerca di laboratorio è stata focalizzata sullo studio e la validazione di biomarcatori di danno genetico nello studio dell'inquinamento ambientale. Nell'ambito dello sviluppo di metodologie per l'identificazione di agenti cancerogeni nell'ambiente marino sono stati attuati studi di validazione e di intercalibrazione di biomarcatori di genotossicità negli animali acquatici, stanziali e stabulati. Test di danno al DNA e danno cromosomico, come frequenza di micronuclei, sono stati messi a punto in diversi tessuti di bioindicatori, quali molluschi bivalvi (mitili ed ostriche) e pesci. Gli studi condotti nell'ambito di programmi nazionali ed internazionali hanno permesso di definire il livello di inquinamento di diverse aree scelte lungo le coste del Mediterraneo occidentale. Il laboratorio ha collaborato al biomonitoraggio dell'area interessata dall'affondamento della petroliera Haven al largo di Arenzano (Liguria) nell'ambito del programma di bonifica organizzato dall'ARPA Liguria e finanziato dal Ministero dell'Ambiente, inoltre ha coordinato il biomonitoraggio del sito di interesse nazionale Cogoletto-Stoppani associato al programma di bonifica su incarico del Commissario Delegato della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile.
- Il gruppo di Parma coordinato dalla dott.ssa Anna Maria Buschini afferente al laboratorio di genotossicologia umana, microbica e vegetale dell'Università di Parma. La struttura si occupa della caratterizzazione di matrici ambientali (acqua, aria, suolo) mediante l'analisi di biomarcatori tossicologici, geno-tossicologici e epi-tossicologici in bioindicatori animali e vegetali. Nello specifico, il gruppo ha esperienza con il *Comet Assay* e metodi di analisi dell'espressione genica in *Daphnia magna*, applicati nel monitoraggio degli ambienti acquatici.
- Il gruppo di Brescia coordinato dalla dott.ssa Donatella Feretti afferente al laboratorio dell'Università di Brescia, Dipartimento di Specialità Medico-Chirurgiche, Scienze Radiologiche e Sanità Pubblica. Il gruppo ha sviluppato modelli integrati di studio per la tutela della salute e la prevenzione negli ambienti di vita e di lavoro, seguendo una linea di ricerca che consiste nello studio degli effetti mutageni di matrici ambientali (aria, acqua, suolo) e di prodotti che possono diffondere nell'ambiente (alimenti, farmaci, resine odontoiatriche, detersivi, scorie di acciaieria, aggregati di cava, nuove molecole, ecc.) mediante test di mutagenesi a breve termine su diversi tipi cellulari animali e vegetali.
- Il gruppo di Pisa coordinato dalla dott.ssa Giada Frenzilli afferente al laboratorio dell'Università di Pisa, Dipartimento di Medicina Clinica e sperimentale, Sezione Biologia e Genetica. Il *team* utilizza modelli sperimentali rappresentati da pesci marini e molluschi con lo scopo di valutare gli effetti genotossici dovuti all'esposizione combinata a più contaminanti, come la nanoparticella, biossido di titanio e inquinanti ambientali "classici", quali la diossina e il cadmio; inoltre, ha condotto indagini *in vitro* per studiare le risposte cellulari alla contaminazione ambientale su linee cellulari di tursiope e valutare la suscettibilità di specie a rischio agli effetti genotossici di contaminanti ambientali classici ed emergenti.
- Il gruppo di Padova coordinato dalla dott.ssa Paola Venier afferente al laboratorio dell'Università di Padova, Dipartimento di Biologia, che ha una lunga esperienza nell'applicazione dei molluschi per gli studi di genotossicità sull'ambiente acquatico della laguna di Venezia, e che ha rivolto il suo interesse verso gli studi di trascrittomica al fine di identificare le differenze tra i vari organismi nella risposta agli agenti tossici e mutageni. Inoltre, il gruppo segue una linea di ricerca di frontiera nell'ambito dell'ecotossicologia,

rappresentata dallo studio delle complesse interazioni tra l'ospite e i microorganismi simbiotici, opportunisti o patogeni.

Bibliografia

1. De Marini D, De Flora S. What's in a name? The argument for changing the name of IAEMS and its affiliated societies. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis* 2010;705(3):201-4.