

Strumenti e dati: la dimensione etica



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO

Renato Lombardo

SPAIS 2022

30 luglio 2022

Una parola, molti ambiti

- **ètica** s. f. [dal lat. *ethīca*, gr. ἠθικά]. Nel linguaggio filos., ogni dottrina o riflessione speculativa intorno al comportamento pratico dell'uomo, soprattutto in quanto intenda indicare quale sia il vero bene e quali i mezzi atti a conseguirlo, quali siano i doveri morali verso sé stessi e verso gli altri, e quali i criteri per giudicare sulla moralità delle azioni umane [...]
- In senso più ampio, complesso di norme morali e di costume che identificano un preciso comportamento nella vita di relazione con riferimento a particolari situazioni storiche [...]

<http://www.treccani.it/vocabolario/etica/>



I passi della riflessione etica

- **Una descrizione**
 - Quale è il problema? Quali le possibili scelte? Quali i possibili risultati?
- **Una o più prescrizioni**
 - Quali sono i «valori» o norme sulla base delle quali orientiamo le nostre scelte? Come ci limitano?
- **Una soluzione**
 - Cosa dobbiamo fare? Cosa non possiamo fare?





In due domini

Dominio interno

Come si fa «buona scienza»?

Aspetti critici per i singoli ricercatori e per la comunità scientifica

Per la maggior parte dei casi, eticamente chiari

Dominio esterno

Quali sono gli effetti?

Problematiche che emergono dall'intersezione fra scienza e società

In molti casi eticamente complesse

Una continua rielaborazione

- **La comunità scientifica ha sempre avuto una sua etica**
 - Come tutte le comunità umane
- **I valori di riferimento, i metodi e gli strumenti cambiano nel corso del tempo**
 - Motivazioni esterne: cambiano i valori della società nel suo complesso (riflessione filosofico o religiosa, motivazioni geopolitiche, ecc.)
 - Motivazioni interne: cambia il modo di «fare scienza» (nuovi metodi, strumenti, modelli, ecc.)

Strumenti e dati: la dimensione etica



<https://www.danpage.net/ethics-in-the-lab/>



L'ethos della moderna comunità scientifica

- **La scienza si basa sulla condivisione di valori**
 - Onestà intellettuale
 - Oggettività
 - Correttezza
 - Universalità
- **La scienza è un sapere pubblico**
 - Accuratezza
 - Trasparenza
 - Disponibilità

Una crisi di passaggio

- Il passaggio da comunità informale (*Gemeinschaft*) a più rigida e impersonale (*Gesellschaft*) ha cambiato la comunità scientifica
 - Ha (anche) comportato una diminuzione degli standard morali e della loro condivisione
 - Ma entrambi i sistemi hanno i loro difetti e i loro rischi etici
- Il sistema di ricompensa e controllo è divenuto spesso controproducente
 - Generando obiettivi e incentivi perversi



Gemeinschaft

- Comunità
- Relazioni personali
- Interazioni informali

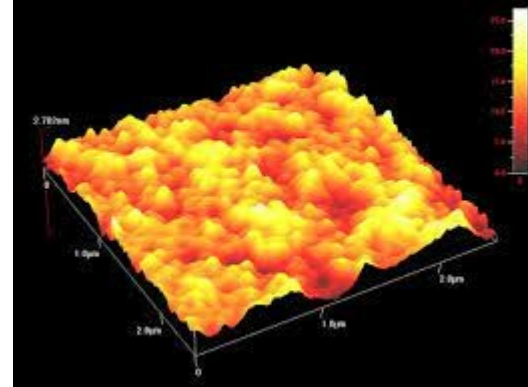


Gesellschaft

- Società
- Relazioni impersonali
- Interazioni formali

Una nuova crisi?

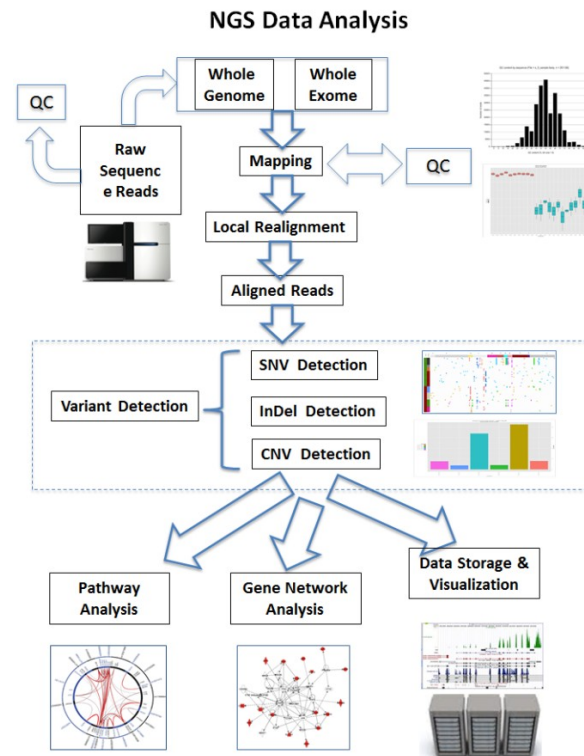
- **Negli ultimi decenni la scienza è stata investita da una rivoluzione digitale**
 - Strumenti che producono, elaborano e analizzano quantità enormi di dati in modo automatizzato
- **Emergono nuovi problemi con la gestione dei dati con forti implicazioni etiche**
 - Produzione/Analisi
 - Comunicazione
 - Conservazione
 - Riutilizzo



L'origine dei dati

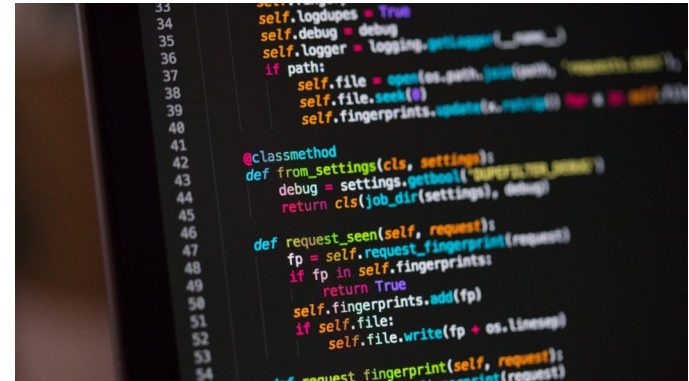
- **La distanza fra il fenomeno misurato e l'output dello strumento diviene sempre maggiore**
 - I dati subiscono numerosi passaggi intermedi: trasduzione, filtraggio, elaborazione, composizione, analisi, ecc.
 - La maggior parte di questi passaggi non sono accessibili direttamente dall'utente finale
- **In molti casi, la «misura» comporta l'impiego di più strumenti**
 - Ed analisi intermedie
- **Il risultato finale può dipendere in modo sensibile dalle scelte fatte da un operatore**
 - Taratura, regolazione di parametri, scelte delle metodiche, ecc.

Strumenti e dati: la dimensione etica



Il software

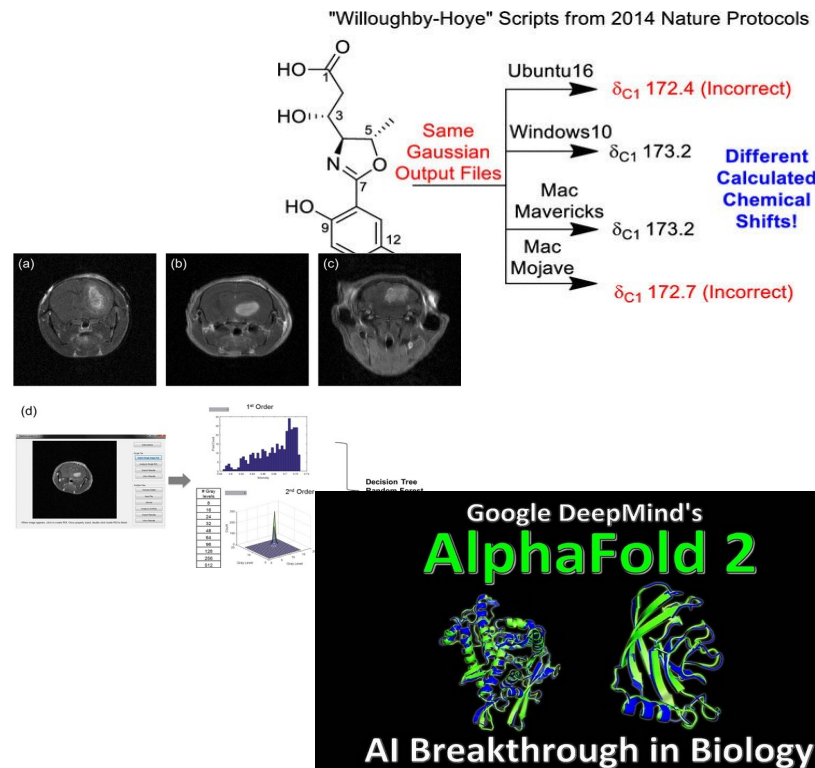
- **Sia la produzione che la successiva analisi ed elaborazione sono basati sull'impiego di software**
 - Nel caso di una simulazione in modo completo
- **Il suo impiego comporta numerosi interrogativi etici**
 - Chi ne è responsabile: Autore? Utente finale? Amministratore di sistemi?
 - Cosa fa esattamente? Il codice è accessibile?
 - È aggiornato? È validato?
- **Il problema diventa particolarmente complesso nel caso di sistemi di machine learning (ML) e deep learning (DL)**
 - In questi casi il software è «opaco», le scelte fatte dal software non sono comprensibili pienamente neppure da chi ha scritto il codice



Quando il software fallisce

- **Un errore in un software per la predizione dei *chemical shift* NMR ha comportato la revisione di oltre 150 lavori pubblicati in questo campo**
 - Chi è il responsabile? Cosa si deve fare per prevenire problemi simili?
- **Sistemi ML sono in grado di analizzare immagini radiografiche permetto diagnosi avanzate di tumori**
 - Chi è responsabile della diagnosi e delle eventuali terapie?
- **Deep Mind di Google ha ricostruito la struttura 3D di tutte le proteine conosciute**
 - Probabilmente, il loro impiego dominerà la ricerca per molto tempo
 - Che influenza avrà?

Strumenti e dati: la dimensione etica



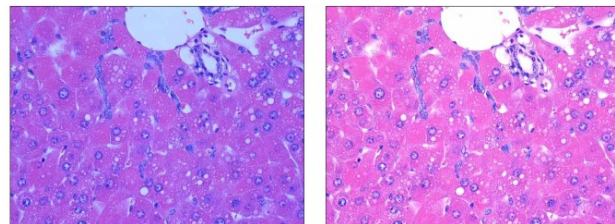
Dati da altri dati

- **La quantità di dati prodotta richiede spesso una successiva elaborazione digitale**
 - Nella quale però l'intervento umano può essere determinante
- **Il problema è particolarmente sentito nel caso nelle tecniche di imaging**
 - Discriminare fra operazioni lecite, dubbie o vere e proprie violazioni, non è sempre facile
 - La maggior parte degli editori ha varato norme precise e stringenti. Ciononostante, i casi di violazione di queste norme sono molto frequenti

Strumenti e dati: la dimensione etica

Bilanciare o non bilanciare

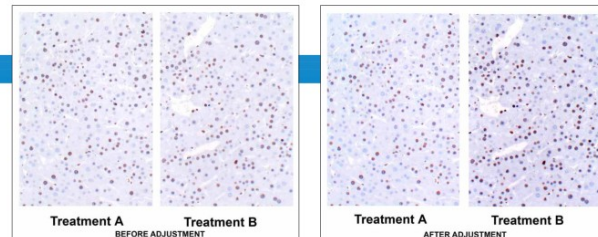
La dominante azzurra nella fotomicrografia originale suggerisce che il patologo avrebbe dovuto regolare l'illuminazione prima di catturare l'immagine. Impiegando Adobe Photoshop, è stato effettuato un bilanciamento del bianco globale. Il bilanciamento del bianco globale è considerato etico.



ETICO

Regolare o non regolare

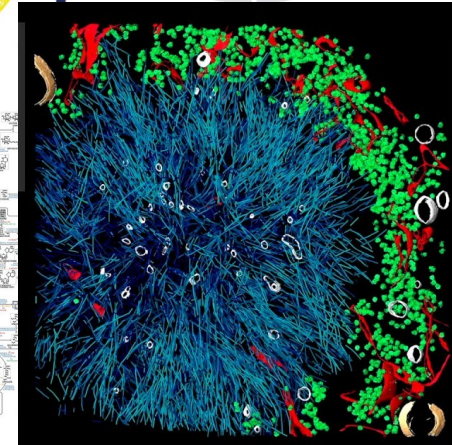
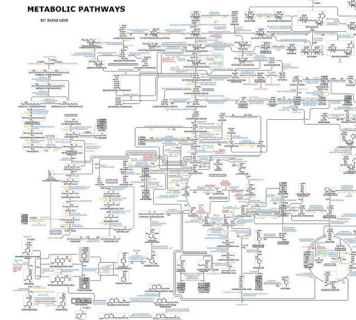
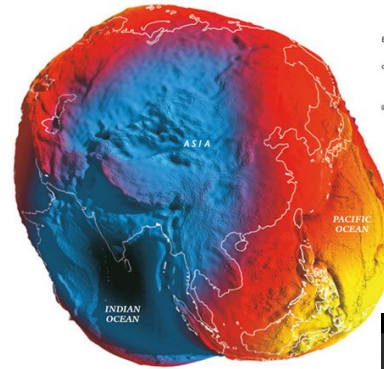
Prima della regolazione, entrambe le immagini avevano macchie con intensità simile. Una regolazione della densità dell'immagine non uguale fra i due trattamenti rende il trattamento B più pronunciato del trattamento A.



NON ETICO

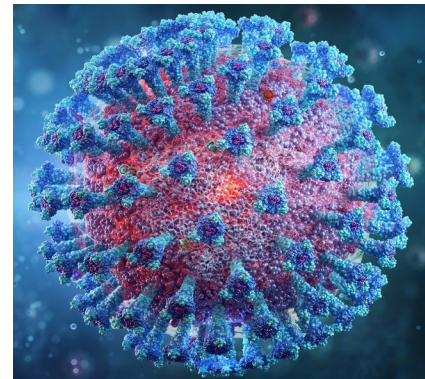
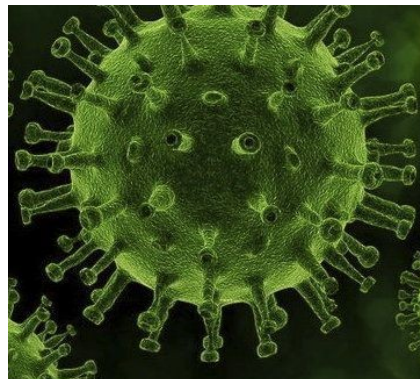
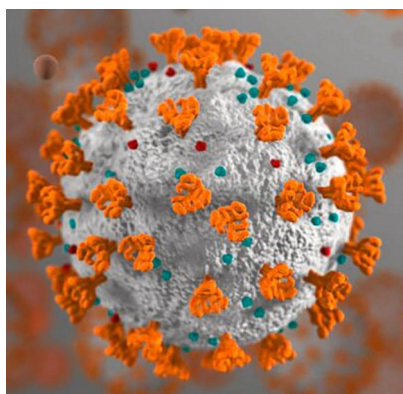
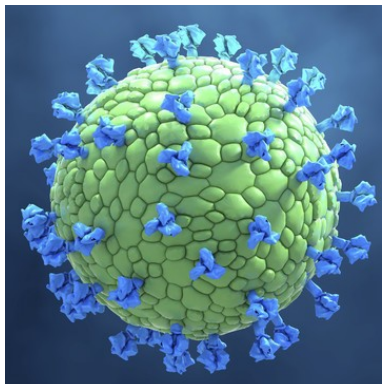
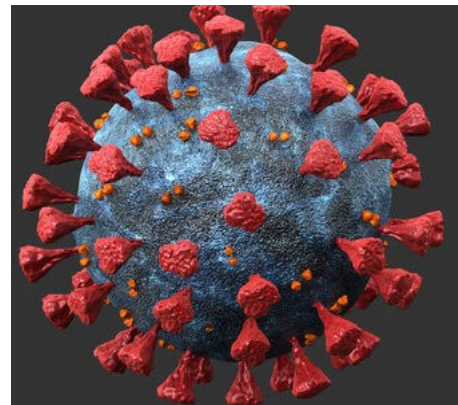
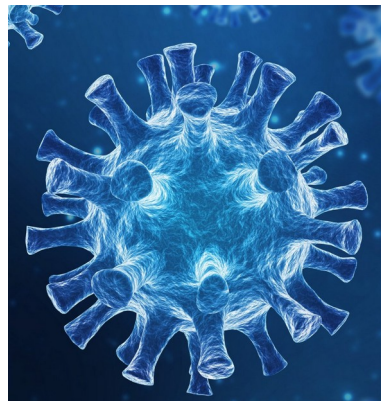
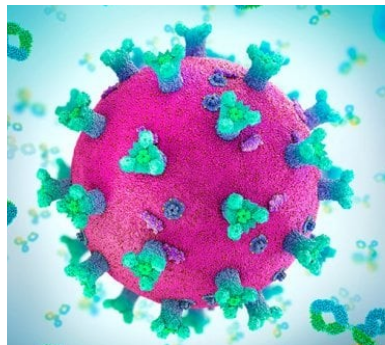
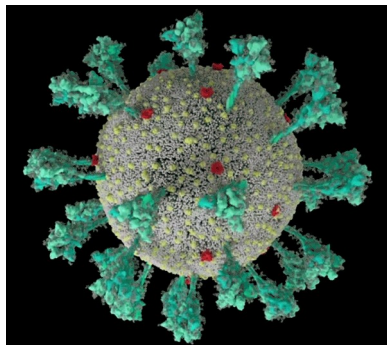
Comunicare i dati

- **La visualizzazione di grandi quantità di dati complessi richiede spesso l'impiego di particolari strumenti**
 - Grafici, schemi, ricostruzioni, ecc.
 - Sono quasi sempre il frutto di una scelta precisa
- **Gli effetti possono essere molto diversi**
 - Chi fa la scelta ha una grande responsabilità
 - In particolare, autori di testi, educatori e comunicatori



SARS-COV2

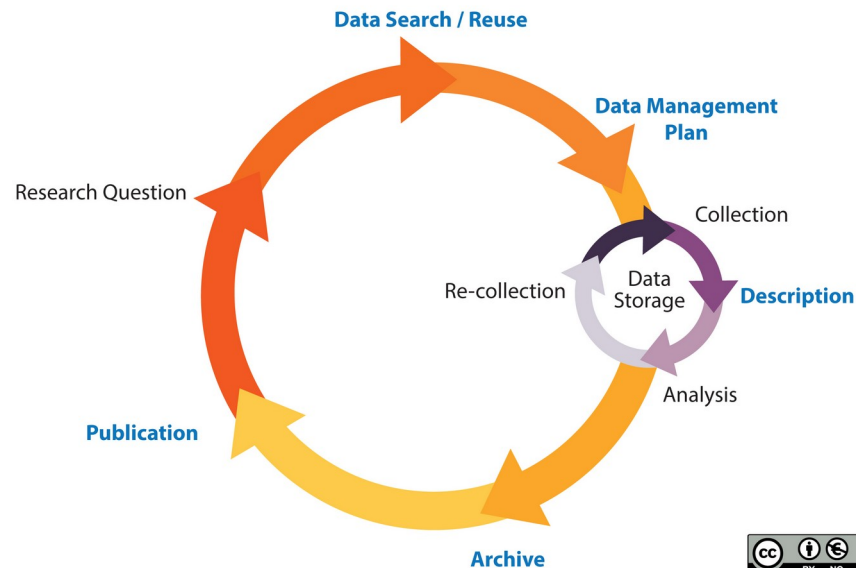
Uno, nessuno e centomila



Research Data Management

- **La gestione dei dati richiede molte scelte**
 - Metodi, formati, strumenti, licenze, ecc
 - Non possiamo più affidarci a un semplice registro di laboratorio
- **Il Research Data Management si applica a tutto il ciclo di vita dei dati prodotti dalla ricerca**
 - Sempre più spesso un piano dettagliato di RDM è un requisito per accedere ai fondi di ricerca

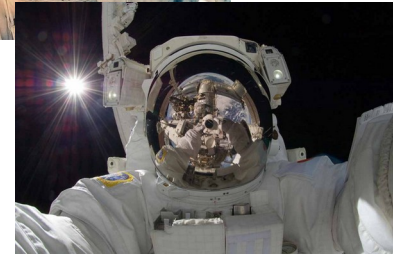
The Research Data Management Lifecycle



Un oceano di dati

- **In rete si trovano prodotti «scientifici» di diverso tipo**
 - Immagini, grafici, pubblicazioni, tesi, libri, ecc.
- **Il loro riuso può spesso essere eticamente complesso**
 - Spesso si scontrano diverse visioni o ambiti etici
- **Il plagio è una dei problemi più diffusi**
 - Con i quali, come docenti, ci confrontiamo molto spesso

Strumenti e dati: la dimensione etica



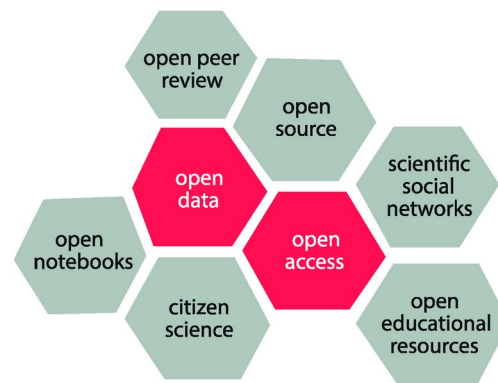
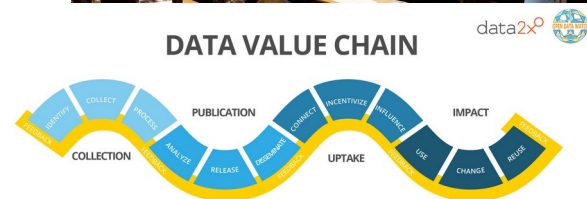
Henrietta Lacks

- **Nel 1951 moriva a 31 anni per un cancro cervicale particolarmente aggressivo**
 - Alcune sue cellule, vennero cedute a dei ricercatori, senza alcun consenso o informazione dando vita alla linea HeLa
- **Da allora sono state impiegate in un numero enorme di ricerche**
 - Sono particolarmente resistenti, praticamente immortali
 - Sono insostituibili nella ricerca biomolecolare. Si calcola che esistano molte più cellule HeLa di quante ne avesse Henrietta in vita
- **Nel 2013 venne pubblicato il genoma della linea HeLa**
 - Violando anche i diritti dei suoi discendenti. Verrà poi ritirato.
 - *“We were surprised, we did not expect this to happen at all. We wanted to respect the wishes of the family, and we didn’t intend to cause them any anxiety by the publication of our research.”*



Quali azioni intraprendere?

- **Aumentare la consapevolezza di tutti gli attori coinvolti**
 - A cominciare dai nostri studenti
 - Formazione specifica sulla dimensione etica della scienza
- **Gestione dei dati completa e attenta per tutto il ciclo di vita**
 - Impiego estensivo di metadati
 - Standardizzazione di formati e metodi
 - Tracciabilità delle elaborazioni ed analisi
- **Open data, open software, open science**
 - Dati accessibili e riutilizzabili il più possibile
 - Software liberamente consultabile e modificabile
 - Scienza aperta e trasparente in ogni aspetto



Sensibilità e nobiltà

I dati da soli non esistono, hanno senso solo in relazione ad altri dati. C'è sempre qualcuno che li produce e li governa, ma siamo noi che riempiamo il vuoto tra i dati. Come lo facciamo è una questione di sensibilità e di nobiltà, mettiamoci insieme e capiamo come farlo.

Salvatore Iaconesi





Bibliografia

- (1) Sharma, O. P. Ethics in Science. *Indian J Microbiol* **2015**, 55 (3), 341–344. <https://doi.org/10.1007/s12088-015-0532-x>.
- (2) Kovac, J. *The Ethical Chemist: Professionalism and Ethics in Science*, Second Edition.; Oxford University Press: Oxford, New York, 2018.
- (3) Fang, F. C.; Steen, R. G.; Casadevall, A. Misconduct Accounts for the Majority of Retracted Scientific Publications. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **2012**, 109 (42), 17028–17033.
- (4) *Scientific Ethics | Process of Science*. Visionlearning. <https://www.visionlearning.com/en/library/Process-of-Science/49/Scientific-Ethics/161> (accessed 2022-03-18).
- (5) Callaway, E. HeLa Publication Brews Bioethical Storm. *Nature* **2013**. <https://doi.org/10.1038/nature.2013.12689>.
- (6) Fire, M.; Guestrin, C. Over-Optimization of Academic Publishing Metrics: Observing Goodhart's Law in Action. *GigaScience* **2019**, 8 (6), giz053. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giz053>.
- (7) Paruzel-Czachura, M.; Baran, L.; Spindel, Z. Publish or Be Ethical? Publishing Pressure and Scientific Misconduct in Research. *Research Ethics* **2021**, 17 (3), 375–397. <https://doi.org/10.1177/1747016120980562>.
- (8) Aaron, J.; Chew, T.-L. A Guide to Accurate Reporting in Digital Image Processing – Can Anyone Reproduce Your Quantitative Analysis? *Journal of Cell Science* **2021**, 134 (6), jcs254151. <https://doi.org/10.1242/jcs.254151>.
- (9) Favaretto, M.; Shaw, D.; De Clercq, E.; Joda, T.; Elger, B. S. Big Data and Digitalization in Dentistry: A Systematic Review of the Ethical Issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **2020**, 17 (7), 2495. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072495>.
- (10) Songcharoen, S. J.; Bite, U.; Clay, R. P. Caveat Spectator: Digital Imaging and Data Manipulation. *Mayo Clinic Proceedings* **2014**, 89 (8), 1036–1041. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.04.021>.
- (11) Corti, L.; Eynden, V. V. den; Bishop, L.; Woollard, M. *Managing and Sharing Research Data: A Guide to Good Practice*, 2° edizione.; SAGE Publications Ltd, 2019.
- (12) *Sci-Hub: What It Is and Why It Matters*. American Libraries Magazine. <https://americanlibrariesmagazine.org/2016/05/31/why-sci-hub-matters/> (accessed 2022-07-29).
- (13) Priest, S.; Goodwin, J.; Dahlstrom, M. F. *Ethics and Practice in Science Communication*; University of Chicago Press, 2018.
- (14) Ramachandran, R.; Bugbee, K.; Murphy, K. From Open Data to Open Science. *Earth and Space Science* **2021**, 8 (5), e2020EA001562. <https://doi.org/10.1029/2020EA001562>.

Quasi dimenticavo...

- **Commettere una violazione etica è quasi sempre facile**

- Molto spesso non ci rendiamo conto di averlo fatto
- I confini sono sfumati
- In alcuni casi non abbiamo la giusta consapevolezza

- **Individuare la violazione è quasi sempre molto difficile**

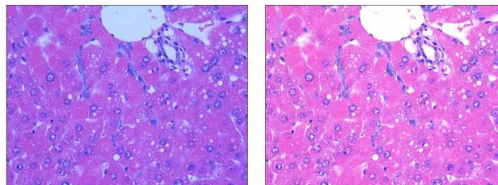
- La scienza si basa sulla fiducia in coloro che partecipano alla comunità

- **Per un docente, un approccio eticamente corretto è ancora più importante**

- Insegniamo prima di tutto con l'esempio di noi stessi

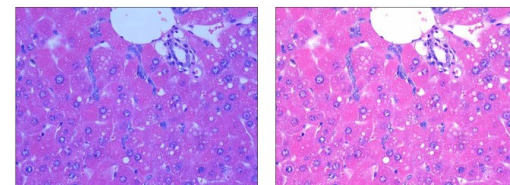
Bilanciare o non bilanciare

La dominante azzurra nella fotomicrografia originale suggerisce che il patologo avrebbe dovuto regolare l'illuminazione prima di catturare l'immagine. Impiegando Adobe Photoshop, è stato effettuato un bilanciamento del bianco globale. Il bilanciamento del bianco globale è considerato etico.



To Balance Or Not To Balance

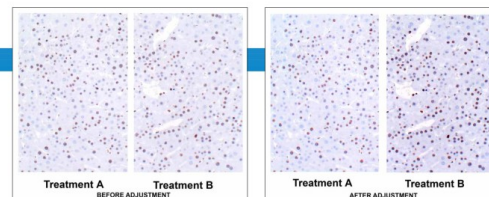
The degree of bluish background in the original photomicrograph suggests that the pathologist should adjust the lighting on the microscope before capturing the image. Using Adobe Photoshop®, a global adjustment of white balance was applied. Global adjustment of white balance is considered ethical.



ETICO

Regolare o non regolare

Prima della regolazione, entrambe le immagini avevano macchie con intensità simile. Una regolazione della densità dell'immagine non uguale fra i due trattamenti rende il trattamento B più pronunciato del trattamento A.

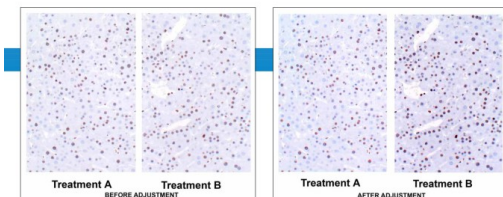


NON ETICO

ETHICAL

To Adjust Or Not To Adjust

Before adjustment both treatments were of similar stain intensity. Unequal global image density adjustment between the two treatments makes treatment B look more pronounced than treatment A.



UNETHICAL: unequal image density adjustment