

Giganti Fragili

spettacoli teatrali per una cultura scientifica

compagnia **L'aquila Signorina**

dal 2008
la storia
i metodi
la responsabilità
della scienza
entrano nelle scuole
con i nostri bioplay

Rosalind Franklin

versione a.s. 2019/2020





GIGANTI FRAGILI è il repertorio teatrale della Compagnia “L'aquila Signorina : teatro e scienza”, che dal 2008 propone alle Scuole superiori spettacoli biografici o *bioplay* che presentano gli scienziati e la storia della scienza in chiave interdisciplinare. Con i nostri spettacoli abbiamo raggiunto, nello scorso a.s., 12.500 studenti in 56 Istituti per 85 recite in Lombardia, Veneto, Friuli Venezia-Giulia, Emilia- Romagna, Toscana, Marche e Piemonte.

Un curriculum dettagliato è presente nella brochure

Le recite si effettuano dentro alle Scuole (aule magne o auditorium).

La Compagnia è totalmente autonoma per la parte tecnica.

E' preferibile che la sala sia oscurabile. **NON** è necessario il palco. Nella sala deve essere presente uno schermo da proiezione o un muro bianco. Ove possibile, è opportuno prevedere l'allestimento nel pomeriggio precedente a quello di spettacolo, in modo da avere più opzioni nel fissare l'orario di inizio della/e recita/e del giorno dopo.

Per l'attività vengono sempre impiegate 2 ore di lezione.

Di seguito gli 8 spettacoli per l'A.S. 2019/2020. **Nelle schede singole presenti più oltre sono indicati anche i periodi di disponibilità.**

Ambito delle scienze naturali

1 (Biologia molecolare) ! **New ! GLI OCCHIALI DI ROSALIND ! New !**
disponibile DAL 2 MARZO 2020 A MAGGIO 2020

2 (Biotecnologie)

CELLULE. TEMPO. IMMORTALITÀ – Quattro storie di colture

3 (Genomica): BARBARA McCLINTOCK - Il gene non è una cosa

4 (Chimica): THE HABER_IMMERTWAHR FILE - Scienza e nazionalismo nel dramma di Fritz Haber, Nobel dimenticato

Ambito della matematica e della fisica

- 1 (Astrofisica) CHI HA PAURA DI CECILIA PAYNE ?
- 2 (Fisica): LA SFINGE – Dialogo su Enrico Fermi
- 3 (Mat. - Informatica): ALAN TURING - L'attributo dell'intelligenza
- 4 (Matematica - Probabilità): PROBABILMENTE ... DE FINETTI !

La proposta è rivolta agli studenti del triennio della Secondaria Superiore. **Nelle schede sui singoli spettacoli si indicano corso di studi e fascia di età suggeriti.** E' anche descritta la durata e la tecnica teatrale utilizzata, che prevede in scena uno oppure due attori. **I testi dei bioplay - che inviamo su richiesta - sono originali.**

Il costo della singola recita – identico per tutti i titoli proposti – è riportato nell'e-mail che Vi è servita per scaricare questa brochure.

Il consiglio è di limitare il pubblico per spettacolo a non più di 200 studenti, ma in questo ci rimettiamo alle valutazioni della scuola.

In caso di sale piccole, sono possibili due rappresentazioni dello stesso spettacolo in una sola mattina. Sul prezzo della seconda recita verrà applicato un sensibile sconto.

Il Sito Web della Compagnia è: www.terzadecade.it Da PC fisso le pagine relative a tutti i bioplay del repertorio si raggiungono tramite il Menu a tendina alla voce “Bioplay scientifici”; da Smartphone basta cliccare sui link che appaiono nella prima schermata. In pochi casi (de Finetti, Turing, McClintock) le pagine di presentazione contengono video integrali (è richiesto Flash). La nostra politica è da tempo quella di NON diffondere riprese *a camera fissa* degli spettacoli, perché risultano fuorvianti. All'indirizzo <http://terzadecade.it/downloads/> si possono scaricare Pdf di approfondimento sugli argomenti proposti.

Vi suggeriamo di prenotare non appena ci sia il parere positivo del Dipartimento ed indicazioni coerenti per i successivi passaggi in CdC o in Collegio Docenti. Meglio non arrivare a fine di novembre 2019, perché il rischio è di non riuscire a trovare posto in calendario nel periodo desiderato. Per contatti potete rivolgervi al numero 3479672372 (Gabriele Argazzi) o scrivere a: terzadecade@gmail.com

“L'aquila Signorina” è un brand della Coop “Le Tre Corde” di Imola (BO). Siamo in regola con il DURC ed emettiamo fattura elettronica.



“GLI OCCHIALI DI ROSALIND”

!!! NOVITA' : DISPONIBILE DAL 2 MARZO 2020 !!!

Ambito curricolare: biologia molecolare, genetica

Durata: 75 minuti.

Disponibilità: dal 2 marzo 2020 a maggio 2020

Tecnica teatrale: dialogo di prosa per attore e attrice.

Target e requisiti: adatto agli studenti dell'intero triennio del liceo classico, scientifico o delle scienze umane. Non si tratta di un'esposizione tecnica del percorso tortuoso che portò a risolvere, nel 1953, la struttura della molecola del DNA, ma di un case study antropologico sulle dinamiche 'troppo umane' che coinvolsero un gruppo di scienziati. E sulla collega che di tutto questo fece le spese.

Qualcosa in più, con accenni agli argomenti scientifici richiamati nel testo:

Quello che viene messo in scena è l'incontro, avvenuto nel 1970, tra Anne Sayre, che stava scrivendo la prima biografia dedicata a Rosalind Franklin, e Francis Crick, premio Nobel 1962 assieme a J. Watson e M. Wilkins per aver stabilito la struttura della molecola del DNA. Lo spunto drammatico si trova in alcuni brani contenuti in “Rosalind Franklin and DNA” della stessa Sayre, ma viene utilizzata anche la monografia di Brenda Maddox del 2002 (uscita in Italia per Mondadori), così come il libro di James Watson “The double helix”

(1968). Fonte importante è anche “Remembering my sister, Rosalind Franklin” della sorella Jenifer (2012, mai tradotto in italiano).

Rosalind Franklin (1920 – 1958), chimico-fisica e cristallografa britannica, durante ricerche condotte nel biennio 1951-52 al King's College di Londra, ottenne dati sperimentali decisivi sulla struttura del DNA mediante diffrazione dei raggi X. Distinse per prima le due forme (idratata e cristallina) della molecola e ricavò fotografie nitidissime dei pattern di diffrazione del DNA B. Senza tuttavia spingersi a fare modelli. Data la grave incompatibilità con il collega Maurice Wilkins e infastidita dall'ambiente del King's, che trovava intellettualmente mortificante, la Franklin abbandonò l'istituto a marzo del 1953, ignorando che Wilkins aveva incautamente rivelato diversi dettagli delle sue ricerche all'amico fisico Francis Crick del Cavendish Laboratory di Cambridge e al giovanissimo biologo americano James Watson, che con Crick faceva coppia fissa.

Wilkins, frustrato dalla superiore personalità di Rosalind, che era riuscita ad avere per sé le apparecchiature cristallografiche migliori e i migliori campioni di DNA, si sfogava spesso con Watson e Crick delle sue traversie, pensando che non potessero farci granché di quelle confidenze. Ovviamente si sbagliava, perché la coppia del Cavendish, ufficialmente fuori dalla competizione per arrivare alla struttura del DNA, aspirava a fare il colpaccio. Sfruttando sia il materiale della Franklin cui avevano avuto accesso attraverso Wilkins (il famoso 'fotogramma 51') che quello messo a disposizione in modo negligente da Max Perutz (a cui la scienziata aveva inviato un rapporto dettagliato sullo stato delle proprie ricerche), Watson e Crick elaborarono un proprio modello della forma B del DNA che uscì su Nature il 25 aprile del 1953 e valse loro il Nobel.

Rosalind, passata nel frattempo al Birbeck College di Londra, morì nel 1958, per un tumore alle ovaie. Non fu neppure menzionata nel discorso che Wilkins, Crick e Watson fecero a Stoccolma e, soprattutto, Watson non trovò di meglio, nel suo best-seller “The double helix”, che ritrarla come una femminista bisbetica, trasandata e

altezzosa, giustificando sé stesso e Crick per aver usato dei dati sperimentali che lei, per la sua aridità, non sapeva mettere a frutto.

La vicenda di Rosalind Franklin è ormai ben nota. Nel 2015 è anche stata portata in teatro grazie a un testo di successo (“Photograph 51”) scritto da Anna Ziegler e rappresentato anche in Italia. Tuttavia i resoconti privilegiano sempre la ricostruzione dei fatti, dimenticando che il ruolo della Franklin nella corsa al DNA non sarebbe mai diventato pubblico senza il narcisismo di James Watson.

La *terrible Rosy* descritta dal Watson era incompatibile con la giovane donna piena di vita che amava lo sport e i paesaggi grandiosi della montagna e che aveva semmai il difetto di essere un tipo riservato, che dava confidenza solo a pochi eletti. “The double helix” fu un colpo duro per i familiari di Rosalind. Vederla denigrata faceva male e il fatto di avere un’idea vaga delle ricerche fatte da ‘Ross’, come la chiamavano gli intimi, peggiorava il senso di impotenza. Anne Sayre però, l’amica americana, il cui marito David era un cristallografo e che per questo era più a suo agio con la psicologia degli scienziati, prese ben presto l’iniziativa.

C’era un particolare, in “The double helix”, che le girava in testa; in diversi punti si parlava di ‘*quegli occhiali*’ (... *those spectacles*) che, insieme all’acconciatura approssimativa e all’assenza di trucco, rendevano *Rosy* così poco attraente. Il problema è che Rosalind aveva la vista di un’aquila e non portava gli occhiali ! Un’incongruenza che illuminava in modo sospetto le ‘memorie’ di Watson, alimentando l’impressione che lo stereotipo di *Rosy* fosse stato costruito per ripicca. Watson aveva incontrato un tipo di donna di cui ignorava l’esistenza. Una scienziata battagliera e consapevole di sé, senza timori reverenziali verso i colleghi maschi. Che mai si sarebbe fatta mettere i piedi in testa. Non c’era modo di blandirla e renderla complice involontaria, come lui e Crick avevano fatto con Wilkins. Se volevi i dati di Rosalind dovevi rubarli ! Era stato il riconoscersi nel ruolo di ladro, che aveva indotto Watson, in maniera forse inconscia, a un postumo gesto di scherno di cattivissimo gusto.

Anne promise a sé stessa di scrivere un libro che fosse un'arringa in difesa di una grande amica che non aveva potuto farlo da sé. Ci mise diversi anni, fino al 1975, accumulando documenti e interviste. Naturalmente i due eroi del DNA furono tra i primi a finire nella sua lista, ma mentre Watson non volle mai parlarle, Crick fu più disponibile e accettò di rispondere alle sue domande.

Il nostro "GLI OCCHIALI DI ROSALIND" immagina le parole e il tono del primo incontro tra la Sayre e Crick, datato 16 giugno 1970.

Il dialogo tra gli attori che interpretano i due personaggi servirà a ripercorrere per i ragazzi i momenti salienti di quei due anni passati da Rosalind al King's ad occuparsi del DNA, ma metterà soprattutto a confronto due tensioni opposte. Da una parte una scrittrice alla ricerca dei motivi profondi che avevano portato un team di ricercatori e i loro superiori a ignorare ripetutamente il 'code of honour' degli scienziati (Randall del King's College e Bragg del Cavendish si accordarono per trovare il modo di far uscire l'articolo di Watson e Crick in una forma che accontentasse entrambi gli Istituti senza destare i sospetti di Rosalind), arrivando perfino, nel caso di Watson, a sentirsi così sicuri di sé da mettere in piazza le loro malefatte. Dall'altra l'imbarazzo di uno scienziato affermato e celebrato, che s'era trovato a leggere nero su bianco, su un libro che si preparava a vendere milioni di copie, che lui stesso e un collega di pochi scrupoli avevano raggirato una giovane scienziata, usando i suoi dati per costruirsi su una brillante carriera. Crick era rimasto con il cerino in mano e non gli restava che limitare i danni, facendo la miglior figura possibile.

"GLI OCCHIALI DI ROSALIND" è una partita a scacchi che alterna rivelazioni biografiche (è ad esempio poco noto che Rosalind divenne amica di Crick e della moglie Odile, frequentandoli assiduamente fin dentro la malattia che la uccise) e informazioni scientifiche. Rifuggendo dalla retorica e lasciando che siano gli studenti a formarsi una propria opinione su moventi e giustificazioni.



“CELLULE. TEMPO. IMMORTALITÀ.”

Quattro storie di colture

40 RECITE SCOLASTICHE NEGLI ULTIMI DUE ANNI

Ambito curricolare: biologia, biotecnologie, bioetica

Durata: 80 minuti. Si fa seguire un'esposizione dei problemi etico giuridici emersi a partire dagli anni '70 in ambito anglosassone come conseguenza dell'esplosione della sperimentazione biotech (di cui le tecniche della coltivazione cellulare, oggetto del racconto, sono la premessa). Parleremo del Bayh-Dole Act del 1980, che permise alle università di brevettare le scoperte e ai ricercatori di ottenere dividendi, dello Pseudomonas (primo organismo ingegnerizzato a venire brevettato), della sentenza Moore del 1990 sulla proprietà dei tessuti.

Disponibilità: da dicembre 2019 a maggio 2020

Tecnica teatrale: lettura scenica a due voci con videoproiezioni

Target e requisiti: adatto agli studenti delle classi terminali del liceo classico, scientifico o dei tecnici a indirizzo biotecnologico. Ci sono precedenti di recite nelle quinte del liceo delle scienze umane, ma in presenza di progetti specifici (si fornisce materiale didattico).

Qualcosa in più, anche sugli argomenti scientifici richiamati nel testo:

Elaborato a partire dal libro “Culturing Life” di Hannah Landecker e da fonti primarie in lingua inglese “CELLULE. TEMPO. IMMORTALITÀ.”

fornisce una sintesi unica in lingua italiana per comprendere l'origine del concetto di 'vita fuori dal corpo' e le sue conseguenze per la biologia e citologia del '900 (si arriva fino al DNA ricombinante escluso). Il tutto mostrando il ruolo del progredire delle tecniche di laboratorio nell'ispirare nuove scoperte nelle scienze della vita. La nostra lettura scenica, che vive dell'incalzante alternarsi delle voci dei due attori, attraversa in modo ironico la biografia di quattro biologi e un'avventura piena di colpi di scena durata ben sessant'anni.

Quando nel 1907 [ROSS HARRISON](#) utilizzò la tecnica della 'goccia sospesa' per coltivare neuroblasti di girino e descrivere la crescita della fibra nervosa, non sospettava che i biologi si sarebbero trovati d'accordo sul dogma proclamato nel 1912 dal chirurgo e Premio Nobel [ALEXIS CARREL](#): «le cellule somatiche *in vitro*, se nutrite come si deve, si dividono spontaneamente in modo indefinito». L'annuncio di Carrel di aver creato la prima *linea cellulare* (il 'cuore immortale di pollo') perfezionando la tecnica della *subcoltivazione* a partire dalla prima biopsia, spinse i ricercatori a emularlo. La posta in gioco era alta: con le linee cellulari un citologo o un patologo non sarebbero più stati limitati dalla staticità dei vetrini istologici, ma avrebbero osservato dal vivo, su tempi lunghi, i processi vitali più segreti.

Nonostante le speranze, i successi languirono. I citologi accumulavano innovazioni tanto nei medium di coltura, quanto negli strumenti e nelle procedure di laboratorio, ma invano. Poi, a Baltimora, nel '51, il team di [GEORGE GEY](#) stabilizzò una linea continua di cellule tumorali partendo dalla biopsia prelevata a una paziente affetta da tumore maligno della cervice: Henrietta Lacks. Le cellule HeLa si dimostrarono così resistenti e facili da produrre da diventare lo standard per la citologia sperimentale. Fu come se si fosse accesa la luce: durante gli anni '50 gli scienziati ottennero linee cellulari umane a centinaia. Antibiotici e cappe di aspirazione l'avevano avuta vinta: l'immortalità *in vitro* era davvero la conseguenza naturale di coltivazioni ottimali. E' vero che il numero di cromosomi nelle cellule delle popolazioni 'immortali', anche se ottenute da cellule

sane, era sempre aberrante, ma la mole di pubblicazioni che uscivano a getto continuo grazie a quelle linee cellulari scoraggiava i dubbi. La stranezza fu derubricata a mero 'adattamento' alla vita in vitro.

Nel 1961, [LEONARD HAYFLICK](#), in quel di Philadelphia, si mise invece in testa di ottenere una linea immortale di cellule che restassero diploidi. Non riuscendoci, ebbe l'intuizione di contare le mitosi e accertò sperimentalmente che le cellule di un dato tessuto morivano dopo un numero preciso di divisioni. Esisteva, disse, un limite fisiologico alla loro replicazione. Quello che oggi si chiama 'limite di Hayflick' infranse il dogma di Carrel e Leonard ne dedusse che se le cellule somatiche normali erano mortali, l'immortalità osservata in vitro era una proprietà delle sole cellule somatiche tumorali.

Ma l'aver riconosciuto questo *hallmark* del tumore (oggi assodato), portò Leonard a pensare che il processo che in tanti laboratori aveva portato a nuove linee immortali, fosse un processo di cancerogenesi. Le cellule di quelle linee non erano affatto eccentriche, ma cancerose! Forse erano virus nascosti nel DNA sano a indurre le trasformazioni, e la *cancerogenesi spontanea in vitro*, il fenomeno scoperto per caso dai citologi, poteva essere la prova dell'origine virale del cancro.

La rivelazione, fatta dal biologo molecolare Stanley Gartler nel 1966, che tutte le linee cellulari umane disponibili erano il risultato di contaminazioni con cellule HeLa, cancellò però il sogno di Leonard. Ottenere cellule immortali *in vitro* non vuol dire avere in mano cellule maligne *in vivo*. La malignità non è una condizione statica, ma in evoluzione in uno stesso tumore. L'immortalità *in vitro* raramente si stabilisce spontaneamente, anche utilizzando cellule che siano già tumorali: è per sua natura un risultato artificiale, tecnico, tanto è vero che sono disponibili veri e propri *kit* per immortalizzare le cellule. Come qualcuno tra il pubblico del nostro racconto scoprirà presto, nei suoi percorsi da studente in biomedicina.

Con la differenza che, dopo averci ascoltati, saprà, a differenza di altri compagni di studi, quale storia ci sia dietro.



“BARBARA McCLINTOCK - IL GENE NON NÉ UNA COSA”

**OLTRE 90 REPLICHE : DAL 2008 RACCONTIAMO UNA
SCIENZIATA CHE E' SEMPRE PIU' ATTUALE**

Ambito curricolare: biologia, genomica, genetica, epigenetica

Durata: 65 minuti. Si fa precedere un'introduzione per focalizzare i temi presentati. La scoperta, da parte di McClintock, degli elementi mobili del genoma (oggi chiamati *trasposoni*) è uno degli eventi chiave della biologia del '900 e ha dato una spinta fortissima allo sviluppo dell'epigenetica e della genomica, discipline in fortissima espansione.

Disponibilità: da dicembre 2019 a maggio 2020

Tecnica teatrale utilizzata: monologo per attrice sola con parti di docufiction in videoproiezione

Target e requisiti: Il linguaggio utilizzato, basato sullo speech tenuto da McClintock al banchetto del Nobel (1983) e sul libro intervista di Evelyn Fox Keller “In sintonia con l'organismo”, ha un taglio un po' tecnico. Se è vero che struttura del DNA e regolazione genica sono affrontati nel secondo biennio superiore, riteniamo lo spettacolo più adatto alle quinte del liceo classico o scientifico, dove lo studio della biologia molecolare arriva ad affiancare all'idea di *codice genetico* le prospettive più complesse del biotech e della genomica. Volendo

rivolgere lo spettacolo alle classi terze, è opportuno anticipare ai ragazzi un po' di informazioni (si fornisce materiale didattico).

Qualcosa in più: 'Il gene non è una cosa' ripercorre l'avventura scientifica della genetista americana Barbara McClintock (1902 - 1992). Nello spettacolo si alterna la videointervista ad una immaginaria biografia della scienziata con la recitazione dal vivo, in cui è l'attrice che interpreta la scienziata a rivolgersi al pubblico per parlare di come abbia raggiunto i propri risultati, degli ostacoli incontrati, della filosofia con cui ha condotto la propria ricerca.

Spartiacque del racconto è il simposio di Cold Spring Harbor del 1951, quando Barbara, genetista affermata anche se priva di una posizione accademica, annunciò di aver osservato che dei 'pezzetti' di cromosoma (poteva solo osservare cellule al microscopio ...) si spostavano da un luogo all'altro del genoma, interferendo con l'attività dei geni funzionali. La fredda accoglienza riservata a questo risultato (rifiutato per ben due decenni, nei quali la scienziata fu emarginata), è raccontata alla luce del contrasto fra la citogenetica e la nascente genetica molecolare. Che nel 1953 mostrò la struttura del DNA.

Seguendo lo stupore di Barbara per il modo con cui il genoma degli organismi viventi sembra rispondere alle sollecitazioni dell'ambiente esterno, lo spettacolo amplifica il suo inno alla singolarità e alla differenza, sottolineando i rischi di posizioni dogmatiche come quella assunta da Francis Crick, allorché impose ai genetisti il suo *dogma centrale* dell'unidirezionalità dello schema DNA-RNA-proteine.

Argomenti storico-scientifici richiamati o sviluppati nel testo teatrale

- I. L'influenza sui fisici di «What is life ?» di Erwin Schrödinger: Max Delbruck e la nuova biologia molecolare degli anni '40
- II. Il segreto della vita: il DNA secondo Watson e Crick
- III. L'interazione tra informazione genica, cellula, organismo e ambiente nella prospettiva non lineare del cd. 'genoma dinamico'
- IV. Quale carriera per le scienziate ? Il prezzo dell'indipendenza.
- V. I trasposoni nel quadro dell'epigenetica.



“THE HABER_IMMERSWAHR FILE”

Scienza e nazionalismo nel dramma di Fritz Haber, Nobel dimenticato

DAL 2016: 85 RECITE ... CON IL FIATO SOSPESO !

Ambito curricolare: chimica, storia contemporanea, filosofia

Durata: 70 minuti – Segue dibattito sul rapporto etica/scienza

Disponibilità: da dicembre 2019 a maggio 2020

Tecnica utilizzata: dialogo teatrale di prosa per attore a attrice

Target e requisiti: adatto a tutto il triennio dei licei classici, scientifici, linguistici e delle scienze umane. Il maggiore risultato scientifico di Haber, cioè la sintesi dell'ammoniaca, viene illustrato piuttosto brevemente. Ci si è concentrati di più sui risvolti etici e politici del rapporto scienza-industria-Stato nella Germania della Prima Guerra Mondiale, dando rilievo alla figura dello scienziato come esponente di quel mondo intellettuale che, al volgere del XX secolo, iniziò ad esaltare valori come l'ordine, l'organizzazione o l'amor di patria, abbandonando quelli dell'umanesimo tradizionale. Segnaliamo che lo spettacolo ci è stato talvolta richiesto per la Giornata della Memoria.

Qualcosa in più: Il bioplay presenta le figure dei chimici Fritz Haber (1868-1934), Premio Nobel 1918 e della prima moglie Clara Immerwahr (1870-1915). Il testo non li coglie in un momento della loro vita, ma li colloca in un limbo, come apparizioni. Lo spettacolo esordisce con le immagini di un ristorante di Breslavia (Fritz e Clara

nacquero entrambi da famiglie ebrae di quella città,) dove, tra le foto appese di illustri concittadini, ce ne sono due a testa in giù; quella del fisico e nazista Philip Von Lenard, e quella dello stesso Haber

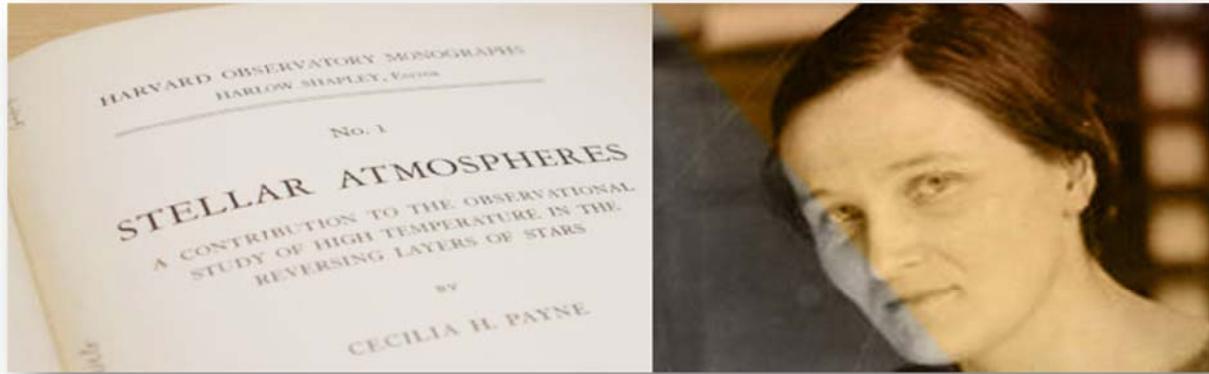
Il commento sdegnoso del personaggio di Fritz fa intervenire Clara, che gli rimprovera di aver firmato insieme a Von Lenard quel 'Manifesto dei 93' con cui accademici e letterati avevano appoggiato la scelta del Kaiser di invadere il Belgio all'inizio della Grande Guerra. Di qui prende il via un serrato confronto verbale, che ripercorre l'irresistibile *discesa* di Haber da benefattore (coi fertilizzanti azotati diede all'umanità il 'pane dall'aria' ...) a demiurgo dell'arma chimica.

Clara mette alla sbarra l'uomo «che un tempo aveva amato», mostrando di sapere (come è ovvio per un fantasma), ben più di quanto la sua morte prematura le concesse. E' spietata nell'attaccare l'ostinazione di lui a volersi mescolare, per sete di potere, ai fautori del suprematismo tedesco. Mentre Fritz cerca di minimizzare le proprie responsabilità, lei gli mostra come il suo compromettersi col mondo militare, lavorando illegalmente a nuovi composti letali anche dopo il 1918, avesse contribuito a mantenere vivo il desiderio di vendetta di chi voleva lavare nel sangue l'onta del trattato di Versailles. Pronto ad affidare il proprio destino a uomini come Hitler.

In un crescendo drammatico di accuse, che di solito coinvolge moltissimo gli studenti, Clara rievoca la notte del proprio suicidio, avvenuto il 2 maggio 1915 per lo sconforto di vedere il marito proclamato capitano grazie alla morte di migliaia di nemici, uccisi dal suo gas al cloro. Lo spettacolo si chiude con la capitolazione di Fritz, che al culmine di una requisitoria destinata a ripetersi in eterno, mette in scena la propria morte. Avvenuta nel 1933, pochi mesi dopo essere stato privato dei suoi titoli in quanto di 'stirpe giudaica'.

Argomenti storico-scientifici richiamati o sviluppati nel testo teatrale

- I. il processo Haber-Bosch per la produzione dell'ammoniaca
- II. l'*intelligènzia* tedesca e il 'Manifesto dei 93' del 1914
- III. i gas bellici come apice della 'guerra del materiale' in WW1



“CHI HA PAURA DI CECILIA PAYNE?”

Ambito curricolare: astrofisica, astronomia

Durata: 75 minuti.

Disponibilità: da dicembre 2019 a maggio 2020

Tecnica teatrale: dialogo di prosa per attore e attrice.

Target e requisiti: adatto agli studenti dell'intero triennio del liceo classico, scientifico o delle scienze umane. Sappiamo che l'astrofisica fa parte del programma opzionale di fisica di quinta, ma ciò fa il testo è ricostruire la battaglia di una dottoranda per farsi una posizione accademica nell'America degli anni '20 e '30. Ha un valore sociologico e morale del tutto trasversale; è una storia di resilienza.

Qualcosa in più: Il testo è stato scritto a partire da “The Dyer's Hand”, autobiografia in inglese dell'astronoma Cecilia Payne (1900-1979) e su un'intervista rilasciata al collega Owen Gingerich. La Payne calcolò per prima che l'idrogeno e l'elio costituiscono la quasi totalità degli elementi presenti nelle stelle. Come oggi è noto a tutti, anche se quel calcolo viene di solito attribuito a Henry Norris Russell!

Il nostro “CHI HA PAURA DI CECILIA PAYNE ?” è un dialogo tra la protagonista e un personaggio di finzione, Jim Black, sedicente giornalista del Boston Globe. Siamo nel 1957 e Mrs Payne, prima donna Professore all'Università di Harvard, è diventata Direttrice del Dipartimento di Astronomia: un'occasione unica per un bell'articolo!

L'Osservatorio di Harvard non è un luogo qualunque, come Mr. Black mostra di sapere, ma addirittura la culla dell'astrofisica moderna. L'Istituto dove Edward Pickering, durante l'ultimo ventennio dell'800 e fino alla sua morte nel 1919, fotografò gli spettri delle stelle usando telescopi dotati di prisma obiettivo. Affidando proprio a delle donne il compito di mettere in ordine 250.000 lastre fotografiche. Astronome dilettanti che senza alcun riconoscimento formale furono molto di più che 'calcolatrici': figure come Antonia Maury, Henrietta Leavitt (che con le sue intuizioni aprì la via per calcolare le dimensioni dell'universo) e Annie Cannon, la quale costruì empiricamente i criteri per sistemare quel vaso di Pandora. La tassonomia *Oh Be A Fine Girl Kiss Me*

Di fronte alle domande un po' ingenua del cronista, una Mrs Payne un filino riluttante rievoca gli anni di Cambridge, nell'Istituto di fisica dell'accanito misogino Ernest Rutherford, il suo arrivo ad Harvard col sogno di diventare astronoma, l'incontro col nuovo direttore Harlow Shapley, e l'inebriante stagione che culminò nella tesi di dottorato. Era il 1925 e "Stellar Atmospheres", dove Cecilia dimostra che la catalogazione 'a occhio' di Miss Cannon mette in realtà in ordine le stelle in base al grado di ionizzazione degli elementi chimici presenti nelle loro atmosfere, fu in seguito definito come «il testo che segna il passaggio dall'astrofisica qualitativa a quella quantitativa».

Inizialmente Mr. Black subisce un po' le spiegazioni di fisica atomica e di chimica, ma mostra di imparare in fretta e si accorge che la scienziata gli nasconde di essere stata proprio lei, in quella tesi, a calcolare che le stelle sono fatte soprattutto di idrogeno: «Ma come è possibile? Perché non lo rivendica, perché non se ne vanta?»

E' da qui che il battibecco tra i due personaggi talvolta si interrompe, mostrando che l'intero dialogo è in realtà un flash back dello stesso giornalista, che si fa narratore e rivela al pubblico di aver trovato documenti scottanti, scoprendo – è una verità storica – che Henry Russell, il più illustre degli astrofisici americani, avute le bozze della tesi della Payne, le suggerì di specificare che i suoi calcoli erano solo suggestioni matematiche, destinate a essere smentite da nuovi dati.

Parole che Cecilia, temendo di inimicarsi il potente professore di Princeton, inserì quasi alla lettera nel testo.

Un'abiura che la portò sulla soglia di un crollo nervoso: «Chi aveva paura di Cecilia Payne?», si chiede Mr Black. Perché il Direttore Shapley la costrinse agli stessi estenuanti studi di fotometria che Pickering aveva affidato anni prima a Henrietta Lewitt; provocandone, si dice, la morte? Era forse Russell che manovrava per tenere lontano quel giovane e ardente cervello dalla spettroscopia ?

Un'ipotesi realistica, dato che nel 1929 Henry Russell pubblicò un famoso articolo in cui propose le stesse conclusioni di Cecilia. Pur citandola, Russell si appropriò della sua intuizione. Spalancandole, sconosciuta com'era e priva di titoli, il buio dell'anonimato.

Giunti al climax, il dialogo diventa più intimo e l'attrice che interpreta Cecilia racconta al suo intervistatore di come riuscì a spezzare la campana di vetro in cui aveva vissuto, «con gli occhi perennemente fissi al firmamento». Nel 1932 l'amica fraterna Adelaide Ames morì in un incidente di canoa: «Lavorare uccide il dolore» le ripeteva il Dr. Shapley. E Cecilia si accorse che quella frase le era odiosa. Partì per gli osservatori del Nord Europa, toccando l'URSS di Stalin e la Germania nazista. Proprio lei che non s'era accorta neppure della crisi del 1929 !

Dall'alternarsi delle parole di Cecilia e di quelle del giornalista-narratore veniamo infine confortati dal ritratto di una donna che amò la scienza sopra ogni cosa, ma si sforzò di essere donna pienamente, volendo accanto a sé un compagno (Sergej Gaposchkin, un collega che fece fuggire da Berlino), tirando su, insieme a lui, tre figli e facendosi pian piano valere in quell'Osservatorio di Harvard, che, anche per puntiglio, non volle mai abbandonare.

Argomenti scientifici richiamati o sviluppati nel testo teatrale

- I) Radiazione di corpo nero
- II) Spettri di emissione/assorbimento
- III) Concetti elementari di fisica atomica



“LA SFINGE – Dialogo su Enrico Fermi”

80 RECITE SCOLASTICHE TRA IL 2017 e IL 2019 !

Ambito curricolare: fisica, storia, filosofia (per il rapporto etica/scienza)

Durata: 80 minuti. Viene fatta precedere una breve introduzione.

Disponibilità: da gennaio a maggio 2020

Tecnica utilizzata: dialogo di prosa per attore e attrice con videoproiezione dei volti degli attori tramite circuito chiuso

Target e requisiti: adatto agli studenti delle classi quinte del liceo classico e scientifico. Il modo in cui viene condotto il confronto tra i due personaggi - con toni serrati, ma in una cornice di *politeness* borghese - è meglio apprezzato dai ragazzi più grandi. I concetti di fisica moderna sono esposti in modo divulgativo. Un'attività propedeutica può essere quella di dare informazioni sulle vicende legate allo sviluppo del nucleare: il progetto Manhattan, la diffusione dei reattori a fissione; fino agli incidenti di Chernobyl e Fukushima.

Qualcosa in più: Abbiamo tentato di raccontare la figura di Enrico Fermi attraverso un dialogo tra i personaggi della moglie, Laura Capon (autrice della biografia di Fermi “Atomi in famiglia” e in seguito divulgatrice scientifica) e di Franco Rasetti, compagno di studi di Enrico a Pisa e suo alter ego durante l'avventura della scuola di fisica di Via Panisperna. L'atto unico - frutto di immaginazione letteraria, ma storicamente plausibile - si svolge in uno studio radiotelevisivo, in

marginale alla Prima Conferenza sull'Atomo di pace, che ebbe luogo a Ginevra nel mese di agosto del 1955. Fermi è morto l'anno prima e le strade di Laura e Franco, che a Roma si vedevano molto spesso, si sono rapidamente separate a seguito della fuga di entrambi dall'Italia mussoliniana; avvenuta alla fine degli anni '30.

Nella prima parte dello spettacolo, pensata come una testimonianza a microfoni aperti, Laura e Rasetti parlano dei primi studi sull'energia nucleare, delle difficoltà dell'ultimo periodo romano e delle rispettive scelte di vita allo scoppiare del conflitto mondiale. A questa parte ne segue una seconda, di durata speculare, pensata come un 'dietro le quinte', che vede i due protagonisti contendersi la memoria di Fermi.

Laura difende la scelta del marito di partecipare alla costruzione dell'atomica come forma di impegno a difendere la democrazia americana, mentre Franco, che si rifiutò di andare a Los Alamos, nega il carattere politico delle decisioni di Fermi, che a suo giudizio fu guidato solo dal bisogno di trovarsi, a qualsiasi costo, «nel luogo dove si faceva la sua amata Fisica». Nel corso del dialogo, che è animato da una crescente irritazione reciproca, si affrontano temi come l'autonomia della scienza rispetto al potere, la segretezza o il ruolo dei fisici nella nascente Big Science. La drammaturgia lascia poi emergere, con accenti diversi, l'affetto di entrambi per Enrico. Uomo schivo, che di rado apriva il suo cuore per rivelare le proprie opinioni o i propri sentimenti. Una *sfinge*, inaccessibile dietro lo schermo dell'abituale cordialità. Lo spettacolo si chiude con l'addio amaro tra i due amici di un tempo e senza che le rispettive certezze siano state intaccate.

Argomenti storico-scientifici richiamati o sviluppati nel testo teatrale

- I. Il gruppo di Via Panisperna negli anni '30 e i 'transuranici';
- II. La fissione; una scoperta europea e il suo impatto negli States;
- III. La lettera di Albert Einstein al Presidente Roosevelt nel 1939;
- IV. 2/12/1942: la Pile1 di Chicago e la nascita dell'era atomica;
- V. Hanford, Los Alamos, Oak Ridge; lo sforzo nucleare Usa in WWII;
- VI. I fisici e la questione morale tra 'big science' e guerra fredda.



“Alan Turing L’ATTRIBUTO DELL’INTELLIGENZA”

IL NOSTRO OMAGGIO ORMAI DECENNALE A UNA FIGURA EMOZIONANTE

Il testo è stato pubblicato nel 2014 dalle Edizioni Franco Angeli all’interno degli atti del convegno ‘L’indecidibilità della vita’, tenuto nel 2012 all’Università ‘Aldo Moro’ di Bari

Ambito curricolare: matematica, logica, informatica

Durata: 65 minuti. – Lo spettacolo ha una prefazione, in cui si illustra il concetto di sistema formale, e una postfazione. Quest’ultima spiega, con esempi tratti dal film del 2015 ‘The Imitation Game’, quale fosse *davvero* il ‘core problem’ affrontato dai computer elettromeccanici ‘Victory’ e Agnus Dei’, che Alan Turing costruì nel 1940 per violare i messaggi cifrati della macchina ‘Enigma’.

Disponibilità: da dicembre 2019 a maggio 2020

Tecnica teatrale utilizzata: lettura scenica per attore solo con videoproiezioni

Target e requisiti: Lo spettacolo è adatto agli studenti delle classi terminali del liceo delle scienze applicate e alle classi alte dell’indirizzo informatico degli istituti tecnici tecnologici. Lo consigliamo

a chi sta facendo un percorso informatico o, comunque, a ragazzi e ragazze che seguano progetti specifici di approfondimento. Diversamente da altri film o testi teatrali incentrati soprattutto sulla biografia di Turing, abbiamo deciso di lasciare spazio (usando per queste alcune parti del saggio di Teresa Numerico 'L'intelligenza delle macchine') anche ad argomenti di tipo tecnico; parlando ad esempio delle caratteristiche innovative del progetto di calcolatore elettronico digitale che Alan chiamò 'A.C.E.' (cioè Asso ...) e che elaborò subito dopo la fine della Seconda Guerra Mondiale.

Qualcosa in più: «Mi propongo di affrontare il problema se sia possibile, per ciò che è meccanico, manifestare un comportamento intelligente.» In questo modo il matematico britannico Alan Mathison Turing (1912–1954) espose, nel 1948, il suo punto di vista intorno ai nascenti studi sull'Intelligenza Artificiale.

La vita eccezionale, ma non certo fortunata, di questo Superboy della logica, «le cui mani unte e la mania per il bricolage» si rivelarono l'arma segreta degli alleati per bucare il sistema di comunicazioni dell'esercito nazista, viene utilizzata per capire in che modo l'idea di 'macchina universale per manipolare simboli' abbia rivoluzionato il modo di concepire la matematica. Nel 2012 le celebrazioni del centenario della nascita di Turing hanno coinvolto tutto il mondo, indicando in lui, molto più che in John Von Neumann, il vero padre dell'odierno personal computer. Che disegna, suona, traduce le lingue e gioca a scacchi. Esattamente come Alan aveva sognato.

Argomenti storico-scientifici richiamati o sviluppati nel testo teatrale

- I. Il teorema di Gödel e l'incompletezza dei sistemi formalizzati
La macchina di Turing.
- II. Victory e Agnus Dei; due calcolatori 'bomba' a Bletchley Park e come decifrarono il Codice Enigma.
- III. Calcolatori analogici e calcolatori digitali.
- IV. L' E.D.V.A.C. di Von Neumann e l'A.C.E. di Turing a confronto.
- V. Il pensiero come succedersi di stati mentali e l'ipotesi 'forte' sull'Intelligenza Artificiale.



“PROBABILMENTE ... DE FINETTI !”

IN DIECI ANNI NON CI SIAMO STANCATI DI FARVI
INCONTRARE UN MATEMATICO SCOMODO ...

Ambito curricolare: matematica, teoria della probabilità, filosofia

Durata: 100 minuti - Non è prevista un'introduzione.

Disponibilità: da dicembre 2019 a maggio 2020

Tecnica teatrale utilizzata: narrazione *a braccio* per attore solo

Target e requisiti: Studenti delle classi terminali dei classici, scientifici e scienze umane. La nostra preferenza va alle quinte, anche se la probabilità è argomento di quarta. I collegamenti con la filosofia relativista del primo '900, con Pirandello, con la storia italiana più recente sono compresi meglio dagli studenti più grandi.

Qualcosa in più: Lo scopo è presentare ai ragazzi in modo intrigante, ma rigoroso i presupposti della probabilità *frequentista* e di quella *soggettivista* di Bruno de Finetti, in cui il matematico di origini giuliane cercò di far irrompere le suggestioni delle avanguardie artistiche che mettevano l'io, il soggetto, al centro della riflessione culturale, nel mondo rigidamente deduttivo della matematica. Il carattere informale di questa chiacchierata, aiuta gli studenti a **farsi un'idea**, senza prerequisiti matematici, di cosa sia per de Finetti il ragionamento probabilistico. E' un modo per incontrare un matematico contemporaneo (scomparso nel 1985) impegnato nel diffondere la

logica dell'incerto in una società italiana plasmata sulla cultura giuridica e sui «buoni, vecchi sillogismi».

Cos'è, infatti, la *probabilità* ? L'incertezza è una proprietà del mondo o della conoscenza? Queste sono le domande alle quali Bruno de Finetti cercò di rispondere, combattendo la sua battaglia contro un certo modo acritico di intendere la parola 'verità'. De Finetti lavorò sull'idea che la conoscenza probabile, cioè quel genere di propensione soggettiva a confidare che «che usciti di casa vedremo come sempre le stesse strade o le stesse case», potesse essere misurata. «La probabilità non esiste», scrive de Finetti e per lui era un errore logico ritenere che un evento avesse 'in sé' una tendenza a verificarsi o meno 'obbedendo' alle frequenze calcolate dagli statistici.

Estendere a tutta l'umana avventura il punto di vista dei fisici, che considerano i teoremi del calcolo della probabilità come leggi della Natura, fa perdere di vista, secondo de Finetti, la possibilità di usare quegli stessi teoremi come strumenti che permettano valutazioni di coerenza sulle opinioni in base alle quali, ogni giorno, organizzazioni e persone prendono decisioni a partire dalle informazioni che hanno.

Partendo dal concetto di probabilità soggettiva, “Probabilmente ... de Finetti !” passa in rassegna i territori sui quali Bruno de Finetti piantò la sua bandiera (dalla matematica alla filosofia; dalla didattica all'economia, campo in cui avrebbe preso il Nobel se certi suoi articoli degli anni '30 fossero usciti in inglese, anziché in italiano), sottolineando il suo anticonformismo e quella sua 'utopia' di voler insegnare agli italiani a pensare.

Argomenti storico-scientifici richiamati o sviluppati nel testo teatrale

- I. La teoria della probabilità: concezione 'frequentista' di Von Mises
- II. La teoria della probabilità: concezione 'soggettivista' di de Finetti-Ramsey nella valutazione della probabilità di eventi singoli
- III. L'induzione e il valore epistemologico del concetto di 'inferenza bayesiana'
- IV. Pragmatica della verità: la verità come 'intersoggettività'
- V. L'economia sociale secondo de Finetti

CHI SIAMO

L'aquila Signorina è nata nel 1994 a Bologna come associazione orientata alla sperimentazione nel linguaggio teatrale. Attiva anche nella organizzazione di rassegne, L'aquila Signorina ha prodotto, nei primi dieci anni, sia spettacoli di ricerca (ospitati in importanti teatri e festival italiani) che eventi teatrali speciali *on site* nel territorio di Bologna e Ferrara, in collaborazione con Comuni e Biblioteche.

Con il 2006 L'aquila Signorina diventa “L'AQUILA SIGNORINA: TEATRO E SCIENZA” e orienta la propria progettualità nella direzione di una drammaturgia che indaghi la scienza e i suoi protagonisti. La scelta è quella di rivolgersi a un pubblico giovane attraverso un repertorio di *bioplay* originali in grado di essere rappresentati anche al di fuori dei teatri e riuniti sotto l'etichetta “GIGANTI FRAGILI”.

I direttori artistici stabili e fondatori de L'aquila Signorina sono:

Barbara Bonora, classe 1968, è laureata in D.A.M.S. Spettacolo con una tesi di ricerca sulla mimo francese Eliane Guyon. Dopo un breve percorso come laureata frequentatrice in Storia del Teatro Contemporaneo presso UniBo, dal 1999 si è dedicata alla Compagnia, per la quale ha curato soprattutto le regie. Da qualche anno unisce alle ricerche tematiche e bibliografiche anche il lavoro di attrice.

Gabriele Argazzi, classe 1968, proviene da studi di filosofia e si è formato come attore lavorando col Tam TeatroMusica di Padova e con la compagnia bolognese Teatri di Vita del regista Andrea Adriatico. Oltre a recitare da sempre nelle produzioni di Compagnia, cura la drammaturgia e il montaggio delle parti multimediali.

Insieme agli attori Enzo Vetrano, Stefano Randisi e Corrado Gambi, Argazzi e Bonora formano nel 2015 la Cooperativa Le Tre Corde con sede a Imola, riconosciuta dalla Regione Emilia Romagna come attività di interesse regionale. Le Tre Corde rappresenta la cornice legale entro cui “L'aquila signorina : Teatro e Scienza” opera attualmente.

LE NOSTRE COLLABORAZIONI: ISTITUTI SUPERIORI (per i bioplay storico scientifici) 166 ISTITUTI DALL' A.S. 2007/2008 AL 2018/2019

- **Emilia Romagna:** **Bologna:** Liceo Righi, Liceo Laura Bassi, Liceo Minghetti, Itis Belluzzi, Liceo Classico Galvani, Istituto Alberghetti di Imola, Liceo Da Vinci di Casalecchio di Reno, Liceo Giordano Bruno di Budrio, Istituto Montessori-Da Vinci di Porretta Terme, Istituto e Liceo SA Majorana di San Lazzaro di Savena **Ferrara:** Liceo Roiti, Liceo Classico Ariosto, Istituto Bassi-Burgatti di Cento, Liceo Levi Civita di Codigoro, Liceo Cevolani di Cento **Modena:** Liceo Wiligelmo, Liceo Muratori, Istituto Paradisi di Vignola, Istituto Luosi di Mirandola, Liceo Formiggini di Sassuolo **Reggio Emilia:** Istituto Gobetti di Scandiano **Forlì/Cesena:** Liceo Righi **Ravenna:** Liceo Ricci-Curbastro di Lugo, Liceo Torricelli di Faenza **Rimini:** Liceo Einstein **Piacenza:** Liceo Respighi, Liceo Statale Colombini, Liceo Mattei di Fiorenzuola D'Arda **Parma:** Liceo Ulivi, Liceo Marconi, Istituto Paciolo-D'Annunzio di Fidenza;
- **Marche:** **Macerata:** Liceo Costanza Varano di Camerino; **Pesaro:** Liceo Marconi, Liceo Torelli di Fano **Ancona:** Liceo Galilei, Istituto Perticari di Senigallia;
- **Provincia Autonoma di Trento:** Liceo Rosmini di Rovereto, Liceo Russell di Cles, Istituto Marie Curie di Pergine Valsugana, Istituto De Gasperi di Borgo Valsugana;
- **Veneto:** **Verona:** Liceo Fracastoro, Liceo Copernico, Liceo Maffei, Liceo Galileo Galilei, Istituto Marie Curie di Garda e Bussolengo, Liceo Leonardo da Vinci di Cerea, Liceo Cotta di Legnago, Istituto Guarino Veronese di San Bonifacio, Liceo Medi di Villafranca di Verona, Istituto Bolisani di Isola della Scala, Isis Calabrese-Levi di San Pietro in Cariano **Treviso:** Liceo Canova, Liceo Da Vinci, Liceo Marconi di Conegliano Veneto, Liceo Giorgione di Castelfranco Veneto, Liceo Levi di Montebelluna **Padova:** Liceo Curiel, Liceo Cornaro, Liceo Nievo, Liceo Lucrezio Caro di Cittadella, Liceo Einstein di Piove di Sacco **Venezia:** Liceo Marco Polo, Istituto da Vinci di Portogruaro, Liceo XXV Aprile di Portogruaro, Istituto Guarino Veronese di Chioggia, Liceo Majorana-Corner di Mirano, Liceo Galilei di Dolo **Belluno:** Liceo Dal Piaz di Feltre **Vicenza:** Liceo Pigafetta, Liceo Liroy, Liceo

- Quadri, Liceo Nicolò Tron di Schio, Liceo Brocchi di Bassano del Grappa, Istituto da Vinci di Arzignano **Rovigo**: Liceo Paleocapa;
- **Lombardia**: **Milano**: Liceo Classico Beccaria, Liceo Scientifico Leonardo da Vinci, ITIS Ettore Conti, Istituto Evangelista Torricelli, Liceo Classico Berchet, Liceo Scientifico Vittorio Veneto, Liceo Scientifico Donatelli-Pascal, Liceo Vico di Corsico, Liceo Donato Bramante di Magenta, Liceo Classico Quasimodo di Magenta, Istituto Cavalleri di Parabiago, Istituto Bachelet di Abbiategrosso, Liceo Galilei di Legnano **Monza e Brianza**: Liceo Marie Curie di Meda, Istituto Majorana di Desio, Liceo Fermi di Desio, Istituto Achille Mapelli di Monza, Istituto Europa Unita di Lissone, Istituto Greppi di Monticello Brianza, Istituto Majorana di Cesano Maderno, Istituto Iris Versari di Cesano Maderno **Brescia**: Liceo Leonardo, Liceo Moretti di Gardone Val Trompia, Liceo Camillo Golgi di Breno, Istituto Meneghini di Edolo, Istituto Grazio Cossali di Orzinuovi, Istituto Gigli di Rovato, Istituto Don Milani di Montichiari, Istituto Bagatta di Desenzano del Garda **Bergamo**: Liceo Mascheroni, Liceo Classico Sarpi, Liceo Lussana, Istituto Turollo di Zogno, Istituto Einaudi di Dalmine, Istituto Amaldi di Alzano Lombardo, Liceo Federici di Trescore Balneario, Istituto Decio Celeri di Lovere, Istituto Antonietti di Iseo, Istituto Maironi-Da Ponte di Presezzo, Istituto Don Milani di Romano di Lombardia **Sondrio**: Istituto Alberti di Bormio, Istituto Balilla Pinchetti di Tirano **Como**: Liceo Classico Volta, Liceo Scientifico Paolo Giovio, Istituto Vanoni di Menaggio, Liceo Fermi di Cantù **Lodi**: Liceo Scientifico e Classico Gandini, Liceo Novello di Codogno **Lecco**: Istituto Bertacchi, Liceo Manzoni, Istituto Bachelet di Oggiono, Liceo Agnesi di Merate **Varese**: Liceo Ferraris, Licei del Viale dei Tigli di Gallarate, Liceo Legnani di Saronno, Liceo Grassi di Saronno, Istituto Edith Stein di Gavirate **Mantova**: Liceo Galilei di Ostiglia **Cremona**: Liceo Scientifico Aselli, Istituto Galilei di Crema **Pavia**: Liceo Copernico, Liceo Cairoli di Vigevano, Liceo Grattoni Galilei di Voghera
 - **Piemonte**: **Novara**: Liceo Carlo Alberto, Liceo Antonelli **Alessandria**: Liceo Galileo Galilei **Torino**: Liceo Ettore Majorana, Istituto Erasmo da Rotterdam di Nichelino, Liceo Darwin di Rivoli, Istituto Martinetti di Caluso, Istituto Curie-Levi di Collegno **Biella**:

- Liceo Avogadro **Cuneo**: Liceo Ancina di Fossano **Verbano-Cusio-Ossola**: Liceo Giorgio Spezia di Domodossola
- **Friuli Venezia Giulia**: **Pordenone**: Liceo Majorana, Istituto Pujati di Sacile **Udine**: Liceo Scientifico Marinelli, Istituto Malignani, Istituto Linusso di Codroipo, Istituto Mattei di Latisana, Licei Le Filandiere di San Vito al Tagliamento **Gorizia**: Isis Buonarroti di Monfalcone
 - **Toscana**: **Pistoia**: Liceo Amedeo Duca D'Aosta **Prato**: Liceo Cicognini-Rodari, Liceo Scientifico Copernico, Liceo Carlo Livì; **Lucca**: Istituto Fermi-Giorgi, Liceo Scientifico Vallisneri, Istituto Superiore Machiavelli;
 - **Campania**: **Napoli** Liceo Imbriani di Pomigliano D'arco.

LE NOSTRE COLLABORAZIONI: ISTITUTI SUPERIORI (per i laboratori di scritture sulla scienza)

Sul terreno della didattica interdisciplinare della scienza, L'aquila Signorina realizza alcune esperienze che vedono al centro il rapporto fra scrittura (giornalismo, drammaturgia, sceneggiatura) e temi scientifici.

- 2009, al Liceo Minghetti di Bologna viene prodotto, grazie al lavoro degli stessi studenti dell'Istituto, il video [LE IPOTESI SU LUCIA](#), che collega la ricerca di indizi sulla scomparsa di un personaggio inventato di adolescente alla teoria della probabilità applicata alle indagini investigative.
- 2010, con la Fondazione 'Studium Regiense' e il Laboratorio Vallisneri la Compagnia ha curato la **revisione e discussione critica delle presentazioni multimediali realizzate dagli studenti dei Licei Moro e Spallanzani di Reggio Emilia sulla base del libro 'Proust era un neuroscienziato' di Jonah Lehrer.**
- 2017-2019, avvia con due classi del Liceo Roiti di Ferrara un progetto triennale di Alternanza Scuola Lavoro con l'obiettivo di condurre gli studenti all'identificazione, analisi e restituzione in chiave giornalistica di esempi stimolanti di esperienze extracurricolari di taglio scientifico attivate nelle scuole superiori italiane a beneficio dei loro coetanei. Sul sito www.roitiperlascienza.it, che ha visto la luce nel 2018 sono pubblicati gli articoli realizzati dai giovani redattori.

LE NOSTRE COLLABORAZIONI: UNIVERSITÀ

Università di Bologna

- Rappresentazione di “Lise Meitner – Microfisica Inquieta” nell’Aula Absidale di Santa Lucia (11 marzo 2008) per la mostra ‘Nobel negati alle donne di Scienza’ organizzata dal Prof. Silvio Bergia e dal gruppo ‘Scienza Giovane’ di Unibo;
- Rappresentazioni di “Probabilmente...de Finetti !” in occasione dell’ Open Day della Facoltà di Statistica di Bologna (6 maggio 2009) e per l’ avvio dei corsi della stessa Facoltà (10 novembre 2009) nell’Aula 1 di Via delle Belle Arti a Bologna.

Università di Camerino (Mc)

- Rappresentazione di “Alan Turing – L’attributo dell’intelligenza” (27 aprile 2011) nell’ambito della rassegna ‘Happy Numbers 2011’ organizzata dal Dipartimento di Matematica e Informatica (Prof. Toffalori) di UniCam

Università Cattolica di Brescia

- Rappresentazione (12 e 13 marzo 2012) di “Probabilmente ... de Finetti” e “Alan Turing – L’attributo dell’intelligenza” per la ‘Settimana della Matematica 2012’ (Dipartimento di Matematica - Proff. Marzocchi e Paolini)
- Rappresentazione di “Dante e la Matematica” (5 marzo 2014) per la ‘Settimana della Matematica 2014’ (Proff. Marzocchi e Paolini).

Università degli Studi di Bari ‘Aldo Moro’

- Rappresentazione di “Alan Turing - L’attributo dell’intelligenza” (5 ottobre 2012) presso la Sala degli Affreschi di Palazzo Ateneo per il convegno ‘L’indecidibilità della Vita’ (Dott.ssa Petrocelli – Dip. di Matematica). [Il testo de 'L'attributo dell'intelligenza' è stato pubblicato negli Atti del Convegno 'L'indecidibilità della Vita' usciti nel 2014 per l'Editore Franco Angeli.](#)

Università degli Studi dell'Insubria (Varese)

- Rappresentazione di “Barbara McClintock – Il gene non è una cosa” per *La Notte dei Ricercatori/Varese* 2014 (26 settembre 2014) e di “Probabilmente ... de Finetti !” (20 marzo 2015) per il progetto *Giovani pensatori* curato dal Prof. Fabio Minazzi (Dipartimento di Scienze Teoriche e applicate)

Università degli Studi di Torino/Associazione Subalpina Mathesis

- Rappresentazione (2 marzo 2017) di “Probabilmente ... de Finetti” per il ciclo di Conferenze e Seminari della Mathesis nell'Aula C del Dipartimento di Matematica Giuseppe Peano di Torino

LE NOSTRE COLLABORAZIONI: RASSEGNE E FESTIVAL SCIENTIFICI

- **Prima Festa della Matematica di Castel San Pietro Terme** (Bologna): Alan Turing - L'attributo dell'intelligenza” (Cinema Jolly - ottobre 2007)
- **Festival della Scienza di Genova – *Diversità*** : “Barbara McClintock – Il gene non è una cosa” (Teatro della Tosse 24 ottobre 2008)
- **Fondazione Golinelli - La Scienza in Piazza 2008**: “Barbara McClintock – Il gene non è una cosa” presso il "Teatro Pubblico" di Casalecchio di Reno (Bologna) - 26 ottobre 2008
- **Il Biennale TuttoInGioco** di Civitanova Marche (Macerata): “Probabilmente...de Finetti !” (agosto 2009)
- **La notte dei Ricercatori/Bologna**: “Probabilmente...de Finetti !” (Bologna - Sala dell'Ulisse di Palazzo Poggi - settembre 2009)
- **XXIII Convegno Nazionale “Incontri con la Matematica”** di Castel San Pietro Terme (BO). Evento inaugurale con il Prof. Bruno D'Amore: “Matematica, stupore e poesia” (novembre 2009)
- **FestivalScienza di Cagliari III Edizione**: “Barbara McClintock – il gene non è una cosa” e “Probabilmente...de Finetti !” (novembre 2010)
- **FestivalScienza di Cagliari IV Edizione**: “Alfred Wegener – Fine tra i ghiacci” (novembre 2011)
- **Festival Matematica Il grande spettacolo**: “Dante e la Matematica di Bruno D'Amore” (Parco Oltremare di Riccione – 24.03.2012)

- **Festival Math&Co** di Porto Sant'Elpidio (Ancona): "Alan Turing – L'attributo dell'intelligenza" (9 novembre 2012)
- **Mostra *Continenti alla Deriva*** del Museo della Scienza di Camerino (Macerata) -: "Alfred Wegener – Fine tra i ghiacci" (novembre 2012)
- **Festival Non TemiAmo la Matematica** di Ravarino (Mo): "Probabilmente ... de Finetti !" (13 aprile 2013)
- **Matematica: Il Grande Spettacolo - 3^a Grande festa della matematica** (Parco Oltremare Riccione – RM): "Probabilmente ... de Finetti !" (22 marzo 2015)
- **Festival Non TemiAmo la Matematica** di Ravarino (Modena): intervento su Alan Turing dal titolo "Alan oltre Enigma" (18 aprile 2015)
- **Bergamoscienza 2016** rappresentazione di "Probabilmente ... de Finetti !" al Teatro Civico di Dalmine (16 ottobre 2016)
- **XXX Convegno Nazionale "Incontri con la Matematica"** di Castel San Pietro Terme (BO). "Dante la Matematica *di Bruno D'amore*" (Salone delle Terme - 5 novembre 2016)
- **Giornate Internazionali del Collegium Internazionale "Ramazzini"** (International Ramazzini Days 2017) - Carpi 26/28 ottobre 2017 - "Come il gatto con gli stivali – Cesare Maltoni, cancerologo". [Il testo dello spettacolo è stato pubblicato in "Cesare Maltoni, cancerologo" a cura di Beppe Ramina \(Edizioni Pendragon, 2017\)](#)
- **Bergamoscienza 2017** rappresentazione di "Alan Turing – L'attributo dell'intelligenza" al Teatro Civico di Dalmine (8 ottobre 2017)
- Associazione Proteo Fare Sapere - **"Vero falso oppure probabile?"** - **Il Convegno Nazionale di Didattica della Matematica** Firenze 12-13 ottobre 2017: rappresentazione di "Probabilmente ... de Finetti !" (Aula Magna dell'I.I.S. "Leonardo da Vinci" - 12 ottobre 2017)
- **Rassegna di teatro contemporaneo "Gocce 2018 - Sezione // pensiero in scena"** al Teatro Nuovo di Varese (30 novembre 2017); rappresentazione di "La SFINGE – Dialogo su Enrico Fermi"
- **Festival W LA FISICA ! – Prima edizione** - Teatro Menotti di Milano, 28 marzo 2018; rappresentazione di "La SFINGE – Dialogo su Enrico Fermi"

- **XI Edizione Festival “Teatro e Scienza” di Torino** – Villa Tesoriera, 15 novembre 2018; rappresentazione di “Alan Turing - L’attributo dell’intelligenza”.
- **XII Edizione Festival “Teatro e Scienza” di Torino** – Villa Tesoriera, 18 novembre 2019; rappresentazione di “The Haber_Immerwahr File”.