

# L'ICOESAEDRO

... ovvero, il ruolo della scienza ai giorni nostri

Periodico scientifico a cura di ENRICO BERNINI CARRI

N. 0 - Agosto 2024 - [www.icosaedro.eu](http://www.icosaedro.eu)

GIUSEPPE DE NICOLA EDITORE - Napoli

<i>L'Icosaedro, ovvero della "scienza"</i>		
Enrico Bernini Carri	Pag.	2
<i>Politica e scienza. Quello che la pandemia ci ha insegnato</i>		
Maria Antonietta Auditore	"	3
<i>2023: L'anno più caldo mai registrato</i>		
Massimo Burbi	"	5
<i>Fake News, il male del nuovo millennio</i>		
Martina Benedetti	"	8
<i>Alcol: il pesticida impossibile</i>		
Donatello Sandroni	"	9
<i>Farmaci che modificano il decorso della malattia di Alzheimer</i>		
Leonardo Biscetti	"	11
<i>OGM, TEA, distruzioni... e distrazioni</i>		
Sergio Saia	"	17
<i>Appello per la scienza e la competenza</i>		
	"	19



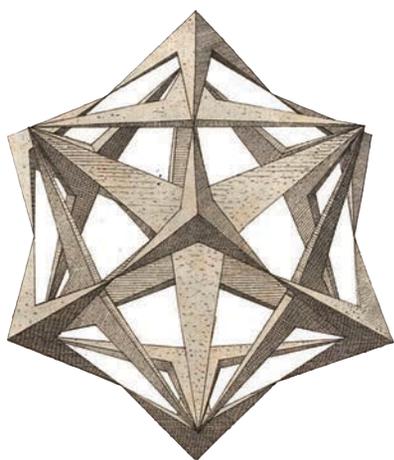
# L'ICOSAEDRO, OVVERO DELLA "SCIENZA"

ENRICO BERNINI CARRI

**S**peso mi sono chiesto cosa sia veramente la Scienza e se essa possa rappresentare un processo oggettivo e condivisibile oppure se sia solo una parziale visione di una realtà personale e pertanto soggettiva (ognuno ha una sua scienza).

Se diamo per scontato che la Scienza è "un insieme di idee caratterizzate da conoscenze razionali, sistematiche, verificabili e fallibili" (da Premio Alga), allora la Scienza non può soggiacere ad una visione personalistica ma diventa per sua natura "condivisa e condivisibile", dove per condivisibile è evidente il richiamo al "metodo scientifico".

In questa ottica di "insieme di idee e concetti" che abbiano le predette caratteristiche, uso la figura geometrica dell'Icosaedro proprio per rappresentare che lo studio di un fenomeno scientifico va affrontato considerando le diverse facce del problema, ossia



le condizioni nelle quali avviene l'osservazione e l'influenza che altri sistemi possano avere su quella realtà scientifica (per estensione figurata e scherzosa, dal "gatto di Schrödinger" all'"Equazione di Dirac").

Essendo, pertanto, la Scienza un insieme di idee e concetti, essa contiene in sé il germe della fallibilità e non può altro che approssimarsi alla "Verità" senza mai raggiungerla (almeno temporaneamente) e quando anche essa sembra ben definita, le nuove conoscenze scientifiche sono pronte a ribaltare o far revisionare ciò che fino a quel momento ci sembra chiaro.

Da questa consapevolezza lo scienziato trae la forza per continuare la ricerca che necessariamente avviene per steps progressivi permettendogli di continuare su quella strada, oppure di abbandonare quella ricerca, basandosi su nuovi dati oggettivi: la Scienza non diviene pertanto mai certezza del risultato ma continua ricerca di esso, alla luce di dati e verifiche necessariamente parziali.

La Scienza allora deve essere costituita da due parti distinte ma strettamente embricate e dipendenti: la Scienza Formale, quella delle idee (filosofia, matematica, logica) e la Scienza Fattuale, quella dei fenomeni (fisica, biologia, società).



Secondo Mario Bunge (studioso della Scienza, fisico e matematico) la Scienza Fattuale deve necessariamente richiamarsi a due fondamentali capisaldi: la razionalità (idee, concetti e non emozioni) e l'obiettività (intesa come osservazione, esperimento e replicabilità dello stesso).

È, pertanto, l'esposizione della teoria, comprovata dall'obiettività e dalla condivisione dei dati ottenuti, che genera scienza!

Ogni altra forma di idee personali, che non siano comprovate dal "metodo scientifico" (osservazione, sperimentazione e quindi sua replicabilità) rientra o nel campo ipotesi, o in quello della pseudoscienza, in cui artatamente o maliziosamente vengono interpretati dati senza che venga condiviso il metodo scientifico, né nell'approccio né nelle tecniche (vedi: parapsicologia, omeopatia, etc.).

Nello scienziato non esiste mai la preclusione alla nuova conoscenza perché ciò che può essere incomprendibile oggi, può diventare realtà comprensibile e applicabile un domani; proprio per questo, l'atteggiamento di chi studia la conoscenza sarà sempre ispirato al socratico "Ἔτσι, δὲν γινώρισω" (*So di non sapere*).

Benvenuti a tutti coloro che si sentono persone di buona volontà!





La politica deve dare un segnale: la politica sanitaria deve essere basata sulle evidenze scientifiche. Non esistono prove oggettivamente valide sull'efficacia dell'omeopatia nel trattare qualsiasi tipo di patologia.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità prima di integrare qualsiasi disciplina è necessario validarne l'efficacia.

Nonostante l'assenza di evidenze, in Italia l'acquisto di preparati e prestazioni omeopatiche rientrano tra le spese sanitarie detraibili in sede di dichiarazione dei redditi. La Francia, a seguito della verifica della letteratura esistente, ha sospeso la rimborsabilità dei prodotti omeopatici dal 1° gennaio 2021.

In Germania Karl Lauterbach, medico, Ministro della salute tedesco intende abolire la copertura assicurativa per le "cure" omeopatiche, e ha dichiarato che l'Omeopatia non può avere posto in una politica sanitaria basata sulla scienza.

Secondo i dati di Federfarma nel 2020 la spesa per prodotti omeopatici è stata di € 164,5 milioni: è presumibile che una cifra intorno ai € 30 milioni sia a carico della collettività.

L'abrogazione della detraibilità del prodotto omeopatico potrebbe liberare risorse pubbliche da impiegare nella prevenzione oncologica, primaria o secondaria.

Ma soprattutto avrebbe un grande valore simbolico: una politica che, come la pandemia ha insegnato, prende decisioni in accordo con la comunità scientifica, perché difendendo il pensiero razionale si difende la democrazia.

\* Biologa,

informatrice medico-scientifica



**C**hiediamo a Parlamento e Governo di adottare norme che prevedano la sperimentazione in campo aperto di piante coltivate con Tecnologie di Evoluzione Assistita, TEA, sviluppate a partire dagli anni 2000 con lo scopo di ottenere piante più resistenti alle malattie, ai parassiti e agli stress climatici. Piante che riducono l'impiego di agrofarmaci o lo spargimento di fungicidi biologici costituiti basati sull'uso di metalli pesanti.

Il 13 maggio 2024 Vittoria Brambilla e Fabio Fornara dell'Università di Milano hanno "messo a dimora" alcune piantine di riso geneticamente editate con le tecniche CRISPR per farle crescere, senza usare fitofarmaci, resistenti a parassiti come il brusone. La prima sperimentazione in campo aperto consentita in Italia si chiama RIS8imo.

Nella notte tra il 20 e il 21 giugno quel campo sperimentale è stato parzialmente distrutto da ignoti.

L'autorizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica era stata concessa in deroga alla normativa DL 224/2003, ossia una legge che riguarda solo i "classici" Organismi geneticamente modificati – Ogm – e non attenua l'analisi d'impatto ambientale o la tutela per gli ecosistemi o la salute umana o animale mentre rimuove solo un espediente giuridico introdotto per vietare tutte le sperimentazioni in campo aperto senza dichiararne un vero e proprio divieto rinviando le

sperimentazioni alla redazione di protocolli sperimentali diversi per ogni tipo di pianta mai scritti o approvati dal gennaio del 2005. La deroga alla normativa DL 224/2003 riguarda solo le piante coltivate con nuove tecniche genomiche (Ngt), note in Italia come Tea (Tecniche di evoluzione assistita) non attenua le verifiche d'impatto delle piante in sperimentazione e scade il 31 dicembre 2024.

Per questi motivi, nell'attesa che le indagini individuino i responsabili dell'attacco al RIS8imo, chiediamo a Parlamento e Governo da subito di confermare la deroga concessa per quella tipologia di coltivazione ampliandola, e di prevedere norme chiare che prevedano la sperimentazione in campo aperto di ricerche promettenti e sicure dedicando particolare attenzione a quelle che impiegano le tecniche di CRISPR-Cas9.

Oltre al rispetto dell'articolo 9 della Costituzione, l'Italia ha l'obbligo internazionale di dare piena attuazione al diritto umano alla scienza presente all'articolo 27 della Dichiarazione universale dei diritti umani rafforzato dal diritto a godere dei benefici del progresso scientifico e delle sue applicazioni codificato all'articolo 15 del Patto internazionale relativo ai diritti economici, sociali e culturali.

È una questione di legalità costituzionale quanto di innovazione tecno-scientifica.

[https://www.associazionelucacoscioni.it/landing/appello-sperimentazione-biotecnologica?utm\\_term=7351+-+link+petizione&utm\\_campaign=Associazione+Luca+Coscioni&utm\\_medium=email&utm\\_source=MagNews&utm\\_content=%5B2024\\_EMAIL\\_ALC\\_PETIZ\\_BIOTECV%5D+dem+per+firma+petizione+su+biotecnologie+%282024-07-02%29](https://www.associazionelucacoscioni.it/landing/appello-sperimentazione-biotecnologica?utm_term=7351+-+link+petizione&utm_campaign=Associazione+Luca+Coscioni&utm_medium=email&utm_source=MagNews&utm_content=%5B2024_EMAIL_ALC_PETIZ_BIOTECV%5D+dem+per+firma+petizione+su+biotecnologie+%282024-07-02%29)



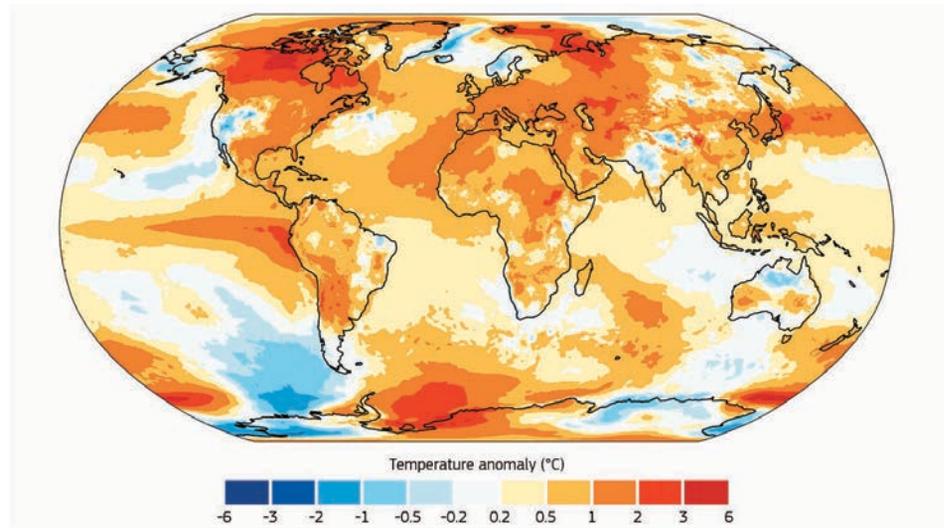
# 2023: L'ANNO PIÙ CALDO MAI REGISTRATO

**MASSIMO BURBI\***

Il 2023 è stato l'anno più caldo mai registrato da quando abbiamo misure dirette (dal 1880), 1.48°C sopra i valori pre-industriali<sup>8</sup> non senza aver superato episodicamente quel grado e mezzo di riscaldamento che pochi anni fa avevamo fissato come limite da non superare e che, arrivati a questo punto, probabilmente supereremo stabilmente già nel prossimo decennio<sup>9</sup>.

Il 17 e il 18 Novembre scorsi, per la prima volta, la temperatura media del pianeta ha sfondato il muro dei 2°C di riscaldamento rispetto al periodo pre-industriale (1850-1900)<sup>10</sup>.

Come facciamo a capire se è tanto o poco? Davvero dobbiamo



preoccuparci di una differenza di 1.5°C?

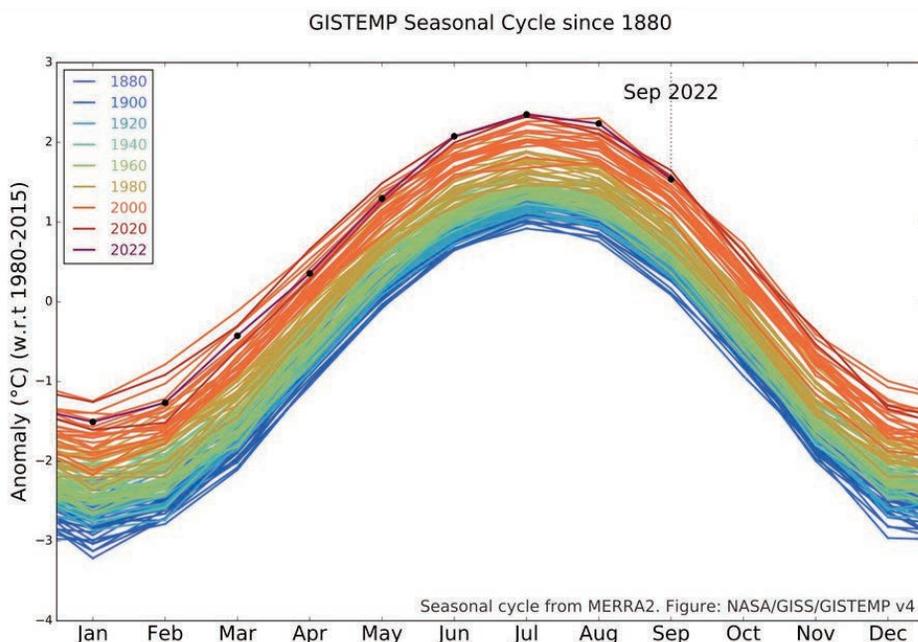
Per rispondere alla domanda torniamo indietro di 24.000 anni, nel pieno dell'ultima era glaciale, quando gran parte dell'Europa e del Nord America erano ricoperte da ghiaccio, neve e tundra. Il livello

- Giugno 2023 è stato il giugno più caldo mai misurato<sup>1</sup>.
- Luglio 2023 è stato il luglio più caldo mai misurato<sup>2</sup>.
- Agosto 2023 è stato l'agosto più caldo mai misurato<sup>3</sup>.
- Settembre 2023 è stato il settembre più caldo mai misurato<sup>4</sup>.
- Ottobre 2023 è stato l'ottobre più caldo mai misurato<sup>5</sup>.
- Novembre 2023 è stato il novembre più caldo mai misurato<sup>6</sup>.
- Dicembre 2023 è stato il dicembre più caldo mai misurato<sup>7</sup>.

del mare era talmente basso che la Gran Bretagna non era un'isola, ma era collegata al continente<sup>11</sup>.

**Domanda:** Quanto era più freddo il pianeta per portare ad un mondo così radicalmente diverso rispetto a quello che conosciamo?

**Risposta:** Circa 6°C più freddo rispetto all'inizio del secolo scorso<sup>12,13</sup>. Poco più di 6.0°C di temperatura media del pianeta sono la differenza tra un'era glaciale e il mondo che conosciamo, quello in cui si è sviluppata la nostra civiltà





ed esistono l'agricoltura e gli insediamenti stabili.

L'alternanza di periodi glaciali e interglaciali è un fenomeno che avviene per via delle oscillazioni dell'orbita terrestre su cicli di decine di migliaia di anni. Le nostre emissioni di gas serra hanno fatto salire la temperatura media del pianeta di quasi un quarto della differenza che c'è tra un'era gla-

ciale e il mondo in cui sono nati i nostri nonni e lo hanno fatto in poco più di un secolo.

Guardiamo bene la Fig. 2: quel tratto quasi verticale sulla destra è opera nostra e ci dice anche che il 2023 non sarà solo il più caldo dal 1880 ad oggi, ma da decine di migliaia di anni<sup>14</sup> e il trend sta accelerando (Fig. 3).

Se non cambiamo rotta potremmo arrivare a 4°C di riscalda-

mento entro fine secolo<sup>15</sup> e anche se il pianeta si riscalda tutto, non lo fa tutto allo stesso modo: per ogni grado in più di riscaldamento medio globale, l'Europa si riscalda circa di due<sup>16</sup> e l'Artico circa di quattro<sup>17</sup>. Questo è il muro su cui stiamo andando a sbattere.

Quindi sì, ci dobbiamo preoccupare eccome di una differenza di 1.5°C, ma in questo c'è anche una buona notizia: se ci stesse arrivando addosso un evento di estinzione e non potessimo fare niente per evitarlo a che servirebbe preoccuparsi?

Il cambiamento climatico in atto è come un meteorite che ci siamo tirati addosso da soli, ma proprio perché ne siamo la causa abbiamo gli strumenti se non per evitarlo, almeno per attutirne l'impatto.

Ha senso preoccuparcene perché c'è qualcosa che possiamo fare, il problema è che non lo stiamo facendo: nel 2022 le emissioni di CO2 legate alla produzione e al consumo di energia hanno toccato il nuovo massimo storico di 36.8 miliardi di tonnellate<sup>18</sup>, lo scorso maggio la concentrazione di CO2 in atmosfera è arrivata a 424 ppm (parti per milione)<sup>19</sup>, livelli che la Terra non vedeva da milioni di anni e che la nostra specie non ha mai conosciuto da quando esiste<sup>20</sup> (Fig. 4).

Mentre tutto questo accadeva, la Finlandia metteva in funzione il reattore nucleare di Olkiluoto 3, che da solo fornirà il 14% dell'energia elettrica del paese, pari a 12tWh (12 miliardi di kWh) all'anno<sup>21</sup>. Questo reattore, da solo, eviterà l'emissione di 10-12 milioni di tonnellate equivalenti di CO2 all'anno rispetto a produrre quella stessa

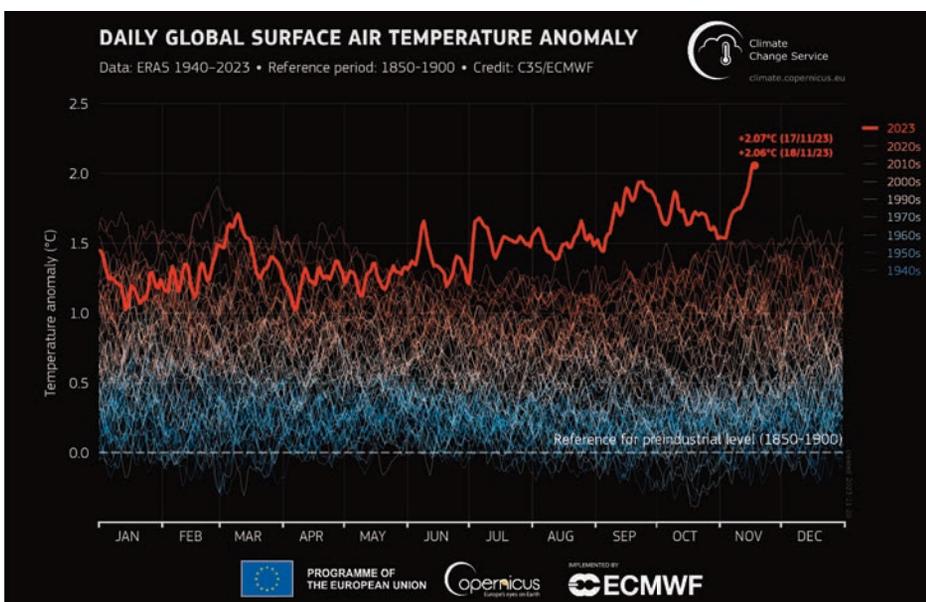


Fig. 2. Andamento della temperatura media giornaliera del pianeta dal 1940 a oggi. In rosso il 2023. Il 17 e il 18 Novembre sono stati i primi due giorni a superare i 2°C di riscaldamento rispetto alla media del periodo pre-industriale (1850-1900). <https://climate.copernicus.eu/global-temperature-exceeds-2degc-above-pre-industrial-average-17-november>

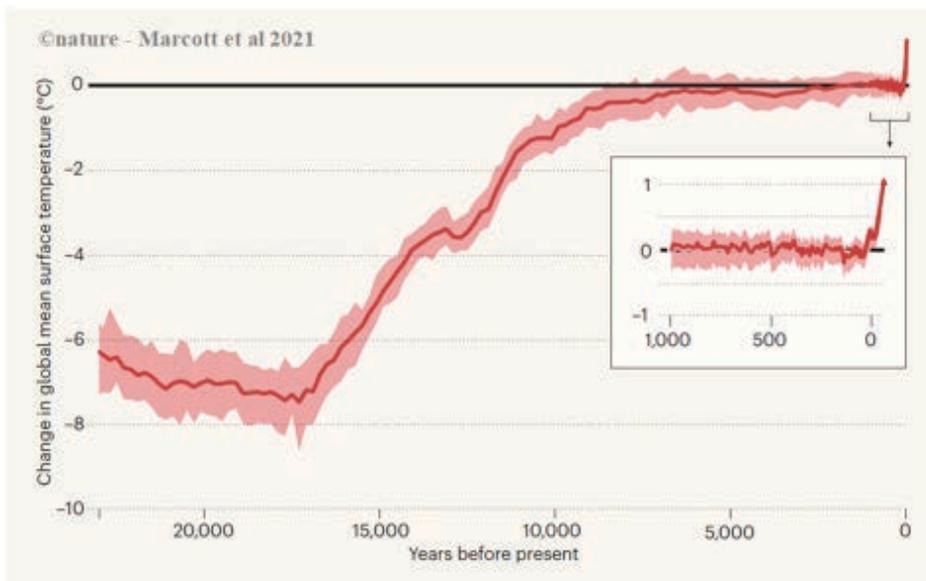


Fig. 3. Ricostruzione dell'andamento della temperatura media del pianeta negli ultimi 24,000 anni. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-03011-6>

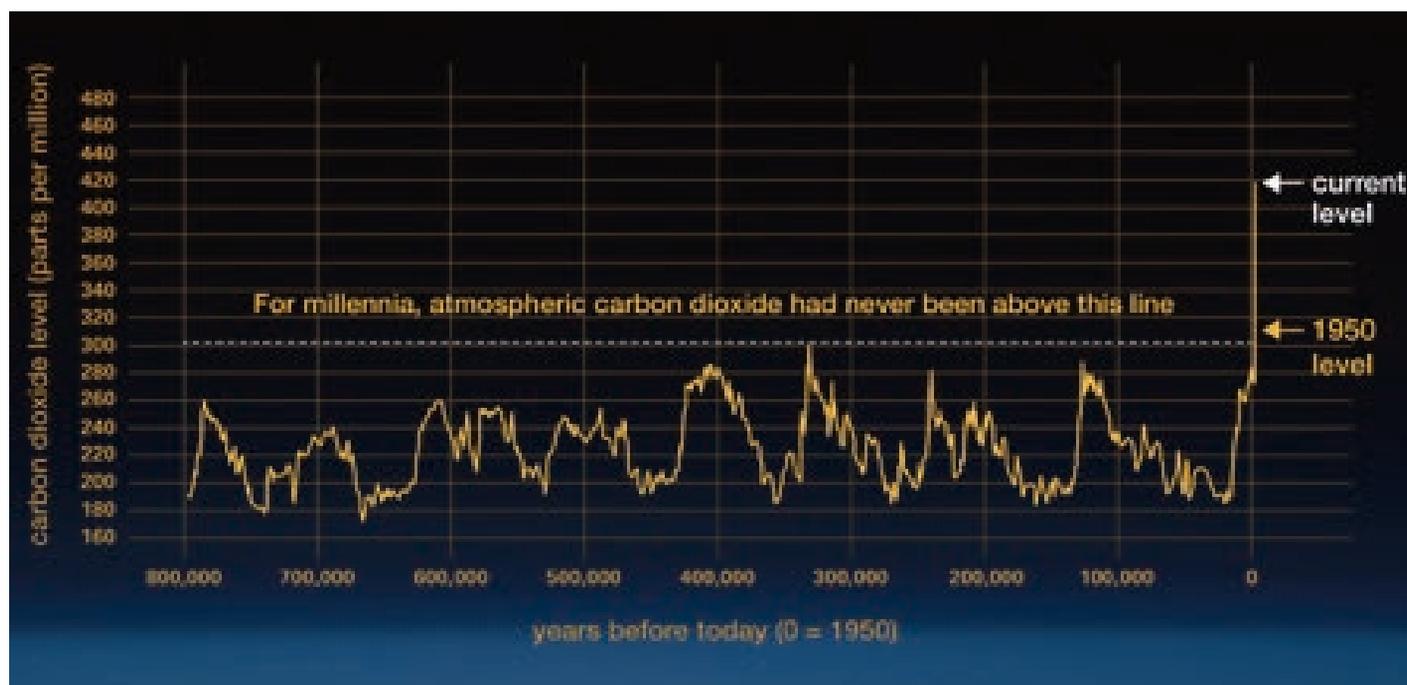


Fig. 4. Concentrazione della CO<sub>2</sub> in atmosfera negli ultimi 800,000 anni: per centinaia di migliaia di anni non è mai salita mai sopra le 300 ppm (parti per milione). Negli ultimi decenni è schizzata a livelli mai visti sulla Terra da milioni di anni.  
[https://climate.nasa.gov/climate\\_resources/24/graphic-the-relentless-rise-of-carbon-dioxide/](https://climate.nasa.gov/climate_resources/24/graphic-the-relentless-rise-of-carbon-dioxide/)

energia con il carbone<sup>22</sup> e di oltre 6 milioni di tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub> rispetto a produrla con il gas.

La Finlandia, con il suo mix di nucleare e rinnovabili, tra maggio e ottobre 2023 ha oscillato tra 39 e 67 grammi equivalenti di CO<sub>2</sub> per ogni kWh di energia elettrica consumata<sup>23</sup>, contro i 300 grammi abbondanti dell'Italia<sup>24</sup> e gli oltre 350 della Germania<sup>25</sup>.

Questo è un esempio di quello che possiamo fare: la differenza tra la semplice preoccupazione e l'azione.

## BIBLIOGRAFIA

- 1-7. [https://data.giss.nasa.gov/gis-temp/graphs\\_v4/](https://data.giss.nasa.gov/gis-temp/graphs_v4/)
8. <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>
9. <https://news.stanford.edu/2023/01/30/ai-predicts-global-warming-will-exceed-1-5-degrees-2030s/>
10. <https://climate.copernicus.eu/global-temperature-exceeds->

2degc-above-pre-industrial-average-17-november

11. <https://vividmaps.com/last-ice-age-europe/>
12. <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2617-x>
13. <https://news.arizona.edu/story/how-cold-was-ice-age-researchers-now-know>
14. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-03011-6>
15. <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/predictions-future-global-climate>
16. <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate/Europe-2022>
17. <https://www.scientificamerican.com/article/the-arctic-is-warming-four-times-faster-than-the-rest-of-the-planet/>
18. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>
19. <https://www.noaa.gov/news-release/broken-record-atmospheric-carbon-dioxide-levels-jump-again>
20. [https://climate.nasa.gov/climate\\_resources/24/graphic-the-relentless-rise-of-carbon-dioxide/](https://climate.nasa.gov/climate_resources/24/graphic-the-relentless-rise-of-carbon-dioxide/)

21. <https://www.tvo.fi/en/index/production/plantunits/ol3.html>
22. <https://www.tvo.fi/en/index/responsibility/environmentalresponsibility/environmentalmanagement/emissions.html>
23. <https://app.electricitymaps.com/zone/FI>
24. <https://app.electricitymaps.com/zone/DE>
25. <https://app.electricitymaps.com/zone/IT>

\* Ingegnere

Comitato Nucleare e Ragione





# FAKE NEWS, IL MALE DEL NUOVO MILLENNIO

**MARTINA BENEDETTI\***

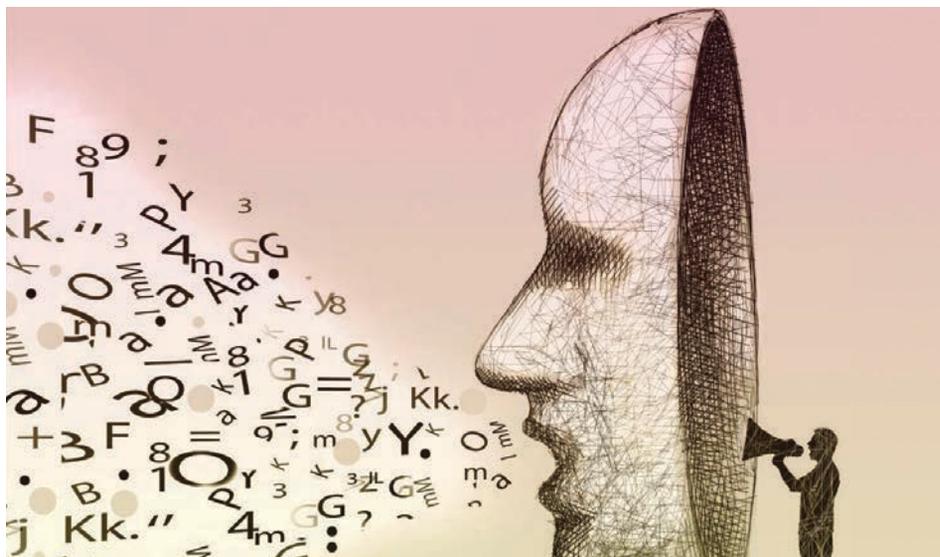
**L**e fake news, notizie false, strisciano all'interno del tessuto sociale cercando di modificarlo sulla base di presupposti falsi. Internet, certamente, aumenta il loro raggio di diffusione rendendole, in poco tempo, condivisibili da migliaia di utenti.

Le notizie false distruggono reputazioni, influenzano campagne elettorali e, soprattutto, sono dannose per la nostra salute. Una fake news diffusissima, per esempio, è quella che il bere alcol aiuterebbe a scaldarsi. Ovviamente non è vero.

La percezione di calore prodotta dall'alcol è avvertita solo in superficie e questo avviene perché l'alcol è un potente vasodilatatore. L'alcol, appena ingerito, provoca una reazione del tutto contraria al riscaldamento: i vasi sanguigni superficiali si dilatano, il sangue scorre più facilmente a livello superficiale e delle estremità, la pressione corporea, dopo un primo innalzamento, si abbassa, il calore si disperde all'esterno (ipotermia).

Dopo aver bevuto alcolici, quindi, la dilatazione dei vasi sanguigni non solo dura poco tempo, ma fa sì che il corpo, disperdendo calore all'esterno, si raffreddi ancora più velocemente. È quindi ancora più pericoloso assumere alcol in caso di freddo intenso.

Questo è soltanto un esempio di notizia falsa, generante false



credenze, ma potrei scriverne molteplici. Pensiamo soltanto a tutte le fake news che circolano sulle vaccinazioni che causano il fenomeno dell'esitazione vaccinale. Informarci correttamente, oggi, è essenziale.

Le fonti che abbiamo a disposizione sono molteplici e richiedono capacità di discernimento. Dobbiamo imparare a dubitare e saperci fare le giuste domande, conoscere le banche dati dentro le quali cercare, pretendere la bibliografia quando ci imbattiamo in un testo e fare ricerche sull'autore.

Esiste materiale on line già sottoposto al processo di fact checking, ovvero, già controllato e monitorato da gruppi di esperti della corretta informazione. L'IFCN, International Fact-Checking Network, è stato lanciato nel 2015 per riunire la comunità di fact chec-

kers in tutto il mondo e sostenitori dell'informazioni veritiere nella lotta globale contro la disinformazione.

L'alfabetizzazione medico-scientifica è uno strumento essenziale per contrastare le fake news, un vero superpotere per distinguere notizie false da quelle reali. Lo so che è difficile ma, come si dice nel mondo del fitness, no pain no gain!

\* Scrittrice,  
Infermiera Nuovo Ospedale Apuane  
Massa e Carrara



Martina Benedetti  
**Salvarsi da bufale  
e fake news**

Il libro che ogni complottista dovrebbe leggere, ma che non comprerà mai



# ALCOL: IL PESTICIDA IMPOSSIBILE

**DONATELLO SANDRONI\***

La normativa che regola l'autorizzazione e l'impiego dei prodotti fitosanitari, meglio noti come pesticidi, potrebbe riservare sorprese ai consumatori di alcolici.

Il processo autorizzativo di un agrofarmaco è lungo e costoso. Di solito servono molti anni per raccogliere i corposi dossier richiesti dalla UE a supporto della domanda avanzata dal produttore. Per superare il vaglio degli esperti, in Europa l'Efsa, l'Autorità europea per la sicurezza alimentare, sono infatti necessari numerosi test tossicologici e ambientali. In funzione dei risultati, le sostanze attive e i formulati che li conterranno si vedranno assegnare o meno le famigerate frasi "H", iniziale di Hazard, pericolo. Su un fungicida, per esempio, potrebbero comparire diverse frasi "H" in funzione degli effetti rilevati in laboratorio, tipo la H351 (sospettato di provocare il cancro) o la H360f (può nuocere alla fertilità).

Ancora, andando verso il peggio, potrebbe figurare in etichetta la H361f (sospettato di nuocere



al feto. Il che non vuol dire che impiegando in campo quel fungicida si verificherebbero quegli effetti. Ciò poiché corre un'enorme differenza tra "pericolo" e "rischio".

Il primo è caratteristica intrinseca del prodotto, il secondo è invece funzione della probabilità che quel pericolo possa eventualmente trasformarsi in danno.

Una stima, questa, particolarmente accurata e prudentiale che include la valutazione dell'esposizione umana a quel prodotto a seguito degli usi autorizzati. Quando l'esposizione umana risulta trascurabile, cioè molto al di sotto delle soglie potenzialmente dannose, il prodotto viene autorizzato comunque, sebbene accompagnato dalle summenzionate frasi "H". In sostanza, viene segnalato un pericolo ma il rischio è considerato trascurabile. Per contro, se i rischi non possono essere gestiti le Autorità limitano gli usi delle sostanze o ne negano proprio la vendita. Quindi, farsi spaventare dalle frasi "H" sulle etichette degli agrofarmaci non ha alcun senso. Di fatto, quei prodotti sono sicuri quando impiegati nel rispetto delle indicazioni riportate in etichetta.

## LE SORPRESE NELLE NOSTRE CANTINE

Alimenti e bevande non sono però regolamentate come gli agrofarmaci. Si realizzano quindi



situazioni surreali per le quali alcune bevande possono essere liberamente consumate, ingerendole, ma non potrebbero mai essere autorizzate come agrofarmaci a protezione delle colture. Per quanto possa apparire assurdo, infatti, gli alcolici sono fortunati a non essere valutati come i pesticidi, poiché se lo fossero rischierebbero di sparire dai banconi dei supermercati: leggendo una scheda di sicurezza dell'alcol compaiono frasi come la H340 (può provocare alterazioni genetiche), la H350 (sicuramente cancerogeno per l'uomo), la H360 (dannoso per i feti), la H318 (gravi lesioni oculari) e, in caso di esposizione prolungata, pure la H372 (danni severi a cuore, fegato e reni).

L'alcol, cioè l'etanolo, è infatti un solvente al pari di metanolo, propanolo e altri "oli" a differente lunghezza della catena di atomi di carbonio. È quindi classificato secondo le norme del *Reach* (regolamento dell'Unione europea concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione e re-



strizione delle sostanze chimiche), uscendone particolarmente male. Se l'alcol venisse valutato come sostanza attiva di un agrofarmaco, i formulati che lo contenessero patirebbero infatti di tutte le frasi "H" sopra riportate.

Da notare che non esiste al momento alcun agrofarmaco "vero" autorizzato in Italia che riporti in etichetta le frasi H340 e H350. Probabilmente, per l'ipotetico agrofarmaco "alcolico" non verrebbe mai nemmeno inoltrata richiesta di autorizzazione, anche perché poi nessuno lo vorrebbe utilizzare. Sarebbe infatti fuori da ogni disciplinare di produzione, quindi invendibile.

Si mediti perciò sul fatto che in una sola bottiglia di vino vi sono circa 100 grammi di alcol, mentre di tutti i residui di agrofarmaci presenti nei cibi si stima se ne assumano poche decine di milligrammi all'anno.

Una differenza siderale, sia di quantità, sia tossicologica, che suggerisce un cambio radicale nella percezione dei rischi per la salute.

Una percezione che vede oggi gli agrofarmaci descritti come veleni implacabili e gli alcolici una simpatica tradizione, per certi versi addirittura salutare. Cosa che, stando alle statistiche sanitarie, ovviamente non è.

**DIRETTORE SCIENTIFICO**

ENRICO BERNINI CARRI

**REDAZIONE TECNICA**

GIANPIERO PIVA

PIERVITTORIO TREBUCCHI

**REDAZIONE SCIENTIFICA**

MARIA ANTONIETTA AUDITORE

MARTINA BENEDETTI

LEONARDO BISCETTI

MASSIMO BURBI

LUCA ROMANO

ALESSANDRO ROVETTA

SERGIO SAIA

DONATELLO SANDRONI

ELENA TEMPESTINI

PIERLUIGI TOTARO

**DIRETTORE RESPONSABILE**

GIUSEPPE DE NICOLA



# FARMACI CHE MODIFICANO IL DECORSO DELLA MALATTIA DI ALZHEIMER

**LEONARDO BISCETTI\***

**F**inalmente, dopo tanto tempo, sembra che un nuovo passo avanti nella lotta alla malattia di Alzheimer sia imminente, sebbene lungi dall'essere definitivo.

Questo progresso è rappresentato dai nuovi anticorpi monoclonali (\*) diretti contro una delle sostanze coinvolte nella malattia: la  $\beta$ -amiloide. Già nel 2021, la FDA (Food and Drug Administration), l'Agenzia del Farmaco americana, aveva approvato il primo anticorpo monoclonale attivo in tal senso, denominato Aducanumab (nome commerciale ADUHELM). Tuttavia, dopo un certo periodo, l'azienda che aveva sviluppato il farmaco, la Biogen, ha deciso di disinvestire su questo medicinale, che durante gli studi clinici aveva dato risultati controversi, bloccandone di fatto la produzione, e di concentrarsi invece su un nuovo farmaco, sempre mirato contro  $\beta$ -amiloide, chiamato Lecanemab, sviluppato in collaborazione con l'azienda Eisai. Anche Lecanemab ha ottenuto l'approvazione da parte della FDA.

Successivamente ad Aducanumab e Lecanemab, è stato messo a punto un terzo anticorpo monoclonale anti amiloide, chiamato Donanemab, che ha mostrato risultati simili a quelli di Lecanemab e che pure ha ricevuto l'approvazione da parte di FDA.

Nessuno di questi farmaci è stato al momento approvato dal-

l'EMA (*European Medicines Agency*), l'Agenzia del Farmaco europea, ma è noto che anche l'EMA stia valutando attentamente i risultati di questi anticorpi monoclonali e non è escluso che possa dare il via libera, seguendo l'esempio dell'omologa agenzia statunitense. Restiamo in attesa di sviluppi futuri.

Ad ogni modo, va accolta con cauta speranza la notizia che si torni a parlare della possibilità di avere nuove medicine contro questa terribile malattia, sia perché l'ultima volta che è stato immesso in commercio un farmaco contro l'Alzheimer risale al lontano 2003 ma anche, e soprattutto, perché i farmaci oggi a disposizione offrono risultati in genere modesti e poco duraturi.

Il dato però in assoluto più rilevante è che, per la prima volta, si parli di farmaci capaci di modificare il decorso della malattia (*disease modifying*), diversamente dai farmaci attualmente in commercio che sono solamente farmaci sintomatici, cioè che si limitano a ridurre i sintomi, senza interferire con il processo biologico causante la patologia. Questi anticorpi monoclonali invece sono in grado di interferire con la malattia dal punto di vista biologico andando ad agire contro la sostanza, o per meglio dire una delle sostanze, che si ritiene essere implicata nella malattia di Alzheimer.

**21 Settembre**  
**Giornata Mondiale dell'Alzheimer**



Entriamo ora nel dettaglio della malattia per poi descrivere le evidenze a sostegno dell'uso di queste nuove medicine.

## CHE COS'È LA MALATTIA DI ALZHEIMER

Prima di addentrarci nella storia degli anticorpi anti-amiloide, è bene qui ricordare brevemente che cosa sia la malattia di Alzheimer e perché abbiamo un disperato bisogno di medicine efficaci contro questa patologia. Cominciamo col dire che la malattia di Alzheimer andrebbe più correttamente chiamata di Alzheimer-Perusini, visto il ruolo fondamentale che ha avuto nel suo inquadramento il grandissimo, e ahimè poco noto, scienziato italiano Gaetano Perusini, ma per semplicità la chiameremo qui solamente malattia di Alzheimer.

L'Alzheimer è una malattia neurologica molto diffusa nel mondo occidentale ed è caratterizzata, tra le altre cose, dall'accumulo nel cervello di due sostanze: la proteina  $\beta$ -amiloide e la proteina tau.



Secondo l'ipotesi ancora oggi più accreditata (che pure non tutti gli esperti condividono), l'accumulo anomalo di queste due proteine nel cervello è in grado di innescare un **lentissimo ma inesorabile processo neurodegenerativo che uccide progressivamente i neuroni** (cioè le cellule del cervello).

Questo processo per molto tempo (anche decenni) non dà segno di sé per cui il paziente resta completamente asintomatico, conduce una vita normale e non ha problemi cognitivi, anche se il suo cervello sta progressivamente degenerando.

Dopo un periodo di tempo variabile, il danno neurodegenerativo inizia a manifestarsi sul piano clinico con un deterioramento cognitivo che, all'inizio, è molto lieve, ma via via tende sempre più ad aggravarsi tanto da condurre progressivamente ad una condizione di demenza conclamata, ovvero alla completa dipendenza dagli altri, quindi all'allettamento completo ed infine alla morte.

È perciò possibile dividere la storia della malattia di Alzheimer in tre grandi fasi:

1) fase asintomatica,

2) fase di declino cognitivo lieve chiamata dagli autori anglosassoni MCI (*Mild Cognitive Impairment*) e

3) fase di demenza.

La differenza sostanziale tra MCI e demenza è che nella fase di MCI il paziente presenta sì dei disturbi cognitivi (tipicamente, ma non sempre, disturbi di memoria), ma resta sostanzialmente autonomo nelle attività della vita quotidiana, mentre nella fase di demenza (che oggi andrebbe più correttamente chiamata disturbo neurocognitivo maggiore) il paziente, a causa dei suoi problemi cognitivi, ha bisogno dell'aiuto di altre persone per poter vivere.

**Quando il paziente presenta una demenza grave non è in grado di svolgere alcune delle abituali attività quotidiane in maniera autonoma e senza assistenza:** non controlla gli sfinteri e spesso non deglutisce bene il cibo. Nel giro di qualche anno, il paziente perde completamente la capacità di parlare e di interagire con l'ambiente fino a non riuscire più nemmeno a muoversi.

Ecco quindi l'allettamento obbligato dalle condizioni cliniche a cui segue, dopo un certo periodo di tempo, il decesso (generalmente per complicanze, tipicamente infettive, legate appunto all'allettamento progressivo).

## QUANTO È DIFFUSO L'ALZHEIMER

**La malattia di Alzheimer è la più frequente malattia neurodegenerativa nel mondo occidentale**

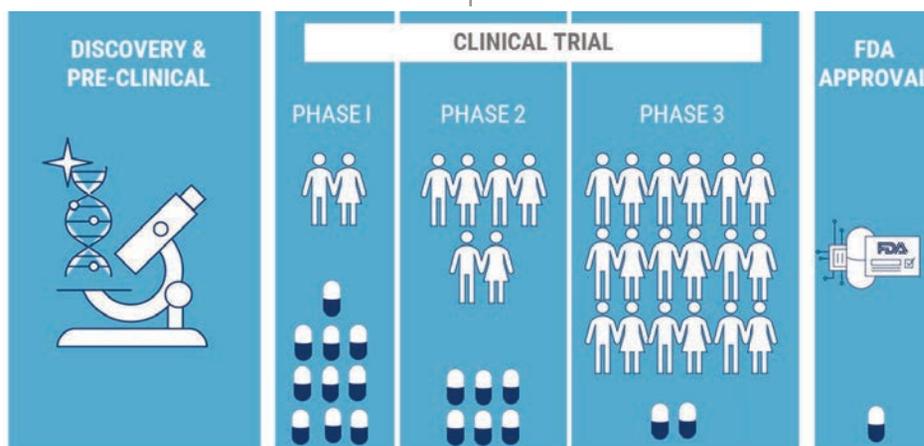
e la più frequente causa di demenza nell'anziano, riguardando il 50-70% dei casi di demenza. Rappresenta, inoltre, una delle condizioni più gravemente disabilitanti in età avanzata. Attualmente in Italia si stima siano colpiti da questa malattia tra 600.000 e 1 milione di persone, mentre nel mondo sembra ne siano affette circa 50 milioni di persone.

Si stima che, in virtù dell'aumento dell'aspettativa di vita a livello mondiale, **la sua diffusione globale triplicherà entro il 2050**, quando ne risulteranno affette ben **150 milioni di persone**.

## LE TERAPIE DISPONIBILI PRIMA DEGLI ANTICORPI MONOCLONALI

Fino ad oggi avevamo a disposizione **solo quattro farmaci contro i sintomi dell'Alzheimer**: tre molto simili tra loro (galantamina, rivastigmina e donepezil) e uno, l'ultimo arrivato nel 2003, con un meccanismo d'azione un po' diverso, chiamato memantina.

Senza addentrarci nei dettagli, è sufficiente qui ribadire che questi farmaci non curano la malattia, ma vanno ad attenuarne i sintomi e, come già accennato, il loro effetto, quando presente, tende a





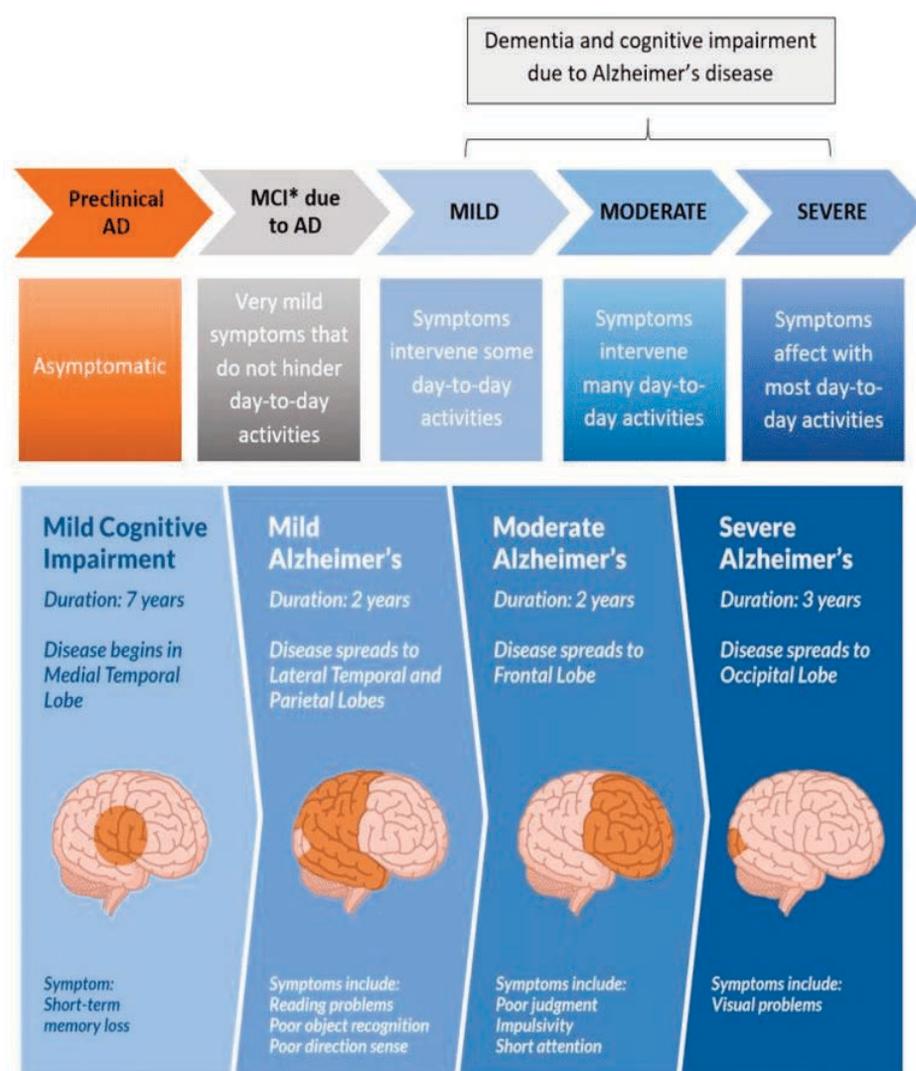
perdersi rapidamente. Questo è il motivo per cui oggi la ricerca non punta più solo a medicine che riducano i sintomi, ma si indirizza verso molecole in grado di interferire con i meccanismi neurodegenerativi che si pensa causino la patologia, in primis l'accumulo progressivo di  $\beta$ -amiloide.

### IL PRIMO ANTICORPO ANTI-AMILOIDE ARRIVATO SUL MERCATO: ADUCANUMAB

Come già accennato in premessa, il primo farmaco anti-amiloide approvato per il mercato americano è stato Aducanumab (in precedenza erano stati testati altri anticorpi monoclonali, ma tutti con esito negativo). Come tutti i farmaci, prima della commercializzazione, ha attraversato le varie fasi di sperimentazione preclinica (laboratorio, in vitro e poi su animali) e clinica nell'uomo.

Dopo la fase I (volontari sani) e la fase II (persone malate) volte a valutare soprattutto la sicurezza del medicinale, l'ultima fase di sperimentazione clinica è la cosiddetta fase III, in cui viene arruolato un numero abbastanza grande di persone malate in modo da permettere ai ricercatori di valutare, con sufficiente accuratezza, l'efficacia del farmaco nelle condizioni sperimentali (Fig. 1).

I pazienti arruolati vengono divisi a caso in due gruppi: ad un gruppo viene somministrato il farmaco e ad un secondo gruppo un prodotto inerte, cioè il placebo (o, in altri casi, un farmaco già in commercio come confronto). Per evitare condizionamenti, né il paziente né il medico sperimentatore sanno se la singola persona arruolata sia assegnata al gruppo farmaco o al gruppo placebo (tecnicamente si dice che la speri-



mentazione è condotta in doppio cieco).

Alla fine della sperimentazione, applicando analisi statistico-matematiche, si verificano i dati confrontando l'andamento clinico delle persone nei due gruppi di trattamento; qualora il farmaco risulti più efficace del placebo (o del medicinale di confronto), si va poi a stimare, con opportuni esami statistici, quanto sia probabile che differenze uguali o maggiori di quelle eventualmente osservate possano essere prodotte dal puro caso (e non dal farmaco). Qualora questa probabilità sia sufficientemente bassa (in genere, per convenzione minore del 5%), si dice che la differenza a favore del farmaco sperimentale sia statisticamente significativa (che però non

sempre vuol dire clinicamente rilevante, ma questo è un altro discorso che qui non affronteremo).

Nel caso di Aducanumab, sono stati condotti due studi di fase III (tecnicamente chiamati trial randomizzati controllati in doppio cieco) di eguali dimensioni, che sono stati chiamati EMERGE ed ENGAGE<sup>1</sup>.

In ambedue questi trial, sono state arruolate 1.350 persone con malattia di Alzheimer in fase di MCI o in fase di demenza lieve (sono stati quindi esclusi i pazienti con malattia in fase molto avanzata). L'obiettivo primario dello studio era valutare se il farmaco, utilizzato nella sperimentazioni a vari dosaggi, riducesse, rispetto al placebo, la velocità del declino cognitivo misurato con opportuni



strumenti neuropsicologici. Tra gli obiettivi secondari dello studio c'erano:

1. rivalutare ulteriormente su numeri più grandi la sicurezza del farmaco (ovvero quantificare i rischi di effetti collaterali rispetto al placebo) già misurata nelle fasi precedenti di sperimentazione, e
2. andare a vedere quanto il farmaco fosse in grado di "ripulire" il cervello dei pazienti dalla sostanza  $\beta$ -amiloide.

Prima di iniziare lo studio, tutti i pazienti venivano sottoposti ad una valutazione neuropsicologica per verificarne il grado di malattia ed escludere quelli con malattia più grave.

Le persone, inoltre, venivano sottoposte ad un esame molto complesso, chiamato PET-amiloide: la Tomografia ad Emissione di Positroni (PET) è una tecnica diagnostica ad immagini che utilizza una sostanza radioattiva, detta radiotracciante, per rilevare cambiamenti fisiologici e biochimici in un organo. Il radiotracciante viene somministrato endovena al paziente, arriva quindi nel cervello e, in presenza di  $\beta$ -amiloide, si va a legare ad essa così evidenziandola.

Grazie a questo esame riusciamo quindi a leggere il segnale specifico dato dal legame del radiotracciante con la  $\beta$ -amiloide: se il segnale c'è, vuol dire che la  $\beta$ -amiloide è presente nel cervello, se non c'è vuol dire che la  $\beta$ -amiloide è assente e, di conseguenza, dato che se non c'è  $\beta$ -amiloide non c'è per definizione l'Alzheimer, in caso di mancato segnale, possiamo ragionevolmente escludere (salvo casi rari di falsi negativi) che la causa del declino cognitivo presentato dalla persona che ab-

biamo di fronte sia la malattia di Alzheimer.

Tornando al trial, tutti i soggetti con MCI o demenza lieve, PET amiloide positiva e che non presentavano i criteri di esclusione previsti dal protocollo, potevano essere arruolati e casualmente assegnati o al gruppo farmaco (testato in 3 diversi dosaggi) o al gruppo placebo.

Durante la sperimentazione, tutti i pazienti venivano regolarmente valutati sul piano neuropsicologico e con PET-amiloide di controllo in modo da valutare le eventuali modifiche sia cliniche che neurobiologiche.

Purtroppo, a marzo 2019, l'analisi fatta in corso d'opera sui dati a disposizione (tecnicamente chiamata *interim analysis*) diede esito negativo (leggasi il farmaco non dava miglioramento rispetto al placebo, quindi in soldoni, il farmaco non funziona) e i due trial (EMERGE ed ENGAGE) furono precocemente interrotti.

A distanza di qualche mese, ad ottobre 2019, ecco un colpo di scena: una nuova e più approfondita analisi dei dati condotta da Biogen rivelò qualcosa di interessante.

**Nel trial EMERGE il farmaco, se somministrato al dosaggio maggiore, aveva raggiunto l'obiettivo primario, ovvero era risultato in grado di rallentare il declino cognitivo di circa il 30 per cento rispetto al placebo. Al contrario, nel trial ENGAGE l'esito si confermò negativo, ovvero il farmaco non aveva raggiunto l'obiettivo primario.**

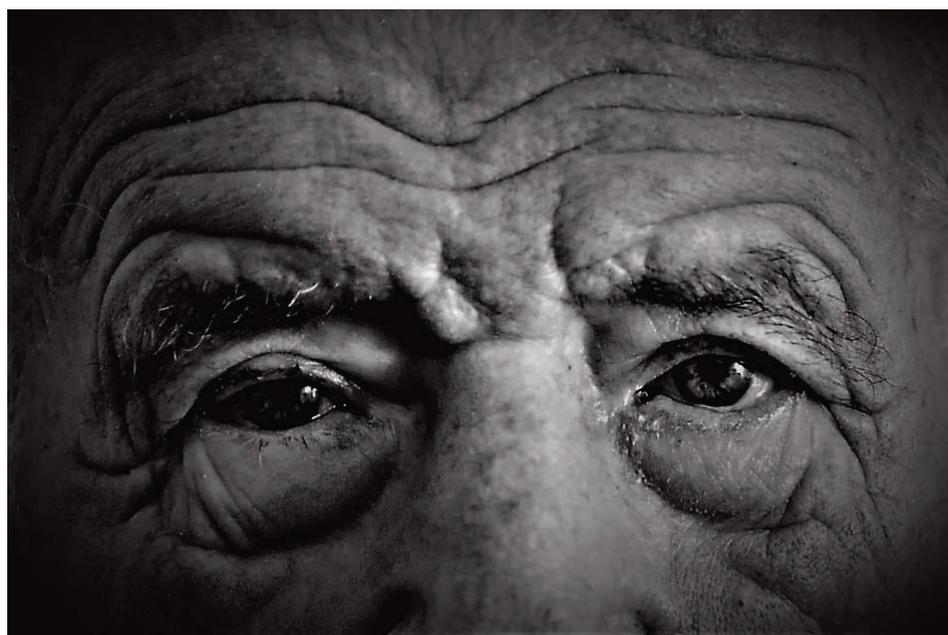
In tutti e due i trial, **il farmaco era poi risultato in grado di ridurre l'accumulo di  $\beta$ -amiloide nel cervello in misura dose-dipendente.** Quanto agli effetti collaterali, questi erano risultati globalmente lievi e di norma reversibili.

In relazione all'efficacia clinica, che era l'obiettivo primario, **questa rianalisi dei dati aveva quindi prodotto risultati controversi, poiché un trial era risultato positivo e uno negativo.**

Gli scienziati procedettero ad un'ulteriore analisi, tecnicamente chiamata *post-hoc analysis*, per cercare la ragione di queste differenze.

**È emerso quindi che,** per motivi a tutt'oggi non chiari, ma verosimilmente legati all'estrema variabilità clinica dell'Alzheimer, nel trial EMERGE (quello con risultati





positivi) i pazienti trattati con placebo avevano avuto un declino cognitivo significativamente più spiccato dei pazienti trattati con placebo nel trial ENGAGE (quello con esito negativo).

Questo diverso comportamento clinico delle persone del gruppo placebo potrebbe già di per sé spiegare le differenze osservate nei due studi.

Inoltre, facendo una sotto analisi del trial ENGAGE relativa ai pazienti trattati con dosaggio più alto e per un tempo maggiore, sembrava intravedersi un trend a vantaggio del farmaco anche in questo studio che pure era risultato globalmente negativo.

Sulla base di questi dati e considerando che la malattia di Alzheimer era una malattia orfana di trattamento *disease-modifying*, l'azienda BIOGEN richiedeva l'autorizzazione a FDA per l'immissione in commercio del farmaco.

Nonostante due pareri negativi da parte di una commissione interna ad FDA e specializzata sui farmaci attivi sul sistema nervoso centrale, l'FDA nel suo complesso a giugno 2021 dava parere favorevole, richiedendo però all'azienda

Biogen di effettuare uno studio di fase IV (cosiddetto post-commercializzazione) per rivalutare ulteriormente l'efficacia del medicinale.

L'EMA, al contrario, non ha mai concesso parere favorevole a questo farmaco.

### IL SECONDO E IL TERZO ANTICORPO ANTI-AMILOIDE: LECANEMAB E DONANEMAB

Arriviamo a novembre 2022 e sul *New England Journal of Medicine* viene pubblicato un trial randomizzato controllato contro placebo che ha coinvolto 1.795 persone, in cui è stato sperimentato un altro anticorpo monoclonale anti amiloide chiamato *Lecanemab*, nato dalla partnership tra EISA e ancora Biogen<sup>2</sup>.

In questo studio, i pazienti tra 50 e 90 anni, con MCI o demenza lieve e PET amiloide positiva, sono stati randomizzati a caso per ricevere o il farmaco o il placebo. L'obiettivo primario era l'efficacia nella riduzione del declino cognitivo dopo 18 mesi di trattamento.

Alla fine dello studio è stato riscontrato un rallentamento di circa il 30% nella velocità del de-

clino cognitivo nei pazienti che avevano assunto il farmaco rispetto a quelli che avevano assunto il placebo. In altre parole, anche assumendo il farmaco i pazienti peggioravano, ma un po' più lentamente che senza di esso.

Anche questo farmaco, come Aducanumab, ha dimostrato alla PET di ridurre i depositi di amiloide nel cervello.

Quanto tutto questo si traduca in un miglioramento a lungo termine della qualità della vita dei pazienti (e dei familiari) non è ancora chiaro, proprio perché lo studio è durato solamente 18 mesi.

Dal punto di vista della sicurezza, il farmaco è stato giudicato globalmente sicuro, anche se alcuni effetti avversi rilevanti sono stati segnalati, quali emorragie cerebrali (in genere piccole e di scarso significato clinico ma qualche volta anche gravi), confusione, cefalea e crisi epilettiche. Tali effetti sono risultati in genere associati allo sviluppo di lesioni cerebrali visibili alla risonanza magnetica, chiamate ARIA (*Amyloid-Related Imaging Abnormalities*). FDA, comunque, soppesando rischi e benefici del farmaco, ha dato piena approvazione; EMA invece per il momento no.

Risultati simili a quelli di Lecanemab, sia dal punto di vista dell'efficacia che della sicurezza, sono stati ottenuti con un altro farmaco anti amiloide, il Donanemab, messo a punto dall'azienda Ely Lilly; anch'esso è stato testato in un trial randomizzato controllato contro placebo i cui risultati sono stati recentemente pubblicati sul *Journal of Medical Association* (JAMA)<sup>3</sup>.

Per quanto confronti indiretti tra studi diversi siano sempre da



**QUESTION** Does donanemab, a monoclonal antibody designed to clear brain amyloid plaque, provide clinical benefit in early symptomatic Alzheimer disease?

**CONCLUSION** Among patients with early symptomatic Alzheimer disease and amyloid and tau pathology, donanemab significantly slowed clinical progression at 76 weeks in low/medium tau and combined low/medium and high tau pathology populations.

#### POPULATION

996 Women  
740 Men



Adults aged 60-85 years with symptomatic Alzheimer disease and amyloid and tau pathology

Mean age: 73 years

#### LOCATIONS

277  
Medical sites  
in 8 countries



#### INTERVENTION

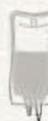


1736 Patients randomized  
1599 Patients analyzed

860

**Donanemab**

Administered intravenously every 4 weeks for up to 72 weeks



876

**Placebo**

Administered intravenously every 4 weeks for up to 72 weeks

#### PRIMARY OUTCOME

Least-squares mean change in Integrated Alzheimer Disease Rating Scale (IADRS) score (range, 0-144; lower scores indicate greater impairment) from baseline to 76 weeks

#### FINDINGS

Least-squares mean change in IADRS

##### Donanemab

Low/medium tau population: **-6.02**

Combined population: **-10.19**

##### Placebo

Low/medium tau population: **-9.27**

Combined population: **-13.11**

Differences were statistically significant:  
Low/medium tau: 3.25 (95% CI, 1.88-4.62);  $P < .001$   
Combined: 2.92 (95% CI, 1.51-4.33);  $P < .001$

fare con massima cautela e per quanto le popolazioni incluse negli studi che hanno messo alla prova i due farmaci non siano completamente sovrapponibili, anche per Donanemab, come per Lecanemab, i principali effetti avversi sono risultati legati allo sviluppo di ARIA (con conseguente danno emorragico o da edema); per quanti riguarda l'efficacia, anche per Donanemab i dati suggeriscono una riduzione di circa il 30% della velocità del declino cognitivo rispetto al placebo in un follow-up di 18 mesi.

Anche in questo caso, ancora nulla si può dire sull'impatto a lungo termine del farmaco e non sappiamo quali sottogruppi di pazienti ne beneficiano potenzialmente di più, anche se da prime analisi pare che il massimo vantaggio si ottenga con il trattamento precoce.

## CONCLUSIONI

Al momento nessuno di questi farmaci è disponibile nel nostro Paese, ma non è escluso che lo saranno nei prossimi mesi. Probabilmente potranno dare un contributo nella lotta alla malattia di

Alzheimer, specie se usati nelle fasi precoci, ma molto difficilmente rappresenteranno la soluzione finale.

Diverse questioni potrebbero ostacolare l'effettivo uso di questi farmaci: problemi di natura organizzativa, ad esempio la disponibilità di apparecchiature PET negli ospedali necessarie per individuare quali pazienti siano potenzialmente candidabili a queste terapie, e dubbi sulle modalità corrette di gestione dei possibili effetti avversi di questi farmaci che pure, al momento, appaiono globalmente alquanto sicuri.

In definitiva, siamo ancora purtroppo lontani dall'aver sconfitto definitivamente la malattia di Alzheimer, ma un cauto ottimismo per il futuro ce lo possiamo concedere.

## Nota

\*Gli anticorpi monoclonali sono proteine artificiali progettate per legarsi in modo mirato e specifico ad antigeni, cioè molecole estranee o difettose, nel corpo umano.

Sono prodotti in laboratorio partendo da un unico tipo di cellula immunitaria (linfocita B) ed

essendo, quindi, tutti identici si definiscono "monoclonali".

Sono utilizzati come terapia in oncologia, nelle malattie autoimmuni, infezioni, malattie degenerative e altre condizioni patologiche e comunque ovunque ci sia il bisogno di legare specificamente una molecola.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Two Randomized Phase 3 Studies of Aducanumab in Early Alzheimer's Disease* | *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease* (springer.com)
2. *Lecanemab in Early Alzheimer's Disease* (nejm.org)
3. *Donanemab in Early Symptomatic Alzheimer Disease: The TRAILBLAZER-ALZ 2 Randomized Clinical Trial* | *Dementia and Cognitive Impairment* | JAMA | JAMA Network

Neurologo, INRCA Istituto Nazionale di Ricovero e Cura per Anziani (INRCA) Ancona

Crediti fotografici:  
dott. Francesco Carracchia



# OGM, TEA, DISTRUZIONE E DISTRAZIONE

**SERGIO SAIA\***



Il termine OGM, acronimo per "*Organismo Geneticamente Modificato*", è famoso e temuto, soprattutto a seguito di una ampissima campagna pluriennale di disinformazione nel settore, soprattutto per gli OGM vegetali. Tuttavia, pochi – esclusi i tecnici del settore – sono in grado di definire in maniera relativamente chiara cosa sia un OGM.

La gran parte delle persone fornisce indicazioni del tutto vaghe, spesso foraggiate da ignoranza, quali "cibi innaturali", "cibi Frankenstein" e spesso ritiene di non averne mai consumato. Eppure gli OGM sono regolarmente importati e consumati in Europa da oltre 30 anni, in pieno accordo alla normativa europea sulla salubrità degli alimenti.

## MA COSA SONO GLI OGM?

Gli OGM sono in UE solamente una categoria normativa di prodotto. Tale categoria, al momento, indica determinati genotipi ottenuti attraverso specifici metodi. Non identifica di per sé una caratteristica di tale genotipo. Se la stessa caratteristica è stata ottenuta in una specie con uno dei metodi e termini citati nella normativa europea, il genotipo che la porta sarà definito OGM.

Se anche nella stessa specie vegetale, un altro genotipo ha la stessa caratteristica ottenuta o generatasi in modi e termini non

indicati dalla normativa europea sugli OGM, allora in tal caso il secondo genotipo non sarà definito OGM.

Inoltre, siamo portati a pensare che le specie viventi<sup>1</sup> siano tutte naturali, eppure non è così. L'uomo ha "creato"<sup>2</sup> molte specie viventi, anche in tempi antichi. Alcune specie artificiali, ossia create dall'uomo, sono coltivate e non classificate come OGM, come ad esempio il triticale<sup>3</sup>, ampiamente coltivato anche in biologico. Gli OGM non sono coltivabili in Italia per via della nostra normativa. La comunità europea, comunque, non li vieta sebbene ponga stretti limiti per consentirne la coltivazione e al momento (2024) sono coltivati solo in Repubblica Ceca, Portogallo, Romania, Slovacchia e Spagna, con eccellenti performance agronomiche e ambientali.

## COSA SONO E C'ENTRANO LE TEA?

TEA<sup>4</sup> significa "tecniche di evoluzione assistita" e raggruppa una nuova famiglia di modifica genetica che non è, almeno al momento, classificata in UE come OGM<sup>5</sup>. Alcune delle modifiche ottenute con le TEA sono peraltro non rilevabili per cui è complesso distinguerle da un genotipo non TEA. Come per gli OGM, la stragrande maggioranza dei genotipi ottenuti con TEA sono stati creati per scopi di ricerca e non hanno alcuna utilità diretta in coltivazione.

Il primo genotipo TEA creato in Italia con un diretto scopo per la coltivazione è il riso "RIS8issimo", resistente al brusone, una devastante malattia fungina il cui controllo richiede l'applicazione di fungicidi<sup>6</sup>. I genotipi resistenti, almeno in via teorica, non dovreb-





bero necessitare l'applicazione dei suddetti fungicidi. Analogamente molti OGM non richiedono l'applicazione di alcuni insetticidi e richiedono una minor applicazione di altri principi attivi, comportando quindi produzioni più rispettose dell'ambiente rispetto ai genotipi non OGM o non TEA.

Tuttavia, il primo campo sperimentale del genotipo RIS8issimo è stato devastato. Dal momento che nessuno ha rivendicato la devastazione, si parla quindi di atto vandalico.

### DISTRUZIONE...

La distruzione del campo TEA tutto era fuorché non ipotizzabile. Ovviamente i detrattori degli OGM sono anche detrattori delle TEA. Le possibili ragioni della distruzione sono diverse, ma di certo non difficili da immaginare. Alcuni ecoterroristi ritengono che l'uso della violenza per avanzare le proprie idee sia corretto. E chi non desidera gli OGM, assimilando a queste le TEA, potrebbe anche avere tra le fila attori che non lesinano tali comportamenti. È singolare, peraltro, che alcune associazioni pubbliche italiane storicamente contrarie agli OGM abbiano denunciato come atto vandalico la distruzione del campo TEA. Ma a prescindere dalla distruzione, il COREPER I (ossia il consiglio dei rappresentanti permanenti di ciascuno Stato membro) pochi giorni prima dell'atto vandalico non è pervenuto a un accordo sulla normativa di settore.

### ... E DISTRAZIONE.

La distruzione non rivendicata del campo TEA è solo l'ennesimo atto vandalico che avviene nel tema delle biotecnologie<sup>7</sup>. Tuttavia, appaiono comunque assurde

le lacrime di coccodrillo di politici, associazioni pubbliche e perfino ricercatori che nel tema delle biotecnologie, da anni, hanno fatto disinformazione alimentando gli aneliti violenti di tali vandali. Tale disinformazione è tanto imperante negli stati europei che la stessa UE ha demandato ai singoli stati la possibilità di vietarne la coltivazione per ragioni del tutto vaghe (richiamate, comunque, nella c.d. clausola di salvaguardia dell'articolo 23 della direttiva 2001/18/CE<sup>8</sup>). Tale clausola comunque impedisce il divieto locale (ossia nazionale) per ragioni di salubrità, dal momento che tale aspetto è gestito a scala europea.

È opinione dell'estensore di questo articolo che il campo TEA in Italia sia stato "distrutto" molto prima che la stessa tecnologia che ha portato al suo ottenimento sia stata messa a punto. Ovviamente mi riferisco a una distruzione teorica: il dilagare delle notizie false e della disinformazione in Italia (anche su altri temi, come spesso fanno i novax, i detrattori dell'energia nucleare, degli OGM, dei principi attivi di sintesi in agricoltura, i detrattori della carne coltivata e degli insetti eduli, i fautori dell'omeopatia, dell'osteopatia, i negazionisti della Xylella, etc.) ha generato tutte le condizioni per l'astio nei confronti di tale innovazione. E l'ignoranza dilagante ha generato la violenza abbattutasi sul campo TEA.

La soluzione a tale problema è indubbiamente lunga, complessa e difficile, ma passa inevitabilmente per un incremento del grado di scolarizzazione, soprattutto accademica (attualmente a livelli molto bassi), per il permesso di coltivazione degli OGM e

per un cambio, alquanto improbabile, dell'atteggiamento populista di molti politici in tutto l'arco parlamentare.

Senza tali cambiamenti, anche la prossima, sconosciuta, tecnologia subirà lo stesso trattamento, data la spirale luddista cui l'Italia è assoggettata.

### Note

1. Vegetali, animali, fungine, batteriche e, nei limiti consentiti dal termine, anche virali, vista la definizione di virus.
2. Nella realtà, ha domesticato specie e alcune nuove specie si sono formate già in condizione di domesticamento. Le più famose delle specie nate in questo modo sono le varie di specie di frumento, incluse molte tra quelle che vengono impropriamente chiamate "grani antichi".
3. Il triticale è coltivato su 3,7 milioni di ha a scala globale (dati FAO, medie 2018-2022), una superficie comparabile a quella del lino e delle arance e leggermente più bassa della segale, da cui è stato creato per fusione di protoplasti con il frumento duro o il frumento tenero
4. Il termine inglese che indica le TEA è NGT, ossia "new genomic techniques" o "nuove tecniche genomiche".
5. Per quanto la Corte Europea di Giustizia, con una sentenza del 25 luglio 2018, ha definito come OGM genotipi che normalmente vengono coltivati come non OGM. Tale sentenza non ha comunque automaticamente modificato la normativa di settore.
6. Una categoria di prodotto inclusa nei cosiddetti "pesticidi"
7. <https://agronotizie.imagelinenetwork.com/agronomia/2024/07/01/ogm-organismi-gravemente-massacrati/84240>
8. La normativa di riferimento è comunque richiamata nella direttiva (UE) 2015/412



# APPELLO PER LA SCIENZA E LA COMPETENZA



**S**iamo un gruppo di scienziati, ricercatori, divulgatori scientifici e sostenitori del metodo scientifico che in questi anni hanno condiviso tematiche di grande attualità.

Lo stretto rapporto e intercambio tra società democratiche e sapere scientifico nei vari ambiti, quali quello medico, ambientale, energetico, agricolo e alimentare, impattano sugli aspetti economici e finanziari, così come sulla equità sociale, la credibilità della politica interna e internazionale: ciò è confermato dalla strumentalizzazione che i regimi totalitari fanno della scienza in senso ampio.

Se continuassimo a limitare il dibattito al mondo Web oppure a quello dei convegni scientifici, spesso ignorati dai media, difficilmente riusciremo a incidere. Faremmo inoltre torto alla società perché molti cittadini sarebbero esclusi e non potrebbero nemmeno beneficiare della possibilità di imparare, rimanendo così relegati a posizioni di sudditanza da ignoranza.

La risposta della scienza in pandemia è stata sorprendente perché tutto il mondo scientifico e democratico si è focalizzato su un unico fine: sconfiggere la pandemia e limitare al massimo l'impatto negativo sulle nostre società di un mondo globalizzato.

**Pensiamo quindi sia più che mai necessario un appello a**

**tutte le forze politiche, affinché mettano al centro dei loro programmi il metodo scientifico e la competenza, evitando di continuare ad "usare" la scienza come fantoccio q.b.**

Abbiamo osservato che tra alcune forze politiche sia prevalsa, in epoche diverse, una ricorrente ricerca del consenso basata più sugli umori prevalenti nelle rispettive aree, piuttosto che su dati ed evidenze provenienti dal mondo della scienza. Se è vero che scienza e politica si muovono su due piani ben distinti i cui reciproci confini devono essere rispettati, resta altrettanto vero che la manipolazione dei concetti sia un boomerang: la politica ha tutto il diritto di integrare le conoscenze scientifiche con aspetti economico-sociali al fine di attuare una completa e lungimirante programmazione di governo dei processi.

Abbiamo assistito a imbarazzanti fiancheggiamenti politico-mediatici dei metodi Di Bella e Stamina, poi durante la pandemia troppi politici hanno inizialmente strizzato l'occhio al negazionismo e in seguito all'utilizzo risolutore del plasma iperimmune, "cura democratica e gratis", quindi all'idrossiclorochina ed agli integratori miracolosi, fino alle cure domiciliari, ritenute da qualcuno efficaci al 100% in ogni caso di infezione virale ma tutte dimostrate infondate.

Le stesse persone, spesso politici, che hanno cavalcato le salvifiche pratiche mediche "alternative" prive di evidenze scientifiche, non le hanno poi adottate in prima persona e si sono vaccinati come, per fortuna, la maggioranza degli italiani.

Nei casi meno gravi ci si è invaghiti degli ottimisti che a maggio 2020 parlavano di virus clinicamente morto o indebolito o, a settembre dello stesso anno, erano certi che non ci sarebbe stata una seconda ondata. Altri hanno puntato su un diffuso ambientalismo ideologico, terrorizzato da Nucleare, OGM, Editing Genetico, Glifosate, Olio di Palma e tutto ciò che viene percepito come artificiale e "chimico", come se tutto, anche noi stessi, non fossimo composti dagli atomi degli elementi della Tavola Periodica.

Da queste basi si arriva ai casi estremi del No a tutto, dalla TAV, al TAP, dalle Trivelle ai Rigassificatori, fino ai Termovalorizzatori, ma Sì alla Xylella.

Pensiamo che Agricoltura ed Energia siano temi interconnessi per fronteggiare il cambiamento climatico, l'inquinamento, la salvaguardia dell'ambiente e la biodiversità.

Le conoscenze scientifiche ci dicono che l'alternativa all'agricoltura intensiva non è da ricercarsi nel passato, nella tradizione tramandata dai nonni, ma è fare il



passo verso l'innovazione che dà le migliori garanzie per una transizione sostenibile che coniughi il presente con il futuro, anche solo perché è il nostro passato che ci ha portato al nostro difficile presente.

Perciò dobbiamo auspicare una agricoltura integrata e di precisione, che contempdili anche l'agricoltura verticale, l'idroponica e l'aerponica, per le produzioni compatibili, come quelle degli ortaggi, delle fragole e altri frutti e delle piante aromatiche, e che utilizzi al meglio la tecnologia esistente e in via di sviluppo per il dosaggio e il minor consumo di acqua, concimi ed agrofarmaci.

Occorre sviluppare la ricerca di nuove piante resistenti a varie condizioni, incluse quelle climatiche, ai parassiti e con più alti valori nutrizionali. Ciò può essere enormemente favorito dall'editing genetico, superando i pregiudizi che lo riguardano e le paranoie ideologiche sugli OGM.

Analogo auspicio va agli allevamenti di animali a scopo alimentare: non si può tornare alla "vecchia fattoria" delle filastrocche infantili, dobbiamo invece pensare ad allevamenti moderni, tecnologicamente avanzati, che combinino la tutela della salute e del benessere animale, con la necessità di sfamare otto miliardi di abitanti della terra, solo così si può ridurre il rischioso uso di antibiotici, che va regolamentato, ma non proibito per legge. È da combattere il cattivo uso degli antibiotici non gli antibiotici, perché non è lo strumento il colpevole, ma l'errato uso che di esso si fa.

Altro discorso riguarda gli allevamenti di animali da pelliccia, che non sono una necessità e rappresentano, anche per le caratteristiche di molte di quelle specie animali, un gravissimo rischio epidemiologico; chiediamo quindi che vengano superati, prevedendo le necessarie riconversioni ed inden-

nizzi per imprenditori e lavoratori di quelle attività economiche.

Quello che è successo in pandemia negli allevamenti dei visoni, deve servire da monito e da guida su come indennizzare chi vive di quella filiera. Le scelte politiche dei piccoli passi non funzionano quando si parla di agenti infettivi semplicemente perché virus e batteri non rispettano le leggi dell'uomo.

Per quanto riguarda la transizione energetica, pensiamo si debba accelerare il superamento delle fonti energetiche più inquinanti e con maggior effetto serra, come carbone e petrolio. Anche il gas deve essere inteso solo come una necessaria fase di transizione temporanea, anch'esso esauribile e causa di effetto serra.

Tra le altre forme di rifiuto dell'evidenza scientifica a favore di "narrazioni" concilianti e semplicistiche, va segnalato anche il negazionismo dell'origine antropica





del cambiamento climatico in atto. La narrazione negazionista si sta diffondendo nel dibattito pubblico ed è veicolata da tutti i media indistintamente. Può apparire una ovvietà, ma va ribadito che la questione climatica ha ripercussioni a cascata: migrazioni, produzione agricola, fonti energetiche del futuro, mobilità, programmazione urbanistica, etc. Così come resta fondamentale rintuzzare i tentativi di dare la parola e credibilità a quello 0,1% della comunità scientifica che nega l'origine antropica: il concetto è sempre il medesimo, valgono le evidenze vagliate dalla comunità scientifica e su cui quest'ultima raggiunge un consenso. Ora è quindi il momento di concentrare le energie sulle possibili soluzioni e sulla loro implementazione: soluzioni ed implementazione vanno debitamente veicolate e discusse perché si possa avere un dibattito democratico, possibile solo quando i cittadini sono informati, che arrivi alle forze politiche.

Grande spazio deve essere dato all'implementazione e alla ricerca delle fonti rinnovabili e al miglioramento dei processi di accumulo dell'energia, ma non si può prescindere dal nucleare civile esistente e in sviluppo, rimandare tutto ad una indefinita futura fusione, in luogo dell'esistente efficace fissione nucleare, significa creare illusioni e non offrire soluzioni credibili ora.

Nucleare e Rinnovabili non devono essere presentate come alternative mutuamente esclusive nell'ambito di un dibattito ideologico che si riduce ad un "o di qua o di là" utile solo a chi ha interesse a politicizzare ogni tema, sono al contrario strumenti complementari per il raggiungimento di un



obiettivo, l'abbandono dei combustibili fossili, talmente arduo da conseguire da richiedere l'uso di tutte le fonti low carbon su cui possiamo contare.

L'elettrificazione del trasporto deve essere perseguita, se però la produzione di energia a monte rimane da fonti fossili, si migliora la situazione ambientale delle aree urbane, ma l'impatto sul cambiamento climatico globale rischia di essere gravemente insufficiente. Non va commesso l'errore di scambiare il fine con il mezzo. Rinnovabili ed elettrificazione del trasporto non sono il fine, sono due dei mezzi per raggiungere la riduzione delle emissioni, che è il vero obiettivo.

Che si tratti di produzione di energia elettrica o di trasporti, i limiti temporali, che pure sono necessari affinché gli impegni possano considerarsi concreti, devono avere come oggetto il fine (la percentuale di riduzione delle emissioni), piuttosto che i mezzi (ad esempio, le potenze installate di fonti rinnovabili o la percentuale di auto elettriche), diversamente si agisce solo per inseguire i titoli di giornale e incamerare consensii

elettorali piuttosto che puntare alla vera risoluzione del problema.

Per quanto riguarda il tema sanitario, occorre sicuramente incrementare gli investimenti sulla ricerca di nuovi farmaci, vaccini, antivirali, antimicotici, antibiotici e anticorpi monoclonali, così come bisogna incrementare la medicina del territorio, più vicina ai cittadini, ma insieme a ciò, si deve puntare ad una medicina preventiva, con l'informazione e l'educazione a stili di vita ed alimentazione adeguati, per una esistenza in salute fino a tarda età.

La politica cioè deve sostenere la medicina nel diffondere le migliori pratiche che comprendono i corretti stili di vita, temi che da sempre sono priorità mediche, ma non sempre priorità politiche. Un conto è una politica che faccia sintesi, altro conto è una politica che abdichi al proprio dovere di governare solo per seguire chi urla più forte.

Consapevoli che quanto proposto è una estrema sintesi di temi e iniziative che devono essere attivati da chi ha le competenze negli specifici ambiti applicativi, formuliamo alcune proposte con-



crete, sulle quali chiediamo alle forze politiche di maggioranza e opposizione di esprimersi chiaramente nel merito:

- Per dare il giusto peso alla scienza è necessario intervenire nell'educazione scolastica e nella formazione professionale degli addetti ai lavori, con interventi nelle scuole da parte di personale docente, anche universitario, e di altri divulgatori che sostengono le evidenze scientifiche. Non bastano un paio d'ore, serve del tempo dedicato da parte dei docenti di ogni materia, occorre infatti promuovere un'adeguata divulgazione ispirata alle evidenze scientifiche e non ideologica nel servizio pubblico Rai, occorre anche evitare che enti, amministrazioni pubbliche ed università sponsorizzino convegni o corsi su omeopatia, agricoltura biodinamica, chiropratica, agopuntura, osteopatia e altre metodologie infondate, quando non rischiose. Sa-

rebbe opportuno non concedere gli spazi nelle strutture pubbliche, perché fornisce loro una credibilità che non meritano.

Precisiamo che non proponiamo alcuna forma di proibizionismo, sempre deleterio e controproducente, esistono spazi privati che possono utilizzare, ma le finanze pubbliche non devono essere utilizzate per l'anti-scienza.

- Occorre che nelle scuole si spieghi che la scienza non è un libro di leggi e teoremi: la scienza è un metodo. Il libro cambia tutti i giorni, il metodo, pur evolvendosi, resta. Spiegare il metodo scientifico vuol dire mettere gli adulti di domani al riparo dall'anti-scienza più pericolosa che circola nei mezzi di comunicazione, ovvero quella che si presenta come scienza "alternativa" o "incompresa". Come ha affermato il Comitato Nazionale per la Bioetica nel 2004: "*Principio quanto mai discutibile qual è quello del 'plura-*

*lismo scientifico'*. Se per pluralismo scientifico si intende la contemporanea presenza di più scienze concernenti un medesimo oggetto – ad esempio, la presenza di più chimiche organiche o di più fisiche – il pluralismo scientifico non esiste e non è mai esistito".

- Eliminare i sostegni economici pubblici a tutto ciò che non promuova la corretta informazione con evidenze scientifiche e non sostenere metodiche o prodotti che non abbiano un evidente riscontro nella scienza, occorre semmai dare più fondi e pagare meglio chi fa ricerca.

Facciamo presente che questa iniziativa vuole avere un respiro culturale ampio ed è finalizzata a stimolare una presa di posizione da parte delle forze politiche e sociali che devono prendere le decisioni legislative sui temi proposti.





## GLI ADERENTI

VINCENZO ACCURSO

*Ematologo*

EMMA ALBANESE

*Impiegata amministrativa*

GIANFRANCO ALLEGRI

*Contitolare studio di registrazione*

MARIA ANTONIETTA AUDITORE

*Biologa ed Informatrice Medico Scientifica*

DINA BATTINO

*Neurologo – già Ricercatrice Fondazione I.R.C.C.S Istituto Neurologico Carlo Besta*

ORNELLA BELLOMO

MARTINA BENEDETTI

*Divulgatrice scientifica ed infermiera*

GABRIELE BERNARDINI

*Biologo*

ENRICO BERNINI CARRI

*Presidente MEDIS - Scuola Internazionale di Maxiemergenze e Disastri*

SIMONE BERRETTA

*Biologo*

FILIPPO BIASUZZI

*Tecnico Sanitario di laboratorio biomedico*

LEONARDO BISCETTI

*Neurologo, Istituto, Nazionale di Ricovero e Cura dell'Anziano*

ADRIANO BOMBOI

*Saggista*

ALFONSO BONGIORNO

*Ingegnere*

FRANCESCO BOVILELLI

*CEO e Consulente ICT C/O OPEN-IT*

GIUSEPPE BRONZINO

*Ingegnere*

ENRICO M. BUCCI

*Biologo, PhD, Professore a contratto presso Temple University*

ROBERTO BUDASSI

*Pediatra*

MASSIMO BURBI

*Comitato Nucleare e Ragione*

VINCENZO CAICO

*Dirigente scolastico*

FRANCO CALLEGARO

ROBERTO CAMPESE

*Urologo*

VINCENZO CAMPORINI

*già Capo di Stato Maggiore Aeronautica e Difesa*

EUGENIO CANNIELLO

*Anestesista Rianimatore*

NANE CANTATORE

*Analista Strategico*

FEDERICO CAOBELLI

*Assistant Professor in Nuclear Medicine University of Bern*

CLAUDIO CAPOZZI

*Medico, già Ricercatore presso l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"*

PASQUALE CAPPOLECCHIA

*Gastroenterologo*

SERGIO MARIO CARBONI

*Architetto, Docente di Disegno e Storia dell'Arte*

GIOVANNI CASALE

*Già dirigente Ministero del Lavoro*

MAURA CAUDANA

*Biologa*

FRANCO CAZZANIGA

*Matematico*

VALERIA CERRI

*Ginecologa*

STEFANIA CERRUTI

*Pubbliche Relazioni e Comunicazione*

CLAUDIA CHIARDO

*Laureata in Tossicologia dell'ambiente*

DANIO CHIODELLI

*Geometra*

SERGIO COLONNA ROMANO

*Medico e Biologo Molecolare*

MICHELANGELO COLTELLI

*Debunker Fondatore di BUTAC*

MARIA TERESA COMINI

*Cardiologa*

CARLO COSMELLI

*Prof. Fisica Università La Sapienza - Roma*

GABRIELE COSTANTINO

*Direttore Dipartimento di Food & Drugs e Ordinario Chimica Farmaceutica, Università di Parma*

MARIO CREMASCOLI

GERARDO D'AMICO

*Giornalista RAI e Scrittore*

GERARDO GIOVANNI D'AVANZO

*Imprenditore Agricolo*





MOSHE DAVID

*Medico Veterinario*

GIUSEPPE DE NICOLA

*Chirurgo – Editore*

GIOVANNI MARIA DE PRATTI

*Ingegnere Meccanico e Docente  
Universitario in Ingegneria e Si-  
stemi Energetici*

LUIGI DE RAZZA

*Cardio Anestesista 118 Lecce*

STEFANO DEVOTO

*Farmacologo*

DARIO DI STEFANO

*Musicista*

MARCO DOMENICHELLI

*Consulente di comunicazione e  
marketing*

BRIGITTA ELETTI

*Figlia di pioniere del nucleare*

CLAUDIO FRACONTI

*Specialista in Logistica*

ARCANGELO FRANCO

*Igienista*

ANTONIO GABBATORE

*Area manager multinazionale*

ROSSANA GARAVAGLIA

*Psichiatra, Imprenditrice Agricola*

EMILIO GIORDANO

*Laureato in Giurisprudenza*

ANDREA GRASSO

*Farmacista titolare e co-fondatore  
di #farmaciesenzaomeopatia*

DONATO GRIECO

*Architetto*

GIOVANNI GRUPPO

*Già Sindacalista*

GUIDO ERRERA HASCHKE

*Co-fondatore e CEO HMG Biologics*

TERESA MARIA KUCHARSKA

*Tecnico Sanitario Radiologia*

ANTONIO LABELLA

*Illusionista*

MARCO LANZAVECCHIA

*Video Maker*

CHIARA LESTUZZI

*Medico*



ROSALBA LEUZZI

*Pediatra*

FABIO LEVA

*Urologo*

DONATELLA LICHERI

*Specialista in Scienza dell'Alimen-  
tazione*

LUCIO LIPRERI

*Informatico*

RICCARDO LONGATO

*Imprenditore*

MASSIMO LONGO

*Fisico - Dipartimento di Scienze e  
Tecnologie Chimiche dell'Univer-  
sità di Roma Tor Vergata*

UGO LONGOBARDI

*Medico Medicina d'Urgenza*

CORRADO MAGNONE

*Docente di storia e filosofia*

ROBERTA MALOSSI

*Figlia di pioniere del nucleare*

FLORIANO MARCHETTI

*Medico Chirurgo, Professore Asso-  
ciato presso l'Università di Miami*

DANIELA MASINI

*Medico Chirurgo e Dentista*

ETTORE MECCIA

*Ricercatore, Istituto Superiore di  
Sanità*

ARIO MENDOLIA

*Direttore No mafia Memorial*

PAOLO MEZZANA

*Chirurgo Plastico*

MARCO MIGLIAVACCA

*International Business Manager  
Chimica*

GIANCARLO MINCARELLI

*Perito Chimico e Divulgatore  
scientifico*

GRAZIELLA MORACE

*Biologa, PhD, già Ricercatore Isti-  
tuto Superiore di Sanità*

FRANCESCA MORENA

LEILA MYFTIJA

*Traduttrice, interprete e editor in  
campo medico-scientifico*

GIUSEPPE NAPOLIONE

*Oftalmologo*

ANTIMO NASPI

*Dottore di Ricerca in Biologia  
Umana e Genetica (PhD)*

FRANCESCO NEGRO

*Professore Onorario, Facoltà di  
Medicina, Università di Ginevra,  
Svizzera*

GIOVANNA NICOSIA

ILDO NICOLETTI

*Già Associato in Medicina Interna  
Università degli Studi di Perugia*

MARIA TERESA NOTARIANNI  
*Giornalista Tv, Scuola internazionale delle Maxi Emergenze e dei Disastri*

DAVIDE NOVIELLO  
*Naturalista, documentarista, divulgatore*

LETIZIA OLIVETTI  
*Dirigente Intermediario Finanziario*

NICOLA PACE  
*Ingegnere*

VALTER PADOVANI  
*Già Giornalista, Cineoperatore RAI*

ANTONELLO PARISI  
*Imprenditore*

SEBANA PERNICE  
*Funzionario statale*

GIAMPAOLO PERONI  
*Infermiere*

CLAUDIO PEZZOT  
*Già Project Manager IBM*

VINCENZO PIETRANTONIO MEDICO  
*Anestesista rianimatore*

MOIRA PIETROPOLI  
*Funzionario AVEPA - Agenzia veneta per i pagamenti*

FRANCESCO PITINGOLO  
*Nefrologo*

GIANPIERO PIVA  
*Già funzionario Gestione del personale grandi aziende*

LAVINIA PIVA  
*Laureata in Scienze Naturali*

NICOLA POMARO  
*Ricercatore CNR*

REBECCA POSSENTI  
*Laureata in Scienze Politiche*

FRANCO RETTEGNO  
*Già Digital Business Partner presso Intesa Sanpaolo*

ALFREDO ROCCATO  
*Data Scientist*

LUCA ROMANO  
*Fondatore del progetto "L'Avvocato d'Atomo"*

FRANCESCO ROSIELLO  
*Igienista*

STEFANO ROSSI  
*Geologo*

ALESSANDRO ROVETTA  
*Editore associato "Frontiers in Public Health e Frontiers in Psychology"*

PATRIZIA RUOCCI  
*Già Insegnante*

CLAUDIO SAGOLEO

SERGIO SAIA  
*Associato di Agronomia e Coltivazioni Erbacee Università di Pisa*

STEFANIA SALVATAGGIO  
*Soccorritore Croce Rossa*

STEFANIA SAMBATARO  
*Senior Manager settore chimico, fondatore Comitato IdeaScuola*

LUIGI SARACINO  
*Medico di medicina generale*

DONATELLA SARCHINI  
*Scrittrice, Pittrice e Artista Digitale*

GIANLUCA SBARDELLA  
*Prof. Ordinario di Chimica Farmaceutica, past-President Società Chimica Italiana*

IVAN DIEGO SCIACCA  
*Chimico*

MARIO SELICATO  
*Ex presidente Assofioristi Confe- sercenti*

PIETRO SEMPRONI  
*Ingegnere ed ex dirigente*

MARIO SERMENGHI  
*Naturalista*

SANDRO SICLARI  
*Senior Consultant Life Science*

MARZIO SISTI  
*Infettivologo*

LAUREN SPARE  
*Laureanda in Biotecnologie*

FAUSTO SPINELLI  
*Già Rappresentante di commercio*

ORIO GIORGIO STIRPE  
*Colonnello (Riserva) Esercito italiano*

MICHELE TEMPORIN  
*Laureato in scienze statistiche*

WALTER TESTOLIN  
*Musicista, docente Conservatorio*

PIERLUIGI TOTARO  
*Presidente "Comitato Nucleare e Ragione"*

LUCA TRAMONTANA  
*Cardiologo*

ISABELLA TRAU  
*Endocrinologa*

PIERVITTORIO TREBUCCHI  
*Imprenditore*

CARLA TRIBIOLI  
*Biologa, già Ricercatrice CNR*

ELIO TRUZZOLILLO

TEO TUROLDO  
*Imprenditore*

EDOARDO FRANCESCO G. VENTAFRIDDA  
*Fondatore pagina divulgativa "Giovani Blu"*

FULVIA VERONESE  
*Biologa*

FRANCESCA VILLANI  
*Funzionaria CNR*

ALESSANDRO VITALE  
*Associato di Chirurgia Generale Università di Padova*

SANDRA VITOLO  
*Neurologo*

YUVAL BAR YOSSEF  
 *Titolare Nogar Photonics LDT Tel Aviv*

FEDERICO ZAMBROTTA  
*Ingegneria Gestionale*

FABIO ZANZUCCHI  
*Imprenditore*

Per le adesioni al presente appello e/o per modificare quanto scritto accanto al proprio nome, inviare una e-mail a:  
gianpiero.piva@yahoo.com



giuseppe de nicola  
editore

80121 Napoli - Via del Parco Margherita, 33

Sito web: [www.denicolaeditore.it](http://www.denicolaeditore.it)

E-mail: [info@denicolaeditore.it](mailto:info@denicolaeditore.it)

[denicolaeditore@gmail.com](mailto:denicolaeditore@gmail.com)

Tel. +39.333.4082060

