

Donne tra stelle e ingranaggi



Progetti arditi e insoliti itinerari.
Donne in ingegneria e tecnologia



Augusta Ada Byron, contessa di Lovelace,

LONDRA, 10 DICEMBRE 1815 – LONDRA, 27 NOVEMBRE 1852, « prima programmatrice » britannica



Figlia di **Lord George Byron*** e Anne Isabella Milbanke, fu **educata dalla sola madre**, che si separò dal marito quando Ada era ancora piccolissima.

Byron rinunciò a veder crescere la figlia.

Incisione basata su ritratto di Frank Stone





Anne Isabella Milbanke

Sua madre era un'appassionata matematica e guidò la figlia nello studio delle materie scientifiche, anche per timore che si appassionasse alle «**lettere**», che a suo avviso avevano giocato un **influsso nefasto** sul padre della bambina.





Ritratto di Mary Somerville ad opera
di Thomas Phillips

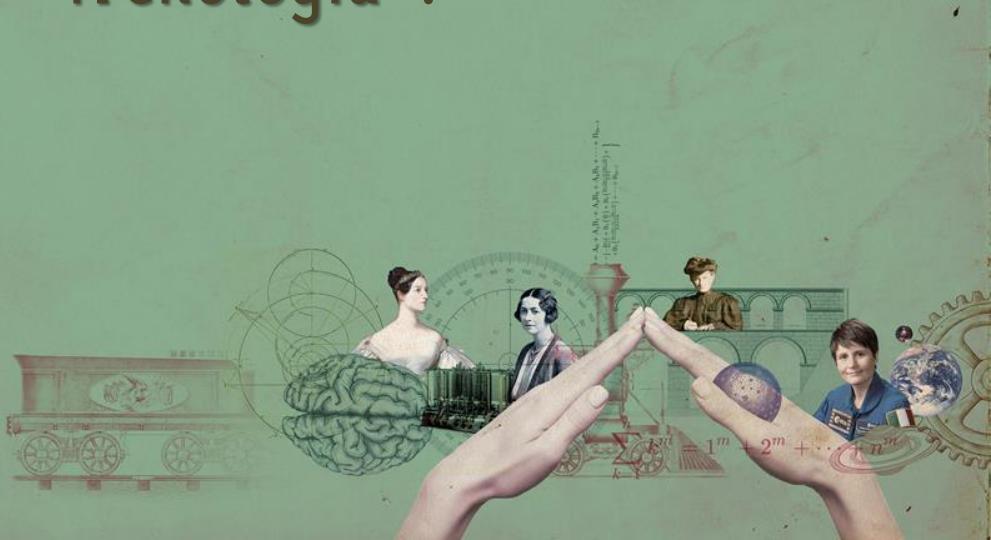
L'ultimo maestro di Ada negli anni della sua formazione fu **Augustus de Morgan***, che la erudì nell'algebra, nella logica e nell'analisi. Grande estimatrice della scienziata autodidatta **Mary Somerville***, Ada chiese consigli anche a lei.





Ritratto realizzato da Margaret Sarah Carpenter

Dotata di grande **talento** e **ambizione** quanto di salute **delicata** e di un temperamento **volubile**, Ada intratteneva corrispondenze con molti dotti della sua epoca. I suoi interessi spaziavano dalla matematica alla **frenologia***.



Ma l'incontro più significativo della sua vita fu quello con **Charles Babbage*** nel 1833.



guarda l'animazione dedicata ad Ada Lovelace:

<https://www.youtube.com/watch?v=S5oTua9s7ec>



e il video dedicato a Charles Babbage e alla sua macchina:

<https://www.youtube.com/watch?v=KBuJqUfO4-w&t=12s>





Telaio di Jacquard, Manchester museum of science and industry, by George H. Williams

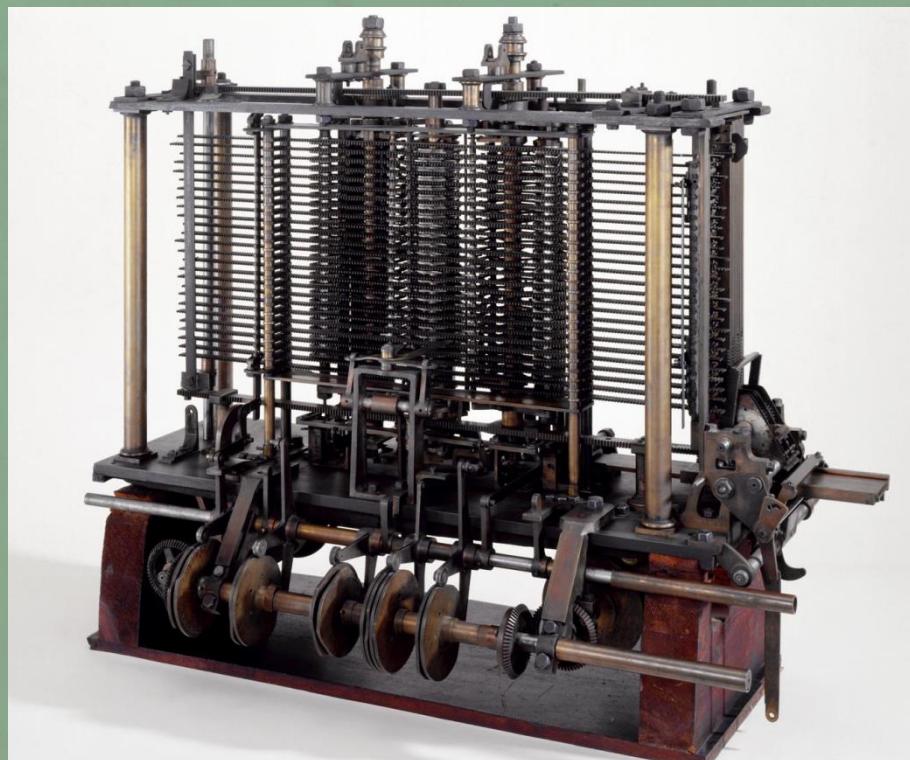
Negli anni precedenti all'incontro con Ada, Babbage aveva elaborato un **progetto relativo a una «macchina differenziale»** che non era stato terminato.

Quando incontrò Ada stava invece lavorando sulla **«macchina analitica»**, il cui principio era stato ispirato dal **telaio meccanico di Jacquard**.

Esso si basava sull'utilizzo di una **scheda perforata**, che funzionava come un «programma».



L'idea di Babbage era quella di creare una **macchina** che potesse fare **calcoli** in modo automatico. Ada si interessò subito del progetto e vi partecipò attivamente. Quando Babbage si recò a Torino per cercare fondi, lo scienziato e ingegnere **Luigi Menabrea*** decise di redigere una descrizione del progetto in francese, con alcune note.



Macchina analitica di Babbage, assemblata dal figlio dopo la sua morte; Science Museum Group Collection under CC BY-NC-SA 4.0



Menabrea scrisse dunque il breve saggio "Notions sur la machine analytique de Charles Babbage". Ada intraprese la traduzione dello scritto, ma corredandola di note così dense e geniali da trasformarla in un'opera nuova. In particolare la sua **nota G** rappresenta un vero e proprio **prototipo della programmazione informatica**. Ada ha elaborato un algoritmo per il calcolo dei **numeri di Bernouilli***.

in which we see, first, that all the coefficients of the powers of x are severally equal to zero; and secondly, that the general form for D_{2n} , the coefficient of the $2n+1$ th term (that is of x^{2n} any even power of x), is the following:—

$$\left. \begin{aligned} & \frac{1}{2 \cdot 3 \cdots 2n+1} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2 \cdot 3 \cdots 2n} + \frac{B_1}{2} \cdot \frac{1}{2 \cdot 3 \cdots 2n-1} + \frac{B_3}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot \frac{1}{2 \cdot 3 \cdots 2n-3} + \\ & + \frac{B_5}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} \cdot \frac{1}{2 \cdot 3 \cdots 2n-5} + \cdots + \frac{B_{2n-1}}{2 \cdot 3 \cdots 2n} \cdot 1 = 0 \end{aligned} \right\} \quad (7.)$$

Multiplying every term by $(2 \cdot 3 \cdots 2n)$ we have

$$\left. \begin{aligned} 0 = & -\frac{1}{2} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} + B_1 \left(\frac{2n}{2} \right) + B_3 \left(\frac{2n \cdot (2n-1) \cdot (2n-2)}{2 \cdot 3 \cdot 4} \right) + \\ & + B_5 \left(\frac{2n \cdot (2n-1) \cdots (2n-4)}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} \right) + \cdots + B_{2n-1} \end{aligned} \right\} \quad (8.)$$

which it may be convenient to write under the general form:—

$$0 = A_0 + A_1 B_1 + A_3 B_3 + A_5 B_5 + \cdots + B_{2n-1} \quad (9.)$$

$A_1, A_3, \&c.$ being those functions of n which respectively belong to $B_1, B_3, \&c.$

We might have derived a form nearly similar to (8.), from D_{2n-1} the coefficient of any *odd* power of x in (6.); but the general form is a little different for the coefficients of the *odd* powers, and not quite so convenient.

On examining (7.) and (8.), we perceive that, when these formulae are isolated from (6.), whence they are derived, and considered in themselves separately and independently, n may be any whole number whatever; although when (7.) occurs as *one of the D's* in (6.), it is obvious that n is then not arbitrary, but is always a certain function of the *distance of that D from the beginning*. If that distance be $= d$, then

$$2n+1 = d, \text{ and } n = \frac{d-1}{2} \text{ (for any even power of } x\text{)}$$

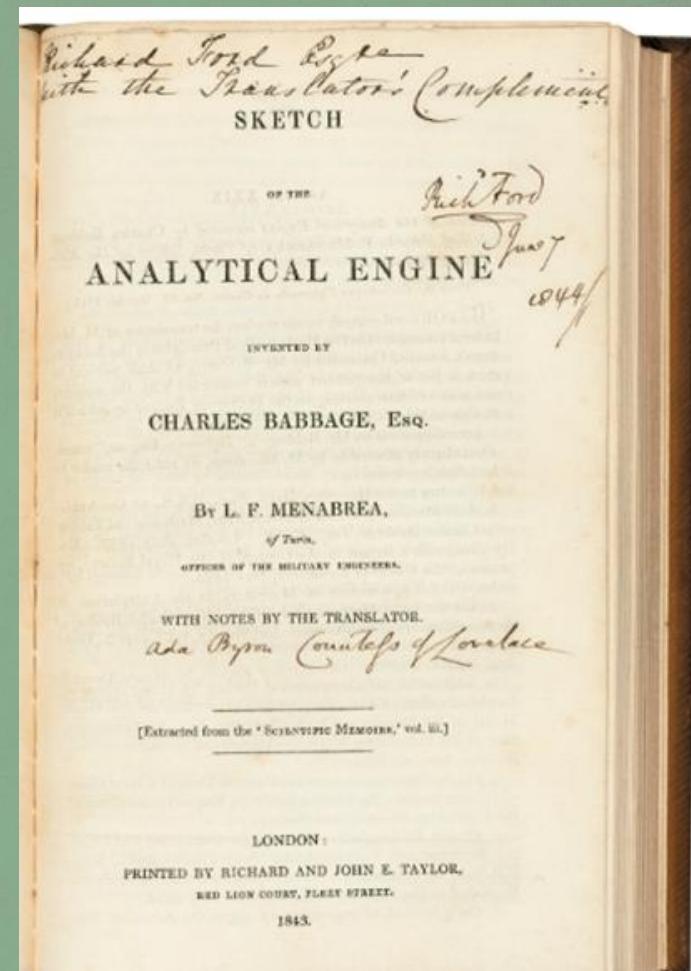
stralcio della nota G



Il testo, triplicato dalle note di Ada, uscì firmato con le sue sole iniziali, perché se i lettori avessero saputo che era donna non avrebbero preso sul serio il suo lavoro.

Pare che Ada avesse previsto anche l'utilizzo di schede perforate, e nelle note sembra prefigurare l'idea di intelligenza artificiale.

Ipotizzava, ad esempio, che la macchina, con le opportune istruzioni, avrebbe anche potuto comporre musica.



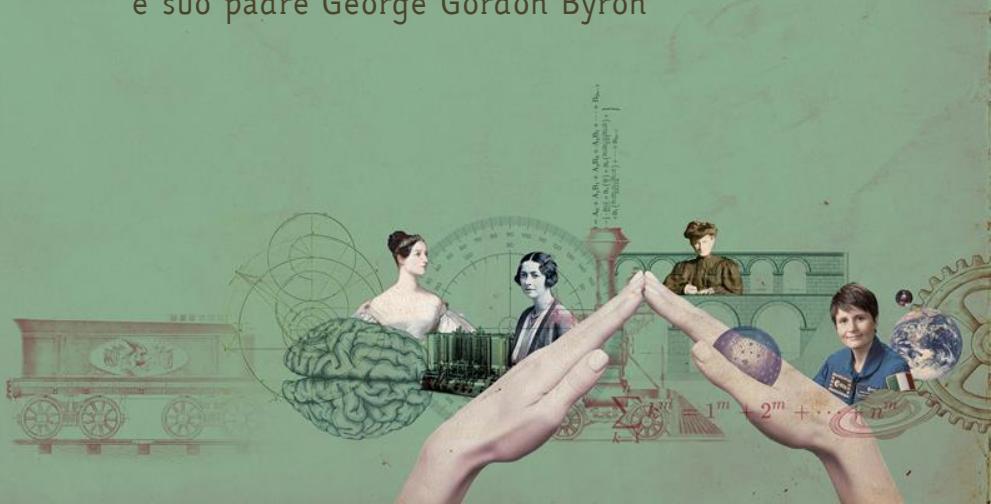


Intrecci familiari

Nel 1835 Ada si sposò con William King-Noel, conte di Lovelace, ebbe tre figli e trascorse gran parte della vita nel castello presso Okham Park, ma alla sua precoce morte, avvenuta a poco meno di 37 anni, chiese di essere seppellita accanto al padre nella Chiesa di Hucknall. **Ogni secondo martedì di ottobre si celebra l'Ada Lovelace Day.**



Chiesa di Santa Maria Maddalena a Hucknall,
luogo di sepoltura di Ada
e suo padre George Gordon Byron





Una poesia di Lord Byron

Passa radiosa come la notte tersa*

*Passa radiosa, come la notte tersa
dai cieli stellati;
il meglio del buio e del fulgore
si incontra nei suoi occhi
addolciti a quella tenera luce
che il cielo nega allo sforzo del giorno.*

*Un'ombra in più, un raggio in meno, avrebbero
in parte guastato la grazia senza nome
che si posa sui capelli neri
o illumina il volto con dolcezza,
dove pensieri limpidi
svelano pura e preziosa dimora.*

*Su quella guancia, sopra quella fronte serena
sorrisi e colori parlano di pacifici giorni,
di un intelletto in armonia con tutto,
di un cuore che ama innocente.*



She Walks in Beauty *(1814)

*She walks in beauty, like the night
Of cloudless climes and starry skies;
And all that's best of dark and bright
Meet in her aspect and her eyes;
Thus mellowed to that tender light
Which heaven to gaudy day denies.
One shade the more, one ray the less,
Had half impaired the nameless grace
Which waves in every raven tress,
Or softly lightens o'er her face;
Where thoughts serenely sweet express,
How pure, how dear their dwelling-place.
And on that cheek, and o'er that brow,
So soft, so calm, yet eloquent,
The smiles that win, the tints that glow,
But tell of days in goodness spent,
A mind at peace with all below,
A heart whose love is innocent!*





ascolta l'intervista
impossibile ad Ada
Lovelace alla fine
di
questa
lezione...



... oppure leggi il
testo





Scritti di Ada Lovelace:

Traduzione corredata di note dell'opera di Menabrea:
<https://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>

Bibliografia selezionata:

Greison, G., *Sei donne che hanno cambiato il mondo. Le grandi scienziate della fisica del XX secolo*, Torino, Bollati Boringhieri, 2017

Hollings, C., Martin, U. & Rice, A. (2017) *The early mathematical education of Ada Lovelace*, BSHM Bulletin: *Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 32,3, pp. 221-234.
(<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F17498430.2017.1325297>)

Siti e link:

<https://www.focus.it/scienza/scienze/doodle-ada-lovelace-software-algoritmi-matematica-babbage>

https://www.agi.it/blog-italia/idee/ada_lovelace_prima_programmatrice-4464699/post/2018-10-09/

<https://www.thewom.it/lifestyle/trend/ada-lovelace-informatica>

<https://www.torinoscienza.it/personaggi/ada-byron-lovelace>

<https://biografieonline.it/biografia-ada-lovelace>

Film:

Conceiving Ada, diretto da Lynn Hershman Leeson

Il personaggio di Ada Lovelace compare al fianco di quello di Charles Babbage nella serie Victoria, nel corso della stagione 2

video :

<https://www.youtube.com/watch?v=pCscsSgivhI>

<https://www.youtube.com/watch?v=S5oTua9s7ec>

Podcast:

<https://www.bbc.co.uk/sounds/play/b0092j0x>



George Gordon Byron* :(Londra, 22 gennaio 1788 – Missolungi, 19 aprile 1824) poeta e politico inglese, è stato uno dei maggiori esponenti del secondo Romanticismo.



Augustus de Morgan*: (1806-1871), matematico britannico, ha elaborato numerosi teoremi, termini e concetti cardine della matematica. Ha fondato con il figlio la *London Mathematical Society*.

Mary Somerville*: (1870-1872), astronomo, matematica e scrittrice scientifica inglese.



frenologia*: detta anche cranioscopia, fu dottrina medica molto in voga nel XIX secolo, secondo la quale le funzioni psichiche sarebbero localizzabili in precise aree del cervello e di conseguenza sarebbero individuabili grazie a sporgenze sul cranio, con la possibilità in ultima istanza di determinare i tratti caratteriali del paziente.



Charles Babbage*: (1791-1871), considerato il primo informatico della storia, elaborò l'idea di una macchina che potesse essere programmata per fare calcoli.



Luigi Menabrea*: (Chambéry, 4 settembre 1809 – Saint-Cassin, 25 maggio 1896), conte Menabrea e marchese di Valdora, ingegnere e politico italiano, è stato anche uno dei più grandi scienziati italiani del XIX secolo.



Numeri di Bernouilli*: costituiscono una serie di numeri razionali corrispondente alla seguente formula:

$$\sum_{k=1}^n k^m = 1^m + 2^m + \cdots + n^m$$

per approfondire l'argomento si veda:

https://www.treccani.it/enciclopedia/numeri-di-bernoulli_%28Enciclopedia-della-Matematica%29/



Emma Strada

TORINO, 18 NOVEMBRE 1884 – TORINO, 26 SETTEMBRE 1970,
prima laureata in ingegneria in Italia



Massimo D'Azeglio Liceo Building
by Rabanam under CC BY-SA 4.0

Figlia di Ernesto, **ingegnere** che progettava impianti industriali e civili, frequentò il **Liceo classico Massimo d'Azeglio** diplomandosi nel 1903.



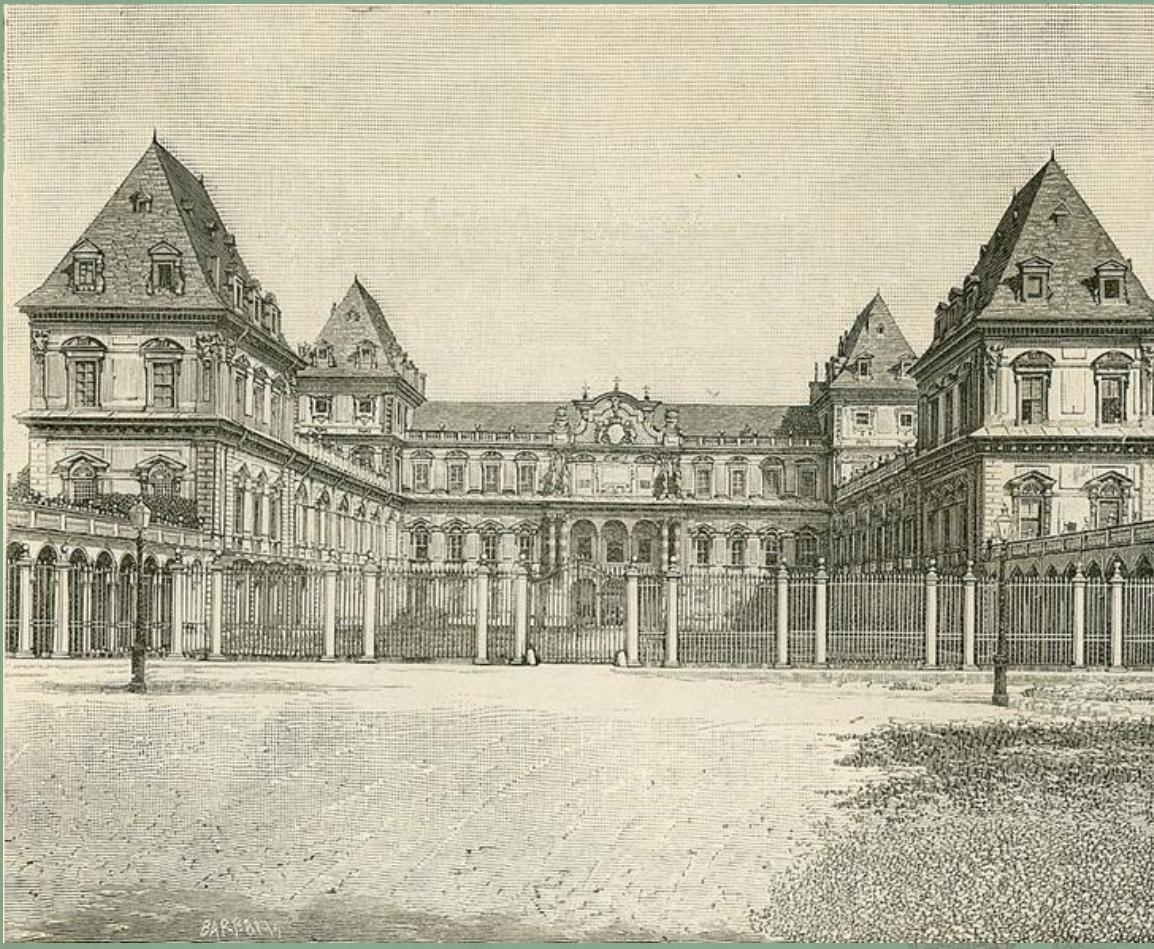
Era decisa a fare l'**ingegnere**, sebbene non vi fossero mai state donne ingegnere in Italia. Per arrivare alla laurea, Emma aveva intrapreso il cammino **biennio propedeutico** di Scienze fisiche all'Università di Torino, dopo il quale si poteva accedere al triennio di ingegneria.



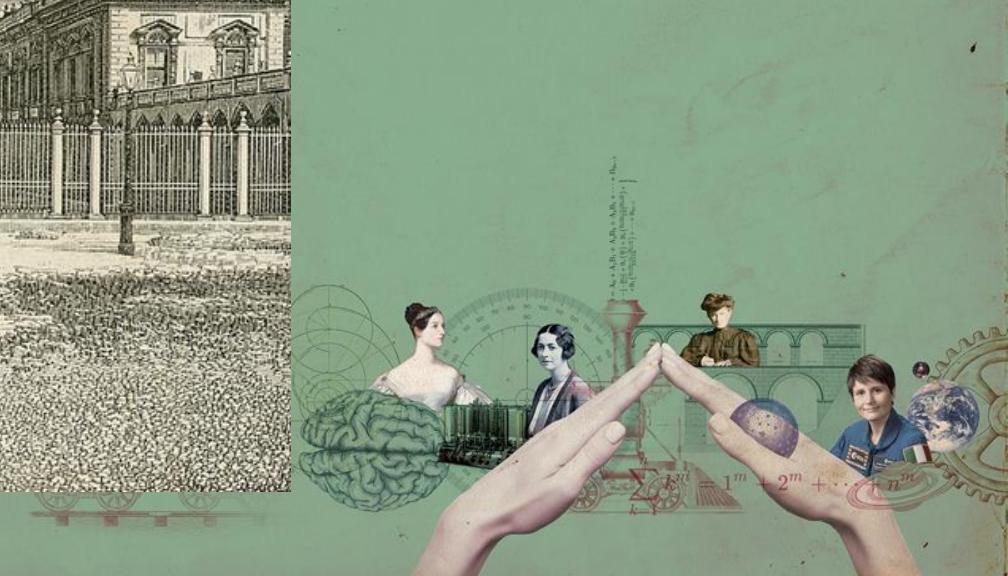
immagine tratta e modificata da
<https://www.impresaeccezionale.it/emma-strada-la-prima-ingegnera-ditalia>



Lo superò senza alcun problema e nel 1905 si iscrisse alla **Regia Scuola di Applicazione per gli Ingegneri**, che l'anno dopo divenne il **Regio Politecnico** di Torino presso il **castello del Valentino**.



il Castello del Valentino, sede più antica
della Scuola di Applicazione per Ingegneri
e poi Regio Politecnico di Torino





Ing. Cav. ERNESTO STRADA

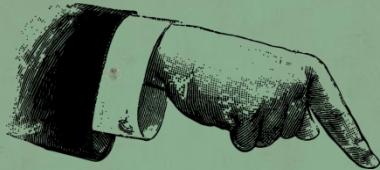
n. nel Gennaio 1854

† nel Dicembre 1915

Ernesto Strada, foto tratta dall'articolo
commemorativo pubblicato negli Atti della
Società degli Ingegneri e Architetti in Torino, 1916
https://digit.biblio.polito.it/479/1/1916_001.pdf

Essere l'unica donna
ingegnere **non era un
problema** per lei né per la
sua famiglia: aveva un
padre incoraggiante e **libero**
da pregiudizi.





Lo sapevi che...?

Il **regolamento Bonghi**, emanato nel 1874 permise alle donne **l'accesso all'Università** al pari degli uomini. Tre anni dopo, nel **1877**, **Ernestina Manasse Paper** si laureò in Medicina; seguirono lauree in facoltà umanistiche, in diritto e nelle scienze. Ma **fino al 1908**, anno della laurea di Emma Strada, **nessuna donna** si era mai laureata in **Ingegneria**.



Dopo cinque anni, nel 1908, Emma si **laureò in Ingegneria Civile** al Politecnico di Torino, ottenendo il **voto massimo** e risultando terza tra i sessantadue neolaureati. Cominciò dunque a lavorare, insieme col fratello, nello studio tecnico del padre, **progettando e sovrintendendo** alla costruzione di opere importanti: **ferrovie, gallerie, acquedotti.**



Riunione di ex allievi del Regio Politecnico di Torino, 1920 circa, tratto da

[https://ilbolive.unipd.it/index.php/it
/news/emma-strada-prima-ingegnera](https://ilbolive.unipd.it/index.php/it/news/emma-strada-prima-ingegnera)





regole di costruzione... dei suffissi!



Si racconta che, il giorno della laurea, Emma fosse proclamata dopo un'attesa di un'ora fuori dall'aula dove aveva discusso la tesi, ma non certo per scarsi meriti o perché i commissari non fossero d'accordo sul fatto di assegnarle il massimo dei voti, bensì perché la Commissione non sapeva **come sciogliere un problema linguistico**:

ingegnere o ingegneressa?

Vinse la prima opzione, ma **sulla stampa** si optò per un'altra dicitura:

*Emma Strada, sabato scorso, al nostro Istituto Superiore Politecnico, ha conseguito a pieni voti la laurea in ingegneria civile. La signorina Strada è così la prima **donna-ingegnere** che si conti in Italia e ha appena altre due o tre colleghe all'estero.*

(La Stampa, Torino, 7 settembre 1908)





VERENA HOLMES, B.Sc. (Eng.); A.M.I.Mech.E.

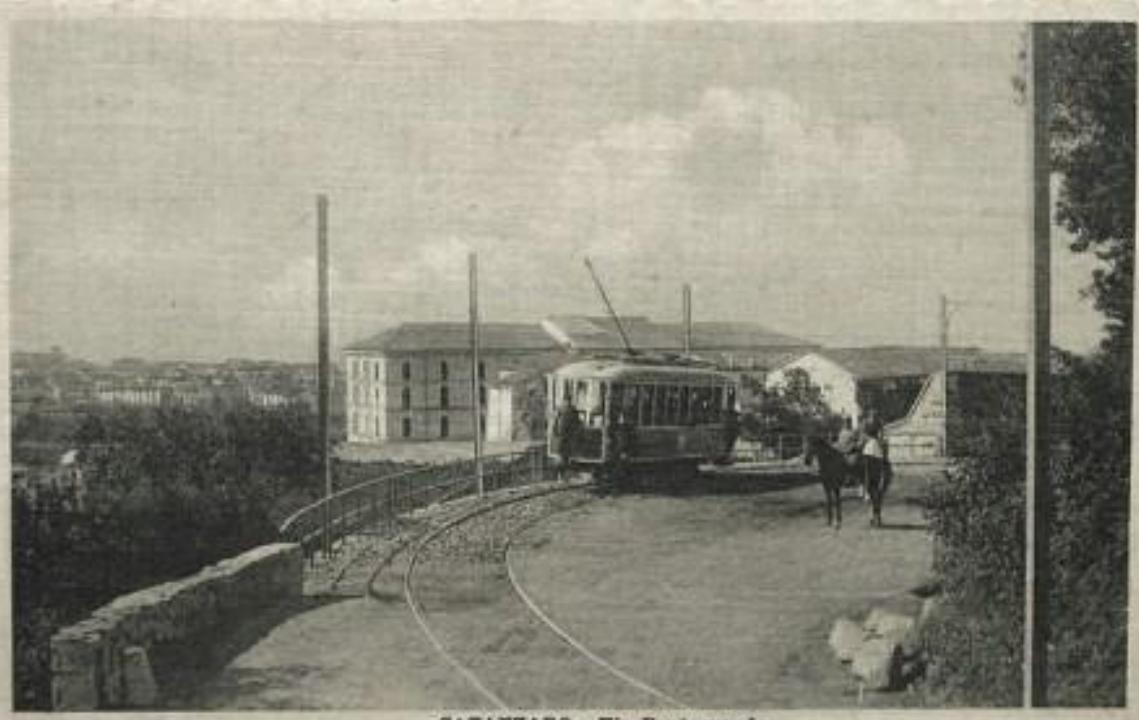
Foto di V. Holmes divenuta Presidente della Women's Engineering Society; annuncio sul periodico The Woman Engineer vol 3 under CC BY-SA 4.0

Intorno a lei non c'erano esempi da seguire: **l'esempio sarebbe stato lei**, insieme ad alcune altre rarissime figure di donna ingegnere. In Inghilterra **Sarah Guppy** aveva ideato un sistema per costruire **ponti sospesi** che risaliva a quasi cento anni prima, mentre dal 1920 circa l'ingegnere meccanico **Verena Holmes** andava brevettando numerose invenzioni.



Cominciò a lavorare nello studio del padre, accettando anche lunghe trasferte. La prima in **Val d'Aosta**, a Ollomont, per realizzare una **"galleria di ribasso"** al fine di drenare l'acqua da una miniera di pirite cuprifera. Nel frattempo cominciò a **collaborare con l'Università** come assistente straordinaria del Professor Luigi Pagliani. Alla morte del padre lasciò l'Università e si dedicò ai progetti dello studio familiare. Particolarmente significativa fu la costruzione di

**una galleria per
l'auto-moto-funicolare
di Catanzaro.**



CATANZARO - Via Ponte Grande



Fu impegnata in numerosi e diversificati progetti, ma **nessuno** di questi figura **a suo nome**. La Strada d'altronde non si iscrisse **all'Albo degli Ingegneri** fino agli **anni Cinquanta**. In quel periodo cominciò a **impegnarsi** in favore di un maggiore riconoscimento delle donne nel campo dell'ingegneria.

Nel 1957 fondò **l'Associazione Italiana Donne Ingegnere e Architetto (Aidia)**, assieme ad altre professioniste, e ne divenne il **Presidente**.





Lo sapevi che...?

Negli anni Settanta, la percentuale delle donne laureate in ingegneria era **l'1%**; dieci anni dopo sarebbe stata una percentuale ancora ridotta, **il 5%**. **Oggi** il tasso si attesta attorno al **28%**.

Quanto ai salari, si segnala ancora una certa disparità di trattamento economico tra uomini e donne, benché il **divario** in questa professione sia meno netto che in altri settori lavorativi.





Emma Strada, seconda da destra al patinoire del Valentino, 1906 circa
https://didattica.polito.it/avvisi/pdf/Emma_STRADA.pdf

ascolta il podcast su Emma Strada
alla fine di questa lezione ...

oppure leggi il testo!





Siti e link:

“Emma Strada e le altre”. Gli sviluppi dell’ingegneria al femminile dalla prima donna ingegnere in Italia (PDF),
<https://web.archive.org/web/20160617025405/http://www.aidia-italia.org/public/documenti/attige2010.pdf>

<https://ilbolive.unipd.it/index.php/it/news/emma-strada-prima-ingegnera>

<https://www.torinoggi.it/2022/06/07/leggi-notizia/argomenti/attualita-8/articolo/il-poli-celebra-il-suolato-femminile-intitola-laula-magna-allla-prima-laureata-ditalia-in-ingegne.html>

Emma Strada Laurea in Ingegneria civile, 1908
https://didattica.polito.it//avvisi/pdf/Emma_STRADA.pdf



Samantha Cristoforetti,

MILANO 26 APRILE 1977,
astronauta e aviatrice italiana



Vive la sua infanzia in Trentino, laureandosi in **ingegneria meccanica** all'Università tecnica di Monaco di Baviera, in Germania, nel 2001.



Al 2001 risale l'ammissione **all'Accademia Aeronautica** di Pozzuoli, alla quale è seguito un periodo di formazione negli Stati Uniti. Nell'ottobre 2004 consegue la **laurea triennale in Scienze Aeronautiche** all'Università Federico II di Napoli. Alla fine del triennio in Accademia riceve la **sciabola d'onore***.



Accademia Aeronautica di Pozzuoli



Negli anni 2005 e 2006 ha seguito corsi di **specializzazione** in **Texas** in seno al programma Euro-NATO Joint Jet Pilot Training (ENJJPT) ed è diventata **pilota di guerra**. Ha prestato servizio negli Stormi e nei Gruppi dell'Areonautica Militare Italiana fino al 2019, quando ha preso congedo dopo i 19 anni canonici di servizio.



Nel maggio 2009 è stata scelta dall'**Agenzia Spaziale Europea (ESA)** e, dopo 5 anni, è diventata la prima astronauta di nazionalità italiana a effettuare un volo spaziale. Alla selezione hanno partecipato 8500 persone e prima di lei solo due altre donne europee erano riuscite nella stessa impresa.



"Samantha Cristoforetti at TEDxESA" by europeanspaceagency under CC BY-NC-ND 2.0.



Nel novembre del **2014** Samantha parte per la **missione ISS Expedition 42/43 Futura**, al fine di raggiungere la **Stazione Spaziale Internazionale** a bordo di un veicolo Sojuz. La missione ha una durata di circa 6-7 mesi. Nel corso della missione hanno avuto luogo numerosi esperimenti.



Equipaggio della spedizione 42



Il 27 aprile 2022 la missione Minerva (SpaceX Crew-4) è decollata a bordo di una navicella Crew Dragon di SpaceX con Samantha Cristoforetti e altri 3 membri dell'equipaggio. Appena giunta sulla stazione internazionale si è unita alla **Expedition 67**. La missione prevede **numerosi esperimenti scientifici**, sei dei quali presentati da **Università ed Enti di Ricerca Italiani**.



« Astrosamantha » è molto attiva sui social e svolge moltissime attività di divulgazione, per tutte le fasce d'età. Utilizza l'inglese per poter raggiungere tutti e giornalmente condivide sui social momenti della vita nella Stazione Spaziale. In occasione della sua prima missione ha documentato attraverso i social anche tutta la fase di preparazione al lancio e alla spedizione. Samantha è sposata e ha due figli.





La Stazione spaziale è un esempio davvero luminoso di come le differenze internazionali passino assolutamente in secondo piano quando si ha un obiettivo grande, una passione comune

tratto da:

<https://www.ilfattoquotidiano.it/2015/03/30/mattarella-in-diretta-dal-sala-saluta-astro-samantha-esempio-per-tutte-donne/1551434/>





Bibliografia:

Cristoforetti, S., Sandrelli, S., *Nello spazio con Samantha*, in Feltrinelli Kids, illustrazioni di Alessandro Baronciani, Milano, Feltrinelli, 2016.

Cristoforetti, S., *Diario di un'apprendista astronauta*, in Le polene, La nave di Teseo, 2018.

Siti e link:

video sulle sue attività sono in continua uscita in relazione alla imminente partenza della missione Minerva

sugli esperimenti italiani della missione Minerva:

<https://www.globalscience.it/35853/missione-minerva-gli-esperimenti-italiani-di-samantha-cristoforetti/>

Documentario:

Astrosamantha - La donna dei record nello spazio di Gianluca Cerasola (2016)



sciabola d'onore*: onorificenza propria delle accademie navali e aeronautiche, assegnata a un allievo che sia risultato primo della classe per tre anni consecutivi.

