Il soffitto di cristallo: rompere le barriere nella scienza

"Women in Crystallography" è una serie di iniziative nata per promuovere l'uguaglianza di genere nella cristallografia e nella scienza in generale.

Annalisa Guerri
Università di Firenze,
Chiara Massera,
Università di Parma

New York. Il 25 settembre 2015 inizia ufficialmente il Summit delle Nazioni Unite durante il quale i leader mondiali promettono di «impegnarsi per assicurare i diritti e il benessere di tutte le persone, tutelando al contempo un pianeta sano e prospero attraverso l'adozione dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile e dei suoi 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)». Tra gli obiettivi, quello indicato come SDG5 "Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze" afferma: «L'uguaglianza di genere non è solo un diritto umano fondamentale, ma anche una condizione necessaria per un mondo pacifico, prospero e sostenibile».

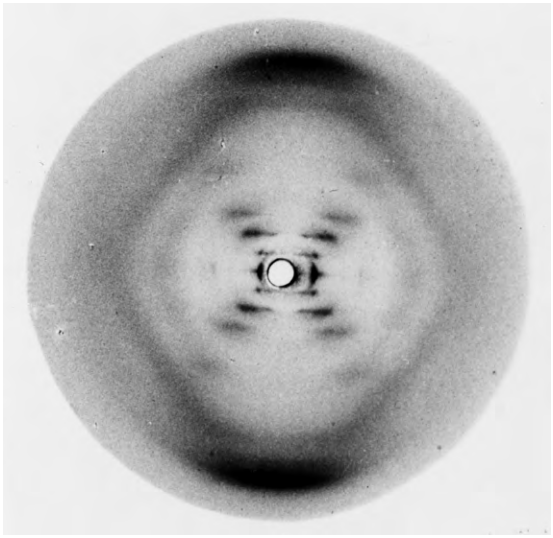
I 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 (Wikimedia).

Lo spirito di quell'impegno e di quella dichiarazione è il motore che ha portato a realizzare negli ultimi dieci anni una serie di iniziative, raccolte sotto il titolo "Women in Crystallography", volte a sensibilizzare la comunità internazionale sulle difficoltà e gli ostacoli ancora presenti nel percorso verso la parità di genere nella ricerca scientifica.

Le iniziative sono nate all'interno dell'Associazione Europea di Cristallografia (ECA – European Crystallographic Association), un'organizzazione scientifica che promuove lo sviluppo della cristallografia in tutti i suoi aspetti, favorendo la collaborazione tra i Paesi europei, africani e del Medio Oriente, impegnata nella promozione della diversità, equità e inclusione in tutte le proprie attività scientifiche e di divulgazione.

La nascita del progetto

Il progetto "Women in Crystallography" nasce nel 2018 a Oviedo, in Spagna, durante ECM31, il 31° congresso di ECA. È in quella cornice che, per la prima volta, viene organizzato un microsimposio per ricordare le donne pioniere della cristallografia, ma anche



A sinistra, una riproduzione della Foto 51(© Wikimedia); a destra il logo del progetto *Women in Crystallography* (© ECA).

per riflettere sui cambiamenti necessari al fine di superare gli stereotipi di genere, aumentare la consapevolezza e garantire pari opportunità a tutte e tutti nelle diverse fasi della carriera scientifica. L'idea di dedicare un simposio a questo tema trae ispirazione, a sua volta, dal movimento "Women in high pressure", ideato da un gruppo di scienziate attive nell'ambito della cristallografia in condizioni di alta pressione, che ha come obiettivo quello di aumentare la partecipazione delle donne, in particolare delle giovani, agli eventi in tutto il mondo, creando un equilibrio di genere tra i partecipanti e i relatori.

Per celebrare il primo simposio dedicato alle donne nella cristallografia, Laura Roces Fernández dell'Università di Oviedo, Julia Contreras-García dell'Università Sorbona e Annalisa Guerri dell'Università di Firenze elaborano un motto e un logo che trae ispirazione dalla celebre "Foto 51", la diffrazione a raggi X del DNA ottenuta da Raymond Gosling, dottorando sotto la supervisione di Rosalind Franklin. E proprio perché legato alla ricerca di Rosalind Franklin, che oltre a essere una scienziata eccellente è anche una figura emblematica che contribuisce al riconoscimento dell'importante apporto delle donne nella scienza, il logo è particolarmente evocativo. Perfezionato dall'Università di Oviedo, è stato recentemente ceduto a titolo gratuito a ECA e all'Unione Internazionale di Cristallografia (IUCr) per promuovere e sostenere le donne nella scienza.

Le t-shirt e il fondo a sostegno delle giovani cristallografe

Grazie al contributo di ECA e IUCr, e delle compagnie DECTRIS Ltd. e STOE & CIE GmbH, il logo è stato utilizzato per creare t-shirt in edizione limitata, che possono essere acquistate ai vari eventi cristallografici internazionali in cambio di una donazione. In occasione di ECM31, sono state realizzate le prime magliette, sia in bianco che in viola. Da allora sono state prodotte per due meeting europei – quello di Versailles del 2022 (ECM33) e quello di Padova del 2024 (ECM34) –, per il congresso internazionale IUCr26 (Melbourne, 2023) e per il congresso dell'Associazione Americana di Cristallografia ACA2024 (Denver, CO) e ACA2025 (Lombard, IL). Un'altra edizione della maglietta è disponibile in due versioni, ispirate ai colori delle bandiere ucraina e polacca, in omaggio ai Paesi organizzatori dell'evento ECM35, tenutosi a Poznań nell'agosto 2025. I fondi raccolti vengono utilizzati per offrire borse di studio dedicate a giovani scienziate all'inizio della carriera, affinché possano partecipare a eventi, in particolare congressi e scuole, legati alla cristallografia e alle scienze strutturali.

I fondi raccolti vengono utilizzati per offrire borse di studio dedicate a giovani scienziate all'inizio della carriera.

Partecipanti al congresso di Lviv-Poznań ECM35 con le t-shirt "Women in Crystallography".

Grazie a questo progetto di *fundraising*, sono state premiate con borse di studio 12 giovani cristallografe provenienti dall'Irlanda, dal Kazakistan, dalla Spagna, dall'Italia, dalla Serbia, dalla Germania, dall'Inghilterra, dal Messico e dalla Polonia.

Video per aumentare la consapevolezza

Il progetto "Women in Crystallography – A Video Series" nasce come proseguimento ed espansione dei microsimposi omonimi, con l'obiettivo di realizzare una serie di dieci interviste video per celebrare l'importanza delle donne nel campo della cristallografia e della scienza in generale, e allo stesso tempo aumentare la consapevolezza riguardo alle difficoltà e agli ostacoli presenti nel percorso verso la parità di genere.

Fin dall'inizio, le donne hanno svolto un ruolo fondamentale nello sviluppo della cristallografia e della chimica. Tra le più famose si possono ricordare: la già citata Rosalind Franklin, nota soprattutto per i suoi contributi alla scoperta della struttura molecolare del DNA, Dorothy Crowfoot Hodgkin, premio Nobel per la Chimica 1964 «per le sue determinazioni, mediante tecniche a raggi X, delle strutture di importanti sostanze biochimiche», e Kathleen Yardley Lonsdale, che grazie alla diffrazione dei raggi X ha dimostrato la planarità dell'anello benzenico. La lista potrebbe continuare a lungo e molte altre scienziate hanno fornito contributi significativi al settore: recentemente un bellissimo articolo di Bart Kahr ha ripercorso la storia di alcune di loro [1].

Fin dall'inizio, le donne hanno svolto un ruolo fondamentale nello sviluppo della cristallografia e della chimica.

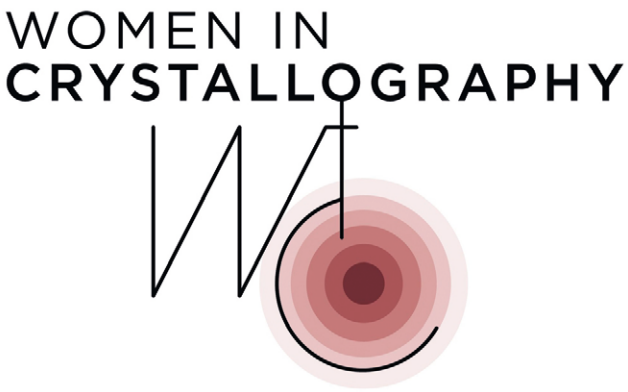
L'idea di fondo del progetto "Women in Crystallography – A Video Series" è semplice ma efficace: raccogliere le esperienze personali e le riflessioni di relatrici e relatori, trasformandole in brevi video di 10-30 minuti, liberamente accessibili online. Si tratta di uno strumento immediato e coinvolgente per affrontare e comunicare il tema dell'equilibrio di genere a un pubblico il più ampio possibile: agli scienziati in diverse fasi della loro carriera (professori, ricercatori, studenti universitari) così come a studenti delle scuole secondarie, alle loro famiglie e ai loro insegnanti. Il primo gruppo è composto da persone già vicine al mondo della scienza, della chimica e della cristallografia: frequentano conferenze, conoscono l'ambiente e, in molti casi, hanno vissuto in prima persona le difficoltà legate alla parità di genere nella ricerca. Per loro, i video diventano occasioni di dialogo all'interno della comunità, per stimolare una riflessione condivisa sull'atteggiamento verso le donne nelle discipline STEM e sulla sua evoluzione nel tempo. Il secondo gruppo è più ampio e com-

prende chiunque possa trarre ispirazione dal riconoscimento e dalla valorizzazione del contributo delle donne alla scienza e alla società in generale. Per studenti, insegnanti e famiglie, questi racconti possono diventare una fonte di ispirazione, e un punto di partenza per nuove prospettive sul ruolo delle donne nella conoscenza e nell'innovazione.

Nato all'interno del Gruppo Generale di interesse sulla Formazione in Cristallografia (General Interest Group on Education in Crystallography – GIG-03) di ECA, il progetto è stato pensato e realizzato dalle autrici di questo articolo e da Kamil Dziubek, dell'Università di Vienna, che si ringrazia anche per l'aiuto fornito nella stesura di questo testo. L'iniziativa ha potuto contare su un finanziamento dell'Inclusion and Diversity Fund della Royal Society of Chemistry e sul sostegno di numerose società scientifiche: la Società Chimica Italiana, la Société Chimique de France, la Société Royale de Chimie del Belgio, la Royal Flemish Chemical Society e la Società Chimica Polacca.

I video vengono pubblicati con cadenza bimestrale sulla pagina YouTube di ECA. Ad oggi sono disponibili sette episodi:

1. Shanti Deemyad, dell'Università dello Utah: "*Viaggio attraverso il regno quantistico: il mio percorso come fisico ad alta pressione*". Shanti Deemyad racconta com'è nata la sua passione per la fisica ad alta pressione e come è stata la sua esperienza personale, dall'Iran agli Stati Uniti, come donna in una disciplina tradizionalmente dominata dagli uomini.
2. Julia Contreras-García, del CNRS e Università Sorbona: *"Sii proattivo"*. Cofondatrice del progetto "Women in high pressure", Julia Contreras-García descrive il percorso che l'ha portata a impegnarsi per la parità di genere stilando delle linee guida per una *speaker policy* da utilizzare nell'organizzazione dei congressi cristallografici.
3. John R. Helliwell, dell'Università di Manchester: *"Donne nella scienza e nella cristallografia"*. John Helliwell, referente per l'Università di Manchester del progetto Athena SWAN (Scientific Women's Academic Network, un'iniziativa nata nel Regno Unito nel 2005 con l'obiettivo di promuovere l'uguaglianza di genere), analizza le statistiche relative alla carriera scientifica di uomini e donne nei campi della fisica, della chimica e della biologia.



Il logo del progetto, realizzato da Rachel Wild per la serie di video, assume un colore diverso in ciascun episodio.

4. Anna Pakhomova, dell'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF): "*Sotto alta pressione: cristallografa, beamline scientist e mamma*". Anna Pakhomova, attraverso la propria esperienza personale, discute di scienza, di meritocrazia e delle problematiche legate al doppio ruolo di scienziato e genitore.
5. Bart Kahr, del Molecular Design Institute alla New York University: *"Il contenuto cristallografico negli asili alla fine del XIX secolo ha avuto un ruolo nell'esplosione della ricerca sull'architettura dei cristalli… in particolare nell'incredibile crescita femminile?"*. Il video esplora l'influenza dei contenuti educativi della fine del XIX secolo, in particolare negli asili, sullo sviluppo della ricerca cristallografica e sul significativo aumento della partecipazione femminile nel campo della cristallografia durante questo periodo.
6. Natalia Alvarez, della Universidad de la República in Uruguay: *"Le montagne russe della mia carriera scientifica: dall'immaginazione alla realtà"*. Natalia Alvarez condivide il suo cammino dalla formazione in chimica alla specializzazione in cristallografia, descrivendo le difficoltà incontrate come donna in un campo scientifico, affrontando stereotipi e barriere culturali.
7. Gihan Kamel, del SESAME synchrotron in Giordania: *"SESAME: un pilastro di speranza in tempi di crisi"*. Gihan Kamel descrive SESAME come un simbolo di cooperazione scientifica tra Paesi del Medio Oriente e sottolinea l'importanza della scienza come strumento di dialogo e comprensione reciproca, contribuendo a costruire ponti in tempi di conflitto.

Gli ultimi tre episodi della serie usciranno entro dicembre 2025.

L'impegno di ECA

Il progetto "Women in Crystallography" è un esempio tangibile dell'impegno profuso da ECA nella promozione della diversità, equità e inclusione. Accanto a questa serie di iniziative, altre sono state sviluppate per contribuire a creare un cambio di paradigma costante e duraturo. Uno sforzo continuo, condiviso con IUCr, è quello di garantire l'equilibrio di genere nelle conferenze, workshop e scuole cristallografiche, così come nella composizione di comitati e commissioni. A questo scopo, gli organizzatori dei vari eventi sono incoraggiati a seguire delle linee guida specifiche, introdotte per la prima volta a ECM31 nel 2018, al fine di promuovere la presenza femminile fra i relatori e i *chair* delle sessioni (per una panoramica generale della problematica è possibile consultare l'articolo di Jennifer L. Martin "Ten Simple Rules to Achieve Conference Speaker Gender Balance" [2]).

In occasione del congresso ECM31, Julia Contreras è stata nominata Responsabile dell'Equilibrio di Genere (*Gender Balance Advisor*) con l'incarico di definire obiettivi concreti di uguaglianza e di monitorare l'evoluzione della comunità scientifica attraverso uno studio statistico sulla partecipazione femminile ai congressi di cristallografia. Analizzando il congresso precedente (ECM30 di Basilea) si è visto che erano presenti 296 donne su 911 partecipanti (32%); nello specifico, 75 donne su 179 studenti (42%) e 221 donne su 732 partecipanti senior (30%). Il 30% è stato quindi stabilito come soglia *minima* di presenza femminile da rispettare, sia per i contributi orali ai microsimposi, che per gli *speaker* invitati. È importante sottolineare come sia ormai prassi consolidata che il comitato organizzatore dei Congressi Europei di Cristallografia rediga un report finale, volto a valutare i risultati raggiunti e a individuare possibili strategie di miglioramento per le edizioni future.

I dati relativi alle ultime tre edizioni di ECM, riportati nella tabella in alto, evidenziano come la comunità stia progressivamente recependo le linee guida e sviluppando una crescente sensibilità sul tema della parità di genere.

Presenza percentuale di donne nelle ultime tre edizioni di ECM

Ruolo	ECM33	ECM34	ECM35
Chair	46%	45%	40%
Plenary speaker	50%	50%	0%
KeyNote speaker	56%	36%	37%
Invited Speaker	35%	33%	43%
Speaker	35%	34%	24%

Chair: il moderatore di un microsimposio. Organizza la sessione scientifica scegliendo *speaker* e *invited speaker*.
Microsimposio: una sessione tematica dedicata a un argomento specifico della disciplina. Riunisce più relatori (di solito 4-5) che presentano brevi contributi legati allo stesso tema.
Plenary speaker: relatori di chiara fama (in genere due per conferenza) che tengono una lezione in apertura e chiusura del convegno.
KeyNote speaker: relatore invitato a tenere un intervento su un argomento generale.
Invited Speaker/Speaker: relatori invitati o selezionati dai *chair* per un microsimposio.

Non sempre il percorso è semplice e lineare. Nel caso di ECM35 per esempio, nonostante gli sforzi degli organizzatori scientifici, è risultato complessivamente più difficile reperire relatori e relatrici rispetto alle conferenze precedenti, e i dati percentuali risentono anche di questo aspetto. Il cammino nella lotta ai pregiudizi, consci e inconsci, che ancora persistono nel nostro bagaglio culturale, continua.

Un altro aspetto significativo è quello che, a partire da ECM31, i congressi europei di cristallografia hanno fatto passi importanti per diventare *family-friendly* e cercare quindi di venire incontro a quei partecipanti che hanno necessità di viaggiare con i figli. Per questo motivo si è cercato di offrire dei servizi per i bambini durante lo svolgimento delle sessioni scientifiche. Queste iniziative comprendono aree dedicate alla cura dei bambini o spazi attrezzati per i più piccoli. Inoltre, i bambini sono spesso benvenuti in alcune sessioni, rendendo possibile per i genitori seguire le conferenze senza dover rinunciare alla propria presenza familiare. Anche questo aspetto riflette l'impegno crescente della comunità scientifica a creare un ambiente inclusivo e accessibile, dove tutti – indipendentemente dalla situazione personale – possano partecipare e sentirsi supportati.

Riferimenti bibliografici

[1] B. Kahr, "Broader Impacts of Women in Crystallography", *Crystal Growth & Design*, 15, 10, 2015, pp. 4715-4730.
[2] J.L. Martin, "Ten Simple Rules to Achieve Conference Speaker Gender Balance", *PLoS Computational Biology*, 10, 11, 2014.