



Il momento del conferimento del premio Città di Firenze ad Ada Yonath da parte del sindaco Matteo Renzi e Ivano Bertini

a cura di Anna Simonini

IL PREMIO CITTÀ DI FIRENZE CHIUDE L'ANNO INTERNAZIONALE DELLA CHIMICA

Il premio Città di Firenze sulle scienze molecolari, alla sua decima edizione, è stato attribuito quest'anno al premio Nobel per la Chimica Ada Yonath che, a seguito dello studio sui ribosomi, ha dato un contributo alla messa a punto di nuovi antibiotici. Questo premio ha interpretato in maniera perfetta gli obiettivi proposti dall'Unesco per celebrare l'Anno Internazionale della Chimica.

Ad Ada E. Yonath del Weizmann Institute of Science (Israele), già insignita del Premio Nobel per la Chimica nel 2009, è stato attribuito il premio del Premio Città di Firenze sulle Scienze Molecolari, promosso dal Centro di Risonanze Magnetiche dell'Università di Firenze (CERM). Gli organizzatori e il comitato scientifico del Premio hanno voluto celebrare, oltre alla decima edizione del premio stesso, la conclusione del 2011, proclamato dall'Onu "Anno Internazionale della Chimica" e il centenario del conferimento del Premio Nobel in Chimica a Maria Skłodowska Curie. Infatti il Premio Città di Firenze ha voluto riconoscere nelle celebrazioni dell'Anno Internazionale della Chimica l'affermazione delle donne nella scienza. Inoltre con questo premio, gli organizzatori e il comitato scientifico hanno voluto sottolineare il ruolo della scienza per la pace attraverso il progresso. Ada E. Yonath è, infatti, leader scientifica del sincrotrone SESAME, installato sotto l'egida dell'Unesco in Giordania per portare pace e progresso nel Medio Oriente. Il riconoscimento sulle scienze molecolari è andato alla Yonath che ha scoperto il meccanismo delle proteine nelle nostre cellule contribuendo alla formulazione di un nuovo tipo di antibiotici. "Yonath riceve il premio Città di

Firenze - ha spiegato Ivano Bertini, presidente del Comitato scientifico - nell'anno in cui si ricorda l'anniversario del Nobel a Marie Curie. Oltre al grande valore scientifico delle sue scoperte, questo riconoscimento vuole sottolineare il contributo dato dalle donne alla scienza".

Il prestigioso riconoscimento è nato a Firenze per iniziativa della Società Chimica Italiana, della Fondazione Sacconi, del Centro di Risonanze Magnetiche (CERM) dell'Università di Firenze, della Banca CR Firenze e dell'Ente Cassa di Risparmio di Firenze. Il premio, giunto alla decima edizione, è diventato ormai uno dei più prestigiosi a livello italiano e, ha aggiunto Bertini, "continua a proporsi come un'occasione qualificata per sollecitare l'attenzione sull'importanza della ricerca scientifica per la crescita del Paese e un richiamo alla necessità di investire nella ricerca e in strutture per la ricerca".

Questa manifestazione di Firenze ha in pratica chiuso tutte le attività dell'Anno Internazionale della Chimica nel nostro Paese ed è stata una delle manifestazioni che hanno meglio interpretato i due obiettivi proposti dall'Unesco, dando il premio ad una donna che ha lavorato sulla messa a punto di nuovi farmaci, che ha dato quindi un contributo a risolvere i problemi dell'umanità.

Biografia di Ada Yonath

Ada Yonath è nata a Gerusalemme nel 1939, si è laureata in biochimica (chimica, biochimica e biofisica) ed ha conseguito il dottorato presso il Weizmann Institute a Reowoth in Israele, lavorando sull'identificazione della struttura del collagene. Successivamente ha lavorato per un anno al Mellon Institute di Pittsburgh sulle proteine fibrose (muscoli) e si è poi recata al MIT per studiare la struttura della proteina globulare "staphylococcus nuclease". Dopo aver terminato questo periodo di post-dottorato, nel 1970 è tornata al Weizmann Institute dove ha creato il primo laboratorio di cristallografia biologica in Israele.

Alla fine degli anni Settanta si è posta l'obiettivo della biosintesi delle proteine e per questo ha voluto determinare la struttura cristallografica tridimensionale del ribosoma per copiare i meccanismi di biosintesi. Iniziò questi studi insieme al prof. Witmann del Max Planck Institut per la genetica molecolare di Berlino, che ha finanziato in parte i suoi studi. Negli anni successivi fu creato un centro presso il Weizmann Institute sulle bio-macromolecole, del quale la Yonath divenne la direttrice e avendo come collaboratori ricercatori di tutto il mondo.

La Yonath ha quindi iniziato a studiare il meccanismo di azione degli antibiotici più utilizzati con l'obiettivo, non solo di mettere a punto farmaci più efficienti, ma di dare nuove possibilità alla messa a punto di farmaci contro batteri resistenti agli antibiotici, uno dei problemi più urgenti da risolvere per il 21° secolo.

Agli inizi del 1980, lavorando sempre presso il Weizmann, ha sintetizzato i primi microcristalli di ribosoma, sviluppando diverse tecniche che sono poi state utilizzate nella biologia strutturale in tutto il mondo: una di queste è la crio-cristallografia, che consiste nell'esposizione di cristalli a bassa temperatura (-186 °C) per minimizzare la distruzione dei cristalli da parte dei raggi X. Alla fine degli anni Novanta realizzò la prima mappa di densità elettronica di piccole subunità di ribosoma e successivamente nel 2000-2001, pubblicò le prime strutture tridimensionali delle due sottounità del ribosoma.

I successi ottenuti nel risolvere la struttura e la funzione dei ribosoma sono state la via per aumentare l'efficacia terapeutica degli antibiotici e in commercio. Infatti la sintesi di ribosomi di batteri cristallini servì per proporli come modelli patogeni, complessandoli con diversi antibiotici e arrivando a capire come questi sintetizzano le proteine.

La Yonath ha ottenuto anche il premio Oreal-Unesco, sempre per i suoi studi sui meccanismi di resistenza dei batteri agli antibiotici. Quindi la sua attività di ricerca si è sempre indirizzata verso la conoscenza dei meccanismi della biosintesi delle proteine tramite la cristallografia dei ribosomi, che gli valse il premio Nobel per la Chimica nel 2009. Attualmente Ada Yonath è professore di biologia strutturale e direttore del Helen & Milton A. Kimmelman Center for Biomolecular Structure & Assembly al Weizmann Institute.

Premio Nobel per la Chimica

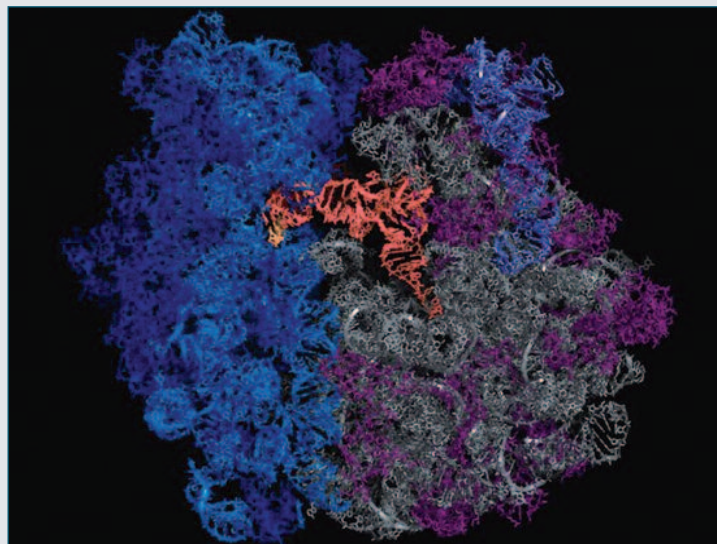
Ada Yonath è la quarta donna ad avere vinto il Nobel per la Chimica, la prima negli ultimi 35 anni, assegnatole nel 2009 insieme agli americani Venkatraman Ramakrishnan e Thomas Steitz per gli studi sulla

struttura dei ribosomi. I ribosomi sono le strutture cellulari in cui vengono "fabbricate" le proteine, veri mattoni «fondamentali» per la struttura degli organismi e per il loro funzionamento ed i ribosomi, sono, fra l'altro, un bersaglio importante per l'azione degli antibiotici, infatti molti di quelli attualmente in uso curano le malattie bloccando la funzione dei ribosomi batterici.

Per vederne la funzione in dettaglio, era necessario avere la struttura in alta risoluzione. L'unica tecnica per osservare il dettaglio molecolare era la cristallografia, ma essendo i ribosomi eterogenei, flessibili, instabili e rapidamente deteriorabili, era necessario escogitare un "trucco" per fissarne la struttura. Molti avevano già provato a cristallizzarli, ma senza esito. Ed è qui che la Yonath ha preso spunto dagli orsi polari: essi, quando vanno in letargo, mantengono i ribosomi in una forma "impacchettata", che li mantiene integri fino al risveglio e quindi ha pensato a questo fenomeno per trovare il modo di cristallizzare i ribosomi, sviluppando la crio-cristallografia, un processo di raffreddamento dei cristalli per ridurre i danni dovuti ai raggi X. La conoscenza della struttura e della funzione dei ribosomi ha permesso di capire meglio come funzionano gli antibiotici e come si sviluppa la resistenza ad essi; i modelli elaborati dai tre scienziati sono ora usati per sviluppare nuovi antibiotici.

Quindi la Yonath e gli altri due premi Nobel non si sono limitati a fornire una descrizione strutturale delle subunità ribosomiali, ma hanno fornito accurate informazioni strutturali sul meccanismo di azione di molti antibiotici che agiscono sui ribosomi batterici. La comprensione di tale meccanismo e dei fenomeni di resistenza batterica che gli antibiotici producono vengono descritti a livello molecolare, mediante approcci e concetti tipici della chimica strutturale: in altri termini, la biologia diventa chimica.

In conclusione, la comprensione del processo di biosintesi proteica ha ricevuto un forte impulso nell'ultimo decennio, grazie al contributo di questi tre premi Nobel (bibliografia da G.M. Bonora *et al.*, *Chimica e Industria*, 2009, **91**(9), 82).



Struttura del ribosoma con tRNA complessato