

FOCUS

PROGETTO CISAS, UNO STUDIO CNR SULL'INQUINAMENTO NEI SIN E L'IMPATTO SU ECOSISTEMI E SALUTE

Lo sviluppo delle attività industriali sul territorio italiano dalla metà del secolo scorso ha determinato fenomeni significativi di contaminazione dell'ambiente associati a effetti negativi sulla salute delle persone. La sfida che è emersa con sempre maggiore urgenza è stata quella di conciliare i livelli produttivi e occupazionali - e i benefici economici a essi connessi - con la salvaguardia dell'ambiente e della salute, migliorando le tecnologie e la sicurezza. Una sfida che si può affrontare oggi solo con un approccio scientifico multi e interdisciplinare e con un'accurata valutazione dei rischi esistenti per l'ambiente e la salute.

Il progetto Cisas "Centro internazionale di studi avanzati su ambiente e impatti su ecosistema e salute umana", finanziato nel 2016 dal Ministero dell'Università e ricerca e coordinato dal Dipartimento di Scienze del sistema Terra e tecnologie per l'ambiente del Cnr, con una durata di cinque anni, ha avuto come obiettivo principale lo sviluppo di un'articolata attività di ricerca scientifica finalizzata a studiare i fenomeni di inquinamento ambientale (con specifico riferimento al settore dei contaminanti tradizionali ed emergenti) e del loro impatto sull'ecosistema e la salute della persona. Il progetto ha visto un ampio coinvolgimento di ricercatori del Cnr, di enti pubblici di ricerca (Enea, Ispra) e Università, dell'Istituto superiore di sanità e di numerose Arpa, con il contributo di oltre 150 esperti coinvolti nelle diverse discipline ambientali e sanitarie. Le attività del progetto si sono rivolte allo studio di numerosi meccanismi di interazione e interferenza tra contaminanti presenti nelle diverse matrici ambientali (atmosfera, suolo, acqua, mare, organismi e cibo), gli effetti e gli squilibri sugli ecosistemi marini e terrestri e l'impatto sulle popolazioni che vivono in aree a potenziale rischio per la salute umana. Le attività di indagine sono state realizzate nei 3 dei 42 siti di interesse nazionale di Augusta/Priolo, Milazzo e Crotone, rappresentativi dell'elevata complessità che caratterizza gli oltre 300.000 siti contaminati censiti all'interno dei confini dell'Unione europea, e che interessano circa il 3% del territorio nazionale e poco meno del 10% della popolazione residente in Italia.

Il progetto Cisas ha disegnato e realizzato attività di ricerca nei settori della biogeochimica ambientale, epidemiologia eziologica e molecolare, biologia dei sistemi integrati, biomatematica ecc. Numerosissime attività sono state dedicate alla divulgazione e alla formazione di vari settori della società (scuole, docenti e cittadini). In particolare, un ampio spettro di azioni è stato realizzato nell'ambito della "comunicazione del rischio", dalla gestione fino alla *governance*, il tutto imperniato nella partecipazione pubblica, con esperienze significative di *citizen science* e di confronto con i responsabili delle decisioni.

La componente epidemiologica si è avvalsa di un robusto approccio basato sullo studio delle coorti di nascita, come strumento di studio dello stato dell'esposizione su comparti particolarmente sensibili delle popolazioni - i bambini, dal periodo in utero ai primi anni di vita - avvalendosi di questionari per la raccolta di informazioni approfondite su esposizioni ambientali, lavorative e alimentari. L'utilizzo di nuovi biomarcatori in grado di analizzare l'impatto dei diversi contaminanti su delicati sistemi di regolazione cellulare e metabolica ha permesso di individuare fenomeni di interferenza specifica tra contaminanti e diversi comparti del metabolismo umano. I dati hanno alimentato modelli biomatematici per la comprensione quantitativa dei processi e la previsione degli effetti.

Il progetto ha permesso di analizzare nel tempo e nello spazio un ampio spettro di fenomeni di diversa natura e dimensione (dai micron delle cellule agli spazi dei chilometri quadrati, dai nanosecondi che caratterizzano la cinetica dei processi chimici e biochimici ai secoli che innervano i concetti di contaminazione storica). Sono stati considerati gli effetti

di diverse contaminazioni industriali che si sono accumulati nell'ultimo secolo e che continuano ad avere impatti a livello cellulare e fisiologico, per valutare poi gli impatti sulla salute oggi e quelli prevedibili sulle generazioni future, con lo sguardo rivolto alla prevenzione.

Oltre alle attività di ricerca realizzate per lo sviluppo della conoscenza dei fenomeni che regolano le interazioni tra contaminanti nell'ambiente e salute dell'ecosistema e della persona, Cisas si è rivolto alla definizione di metodi e strumenti per la risoluzione di problemi di inquinamento che comportano gravi conseguenze sociali e sanitarie e all'economia, a causa di danni diretti e di mancato utilizzo di porzioni significative del territorio nazionale. Lo sforzo è stato finalizzato alla ricerca di soluzioni concrete e fattibili per un recupero efficace di economie depresse, prestando attenzione alle popolazioni esposte a rischi ambientali e sanitari.

Il lavoro di ricerca è esteso anche a una riflessione su possibili approcci e revisioni alla normativa vigente nell'ambito dei cosiddetti siti di interesse nazionale ai fini della bonifica, che affonda le sue radici nel Dlgs 152/2006 (art. 252, comma 1) e che si ritiene abbia bisogno di un approccio più avanzato, in accordo con le conoscenze scientifiche, e avvalendosi di nuovi modelli numerici in grado di fornire scenari evolutivi nei diversi ambiti di interesse. In questo contesto sono stati usati approcci innovativi offerti dalla bioeconomia circolare per il recupero di aree a elevato rischio ambientale, affinché dall'analisi delle contaminazioni si possa passare alla mitigazione degli impatti e al recupero del territorio.

Il progetto punta a irrobustire il ruolo che la ricerca scientifica ha di *fil rouge* tra conoscenze e azioni su ambiente e salute, adottando soluzioni tecnologiche efficaci e moderne per la mitigazione degli impatti e il recupero dei territori contaminati.

Mario Sprovieri¹, Anna Lisa Alessi¹, Fabrizio Bianchi^{2,3}, Fabio Cibella³, Liliana Cori², Angela Cuttitta⁴, Andrea De Gaetano^{3,5}, Veronica Giuliano⁶

1. Istituto per lo studio degli impatti antropici e sostenibilità in ambiente marino (Ias-Cnr)
2. Istituto di fisiologia clinica (Ifc-Cnr)
3. Istituto per la ricerca e l'innovazione biomedica (Irib-Cnr)
4. Istituto di studi sul Mediterraneo (Ismed-Cnr)
5. Istituto di analisi dei sistemi e informatica "A. Ruberti" (Iasi-Cnr)
6. Dipartimento di Scienze del sistema Terra e tecnologie per l'ambiente (Dsstta-Cnr)



FOTO: MA PATROS - CC BY-SA 3.0