

# scienza e tecnica



**TRIMESTRALE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE**

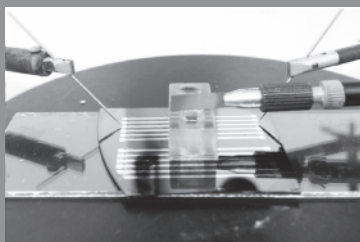
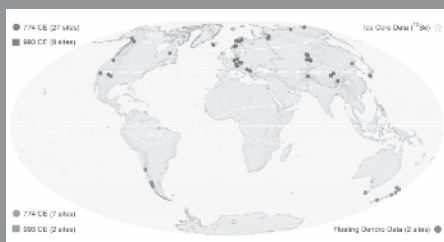
ANNO LXXXI - N. 547 lug.ago.set. 2018 - Poste Italiane SpA - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/2/2004, n. 46) art. 1, comma 2, DCB Roma



**TRA REALTÀ E UTOPIA  
ARRIVANO  
I VEICOLI FERROVIARI  
A IDROGENO**



**SUGGERIMENTI DI  
COLONIE ITALIANE**



**GLI ANELLI DEGLI ALBERI SONO  
SINCRONIZZATI A LIVELLO PLANETARIO**

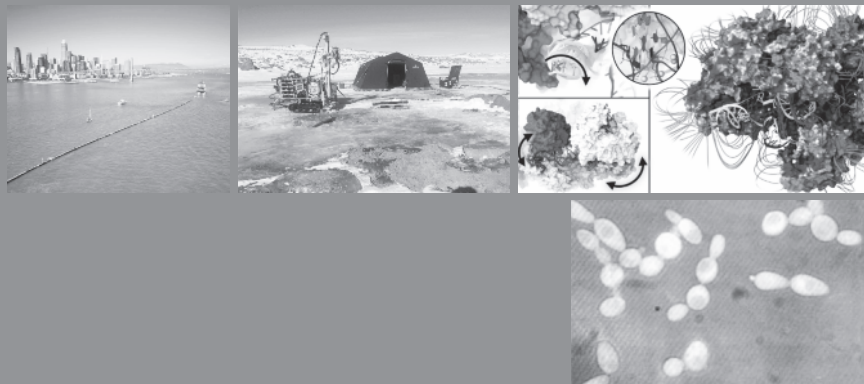
**UNA TECNOLOGIA SENSIBILE  
ALLA SINGOLA MOLECOLA  
POTREBBE RIVOLUZIONARE  
LA DIAGNOSI MEDICA**

**UN GRANDE SARTO COORDINA  
IL "TAGLIA E CUCI"  
DELL'INFORMAZIONE GENETICA**

**CERCARE NELLE BRINE DELL'ANTARTIDE  
IL SEGRETO DELLA VITA SU MARTE**

**L'OCEAN CLEANUP PROJECT INIZIA  
A RIPULIRE GLI OCEANI DALLA PLASTICA**

**DAL LIEVITO DI BIRRA  
INDIVIDUATE POSSIBILI CAUSE  
DI MALATTIE NEUROVEGETATIVE**





# scienza e tecnica

## Sommario

- 1** Tra realtà e utopia arrivano i veicoli ferroviari a idrogeno
- 8** Suggestioni di colonie italiane
- 11** Tempo: evoluzione delle parole

### **12** notiziario

La fisica statica spiega cooperazione ed egoismo  
Gli anelli degli alberi sono sincronizzati a livello planetario  
Una tecnologia sensibile alla singola molecola potrebbe rivoluzionare la diagnostica medica  
Un grande sarto coordina il "taglia e cuci" dell'informazione genetica  
Globuli rossi come microlenti: nuove opportunità per la diagnosi delle anemie  
Cercare nelle brine dell'Antartide il segreto della vita su Marte  
L'*ocean cleanup project* inizia a ripulire gli oceani dalla plastica  
Nei geni dei sardi informazioni sulla preistoria dell'Europa  
Bronzo all'Italia nelle olimpiadi internazionali di informatica  
La metformina aumenta il rischio di anomalie congenite?  
Dal lievito di birra individuate possibili cause di malattie neurodegenerative  
Ricostruire la storia dell'uomo seguendo gli steroli fecali. Primo test sui Maori  
Distrofia muscolare di Duchenne: identificato un nuovo meccanismo

## **SCIENZA E TECNICA**

trimestrale a carattere politico-culturale e scientifico-tecnico  
Direttore Responsabile: Lorenzo Capasso

ANNO LXXXI - N. 547 lug.ago.set. 2018 - terzo trimestre 2018

Reg. Trib. Roma n. 613/90 del 22-10-1990 (già nn. 4026 dell'8-7-1954 e 13119 del 12-12-1969).

Direzione, redazione e amministrazione: Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS)

via San Martino della Battaglia 44, 00185 Roma • tel/fax 06.4469165 • [www.sipsinfo.it](http://www.sipsinfo.it) • e-mail: [sips@sipsinfo.it](mailto:sips@sipsinfo.it)

Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008

UniCredit Banca di Roma • IBAN IT88G0200805227000400717627 Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro 5, 00185 Roma

Stampa: Istituto Salesiano Pio XI - Via Umbertide, 11 - 00181 Roma - tel. 06.7827819 - 06.78440102 - fax 06.78.48.333 - e-mail: [tipolito@donbosco.it](mailto:tipolito@donbosco.it)

Scienza e Tecnica print: ISSN 0582-25800

# TRA REALTÀ E UTOPIA ARRIVANO I VEICOLI FERROVIARI A IDROGENO

di IGNAZIO PARISI

**I**l sistema dei trasporti è una realtà complessa che si articola a diversi livelli: da quello nazionale a quelli locali (urbani e metropolitani). Le attività di trasporto sono intimamente correlate con la gestione del territorio, dell'economia e dell'ambiente. Il soddisfacimento della domanda di trasporto passeggeri, il riequilibrio fra trasporto privato e trasporto pubblico nella modalità passeggeri e la sensibile diminuzione del trasporto stradale sono gli obiettivi di una politica del trasporto sostenibile. L'impresa si presenta non facile e necessiterà di tempi presumibilmente lunghi vista la delicatezza del settore e le ripercussioni sull'economia a livello generale. Il raggiungimento dell'obiettivo comporterà probabilmente un rilevante cambiamento delle abitudini di vita riguardante l'utilizzazione dell'auto-vettura privata che dovrà essere gradualmente ridimensionato. Vanno previste adeguate campagne di sensibilizzazione, facendo comprendere i vantaggi di nuovi modelli comportamentali. Diventa ancor più categorico un impegno indirizzato alla razionalizzazione ed al contenimento della mobilità puntando soprattutto allo sviluppo delle modalità energeticamente più efficienti e pulite.

Le vicende ferroviarie italiane iniziarono prima della costituzione dello Stato Unitario e sicuramente hanno contribuito positivamente

all'unificazione dell'Italia stessa. Nel 1861 risultavano attivati circa 2100 km di linee ferrate e più del 50% della rete era concentrata nel nord-ovest dell'Italia. Negli anni successivi sono state realizzate sempre più linee, fino ad arrivare all'attuale rete ferroviaria. Tra il 1905 e 1906 le linee ferroviarie si estendevano per 11.230 km di cui 2000 a doppio binario e meno di 200 elettrificati. Dopo la guerra risultavano danneggiati o distrutti 9.400 Km di linee ferroviarie (di cui il 66% di quelle a doppio binario, il 90% di quelle elettrificate, il 60% delle locomotive e l'80% delle carrozze oltre a 100 km di ponti, nonché più di 60 km di gallerie).

## In un viaggio dalla Bayard ai convogli ferroviari del futuro la storia ci racconta

Ripercorrere le varie fasi dell'evoluzione del trasporto ferroviario, in un lasso di tempo che ha interessato tre secoli di storia, dalla realizzazione del primo collegamento ferroviario a oggi, non è una cosa semplice da sintetizzare. Storia, scandita da grandi eventi quali le guerre, a partire da quelle ottocentesche fino alle due guerre mondiali, le evoluzioni sociali, le emigrazioni e l'industrializzazione del Paese. È una storia iniziata nel 1839, quando l'Italia intesa come stato unitario, ancora non esisteva, il 3 ottobre avviene l'inaugurazione della prima linea ferroviaria italiana della lunghezza di 7,25 Km, da Napoli a Portici, realizzata per portare la corte di *Ferdinando II*. Una delle prime locomotive impiegate a circolare furono: la *Vesuvio*, la *Longridge* e la *Bayard*, quest'ultima così denominata dal nome dell'ingegnere, *Armando Giuseppe Bayard*. Nel 1939 nella ricorrenza del *Centenario* venne ricostruito integralmente il convoglio inaugurale; mentre la locomotiva, causa mancanza progetto originale, venne ricostruita secondo il progetto della *Bayard*.

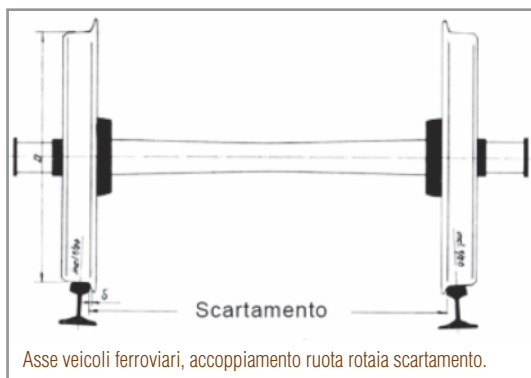
Nel 1850 furono realizzate le Officine di Pietrarsa (NA), per la costruzione di locomotive e di vetture ferroviarie. Officine che nell'ottobre 1989 vennero trasformate in Museo ferroviario.

Anche, se per la cronaca, il primo treno commerciale, realizzato su intero progetto di George Stephenson (tracciato e locomotiva), circolò in data 27 settembre 1825 e fu destinato a collegare le miniere di carbone, tra Stockton & Darlington. E fu proprio in Inghilterra che venne stabilita, per la prima volta, la misura dello "scartamento" in 1435 millimetri. (Lo scartamento è definito come la distanza fra i bordi interni dei funghi delle due rotaie costituenti il binario).

La misura dello scartamento di 1435 millimetri (detto anche scartamento Stephenson), corrispondente a 4 piedi e 8½ pollici, diffusasi in quasi tutta Europa.



Riproduzione della locomotiva a vapore Bayard, gemella della Vesuvio. Alla locomotiva sono attaccate alcune carrozze ricostruite su disegni d'epoca. Ora esposte al Museo di Pietrarsa.



Oltre a questo scartamento considerato *normale*, i principali scartamenti utilizzati sono:

- Spagna e Portogallo: 1668 mm per le linee tradizionali, 1435 mm (standard) per linee AV/AC;
- Irlanda: 1602 mm inclusa linea AV/AC;
- Finlandia: 1524 mm;
- Russia e repubbliche ex-URSS: 1520 mm;
- L'Inghilterra invece utilizza diversi tipi di scartamento, incluso lo standard.

Analogamente, molte linee secondarie e anche alcune principali utilizzano uno scartamento inferiore a quello *normale*, chiamato scartamento *ridotto*. Il binario è una struttura unitaria dove ciascun elemento che lo compone non può essere scelto ignorando gli altri componenti: rotaie, traverse, organi d'attacco e la geometria del tracciato. La rotaia è un profilato di acciaio di sezione opportunamente sagomata. La sagoma oggi generalmente usata è quella *Vignola*, costituita da un *fungo* superiore, connesso mediante il *gambo* alla *suola* inferiore, che è piana.

Dopo la liquidazione delle compagnie che gestivano, sin dal 1885, le tre reti ferroviarie (Mediterranea, Adriatica e Sicula), sono state istituite il primo luglio del 1905 le Ferrovie dello Stato. Queste diventano un'*Azienda*



*Autonoma*, operando, come tali, per ottant'anni esatti.

Intanto, tra 1912 e 1928 erano state prodotte dalla Breda e OM ben 391 locomotive a vapore del gruppo FS 685 costruite con tender. Vengono considerate, ancora, le più riuscite per treni viaggiatori. Negli anni, a queste, si sono affiancati altri gruppi di locomotive a vapore, come: le locomotive gruppo 625 destinate a impiego misto merci/viaggiatori su linee acclivi (soprannominate, insieme alle locomotive del gruppo 640, le *Signorine*, per la linea aggraziata e per il diametro medio-grande delle ruote e per la tendenza ad "ancheggiare" in rettilineo dovuta al particolare carrello); il gruppo 835; il gruppo 940 e altri gruppi come le 740 con tender e con una autonomia di 6.000 kg di carbone ed un serbatoio di 22 litri cubi d'acqua.

Furono tante e diversificate le locomotive, ognuna con le proprie peculiarità e utilizzate regolarmente per ricoprire molti generi di servizi ferroviari (merci e viaggiatori).

Tra il 1928 e 1953, furono costruite le carrozze *centoporte*: un insieme di carrozze per treni locali con forte affollamento, realizzate in cassa metallica ottenute dalla ricostruzione di vetture a cassa in legno, risalenti ai primi del 900. Nel 1956 viene soppressa la 3<sup>a</sup> classe.

### Cosa ci racconta la storia della trazione endotermica

La trazione diesel inizia intorno agli anni trenta. In quegli anni sono stati progettati e costruiti mezzi prima a benzina o benzolo ma in seguito quasi esclusivamente a gasolio. Fra i più significativi mezzi di locomozione sono le Aln 556 (Automotrice leggera a naft), voluta dal fascismo per rilanciare il trasporto ferroviario in Italia, costruite in consistente numero di esemplari. L'automotrice Aln 556 è l'evoluzione dell'automotrice ALn 56. La prima corsa-prova partì da Roma nel 1932 e raggiunse la città di Littoria (odierna Latina). Si presume che fu in questa circostanza che questo mezzo fu battezzato con il termine *Littorina*. Queste rappresentarono una tappa importante nell'evoluzione dei mezzi leggeri.

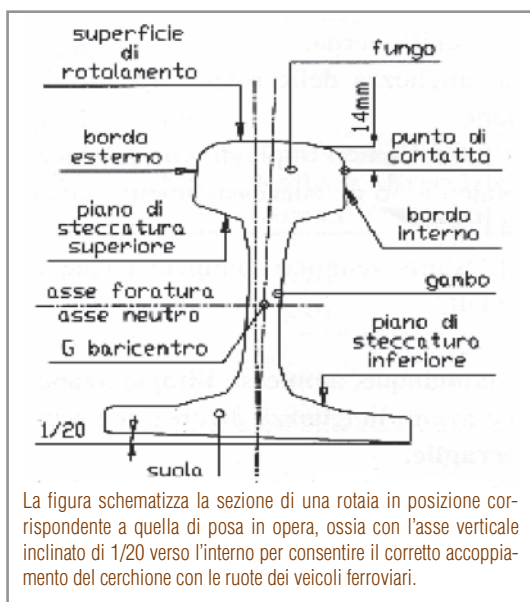
Dopo la guerra, le automotrici crebbero in quantità e in dimensione, tra queste le Aln 772, realizzate in ben 223 esemplari nel lungo intervallo 1940÷57, che si diffonderanno ovunque, fino a cessare il servizio solo nel 1986.

Purtroppo alla fine degli anni cinquanta, molte linee principali non erano ancora elettrificate. All'occorrenza per queste linee, dal 1956 al 1962 le FS realizzarono un nuovo gruppo di automotrici per servizi rapidi, le Aln 773, che offrivano un buon comfort. Comunque, la vera innovazione arrivò nel 1956, quando entrò in servizio la prima Aln 668, automotrici accoppiabili con altri rimorchi della serie Ln 664. La propulsione di tali automotrici era affidata a due motori sovralimentati e refrigerati.

### Cronistoria della trazione elettrica ferroviaria in Italia

I primi esperimenti per applicare la forza motrice dell'energia elettrica a una macchina per traino di veicoli, si ebbero intorno al 1850. Mentre fu realizzata nel 1902 la prima locomotiva ferroviaria a trazione elettrica a corrente alternata trifase a 3600 volt a 15Hz, in grado di sostituire pienamente quella a vapore.





Nei primi decenni del secolo scorso avvenne anche la scelta del sistema di alimentazione. L'Italia si orientò inizialmente sulla *trifase* a 3.600 volt a bassa frequenza 16,7 Hz; solo alle soglie del secondo conflitto mondiale si sperimentò la 10.000 volt a 45 Hz, ma senza seguito. Solamente dal 1928 si passò alla corrente continua a 3.000 Volt.

Intanto già nel 1901, sulla linea Milano-Varese, era nata la trazione elettrica a 600 Vcc con alimentazione da 3ª rotaia e nel 1902, sulla linea Lecco-Sondrio, la trazione trifase a 3 kV a 15 Hz.

Nel decennio 1911÷1920 vengono elettrificate in trifase le linee Torino-Modane, la Savona-Carmagnola e la Genova Ronco. Con l'adozione della trazione elettrica a 3000 Volt a corrente continua, nascono nel 1934 i primi elettrotreni articolati (ETR 200). Nel 1941 risultavano elettrificati circa 1.820 km di linee.

Nella primavera del 1953 entra in funzione l'Elettro Treno Rapido-ETR 300, meglio



Locomotiva gruppo FS 685. Le ultime erano ancora attive nel 2006 nella Garfagnana.

noto come *Settebello* (composto da sette elementi), sulla tratta Napoli-Milano e rimase attivo fino al 1984. Tra il 1950 e il 1959 furono prodotti tre convogli. Mentre, già nel 1950 era entrato in esercizio l'ETR 250 denominato *Arlecchino*. Ancor prima, nel 1939 con l'elettrotreno ETR 200, si era raggiunta la velocità massima di 203 km/h, senz'altro un record per quel periodo in considerazione: del tipo di rotaie, delle traverse e della massicciata allora in uso. Treno simbolo in tale contesto fu il *Pendolino*, ETR 401, capace di inclinarsi all'interno delle curve conseguendo quindi una marcia più veloce, entrato in servizio nel luglio 1976.

Fino agli anni '80, sui treni i motori più diffusi erano in corrente continua. Da allora in poi, grazie agli sviluppi dell'elettronica si è gradualmente passati alla corrente alternata, perché consente ai convogli di essere più potenti, consumare meno, e usarsi meno nel tempo.

L'alimentazione a corrente alternata è quella che viene impiegata dalle linee ad (AV) *Alta Velocità*. Le linee (AC) *Alta Capacità* per l'alta velocità possono trasportare fino a 25 mila volt di tensione elettrica. Il modello italiano, che prevede la linea AV integrata con AC in modo da rendere accessibile l'infrastruttura ad una grande varietà di convogli.

La ferrovia elettrificata è alimentata da una linea di contatto aerea con ritorno attraverso le rotaie di corsa. La linea aerea è costituita dal filo di contatto, sul quale striscia il pantografo delle macchine di trazione. Uno degli aspetti fondamentali nell'interazione pantografo-linea di contatto è la captazione regolare della corrente.

L'evolversi dell'elettronica di potenza ha dato la possibilità di costruire *locomotive universali* cioè politensione, policorrente e polifrequenza, quindi completamente interoperabili, in grado di circolare su linee alimentate a corrente continua a 1.500 e a 3.000 volt, a corrente alternata a 15 e a 25 kV e a frequenze di 16,7 e 50 Hz.

L'alimentazione di una ferrovia non determina quale tipo di motore una locomotiva debba montare. Su linee a corrente alternata è possibile far correre anche dei treni che hanno dei motori CC: in questi casi, la corrente viene convertita da AC a CC tramite uno strumento apposito, che si chiama raddrizzatore e si trova a bordo treno.

L'Italia si è posta fra i paesi che tradizionalmente hanno favorito lo sviluppo della trazione elettrica a 3.000 V in continua, favorita anche da una maggiore tradizione industriale in questo senso, sino alle più recenti decisioni di convertire i 25 kV in alternata monofase, allineandosi quindi al trend europeo.

I principali standard di trazione elettrica in Europa possono essere riassunti così come di seguito.

1. a corrente *continua*:

- 750 V tramite terza rotaia (principalmente nel sud della Gran Bretagna);
- 1,5 kV soprattutto in Francia e Giappone;
- 3 kV in Italia, Slovenia, Cecoslovacchia, Polonia e Spagna.

2. a corrente *alternata monofase*:

- 15 kV 16 2/3 Hz in Germania, Svizzera, Austria;
- 25 kV su tutte le nuove reti ad alta velocità europee e Porto-



L'Aln 556 *Littorina*. Fanno parte dello stesso gruppo, sia le automotrici di costruzione Fiat, serie 1200 e 1300, che quelle costruite dalla Breda, serie 2200.



Nel 1939, con un francobollo l'Italia del fascismo, celebra il centenario delle ferrovie.

gallo.

- 2x25 kV 50 Hz su linee AV/AC. L'incremento delle potenze assorbite ha portato, l'Italia, il Giappone e la Francia, all'uso del sistema 2x25 kV (catenaria alla tensione alternata di +25 kV, feeder alla tensione di -25 kV collegati tra loro per mezzo di autotrasformatori funzionanti alla frequenza di 50 Hertz). Attualmente questa è la soluzione ingegneristica ritenuta migliore in assoluto sia per la potenza sviluppabile lungo linea (fino a 2 MW/km) che per la capacità circuitale di minimizzare le esposizioni ai campi elettromagnetici.

Intanto, nei primi anni settanta le Ferrovie dello Stato attraversarono un periodo di riorganizzazione del parco macchine. Le locomotive di prima generazione per viaggiatori (come le E.626 e le E.428) erano ormai abbondantemente obsolete, mentre le più recenti E.646 stavano diventando insufficienti a causa dell'incremento del numero di passeggeri.

Nonostante il successo delle nuove E.444 *Tartaruga*, veloci e potenti, occorre avere in breve tempo delle nuove motrici caratterizzate

da velocità massime medio alte. Si preferì ripiegare su una totale revisione del progetto delle E.645 ed E.646 rendendolo più funzionale alle nuove necessità. Infatti, tra gli anni 1975 e il 1989 sono state prodotte 461 unità di locomotive elettriche per treni viaggiatori (E.656) e treni merci (E.655) soprannominate "*Caimano*". Si trattava degli ultimi mezzi costruiti con il rodiggio a tre carrelli e semicasce articolate, tipico delle locomotive: E.636, E.645 ed E.646. Seguirono poi altre serie fino ad arrivare alla sesta serie dette Navetta per via del loro allestimento atto a circolare su treni reversibili a locomotiva impresenziata, comandata tramite telecomando con presa a 78 poli da carrozze semipilota.

Tra il 1999 e il 2015 è stato prodotto un gruppo di locomotive denominate E.464 per l'utilizzo sui treni navetta a corto e medio raggio, per sostituire le E.646 e le E.424 risalenti agli anni quaranta e cinquanta, nonché le stesse E.656.

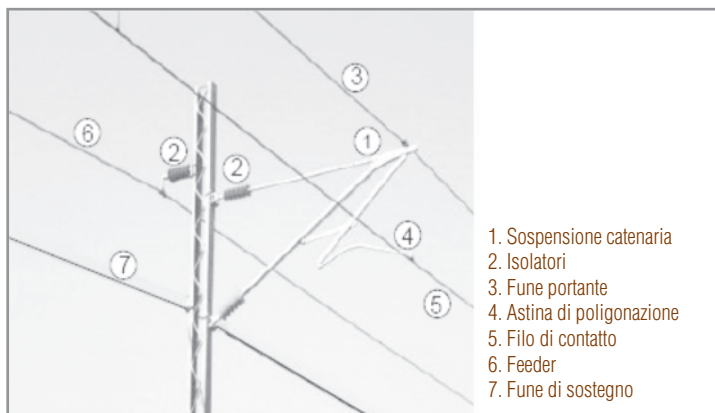
Intanto nel 1993 erano stati realizzati dalle Ferrovie dello Stato una serie di convogli denominati *TAF*: un elettrotreno a due piani in composizione bloccata, composto da una motrice (*M*), due rimorciate intermedie (*R*) e una motrice attrezzata per invalidi (*MH*).

Occorre partire dai numeri della produzione del Gruppo FS Italiane, per capire la situazione del trasporto ferroviario nelle diverse parti d'Italia e la dimensione del fenomeno pendolarismo che rappresenta la quota maggiore degli spostamenti. Ogni giorno sono 5,51 milioni le persone che prendono i treni per spostarsi nelle Regioni e nelle città italiane. Di questi sono 2 milioni e 841mila i passeggeri che usufruiscono del servizio ferroviario regionale, divisi tra 1,377 milioni che utilizzano i convogli di Trenitalia e 1,464 milioni quelli degli altri 20 concessionari. Sono invece 2 milioni e 672 mila coloro che ogni giorno prendono le metropolitane, presenti in 7 città italiane (Milano, Roma, Napoli, Torino, Genova, Brescia e Catania).

Alla data del 31 dicembre 2017 le linee ferroviarie in esercizio si estendono per 16.787 km. Le linee che compongono la rete sono classificate in base alle loro caratteristiche in:

**Linee fondamentali**, caratterizzate da un'alta densità di traffico e da una elevata qualità dell'infrastruttura e si estendono per 6.497 km (pari al 38,7%);

**Linee complementari**, con minori livelli di densità di traffico, costituiscono la rete di collegamento nell'ambito dei bacini



regionali per una estensione di 9.337 km (pari al 55,62%);

**Linee di nodo**, dove quest'ultime si sviluppano all'interno di grandi zone di scambio e collegamento tra linee fondamentali e complementari situate nell'ambito di aree metropolitane per una lunghezza di 953 km (pari al 5,68% del totale).

Allo stato attuale le linee a semplice binario risultano di 9.091 km, mentre quelle a doppio binario si estendono per 7.696 km.

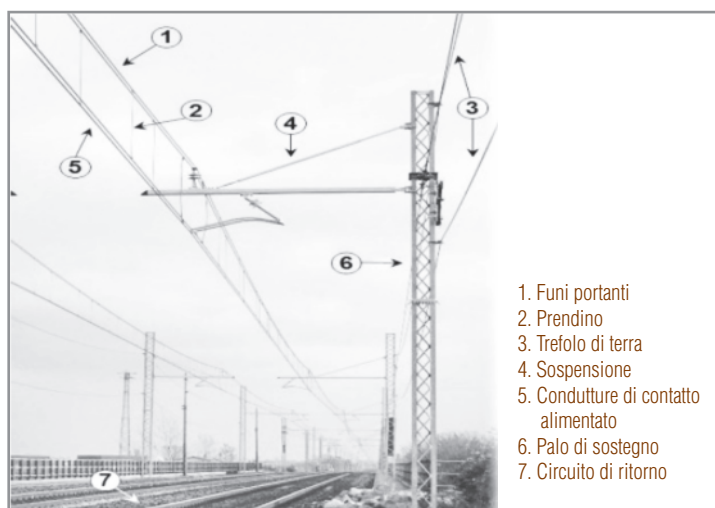
Le linee elettrificate si estendono per una lunghezza di 12.022 km, di cui 7.619 a doppio binari (pari a circa il 63,3%) e 4.403 km ancora a semplice binario; mentre rimangono circa 4.765 km di linee non ancora elettrificate e servite dalla trazione diesel. Inoltre la rete ferroviaria conta più di 2.286 stazioni, delle quali: 13 gestite dalla società *Grandi Stazioni*, 103 dalla società *Centostazioni*, 2.170 medie e piccole gestite da *Rete Ferroviaria Italiana (RFI)*.

Aumentare la qualità del prodotto fornito è un imperativo che può considerarsi ormai patrimonio della cultura corrente; comincia ad affermarsi la necessità di un miglioramento nei servizi ed in particolare in quelli pubblici, ma anche un elemento determinante per accrescere la competitività dell'intero sistema produttivo di una nazione.

Negli ultimi anni, con maggiore frequenza rispetto al passato, sta emergendo la consapevolezza di integrare i sistemi di gestione della sicurezza dell'esercizio ferroviario con il sistema di gestione della tutela della salute e per la gestione dell'ambiente. Il tutto in linea con gli impegni del Piano Industriale 2017÷2026 del Gruppo FS. Italiano.

Nell'ambito di un traffico crescente, per effetto del pendolarismo diffuso e dell'Alta Velocità, per la richiesta di servizi di trasporto di migliore qualità e per l'esigenza di garantire una riorganizzazione ed un incremento del servizio regionale, saranno ordinati entro il 2018, a seguito della firma dei contratti fra Trenitalia e le Regioni italiane, altre-86 nuove unità di treni. Nel frattempo, sono entrati in servizio nuovi convogli di cui: 3 tipo *Jazz*, 6 tipo *Swing*, 4 tipo *Flirt*, 41; inoltre 56 carrozze *Vivalto* da media distanza, sono state completamente rinnovate. Gli investimenti per il materiale rotabile regionale nel 2017 ammontano a più di 371 milioni di euro.

I risultati raggiunti, in questi anni, sono oggi le principali aree in cui le Ferrovie dello



Stato operano mediante una serie di "Piani di Sicurezza". Ultimamente sta emergendo la necessità di integrare i sistemi di gestione della sicurezza dell'esercizio ferroviario con il sistema della tutela della salute, non trascurando la tutela dell'ambiente attraverso la corretta gestione degli aspetti ambientali.

In tale ambito si colloca anche la gestione dei progetti di acquisto o ricostruzione del materiale rotabile in Trenitalia tale da risultare un valido supporto dell'investimento e del soddisfacimento delle esigenze della clientela.

Per il trasporto regionale sono stati presentati nel corso del 2017 i nuovi treni *Rock* e *Pop*, che inizieranno a circolare sui binari italiani dal 2019. Più comodi, più sostenibili e più accessibili, attualmente in costruzione – sono stati commissionati da Trenitalia rispettivamente a Hitachi Rail Italy e Alstom e saranno consegnati in tutte le regioni d'Italia dalla primavera del 2019. Le nuove flotte - complessivamente 300 convogli *Rock* e 150 *Pop* - compongono la maxi fornitura da 450 nuovi convogli della commessa da oltre 4 miliardi di euro che, per valore economico e numero di treni, non ha precedenti in Italia.

Si chiamano *Pop* i nuovi e coloratissimi convogli di ultima generazione dedicati ai pendolari. I convogli, commissionati da Trenitalia ad Alstom sono destinati a migliorare l'esperienza di viaggio dei clienti del trasporto regionale. È una nuova tipologia di convogli monopiano bidirezionali; dotati di 4 motori di trazione, viaggeranno a una velocità massima di 160 km orari e offriranno circa 300 posti a sedere; sono previste due configurazioni a 3 e 4 casse. Il sistema di trazione permetterà un'accelerazione da 0 a 30 km/h di  $1,02 \text{ m/s}^2$  in modo da garantire un servizio di tipo metropolitana.

I convogli *Rock*. È questo il nome scelto per i nuovi treni regionali che saranno realizzati per conto di Trenitalia (Gruppo Ferrovie dello Stato). Sono convogli a doppio piano a composizione bloccata e potenza distribuita con possibilità di utilizzare due convogli in composizione multipla. Offrono 465 posti a sedere nella versione a 4 casse e di 752 nella versione a 6 casse; mentre i posti in piedi risultano di 451 nella versione a 4 casse, e di 616 in quella a 6 casse. Sono convogli a trazione elettrica da utilizzare su linee alimentate a 3 kVcc, possono





La figura schematizza la rete ferroviaria italiana in esercizio alla data del 31 dicembre 2017.

raggiungere la velocità max. di 160 km/h, con una accelerazione pari a  $1 \text{ m/s}^2$ .

Le due tipologie di convogli potranno circolare su tutta la rete nazionale, con prestazioni pari o superiori ai mezzi già circolanti. Sarà presente la funzione "Green Drive" un dispositivo, di ausilio al macchinista, per la marcia a consumi ridotti. È stato preventivato, che questi convogli, consumeranno il 30 per cento di energia in meno rispetto ai convogli già in circolazione sulla rete ferroviaria. I primi convogli *Pop* e *Rock* inizieranno ad espletare il loro servizio attivo dalla primavera inoltrata del 2019 ed entro il 2021 andranno a sostituire il 70% della flotta regionale.

In questi anni la politica dei trasporti si è sviluppata tenendo conto dell'espansione economica, coniugata principalmente con l'aumento demografico. Il trasporto su ferrovia nel 2017 è aumentato con una crescita di 11

mila passeggeri al giorno, nonostante, che dal 2003, si siano registrate le chiusure di 1.323,2 chilometri di linee ferroviarie. Questo è quanto emerge da *Pendolaria 2017* sul trasporto ferroviario in Italia presentato da Legambiente. Dal rapporto emerge che, "dove vengono fatti opportuni investimenti, cresce la voglia di spostarsi in treno". Emerge anche, che le ferrovie italiane, assicurano circa 9.200 treni al giorno, con un totale di 5,513 milioni di persone che si spostano giornalmente. Sono in genere 2,841 milioni i passeggeri che usufruiscono del servizio ferroviario regionale; mentre, sui convogli nazionali, viaggiano su treni Intercity 40 mila persone e 170 mila sull'Alta Velocità tra Freccie e Italo. Ora si stima che ciò contribuirà a spingere in alto il fabbisogno energetico mondiale entro il 2050, di circa il 25%. La domanda mondiale di energia è in costante aumento. Per contro, le riserve di combustibili fossili, al momento la nostra fonte primaria di energia, stanno diminuendo.

Benché l'alimentazione elettrica sia indubbiamente più ecosostenibile rispetto all'uso di motori diesel, soprattutto dal punto di vista delle emissioni dei mezzi, molto dipende anche da cosa viene utilizzato per produrre l'energia elettrica e non sempre si tratta di fonti rinnovabili. In tutta Europa il treno elettrico è diventato sempre più comune: l'elettificazione delle linee ferroviarie non è una nuova idea. Oggi le locomotive elettriche vengono utilizzate principalmente per i treni elettrici e per quelli ad alta velocità.

Sebbene i costi iniziali per l'impiantistica di elettrificazione siano alti, i treni elettrici, nel suo complesso, costano meno in termini gestionali. (la società *Alstom* stima che sarebbero mediamente necessari 1,2 milioni di euro ogni 100 km di linea ferroviaria da elettrificare).

L'aumento dei costi dell'energia insieme ai controlli ambientali più severi, stanno alimentando diverse innovazioni tecnologiche per lo sviluppo di convogli di nuova generazione.

Negli ultimi anni si sente parlare sempre di più di veicoli a idrogeno, ma l'idea di una distribuzione capillare sul territorio, alla stregua dei normali distributori di carburanti fossili, viene vista ancora da molti come un'utopia.

In antitesi a queste opinioni si può affermare che oggi giorno è possibile, grazie al progresso tecnico degli ultimi anni, ottenere idrogeno dal metano con processi controllati e sarà possibile a breve produrlo anche a partire da fonti di energia rinnovabili.

La tecnologia a idrogeno può funzionare in due modi:



Convogli ETR 324, ETR 425 ed ETR 526 (soprannominati Jazz da Trenitalia). Sono 100 gli elettrotreni in costruzione da Alstom acquistati da Trenitalia e Ferrovienord.



Autotreni ATR 365 e ATR 465. Sono convogli ad assetto variabile a trazione diesel, costruite dalla Spagnola CAF per la Regione Sardegna, composto da due automotrici diesel e da una vettura rimorchiata.



Aln 501 e Aln 502 sono dei convogli detti Ninetto. Oltre alla versione diesel è stata realizzata dalla Alstom, anche, quella elettrica (Ale501 e Ale502).





Convoglio *Pop* previsto in due configurazioni:

- con 3 casse per gli ETR 103;
- con 4 casse per gli ETR 104.



Il nuovo treno *Rock* è previsto in tre configurazioni:

- con 4 elementi per gli ETR 421;
- con 5 elementi per gli ETR 521;
- con 6 elementi per gli ETR 621.

- Attraverso la combustione diretta dell'idrogeno in un motore a combustione (in modo simile ai veicoli a gas naturale);
- Attraverso *fuel-cell* (celle a combustibile): reazioni chimiche nelle *fuel-cell* creano elettricità che viene impiegata per far muovere il veicolo con motori elettrici (alta efficienza).

Un'economia basata sull'idrogeno richiede nuove infrastrutture di produzione, stoccaggio e trasporto dell'idrogeno stesso, che in natura non si presenta allo stato liquido come i combustibili fossili, ma allo stato gassoso, necessitando così il superamento di diversi problemi energetici e tecnologici.

Una buona parte dei problemi in questo ambito riguardano lo stoccaggio dell'idrogeno a bordo del veicolo. Questo, attualmente, può essere praticato in tre modi:

- Gas compresso: le bombole più recenti possono resistere fino a una certa pressione;
- Idrogeno liquido: il contenitore è in pratica un grosso termos. Questo deve rimanere a una temperatura di 20 K. L'isolamento termico deve essere il più efficiente possibile perché, se lasciata inattiva per un certo periodo di tempo, la riserva di idrogeno inizierà a produrre pressione, che dovrà essere rilasciata nell'atmosfera. L'idrogeno in con-

dizioni normali, reagisce con una serie di metalli (alluminio, boro, magnesio ecc.). Tuttavia, per rilasciare l'idrogeno è necessario l'apporto di calore, che non è sempre disponibile all'avvio di un mezzo. Durante l'uso, il calore può essere fornito dalla pila a combustibile stessa.

Nel caso in cui il metodo impiegato sia quello dell'elettrolisi, con elettricità da sorgenti rinnovabili si può parlare di zero emissioni effettive. Il miglior metodo per convertire l'idrogeno in energia disponibile, si è rivelato con l'utilizzo della tecnologia *fuel-cell*, invece che bruciarlo. Una cella a combustibile converte energia chimica in elettrica direttamente, senza passare attraverso cicli di combustione. Non passando attraverso la conversione calore-lavoro, l'efficienza della *fuel-cell* non è limitata dalla seconda legge della termodinamica. Come le batterie, le *fuel-cell* producono corrente continua attraverso reazioni che seguono le leggi dell'elettrochimica.

La *fuel-cell* si compone di due elettrodi separati da un elettrolita (soluzione acquosa, polimero solido o ceramica conduttrice di ioni) il quale permette il passaggio di ioni ma non di elettroni. In una *fuel-cell*, l'idrogeno viene fornito all'elettrodo negativo e l'ossigeno (o più semplicemente l'aria) a quello positivo. Le efficienze delle *fuel-cell* a idrogeno si aggirano intorno al 40% (sono più efficienti dei motori diesel) e le maggiori perdite sono dovute, come per le batterie, alla dissipazione attraverso la resistenza interna. In una *fuel-cell*, l'energia è immagazzinata al di fuori della pila (per esempio in un serbatoio di idrogeno). La pila è solamente un convertitore e non contiene di per sé alcuna energia. Quindi non ha senso parlare di "stato di carica" di una cella a combustibile, in quanto, questa può funzionare infinitamente (o almeno finché non si usura) fintanto che venga fornito altro combustibile.

Il treno a idrogeno, a seconda di cosa viene utilizzato per produrre l'idrogeno stesso, potrebbe abbattere le emissioni persino del 100%.

### Ora è in partenza la sperimentazione del treno per il futuro

La disponibilità di nuove tecnologie e l'interesse all'idrogeno come fonte d'energia, risale ai primi anni '70 durante la prima crisi petrolifera. Fu proprio con il verificarsi di tali condizioni che diversi studiosi, cominciarono a considerare il ruolo fondamentale che l'idrogeno avrebbe potuto giocare in campo energetico in grado di rivoluzionare il trasporto ferroviario.

I primi studi e applicazioni di un treno a idrogeno ebbero inizio nel dicembre 2017 in Bassa Sassonia. Il primo treno con la sigla H0 (idrogeno a "zero emissioni"), si chiama *Coradia iLint* ed è realizzato da Alstom, il colosso francese attivo nella produzione di treni e infrastrutture ferroviarie. I convogli di *Coradia iLint*, silenziosi e a zero emissioni, perché emettono solo vapore e acqua di condensa, andranno a sostituire sulle linee non elettrificate gli attuali treni diesel, inquinanti e fastidiosi per coloro che vivono vicino ai percorsi ferroviari. L'energia per la trazione dei convogli è fornita da una cella a combustibile a idrogeno. L'autonomia dei *Coradia iLint*, con un "pieno" di idrogeno, va dai 600 agli 800 chilometri. In Germania si prevede che la rivoluzione della mobilità a idrogeno



prenderà piede entro una decina d'anni, a patto però che si trovi una soluzione idonea dell'approvvigionamento energetico e del trasporto del gas alle stazioni ferroviarie.

L'impiego dell'idrogeno per la trazione ferroviaria, la cui unica emissione è costituita da vapore e acqua di condensa, consente rispetto ai motori Diesel tradizionali un notevole abbattimento delle emissioni inquinanti ed anche della rumorosità. L'inquinamento acustico è minore rispetto ai soliti treni: gli unici rumori sono prodotti dalla resistenza all'aria e dallo sfregamento delle ruote contro le rotaie.

Il convoglio è completamente ecosostenibile con prestazioni simili ai treni tradizionali e potrà raggiungere velocità di punta pari a 140 km/h.

Un trend recente consiste nell'adozione dell'ibridizzazione usando combinazioni diverse di forza motrice, disegnate per soddisfare bisogni specifici di mercato, che vanno dai servizi ad alta velocità delle linee principali alle linee suburbane ed urbane fino alle

linee tranviarie e ai treni industriali.

Una delle tante soluzioni (visto che il convoglio allo studio è solo a cella combustibile) potrebbe anche riguardare l'aggiunta di un ramo che si connette al pantografo, dove una motrice, appositamente attrezzata, utilizzi l'elettricità dalla catenaria lungo le tratte ferroviarie elettrificate. Vediamo cosa potranno rivelarci i futuri studi e le possibili applicazioni.

Non c'è da stupirsi se queste tecnologie, in un futuro non lontano, diventeranno così economicamente vantaggiose da non rendere più necessaria l'elettrificazione.

Previsioni future e futuristiche a parte, ciò che non si può negare è che la tecnologia modificherà il modo di concepire il sistema di locomozione ferroviario.

## Conclusioni

La ricerca attuale di soluzioni progettuali compatibili con l'ambiente e coerenti con i principi di efficienza energetica, non può prescindere dal promuovere lo sviluppo e la diffusione di tecnologie che permettano di ridurre sostanzialmente i consumi energetici e di migliorare il confort dell'utilizzatore del servizio ferroviario.

L'evoluzione dei sistemi propulsivi alimentati con celle a combustibile, trainerà lo sviluppo di nuove filiere dell'idrogeno quale combustibile per il sistema dei trasporti. Naturalmente, sia nella combustione diretta, sia nell'impiego di celle a combustibile, la valutazione corretta dell'impatto ambientale dell'idrogeno non può prescindere dalle emissioni inquinanti derivanti dal processo della sua produzione.

La varietà di tecnologie, applicazioni e soluzioni nei sistemi ferroviari in generale, è tale da richiedere un'attenta analisi delle scelte a disposizione, al fine di indirizzare sulla scelta più appropriata per il caso specifico, considerando investimenti iniziali e costi operativi, e la possibilità di recuperare una parte dell'investimento. I treni a idrogeno saranno i protagonisti del futuro del trasporto ferroviario. La rivoluzione, destinata ad azzerare le emissioni inquinanti, è già realtà in Germania, ma sta prendendo forma anche in Toscana e in Trentino dove le prove inizieranno, fra breve, per imprimere un nuovo futuro al trasporto ecologico su rotaia.

# SUGGERIMENTI DI COLONIE ITALIANE

di ANTONELLA LIBERATI

**L**a Mostra *Impressioni d'Africa*, allestita presso il Museo delle Civiltà in Roma, risulta efficace e rivelatrice di artisti impressionisti e macchiaioli, quali abili comunicatori di impressioni, loro suggerite da alcuni aspetti delle varie esperienze coloniali ita-

liane loro coeve, fissandole in una serie di "fermo immagine", eppure ciascuna dinamica al suo interno.

La scelta delle opere esposte risulta una preziosa sintesi dei lavori di artisti poco noti; di ricercatori e documentatori delle presenze archeologiche in Tripolitania a mezzo del plastico delle Terme Adrianee realizzato nel 1930; delle immagini foto-

grafiche dei reperti portati alla luce dagli scavi nell'area di Leptis Magna che, unitamente alla qualità dell'allestimento delle sale, inducono ad approfondire o ampliare la conoscenza di questa antica città e della sua evoluzione, come dei luoghi africani e dei popoli che li abitavano.

«L'importanza di riconsegnare loro la capacità di raccontare lo sguardo dell'Italia fuori dall'Italia nell'epoca coloniale: le impressioni, sensazioni e visioni che tanti artisti italiani hanno vissuto sulle sponde africane del Mediterraneo, con lo spirito del reporter o con quello dell'appassionato di esotismo» (dal pieghevole che guida il visitatore alla visione della Mostra).

La Mostra propone al visitatore una visione dell'Africa colonizzata dagli italiani in cui la natura del territorio, le presenze umane, le attività antropiche autoctone e importate, forniscono all'opinione pubblica di oggi, come a quella del tempo coloniale *Impressioni d'Africa*, formando un mosaico abbastanza sereno dell'interazione fra i componenti dell'ambiente osservato, quali la natura e l'antropizzazione dei territori, le varie qualità peculiari delle popolazioni, l'uso e l'impiego delle risorse tangibili e intangibili di quei territori, dove sembra essere suggerita una qualche forma di pacifica integrazione fra i nativi e i "visitatori", dove le presenze non autoctone non vengono percepite ancora nel ruolo di colonizzatrici.

Le sale ospitano anche alcuni allestimenti di arredo, oggettistica domestica, monili, macchine fotografiche d'epoca, oggetti legati a riti religiosi, sculture di persone e personaggi rinvenibili anche nei dipinti. Esse raccontano "le impressioni, sensazioni e visioni" di un'immagine di colonizzazione come la vissero e descrissero in un periodo in cui l'impresa coloniale era stata resa appetibile, fruibile per i più disparati motivi e ragioni, offrendo una immagine di "colonie" per l'opinione pubblica del tempo che poco o nulla evidenziava la natura etnocentrica in essa sottesa. Qualunque costruzione o reperto ascrivibile a Roma e alla sua storia suscitava un nuovo e profondo interesse; qualunque ricchezza del territorio andava scoperta, captata, catalogata, utilizzata, pubblicizzata, propagandata, commercializzata e ridenominata. L'interesse per tutti quei luoghi che furono poi denominati "colonie italiane", o "Impero coloniale italiano", generava molteplici forme di comunicazione e di propaganda costruite per incentivarne la costruzione



e fomentare così l'ambizione per il possesso di tipo coloniale. Tutta questa pianificazione andava profilandosi e caratterizzandosi sempre più come una comunicazione all'opinione pubblica gravemente e sistematicamente mistificata, ben oltre l'aspetto "documentale" apparente, che farà allontanare la conquista coloniale sempre più dall'immagine di colonizzazione presente nella Mostra.

Quella della Mostra, invece, si caratterizza proprio per qualità riverberate dal tempo, dal luogo, dal contesto dove avvenne la comunicazione e si colloca in un periodo comunicativo coevo alla nascita delle opere presenti offrendo un quadro dell'esperienza coloniale ancora rassicurante per i colonizzatori e forse anche per i colonizzandi. Sembra avulsa da quanto si era già compiuto in nome delle "Colonie" già poste in essere e da quanto si stava pianificando e strutturando nella realtà, costruendo ovunque nell'opinione pubblica la certezza della necessità e dell'opportunità di colonizzare e sottomettere territori e popolazioni, in nome di un apodittico diritto.

Le immagini fotografiche dei ruderi di *Leptis Magna* dovevano trasmettere all'opinione pubblica del tempo, ancor più efficacemente dei ruderi stessi (che pochissimi avrebbero avuto modo di vedere di persona), la magnitudine e la magnitudo dell'affermazione di grandezza che li aveva fatti progettare, collocare con grandissimo dispendio di risorse di ogni genere, dalle tecnologie misteriose e stupefacenti, alla formazione e qualificazione specialistica e specializzata delle maestranze, al trasmettere l'idea che tutto era stato concesso e reso possibile a chi tali opere aveva commissionato e realizzato, o fatto realizzare. Altresì tutto sarebbe stato altrettanto concesso di porre in



essere ai loro “eredi” durante la colonizzazione italiana. Da qui le ulteriori corpose collezioni di plastici, copie e modellini di gran parte delle opere erette dai Romani in tutto il mondo allora da questi conquistato e colonizzato, vennero poi riproposte in Musei, ma anche in mostre specifiche per portarle all’attenzione dell’opinione pubblica, perché questa fosse stata pronta a farsi coinvolgere acriticamente quando si sarebbe voluto motivare la colonizzazione anche su base militare e belligerante. Tutto questo fervore documentale servì a instillare nell’opinione pubblica la persuasione che tutto ciò traesse un “diritto” dalle radici impiantate dalle antiche conquiste e colonizzazioni dei Romani, cosa che forniva anche il “diritto” di imitare gli stili di colonizzazione di altri Regni o Stati di antica (ma non per questo più degna) esperienza colonizzatrice in tutto il globo terraqueo.

I dipinti presenti nella Mostra offrono attimi fermati su tela, che pure rendono palese che sono parte di vitalità del momento ritratto, che rendono percepibili frazioni di movimenti di fenomeni atmosferici e ambientali, di persone, di cose, di animali, di elementi del paesaggio in quell’*hic et nunc* tipico dei pittori impressionisti e dei pittori macchiaioli. Chi li osserva si trova all’interno del dipinto per immergersi in un mondo di antiche e consolidate tradizioni, derivanti da e afferenti a culture profondamente strutturate, che nulla negano dell’ambiguità del vivere, della malinconia misteriosa e tangibilissima degli elementi rappresentati.

Trasmettono all’opinione pubblica la profonda dignità di chi è consapevole del luogo dove è nato, dell’ambiente dove vive, del proprio stato inserito in quel contesto, delle sue possibilità di comunicazione sociale in base al proprio ruolo, ben oltre le apparenze. Il tutto è avvalorato anche dalla ottima qualità dei manufatti, rappresentati o presenti,



prova e testimonianza che si andava ad interferire in antiche autonome culture preesistenti.

Gli animali appaiono una ricchezza interattiva con gli umani autoctoni, trasportano persone e merci e forniscono le loro attitudini e qualità anche ai colonizzatori, rimanendo creature ottime conoscitrici del territorio che le ha generate. Tutti i viventi appaiono ben inseriti in un ambiente pronto ad ospitare senza fastidio anche altri colonizzatori, comprese le loro novità gestionali del territorio e dell’ambiente, in modo da lasciarvi innestare felicemente le nuove tecnologie, i diversi criteri di amministrazione dei territori, delle popolazioni, delle risorse locali. Si tratta di territori ricchi, generosi e ospitali.

Le sculture forniscono all’opinione pubblica un’immagine dell’ambiente trovato dai colonizzatori del XIX secolo diversa da quella che verrà costruita in un continuo oximoron di affermazioni propagandistiche artatamente fabbricate per sostituire ciò che era reale con illusioni di fantasiosa grandezza e superiorità dei colonizzatori e ridicolizzazione dei colonizzati. Le sculture raffigurano donne e uomini comunque curati nella persona e nell’assolvere agli infiniti ruoli loro assegnati dai componenti e dalle condizioni ambientali autoctone: i loro tratti somatici e posturali evidenziano dignità e armonia, anche ieratica dignità, o comunque corpi e persone abituati a gestire tanto le avversità climatiche e atmosferiche, quanto quelle dell’indigenza e della miseria, o quelle di condizionamenti culturali e tradizionali, o assolvere ruoli anche molto rappresentativi e di grande responsabilità.

Le opere presenti nella Mostra *Impressioni d’Africa* offrono all’opinione pubblica di allora una rappresentazione tranquillizzante sugli scopi e sugli effetti delle imprese coloniali dei non africani, mentre oggi offrono una sottile ma incisiva proposta di rivisitazione critica delle artefatte suggestioni di colonie proposte nella realtà da chi usò l’idea della necessità di conquistare, sottomettere e cambiare quegli aspetti ambientali caratterizzati da antiche e peculiari identità, dignità, tessuti ambientali locali positivi e molto meno positivi, ma che certo non dovevano, né potevano essere “migliorati” o “corretti” dai manipolatori non autoctoni. Offrono attimi vivi di persone e ambienti tanto in una rappresentazione “positiva”, quanto in una rappresentazione più oggettiva e poco illusoria. Le Colonie italiane furono realizzate anche fuori dal continente africano,

#### Cronologia delle colonie italiane

1882-1947 Eritrea

1890-1960 Somalia

1901-1947 Tient-sin (Cina)

1911-1943 Libia

1912-1947 Dodecaneso

1919-1922 Anatolia

1936-1941 Etiopia

1939-1943 Albania



sebbene l'epilogo di quelle africane e mediterranee risulti più noto e notorio a causa dello sproporzionato, esecrabile allestimento propagandistico a mezzo di canzoni, manifesti a scopo commerciale, riviste, cartoline e modalità comportamentali di gusto inqualificabile.

Le "Suggerzioni di Colonie Italiane" furono un diffuso e ampio sistema di condizionamento del formarsi dell'opinione pubblica a favore di una esperienza coloniale di cui solo pochi conoscevano realmente l'entità e la qualità delle finalità predatorie. A tal fine, negli ambienti e luoghi più vari, venivano collocati eventi, o soggetti, o miraggi di buoni affari, o prospettive di prestigiosi, "necessari" interventi per combattere ingiustizie e inciviltà, ma ancora in modo settoriale e occulto da chi sapeva e voleva esercitare uno spietato potere

etnocentrico. Colpisce oggi quanto si investisse anche allora in spese, vite umane e animali, beni di ogni genere, che poi fornirono un calcolo algebrico negativo nelle rese. Le "suggerzioni di colonie italiane" non sono state proposte soltanto a mezzo di un profluvio di messaggi ben mirati, ma anche consolidate con una tardiva, settoriale glorificazione dei morti, dei caduti eroicamente, dei militi ignoti, della diffusione anche celebrativa delle immagini dei "giustiziati".

Si valuti la cronologia e le aree colonizzate a vario titolo e per tempi diversi dall'Italia nei due secoli più recenti, ma ci si conceda di regredire cognitivamente anche alle più antiche colonizzazioni di continenti allora sconosciuti.

L'esperienza coloniale italiana, in senso lato, cominciando da quanto offre la Mostra *Impressioni d'Africa* allestita presso il Museo delle Civiltà in Roma, potrebbe e può offrire un crescente desiderio di approfondimento personale a qualsiasi visitatore, guidandolo verso una valutazione oggettivamente libera da pregiudizi e scevra da qualsiasi forma di etnocentrismo.

## TEMPO: EVOLUZIONE DELLE PAROLE

di ROBERTO VACCA

**I**n latino *tempus* (plurale *tempora*) significava sia tempia, sia tempo. *Tempora vincere corona* = cingere le tempie con una corona. *Mala tempora currunt* = stanno passando brutti tempi.

I cristiani stabilirono loro regole di astinenza da certi alimenti, derivate in parte da quelle ebraiche. Queste hanno forse qualche origine comune con quelle islamiche. La proibizione della carne di maiale era forse gratuita. Secondo, alcuni, invece, avrebbe avuto giustificazioni igieniche. Il Corano proibisce di mangiare maiali, animali già morti e sangue. La Bibbia (Levitico, 11) permette di mangiare animali terrestri solo se hanno lo zoccolo spaccato e sono ruminanti, quelli acquatici se hanno sia pinne che scaglie (non anguille, molluschi, crostacei) e gli uccelli non rapaci (senza rostro, né talloni). Permette di mangiare locuste e grilli ma non altri insetti né animali che strisciano per terra (serpenti).

Si sono diffuse le prescrizioni di digiuno o astensione in certi giorni (Venerdì senza carne per i cristiani, digiuno di Yom Kippur per gli ebrei) o in certi mesi (Quaresima per i cristiani, Ramadan per i musulmani senza cibi, né

bevande per tutte le ore di luce – fin quando la sera non si distingue più un filo bianco da uno nero). Nel IV secolo i cristiani adottarono proibizioni e limitazioni alimentari per tre giorni alla settimana (mercoledì, venerdì e sabato) quattro volte l'anno. Questi tempi di sacrificio furono chiamati *tempora*: di inverno (Avvento), di primavera (Quaresima), d'estate (Pentecoste) e d'autunno. Nel XVI secolo certi marinai portoghesi arrivarono in Giappone e, durante le *tempora*, insistettero per avere vettovaglie costituite solo da pesce e verdura. È questa l'origine del nome del piatto *tempura*, servito in ogni ristorante giapponese.

Il tempo viene programmato e misurato dai musicisti. Lo denotano con aggettivi (a esempio: grave, lento, largo, adagio, vivace, allegro, allegretto, mosso) che suonano strani ai profani che siano abituati a misurare le frequenze in cicli al secondo (Hertz).

Nel 2011, stranamente, il nome in codice *Tempora* è stato adottato dagli spioni britannici del GCHQ (*Government Communication Head Quarters*) per il loro massiccio sistema di intercettazione di comunicazioni internet e telefoniche su oltre 1500 cavi in fibra ottica ad alta capacità. Non sono solo esaminati i contenuti dei messaggi ma anche i metadati: mittenti, destinatari, persone ed enti che leggono in copia. Nel 2012 queste analisi venivano svolte da 300 esperti di GCHQ e 250 della NSA (*National Security Agency* statunitense). La NSA collabora con i britannici e riesce così ad avere in modo surrettizio informazioni su cittadini americani, alle quali altrimenti la

legge USA inibirebbe loro l'accesso.

*Tempora* è stato creato segretamente dal governo britannico con la collaborazione delle aziende proprietarie delle grandi reti (British Telecom, Vodafone, Verizon, Global Crossing, Viatel, etc.). Queste grandi aziende sono tenute a mantenere il segreto su questa attività e pare che siano anche remunerate dal governo inglese. L'obiettivo è indagare su comunicazioni eventualmente criminali o terroristiche in entrata e in uscita dal Regno Unito. Questa attività implica la raccolta e la registrazione di comunicazioni generate anche da cittadini di altri Paesi. L'opinione pubblica tedesca ha sollevato forti obiezioni: il Ministro Federale della Giustizia, Sabine Leutheusser Schnarrenberger,

definì questa situazione come un incubo.

Tutta la storia è stata notoriamente rivelata da Edward Snowden, informatico ed ex agente CIA, poi impiegato della NSA, in numerose interviste. La prima fu rilasciata nel 2013 a Glenn Greenwald del Manchester Guardian, dopo di che Snowden, accusato di spionaggio, si rifugiò a Hong Kong per evitare l'estradizione verso gli USA. Si è stabilito a Mosca e continua a comunicare notizie raccolte durante la sua carriera, in particolare sul sistema americano di sorveglianza elettronica PRISM, messo in funzione dalla NSA nel 2007. Questi fatti sono ampiamente noti: ci è stato fatto anche un film in cui appare lo stesso Snowden.

Il 4 maggio 2016 è stato pubblicato il Regolamento dell'Unione Europea N. 679 sulla protezione dei dati personali. Il Regno Unito potrà ignorarlo se e quando entrerà in funzione la Brexit.

## notiziario

### La fisica statistica spiega cooperazione ed egoismo

*I gruppi umani possono raggiungere un punto critico simile a quello che caratterizza i sistemi biologici altamente organizzati, come quelli di api o formiche. Per la prima volta un modello di fisica statistica mostra il ruolo cruciale giocato dalle norme sociali nel favorire la cooperazione e la sua stabilità. Lo studio, al quale ha preso parte l'Istituto di scienze e tecnologie della cognizione del Cnr, pubblicato su «Physical Review»*

Una ricerca condotta dal Laboratorio di intelligenza artificiale della Nasa in collaborazione con l'Istituto di scienze e tecnologie della cognizione del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Istc) di Roma e l'Università di Cartegna in Colombia, pubblicata sulla rivista «Physical Review», ha messo in luce per la prima volta l'esistenza di un punto critico nei sistemi cooperativi umani, mostrando il ruolo cruciale giocato dalle norme sociali. «Il concetto di punto critico è mutuato dalla fisica statistica» - spiega Giulia Andrighetto,

ricercatrice Cnr-Istc- «e indica lo stato di un sistema posto esattamente al confine tra due fasi differenti, che ha come caratteristica quella di aumentare l'adattabilità del sistema a perturbazioni esterne. Nel nostro lavoro mostriamo per la prima volta come anche gruppi di umani che cooperano possano raggiungere un punto critico: ciò avviene quando i membri, nei loro comportamenti, tengono in considerazione le norme sociali del gruppo».

Per ottenere questo risultato il team di ricerca ha sviluppato un modello di fisica statistica della cooperazione umana. «Nel modello gli agenti decidono se cooperare o meno, bilanciando egoismo e aderenza alle norme sociali. In questo modo siamo stati in grado di riprodurre le scelte che i soggetti umani avevano preso in recenti esperimenti di laboratorio su larga scala condotti in Spagna da Gracia-Lázaro e colleghi, nei quali veniva chiesto loro di partecipare al 'dilemma del prigioniero', il classico gioco usato per studiare la cooperazione che utilizza ricompensa di natura economica» - prosegue la ricercatrice del Cnr-Istc- «I risultati del nostro lavoro confermano e forniscono un

supporto sperimentale all'idea che gli esseri umani, decidendo se cooperare o meno, bilanciano i possibili guadagni economici e la conformità alle norme del gruppo. Infine, lo studio ha permesso di evidenziare l'esistenza di un punto critico nei sistemi cooperativi umani, rilevato fino ad ora solo in gruppi animali altamente sociali come le api o le formiche, caratteristica che aiuterebbe a spiegare la grande flessibilità e capacità di tali sistemi di adattarsi a cambiamenti esterni».

Lo studio valuta quindi i meccanismi e le dinamiche che regolano gli individui in quanto animali sociali. «Ricerche di questo genere potrebbero fornire in futuro strumenti di governance utili per promuovere quel sottile equilibrio tra interesse individuale e collettivo che è alla base della cooperazione umana» conclude Andrighetto.

### Gli anelli degli alberi sono sincronizzati a livello planetario

*Grazie all'analisi dendrocronologica su 27 specie arboree provenienti da 5 continenti, un recente studio del Cnr-Ivalsa e*

*dell'Università di Padova rivela come il rapido aumento di radiocarbonio cosmogenico verificatosi nel 774 e nel 993, sia avvenuto su scala globale. È emerso inoltre che la concentrazione di radiocarbonio atmosferico sia più elevata alle latitudini settentrionali. Lo studio è pubblicato su «Nature Communications»*

Gli anelli del legno si confermano una fonte inesauribile d'informazioni scientifiche. Grazie alla più vasta collaborazione mai realizzata dalla comunità scientifica dei dendrocronologi è stato possibile determinare per la prima volta l'estensione su scala globale e la tempistica stagionale del rapido aumento delle concentrazioni atmosferiche di radiocarbonio ( $^{14}\text{C}$ ), relativo a due eventi verificatisi negli anni 774 e 993 AD. La ricerca, pubblicata su «Nature Communications» ha coinvolto 67 studiosi di 57 istituti di tutto il Mondo, tra cui due italiani: Mauro Bernabei dell'Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ivalsa) di San Michele all'Adige (Tn) e Marco Carrer dell'Università di Padova. I ricercatori hanno analizzato gli anelli del legno provenienti da alberi viventi, legni storici, scavi archeologici e resti di legni subfossili appartenenti a 27 specie da cinque continenti. Nell'anno 774 AD si verificò un aumento repentino della concentrazione atmosferica di radiocarbonio pari a circa 20 volte il tasso normale: un episodio associato anche a un aumento della

concentrazione dell'isotopo del Berillio ( $^{10}\text{Be}$ ) rilevato nelle carote di ghiaccio dell'Antartide. Il picco è stato datato analizzando piante di *Cryptomeria japonica*, un albero giapponese. Un evento simile, di minore intensità, avvenne nel 993 AD. Fino a oggi non si sapeva con certezza se tali eventi fossero stati globali e la loro datazione era messa in dubbio dall'ipotesi che una

grande eruzione vulcanica avesse impedito la formazione degli anelli di accrescimento delle piante in alcune aree geografiche.

«L'iniziativa, denominata COSMIC, ha consentito di fugare qualsiasi ipotesi sulla scomparsa degli anelli di accrescimento in conseguenza di eruzioni e di dimostrare la precisione annuale delle 44 serie dendrocronologiche più lunghe del mondo, tra cui quella plurimillennaria realizzata dal Cnr-Ivalsa in Trentino» - spiega Bernabei- «Inoltre, il progetto ha dimostrato come la concentrazione media di radiocarbonio atmosferico sia generalmente più elevata alle latitudini settentrionali. Tale gradiente di diminuzione meridionale, all'interno e tra gli emisferi, era finora sconosciuto e sarà certamente oggetto di future ricerche».

L'individuazione di un modello universale per la datazione di precisione, che prende in considerazione interi continenti ed emisferi, costituisce una risorsa preziosa per la ricerca in campo climatico e ambientale, che interessa diversi settori disciplinari. «I risultati ottenuti evidenziano inoltre la necessità di stabilire una curva di calibrazione per le

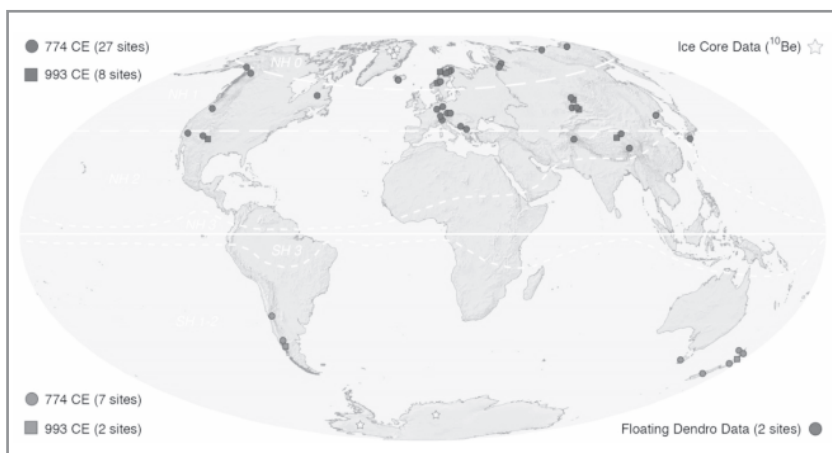
datazioni al radiocarbonio a risoluzione annuale, che fornirebbe una datazione senza precedenti in vari campi delle scienze naturali e umanistiche» -sottolinea Carrer- «La collocazione cronologica esatta dei due picchi di  $^{14}\text{C}$  costituisce infatti un cardine fondamentale per calibrazioni di precisione nella datazione al radiocarbonio. Inoltre, studi sulle variazioni della concentrazione di  $^{14}\text{C}$  atmosferico nel tempo porteranno a una più profonda comprensione della frequenza, grandezza e origine degli eventi cosmici del passato, come ad esempio tempeste o brillamenti solari, aurore boreali e comete. Un evento simile a quello dell'anno 774, oggi causerebbe danni inimmaginabili alla tecnologia elettromagnetica, a satelliti e trasformatori collegati alla rete elettrica».

Questo studio comparativo offre una ulteriore prova della precisione della datazione dendrocronologica e fornisce importanti informazioni per valutare la potenziale minaccia degli eventi cosmici sulle nostre attività.

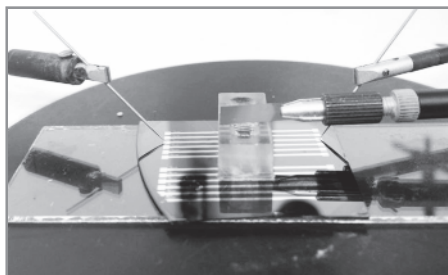
### Una tecnologia sensibile alla singola molecola potrebbe rivoluzionare la diagnostica medica

*Ricercatori italiani dimostrano la possibilità di rivelare una singola proteina con un dispositivo bio-elettronico grande qualche millimetro, quindi fabbricabile su vasta scala a basso costo. Promette di diagnosticare patologie progressive non solo prima che i sintomi si manifestino ma addirittura appena l'organismo produce i primi bio-marcatori specifici. Il risultato è pubblicato su «Nature Communications» ed è recensito da «Nature»*

È un successo tutto italiano -in collaborazione fra l'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ifn), l'Università degli studi di Bari 'Aldo Moro' (Uniba), l'Università di Brescia (Unibs) e il Consorzio per lo sviluppo di sistemi a grande interfase (Instm)- la prima misura record di una singola molecola di proteina, usando un







transistor di dimensioni millimetriche. Il lavoro è frutto di un approccio interdisciplinare coordinato da Luisa Torsi docente all'Università di Bari e condotto dal responsabile Cnr-Ifn di Bari, Gaetano Scamarcio, con un team di chimici, fisici e ingegneri formato da Cinzia Di Franco del Cnr, Giuseppe Mangiatordi, che prenderà servizio al Cnr a dicembre, Eleonora Macchia, Kyriaki Manoli, Brigitte Holzer, Domenico Alberga e Gerardo Palazzo di Uniba, Fabrizio Torricelli e Matteo Ghittorelli di Unibs.

Lo studio promette di poter diagnosticare patologie progressive non solo prima che i sintomi si manifestino ma addirittura appena l'organismo produce i primi biomarcatori specifici. Una potenziale rivoluzione per la diagnostica medica che, attualmente, si basa su tecnologie che rivelano al più centinaia di migliaia di marcatori. «Nature Communications» ha pubblicato il lavoro e «Nature» ha pubblicato su questa innovativa tecnologia SiMoT un 'technology highlight' (<https://www.nature.com/articles/d41586-018-05950-z>).

«La prima evidenza sperimentale della misura di concentrazioni bassissime di proteine fino al limite record di una singola molecola è stata possibile usando un transistor di dimensioni millimetriche. È una ricerca alla quale abbiamo lavorato per oltre due anni ed è una grandissima soddisfazione vederla decollare» -sottolinea Gaetano Scamarcio del Cnr-Ifn- «Il risultato promette ricadute strategiche di grande rilevanza per il futuro della diagnostica medica, poiché le dimensioni e la struttura del dispositivo ne consentono la produzione su vasta scala a costi contenuti. Il dispositivo è robusto ed affidabile e pertanto facilmente

impiegabile fuori dal laboratorio». «La nuova tecnologia, battezzata SiMoT (Single-Molecule with a Transistor), si basa su strati auto-assemblati e bio-funzionalizzati di spessore nanometrico, inglobati in dispositivi di grande area compatibili con lo sviluppo di prototipi di facile uso anche fuori dai laboratori di ricerca» -ricorda Luisa Torsi di Uniba- «La sensibilità della tecnologia SiMoT, in grado rivelare un singolo biomarcatore, è talmente elevata da non poter essere migliorata oltre; si tratta, pertanto, di un record mondiale assoluto. Questo risultato è stato raggiunto grazie all'enorme amplificazione del segnale ottenuta integrando nel transistor bio-elettronico un film che simula la membrana cellulare. L'intuizione è arrivata osservando che alcune cellule, attraverso la propria membrana, sono in grado di riconoscere singole proteine come i ferormoni. In termini tecnici si può inoltre affermare che la rivelazione SiMoT è 'selettiva' in quanto vede solo il bio-marcatore specifico di interesse ed è 'label-free' poiché diretta e non mediata da altre molecole. Inoltre, è una piattaforma generale che può essere facilmente adattata alla rivelazione di uno specifico bio-marcatore, per esempio un antigene. Per farlo, è sufficiente integrare nel dispositivo l'anticorpo che riconosce l'antigene di interesse».

«La medicina di precisione ha bisogno di strumenti sempre più sensibili e performanti che consentano di applicare le tecnologie più avanzate nella pratica clinica quotidiana: la digitalizzazione dell'analisi dei biomarcatori che li quantifica a livello della singola molecola è dunque la nuova frontiera. La tecnologia SiMoT promette quindi di essere un prezioso strumento che consentirà ai clinici di associare il più piccolo aumento di un determinato biomarcatore, alla progressione della patologia. Sarà forse addirittura possibile identificare il momento preciso in cui un organismo passa dall'essere 'sano' al divenire 'malato' aumentando enormemente la capacità di curare le patologie attraverso metodi di trattamento tempestivi, specifici e mirati. L'elevatissima sensibilità di SiMoT

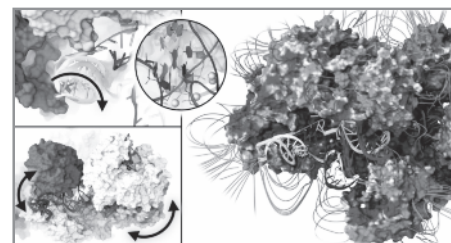
potrà essere utile anche per tenere sotto controllo le recidive, per esempio dopo l'asportazione di un tumore; ma anche per limitare l'uso di procedure invasive come le biopsie permettendo la rilevazione di marcatori in fluidi biologici facilmente accessibili come il sangue, l'urina o anche la saliva nei quali i marcatori sono presenti a concentrazioni bassissime» conclude Scamarcio.

Si prevede che la tecnologia SiMoT possa quindi contribuire al miglioramento della qualità della vita e della longevità delle generazioni a venire contribuendo, al contempo, alla riduzione della spesa sanitaria.

## Un grande sarto coordina il 'taglia e cuci' dell'informazione genetica

*Per la prima volta una ricerca della Sissa e del Cnr fa luce con simulazioni atomistiche sul funzionamento di un complesso sistema cellulare, composto da proteine e Rna, i cui difetti sono coinvolti in più di 200 malattie. Un passo fondamentale per lo sviluppo di possibili farmaci. La ricerca è stata pubblicata sulla rivista «Pnas»*

Una raffinata simulazione al computer ha permesso ai ricercatori della Sissa e dell'Istituto officina dei materiali del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Iom) di far luce, per la prima volta al Mondo a livello atomico, sul funzionamento di un sistema biologico importantissimo, il cui nome è *spliceosoma*, che lavora come il più abile maestro di atelier. Lo spliceosoma è composto da 5 filamenti di RNA e centinaia di proteine. I ricercatori hanno scoperto che tra questi elementi la proteina Spp42 del lievito (la cui corrispondente nell'uomo si chiama Prp8) coordina i diversi componenti



che, tutti assieme, maneggiano i loro strumenti di sartoria per portare a termine un minutissimo processo di taglia e cucì grazie al quale l'informazione genetica può essere correttamente trasformata in un prodotto di perfetta fattura e quindi funzionante, come le proteine. Un processo cellulare molto delicato, il cui difetto è alla base di più 200 malattie nell'uomo, tra cui alcuni tipi di cancro. La comprensione del funzionamento delle componenti dello spliceosoma potrebbe essere di basilare importanza per la cura di queste patologie, a esempio per lo sviluppo di nuovi farmaci in grado di regolare e modulare l'attività di questi 'sarti molecolari'. La ricerca è appena stata pubblicata sulla rivista «Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America (Pnas)».

#### **Il 'taglia e cucì' dell'informazione genetica**

Per dar vita al suo prodotto finale, un gene deve essere prima di tutto copiato da uno specifico apparato. La copia, denominata RNA messaggero o mRNA, è incaricata di trasportare l'informazione contenuta nel DNA agli altri apparati della cellula dove viene trasformata in proteine. «L'RNA messaggero che viene copiato dal gene è in una forma prematura e deve però essere profondamente rimaneggiato» - spiega Lorenzo Casalino della Sissa e primo autore della ricerca- «Nel gene ci sono infatti delle zone che codificano per le proteine, dette esoni, e delle altre che invece non contengono tale informazione, gli introni. Per avere una molecola in grado di trasportare un'informazione in maniera utile, precisa ed efficace, questi ultimi devono essere eliminati dal RNA per trasformarlo in mRNA maturo». Si tratta di un processo di taglio e cucito precisissimo, spiega il ricercatore, perché il minimo errore può alterare l'informazione, con effetti anche gravi per l'attività della cellula e la salute dell'intero organismo. Prova ne sia che un difetto nello splicing, questo il nome di questo procedimento, è collegato, come detto, a numerosissime malattie, tra cui alcuni tipi di leucemia.

#### **Luci puntate sul grande sarto**

«Con una simulazione al computer molto lunga e davvero complessa,

lavorando su un modello proveniente dal lievito, siamo riusciti a far luce sul fulcro dello spliceosoma. Abbiamo simulato e analizzato i movimenti di uno specifico nucleo proteico di questo sistema, capendone così il ruolo e stabilendo che una proteina, chiamata Spp42 (Prp8 nell'uomo), svolge una funzione fondamentale.

Dalla sua azione, in sostanza, dipende il movimento e quindi il funzionamento di tutti gli altri componenti dello spliceosoma, ovvero di un enorme macchinario composto da più di 100 proteine e 5 altri filamenti di RNA» - chiarisce Alessandra Magistrato del Cnr-Iom, responsabile della ricerca- «È la prima volta al mondo che vengono effettuate simulazioni su scala atomica di questo sistema fornendo importanti informazioni che contribuiscono a colmare le lacune di moderne tecniche d'indagine strutturale come, in questo caso, la crio-microscopia elettronica».

#### **Verso il drug design**

«Visto il ruolo cruciale svolto da questo sistema, e il suo coinvolgimento in diverse patologie, c'è un forte interesse a comprenderne struttura e azione» - spiegano Casalino e Magistrato- «Abbiamo studiato questo complesso nel lievito, su cui possedevamo le prime informazioni strutturali. Il nostro è un primo passo che ha richiesto anni di lavoro per arrivare a capire gli elementi di base, utili a comprendere anche il funzionamento dello spliceosoma umano». Capire precisamente in quali parti il meccanismo risulti difettoso in caso di malattia, potrebbe permettere ai ricercatori di sviluppare dei farmaci che ne regolino l'azione, funzionando così da efficaci terapie. Concludono i ricercatori «Noi stessi ci stiamo muovendo in questa direzione. Molto resta da fare, ma la strada è affascinante e molto promettente».

#### **Globuli rossi come microlenti: nuove opportunità per la diagnosi delle anemie**

*Questa nuova tecnica consente di individuare, in maniera più rapida e precisa, il tipo di anemia e scegliere*

*la terapia più adatta. Lo studio, messo a punto da un team di ricerca interdisciplinare dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti del Cnr, in collaborazione con il centro di ricerca e biotecnologie avanzate Ceinge, è pubblicato su «Acs Analytical Chemistry»*

Uno studio dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti del Consiglio nazionale delle ricerche di Pozzuoli (Cnr-Isasi) in collaborazione con il Centro di ricerca e biotecnologie avanzate Ceinge, propone una nuova metodologia per l'identificazione e la caratterizzazione di globuli rossi malati, aventi una morfologia simile a quelli sani. La tecnica, basata su parametri ottici dei globuli rossi, apre a nuovi metodi diagnostici per molti tipi di anemia e per i disordini ematologici in cui la forma del globulo rosso risulti alterata. Il lavoro è stato pubblicato su «ACS Analytical Chemistry».

«Grazie a una tecnica avanzata di imaging 3D abbiamo dimostrato di poter discriminare globuli rossi malati, aventi caratteristiche morfologiche simili rispetto al campione di controllo sano» spiega Martina Mugnano, ricercatrice Cnr-Isasi. Inoltre, per individuare i globuli rossi malati viene sfruttata la capacità dei globuli stessi di funzionare come lenti di ingrandimento. «Tramite questa tecnologia laser e sfruttando la capacità dei globuli rossi di comportarsi come microscopiche lenti dotate di particolari proprietà di ingrandimento e 'messa a fuoco', è possibile stilare un pannello di 'marcatori ottici' per poter identificare ciascun globulo rosso e poter quindi risalire alle diverse forme di anemia» aggiunge Pietro Ferraro, direttore dell'Istituto. Sfruttando la proprietà di biolente del globulo rosso, recentemente dimostrata dal Cnr-Isasi e apparsa sulla rivista Nature Communications, il team è riuscito a dimostrare la capacità di un globulo rosso in sospensione di comportarsi come una microlente, modulando la sua lunghezza focale e sfruttando la sua capacità di fare imaging, mettendo a fuoco diversi oggetti. Con questo nuovo criterio

diagnostico è possibile discernere tra globuli rossi sani e malati, mediante l'analisi dei punti focali, applicata a centinaia di cellule disposte come una schiera di microlenti. Partendo da questa precedente scoperta i ricercatori sono riusciti a identificare e isolare i più diffusi tipi di anemia, come la sideropenica o la talassemia. L'anemia sideropenica è la condizione in cui sono presenti anemia -cioè un deficit della quantità di emoglobina utile al trasporto dell'ossigeno nel sangue- e una chiara evidenza di carenza di ferro, le sindromi talassemiche sono invece alterazioni congenite del sangue, che portano all'insorgenza della malattia.

L'anemia è spesso il risultato di alterazioni nel numero, nella produzione e nel metabolismo dei globuli rossi. Gli esami più utilizzati nella valutazione iniziale della malattia prevedono, quindi, l'emocromo completo mentre per un'indagine più approfondita si ricorre all'analisi della morfologia cellulare con l'osservazione dello striscio di sangue periferico, in grado di dare informazioni sui difetti di produzione dei globuli rossi, evidenziando anche variazioni delle dimensioni globulari (anisocitosi) e della forma (poichilocitosi). «L'analisi dello striscio di sangue periferico è, tuttavia, legata all'esperienza del medico che osserva le cellule al microscopio e quindi non scevra da errori. Con questo nuovo strumento diagnostico sarà possibile fornire ai medici un test più affidabile e veloce, che andrà ad integrare i consolidati esami di laboratorio per la diagnosi delle anemie. Grazie alla natura interdisciplinare del team di ricercatori, costituito da biotecnologi, fisici, ingegneri e medici, è stato possibile raggiungere questo traguardo che avrà un forte impatto sulla diagnostica in ambito ematologico» afferma Achille Iolascon, ordinario di Genetica Medica dell'Università Federico II di Napoli e *Principal Investigator* del Ceinge. Il gruppo di ricerca è composto da Antonella Gambale, Roberta Russo e Immacolata Andolfo, del Ceinge e del Dipartimento di Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche

della Federico II e da Martina Mugnano, Pasquale Memmolo, Lisa Miccio, Francesco Merola e Vittorio Bianco dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti "E. Caianiello" del Cnr.

### Cercare nelle brine dell'Antartide il segreto della vita su Marte

*Un team di ricerca al quale partecipa anche l'Istituto per l'ambiente marino costiero del Cnr sta studiando le forme di vita nelle brine dei laghi ghiacciati del Polo Sud, ambienti che ripropongono condizioni estreme simili a quelle presenti sul Pianeta Rosso. La ricerca è stata pubblicata su «Scientific Reports»*

Un team di ricerca italiano del quale fa parte anche l'Istituto per l'ambiente marino costiero del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Iamc) di Messina, oltre alle Università dell'Insubria, di Perugia, di Bolzano, di Trieste, di Venezia e della Tuscia, ha studiato in Antartide le brine, liquidi molto salati, in cui prosperano microorganismi che si sono adattati a vivere in crio-ecosistemi (sistemi estremi caratterizzati da basse temperature). Lo studio è stato condotto in un lago perennemente ghiacciato di Tarn Flat, nella Terra Vittoria, dove sono stati rinvenute due distinte comunità di funghi in due strati di brine, separati da un sottile strato di ghiaccio di 12 cm. I risultati ottenuti sono stati pubblicati sulla rivista «Scientific Reports». «Quanto evidenziato rende possibile ipotizzare una prospettiva di vita anche in ambienti analoghi, quali le Lune ghiacciate del sistema solare o Marte. L'ipotesi che possa esistere una qualche forma di vita in ambienti extraterrestri è legata al fatto che vi è stata rilevata la possibile presenza di brine, come in Antartide» -spiega Maurizio Azzaro del Cnr-Iamc, coautore dello studio- «I crio-ecosistemi sono studiati per comprendere come queste realtà funzionino sulla Terra e quali potrebbero essere le fonti di energia in grado di consentire la vita in analoghe condizioni estreme. Ancora non sappiamo se nelle brine di altri

pianeti del sistema solare ci siano microbi ma per studiare la possibile abitabilità di tali sistemi extraterrestri, in futuro, si potrebbero impiantare microbi terrestri». Per studiare in maniera più approfondita le brine di alcuni laghi perennemente ghiacciati, un gruppo di ricercatori quest'anno partirà per il Polo Sud, nell'ambito del Programma nazionale di ricerche in Antartide (Pnra), finanziato dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca e attuato dall'Enea per gli aspetti logistici e dal Cnr per la programmazione e il coordinamento scientifico. «La missione comincerà a novembre, durerà circa un mese e riguarderà i crio-ecosistemi (già studiati in due passate spedizioni scientifiche del Pnra, nel 2014 e nel 2017) che sappiamo ospitano brine in forma liquida. Inoltre, ci avvarremo del geo-radar per individuare altri laghi che possano racchiudere brine» -conclude Azzaro- «Bisognerà perforare i laghi ghiacciati con un carotatore, quindi le brine saranno prelevate sterilmente per essere trattate e analizzate nei laboratori della stazione scientifica italiana Mario Zucchelli. Cercheremo quindi di isolare e caratterizzare in laboratorio i ceppi microbici presenti, ricorrendo sia a metodi colturali sia a estrazione del Dna della componente procariotica (batteri e archeobatteri) ed eucariotica. L'obiettivo di questi studi è aumentare le conoscenze sulla vita microbica in ambienti estremi e capire come possa essere sostenuta nei crio-ambienti terrestri, per acquisire elementi utili a ipotizzare sistemi analoghi in altri mondi ghiacciati dell'Universo».





## L'ocean cleanup project inizia a ripulire gli oceani dalla plastica

*Partendo dalle 80.000 tonnellate dell'isola di plastica del Pacifico l'Ocean Cleanup Project ha finalmente preso il via.*

Il dispositivo di pulizia, battezzato Ocean Cleanup System 001 ha iniziato il viaggio che lo porterà da San Francisco al luogo della prova, a circa 240 miglia nautiche di distanza. Lì assumerà una forma a U grazie all'azione dei venti e delle onde, raccogliendo i pezzi di plastica (fino alla dimensione minima di 1 millimetro) grazie a una rete a maglie fittissime che dalla superficie scende nell'acqua per 3 metri. L'intera operazione durerà una settimana, e in questo periodo ogni fase verrà «monitorata attentamente» per verificare che il piano funzioni senza danneggiare il plancton e le altre forme di vita acquatiche: «Vogliamo catturare la plastica, non i pesci» ha spiegato Joost Dubois, dell'Ocean Cleanup Project. Completato il test, l'attrezzatura inizierà la prima missione vera e propria, dirigendosi all'isola di plastica dell'Oceano Pacifico: per i primi sei mesi alcuni operatori sovrintenderanno ai lavori, che poi continueranno in autonomia. Ripulire completamente gli oceani dalla plastica è un compito tutt'altro che facile, anche per la tecnologia ideata nel 2014 dall'allora diciannovenne Boyan Slat ed evolutasi in questi anni. La quantità è già da sola un problema: si calcola che soltanto l'isola di plastica del Pacifico contenga 80.000 tonnellate di materiale, e ogni anno oltre 9 tonnellate di plastica raggiungono le acque.



## Nei geni dei sardi informazioni sulla preistoria dell'Europa

*Uno studio sull'intero genoma di 3.514 individui provenienti da diverse regioni della Sardegna pubblicato su «Nature Genetics» conferma che i sardi, specie quelli delle regioni dell'interno, conservano meglio di qualunque altra popolazione contemporanea le caratteristiche genetiche delle popolazioni presenti nel continente Europeo >7000 anni fa. Tra le popolazioni contemporanee i sardi mostrano una maggiore somiglianza genetica con i baschi. Il DNA dei sardi è quindi una riserva di varianti genetiche antiche, attualmente molto rare altrove e fondamentali per lo studio di malattie con una base genetica.*

Un team di ricercatori guidati da Francesco Cucca, direttore dell'Istituto di ricerca genetica e biomedica del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Irgb) e professore di Genetica Medica dell'Università di Sassari, e da John Novembre professore presso il dipartimento di Genetica Umana della Università di Chicago, ha pubblicato uno studio in cui sono state esaminate le sequenze dell'intero genoma di 3.514 individui provenienti da diverse aree della Sardegna che fornisce nuove informazioni sull'antica storia genetica di questa popolazione e dell'intera Europa. La copertina di ottobre della rivista «Nature Genetics» sarà dedicata a questo lavoro, intitolato *Genomic history of the Sardinian population*. «Lo studio ha confermato un elevato grado di somiglianza genetica tra i campioni di DNA attuale e quello estratto da resti ossei provenienti da siti archeologici neolitici (tra 10.000 e 7.000 anni fa) e, in misura minore, pre-neolitici, dell'Europa continentale. E ha mostrato come queste similarità siano più marcate nelle aree storicamente più isolate dell'isola, quali l'Ogliastra e la Barbagia» - spiega Cucca - «Lo studio ha anche rivelato come i baschi siano la popolazione contemporanea con livelli più elevati di ascendenza condivisa con i Sardi. Tale

similitudine, piuttosto che essere indicativa di contatti recenti tra queste popolazioni, suggerisce che entrambe si siano originate da popolazioni presenti in Europa nel Neolitico e pre-Neolitico. Studi sul DNA estratto da resti preistorici in Sardegna chiariranno il contributo relativo di queste componenti alla struttura genetica di queste popolazioni».

I risultati suggeriscono che la struttura genetica sarda attuale derivi da una sostanziale influenza del DNA dei primi contadini neolitici, con contributi rilevanti anche di cacciatori-raccoglitori pre-neolitici. «Al contrario delle popolazioni europee attuali, la popolazione sarda presenta un contributo molto limitato da parte di popolazioni provenienti dalle steppe che si sono diffuse nel continente europeo nell'età del bronzo, mischiandosi con le popolazioni preesistenti e diluendo i contributi più antichi», prosegue Cucca. «L'affinità con i contadini neolitici e, in misura minore, con i cacciatori-raccoglitori preneolitici, suggerisce anche che la Sardegna è una potenziale riserva di antiche varianti genetiche appartenenti alla linea basale proto-europea, che sono attualmente molto rare o potrebbero addirittura essere andate perdute nell'Europa continentale. Tali varianti forniscono uno strumento fondamentale per lo studio di malattie con una base genetica». Il genoma varia da individuo a individuo in seguito a «errori» durante la sua replicazione, noti come «mutazioni», che si accumulano di generazione in generazione. Il confronto tra i punti in cui le sequenze di DNA differiscono tra individui (varianti genetiche) fornisce informazioni preziose su somiglianze, differenze, origine e relazioni passate, anche preistoriche di una popolazione rispetto ad altre popolazioni. «La popolazione Sarda ha fornito un importante contributo allo studio di caratteristiche individuali e genetiche complesse, consentendo una migliore comprensione della preistoria dell'isola, dei suoi eventi demografici, delle modifiche nel tempo dei caratteri ereditari» conclude Cucca. Alla ricerca hanno contribuito tra gli



altri Carlo Sidore, Magdalena Zoledziewska, Maristella Pitzalis, Fabio Busonero, Andrea Maschio, Giorgio Pistis, Maristella Steri, Andrea Angius del Cnr-Irgb insieme a ricercatori americani della University of Chicago, University of Michigan e University of Southern California.

## Bronzo all'Italia nelle olimpiadi internazionali di informatica

Ha preso il via il 13 settembre a Campobasso la fase finale (ossia quella nazionale) delle Olimpiadi Italiane di Informatica, appuntamento annuale che vede la partecipazione di studenti provenienti da tutta Italia. Organizzate dal Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e da AICA - Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico - per il tramite del Comitato Olimpico, le Olimpiadi si svolgeranno presso l'Istituto Marconi di Campobasso e coinvolgeranno un centinaio di studenti italiani della scuola secondaria di secondo grado, che si sfideranno in gare a base di programmazione e creatività. Le Olimpiadi italiane arrivano dopo la conclusione delle Olimpiadi Internazionali di Informatica (IOI), svoltesi in Giappone, durante le quali la squadra italiana s'è dimostrata all'altezza. I quattro membri - Luca Cavalleri, Andrea Ciprietti, Fabio Pruneri e Federico Stazi - hanno portato a casa infatti altrettante medaglie di bronzo, un risultato «che ci riempie di gioia e di orgoglio» come ha commentato Maria Assunta Palermo, Direttore Generale per gli Ordinamenti Scolastici del Miur. «Quella informatica -ha continuato- è una competenza che è importante acquisire già dai primi anni di scuola per poter essere partecipi nella nostra società e per poter entrare da protagonisti nel mondo del lavoro. Ben vengano allora riconoscimenti come questo raggiunto in Giappone». «Con quattro bronzi vinti, gli studenti selezionati a partecipare alle IOI si sono dimostrati tra i più brillanti giovani scienziati informatici al Mondo, di cui siamo

davvero orgogliosi -ha aggiunto Giuseppe Mastronardi, presidente di AICA- Ma le fatiche non sono finite: agli studenti che hanno conquistato il podio in Giappone e a tutti coloro che parteciperanno alle imminenti Olimpiadi Italiane di Informatica, facciamo i nostri migliori in bocca al lupo per il raggiungimento di eccellenti risultati!».

## La metformina aumenta il rischio di anomalie congenite?

*Uno studio dell'Istituto di fisiologia clinica del Cnr, in collaborazione con la Fondazione toscana Gabriele Monasterio, analizza il profilo di sicurezza della metformina e del suo utilizzo nel diabete gestazionale. Il farmaco, che ha subito un'espansione delle indicazioni d'uso, sembra non essere legato ad un aumento del tasso di anomalie congenite. Il lavoro pubblicato su «British medical journal»*

L'Istituto di fisiologia clinica del Consiglio nazionale delle ricerche di Pisa (Cnr-Isc), in collaborazione con la Fondazione toscana Gabriele Monasterio, ha fornito nuove prove sulla sicurezza legata all'uso della metformina nel diabete gestazionale durante il primo trimestre di gravidanza. Lo studio, recentemente pubblicato su «British medical journal», ha analizzato un numero di donne in gravidanza esposte alla metformina 5 volte maggiore di quanto non fosse stato documentato prima in letteratura. «Sono state osservate quasi 1,9 milioni di nascite in Europa, fra il 2006 e il 2013, utilizzando i dati di 11 registri di anomalie congenite di 9 nazioni europee. Nello specifico, sono stati rilevati 50.167 bambini affetti da anomalie congenite tra nati vivi, morti fetali e interruzioni di gravidanza a seguito di diagnosi prenatale di anomalie» -spiega Anna Pierini, ricercatrice del Cnr-Isc- «Sui 50.167 casi analizzati abbiamo riscontrato 168 casi di anomalie congenite esposti a metformina, pari a 3,3 per 1.000 nati. Non è emersa alcuna evidenza di aumento del rischio per tutte le anomalie congenite maggiori a seguito dell'assunzione di metformina nel

primo trimestre di gravidanza, per diabete o altre indicazioni». L'unico eccesso evidenziato è quello relativo all'atresia della valvola polmonare, un difetto cardiaco registrato in 3 casi esposti a metformina su 229 casi totali. «Tra i tre casi, una mamma aveva il diabete pregestazionale e altre due mamme avevano assunto induttori dell'ovulazione» -prosegue Pierini- «Nonostante la necessità di ulteriore sorveglianza per aumentare la dimensione del campione e per il follow-up del segnale cardiaco emerso dallo studio, questi risultati sono rassicuranti, considerando che l'uso di metformina in gravidanza risulta in aumento e che la presenza di diabete pregestazionale raddoppia il rischio di anomalie congenite». Il diabete gestazionale è un'intolleranza al glucosio legata alla gravidanza che generalmente regredisce dopo il parto, e che «in Europa ha una prevalenza del 7-8% delle gravidanze, percentuale in crescita a causa dell'aumento dell'età materna alla gestazione e del peso pre-gravidico» -avverte la ricercatrice del Cnr-Isc- «In quanto al trattamento la prima cura resta la dieta e se questa non è sufficiente, bisogna far ricorso all'insulina. Nessun altro farmaco, compresa la metformina, ha come indicazione terapeutica il diabete gestazionale». La metformina attraversa la placenta umana, esponendo il feto a concentrazioni prossime a quelle della circolazione materna. «L'obiettivo dello studio è stato quello di valutare se l'assunzione di metformina nel primo trimestre di gravidanza comporti rischi di difetti alla nascita, considerando che in letteratura esistono pochi studi finalizzati ad accertare il tasso di anomalie congenite dovute all'uso del farmaco durante la gestazione» - conclude Pierini- «La metformina viene prescritta anche nella sindrome dell'ovaio policistico, così come per la riduzione di peso nell'obesità non diabetica, per normalizzare il ciclo mestruale o per favorire il concepimento. L'aumento delle prescrizioni ha generato una crescita del rischio di esposizioni involontarie a metformina. Data l'elevata percentuale di gravidanze non programmate, le donne potrebbero essere esposte al farmaco anche

senza essere a conoscenza del concepimento».

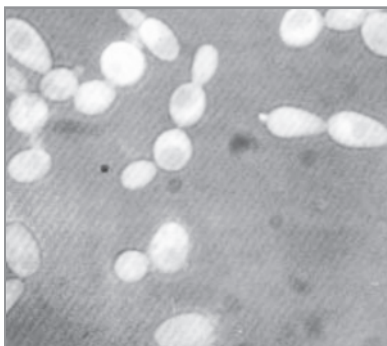
Lo studio è stato realizzato nell'ambito di EUROMedCAT, consorzio di ricerca europeo dedicato al miglioramento della sicurezza dei farmaci in gravidanza, con lo scopo di costruire un network che valuti il profilo delle molecole in relazione al rischio di anomalie congenite all'interno di EUROCAT, la rete europea di registri per la sorveglianza delle anomalie congenite che copre oltre 1,5 milioni di nascite l'anno in 20 paesi d'Europa.

### **Dal lievito di birra individuate possibili cause di malattie neurodegenerative**

*Uno studio, al quale ha collaborato l'Istituto di bioscienze e biorisorse del Cnr, ha individuato tre geni la cui mancanza o difetto potrebbe essere all'origine di patologie quali l'Alzheimer e il Parkinson. La ricerca è stata pubblicata sulla rivista «Scientific Reports»*

Uno studio interdisciplinare effettuato su lievito di birra *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*) ha condotto alla scoperta di tre geni che portano l'informazione genetica necessaria alla fabbricazione di altrettante proteine, la cui mancanza o difetto potrebbe essere la causa di malattie neurodegenerative nell'uomo. Alla ricerca, che ha utilizzato come strumento d'indagine il Tellurito di potassio, un composto la cui tossicità è collegata a malattie quali l'Alzheimer e il Parkinson, hanno partecipato tra l'altro ricercatori dell'Istituto di bioscienze e biorisorse del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ibbr) e del gruppo di ricerca dell'Università del Salento diretto da Pietro Alifano. Lo studio è stato pubblicato su «Scientific Reports».

«Le nostre indagini, condotte anche con l'utilizzo di tecniche di genomica e di biologia molecolare sul lievito *S. cerevisiae* quale sistema modello, sono partite dallo studio della Fratassina, una proteina collocata nei mitocondri, organelli cellulari presenti nell'uomo, nelle piante e nei funghi, la cui funzione è



la produzione dell'energia necessaria per la vita della cellula» -spiega Luigi Del Giudice del Cnr-Ibbr- «Un difetto o l'assenza della Fratassina nei mitocondri causa nell'uomo la malattia neurodegenerativa conosciuta come atassia di Friedreich (Frda). Essendo stata trovata anche nel lievito *S. cerevisiae*, la Fratassina ha stimolato la nostra ricerca, nella quale abbiamo utilizzato come strumento di indagine proprio il composto del Tellurito. L'importanza dello studio sta nell'avere individuato un punto intermedio, tre proteine del ribosoma mitocondriale, nel percorso che associa i geni danneggiati alla malattia neurodegenerativa nell'uomo». I risultati ottenuti sono molto significativi in ambito scientifico. «Quanto da noi individuato costituisce un passo avanti nelle conoscenze scientifiche relative allo studio delle tre proteine ribosomiali mitocondriali coinvolte nella resistenza al Tellurito di potassio nel lievito *S. cerevisiae*, e al loro possibile ruolo nelle disfunzioni neurodegenerative», conclude il ricercatore del Cnr-Ibbr. «La scoperta dei tre geni del Dna nucleare è poi legata alla possibile produzione di farmaci con potenziale terapeutico per la cura di tali malattie».

Lo studio è stato condotto grazie ai finanziamenti della Compagnia di San Paolo, del Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca (Miur) e del Cnr.

### **Ricostruire la storia dell'uomo seguendo gli steroli fecali. Primo test sui Maori**

*Raccontare la presenza umana sul pianeta seguendo l'accumulo in*

*suoli e sedimenti di questi composti chimici nelle feci umane. Scienziati dell'Università Ca' Foscari Venezia e dell'Istituto per la dinamica dei processi ambientali del Cnr hanno in tal modo provato la presenza degli individui che colonizzarono le isole oceaniche e la trasformazione ambientale conseguente. Lo studio è pubblicato su «Scientific Reports»*

È possibile raccontare l'evoluzione della presenza umana sul pianeta seguendo l'accumulo in suoli e sedimenti di steroli fecali, importanti composti chimici della fisiologia umana. Scienziati dell'Università Ca' Foscari Venezia e dell'Istituto per la dinamica dei processi ambientali del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Idpa) hanno identificato e datato tracce di steroli nei sedimenti di due laghi neozelandesi, riuscendo a provare la presenza dei Maori che a partire dal 1280 circa colonizzarono le due isole oceaniche, disboscandole nel giro di pochi decenni per fare spazio a campi e pascoli. Lo studio è stato appena pubblicato sulla rivista «Scientific Report».

Le analisi sono state condotte nei laboratori di Venezia su carote di sedimento prelevate nei laghi Diamond e Kirkpatrick, situati nell'Isola del Sud della Nuova Zelanda. Analizzando microparticelle di carbone e pollini erano già stati trovati indizi di incendi boschivi eccezionali e del cambiamento repentino del paesaggio neozelandese nel corso del XIV secolo, quando la foresta lasciò spazio a prati e arbusti in modo rapido e senza precedenti. Evidenze archeologiche e paleoecologiche attribuiscono con certezza il disboscamento ai Maori, ma questo nuovo studio aggiunge la prova scientifica definitiva del loro arrivo nell'area e dell'impatto enorme che un gruppo di pochi individui ebbe in un tempo molto breve sulla foresta nativa, tanto da comprometterla irreversibilmente. Inoltre, la ricerca dimostra la validità del metodo sperimentato dai ricercatori italiani per ricostruire la storia della presenza umana in una data regione.

«I laghi raccolgono e depositano sui loro fondali tracce delle feci delle popolazioni che hanno vissuto nei dintorni» -spiega Elena Argiriadis,

postdoc al Dipartimento di scienze ambientali, informatica e statistica di Ca' Foscari, tra gli autori dello studio- «offrendo una registrazione continua nei secoli della presenza umana. La concentrazione di coprostanolo, lo sterolo più abbondante nelle feci umane, ha un andamento che ricalca quello dei biomarcatori relativi agli incendi, con un picco tra il 1345 e il 1365 circa, e coerente con la profonda trasformazione ambientale subita dalla Nuova Zelanda con l'arrivo dei Maori».

«Questa ricerca fa parte di una serie di studi sull'impatto nella storia e nella preistoria dell'uomo sull'ambiente e sul clima, analizzando biomarcatori presenti in archivi di ghiaccio o sedimenti estratti in tutto il pianeta (progetto Early Human Impact, finanziato dallo European Research Council)» - precisa Carlo Barbante, professore di Chimica analitica a Ca' Foscari e direttore Cnr-Idpa- «Le tracce delle deiezioni umane raccontano anche dell'arrivo sull'isola meridionale della Nuova Zelanda degli europei, a partire dal 1800. La crescita esponenziale nella concentrazione di steroli fecali testimonia fedelmente il rapido aumento di popolazione nell'area dall'inizio del diciannovesimo secolo ai giorni nostri. Il metodo potrà ora essere applicato ai sedimenti lacustri e ai suoli di aree in cui la storia degli insediamenti umani non è così chiara e netta come nel caso neozelandese, contribuendo a mappare gli spostamenti delle popolazioni nel tempo».

Lo studio è stato realizzato in collaborazione con scienziati della Montana State University, dello U.S. Geological Survey, Geosciences and Environmental Change Science Center, del centro neozelandese Landcare Research e dell'Università di Auckland.

### **Distrofia muscolare di Duchenne: identificato un nuovo meccanismo**

*Per la più frequente patologia muscolare ereditaria ancora non è disponibile una cura. Una nuova speranza arriva dall'Istituto di chimica biomolecolare del Cnr di*

*Pozzuoli, dove si è scoperto che farmaci in grado di regolare la funzione degli endocannabinoidi permettono di contrastare il decorso della malattia e recuperare parte delle funzioni motorie perdute in un modello animale. Lo studio è pubblicato su «Nature Communications»*

La distrofia muscolare di Duchenne è la più frequente patologia muscolare su base ereditaria. Ad esserne colpiti sono principalmente i bambini maschi. L'esordio è precoce e, oltre ai muscoli scheletrici, sono colpiti molti altri organi come cuore, polmoni e cervello. Ancora oggi contro tale patologia non è disponibile una cura. Una nuova speranza arriva dai laboratori di ricerca dell'Istituto di chimica biomolecolare del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Icb) di Pozzuoli guidati da Vincenzo Di Marzo, dove si è scoperto come in un modello animale sia possibile rallentare significativamente il decorso della malattia e recuperare le funzioni motorie perdute mediante i farmaci in grado di regolare la funzione dei cannabinoidi prodotti dal nostro stesso organismo. Lo studio è pubblicato su «Nature Communications».

«Con i nostri ricercatori siamo da anni impegnati a studiare il sempre crescente numero di molecole che compongono il sistema degli endocannabinoidi e dei recettori ed enzimi ad esso collegati, da un punto di vista chimico-strutturale e funzionale» - spiega Di Marzo- «In molti casi i nostri studi hanno dimostrato come le alterazioni di tale sistema siano associate a varie patologie di ordine neurologico come demenze senili, epilessia, dolore acuto e cronico, e a diverse forme di tumore. Per alcune di esse, poco o per nulla trattabili dal punto di vista clinico, farmaci che agiscono, tra le altre cose, regolando la funzione degli endocannabinoidi stanno avendo un riscontro positivo».

Le alterazioni del sistema endocannabinoidale nelle patologie muscolari restano tuttavia ancora poco note.

«Il nostro studio affronta proprio questo aspetto e per la prima volta ha riscontrato importanti alterazioni degli endocannabinoidi nei muscoli

scheletrici affetti da distrofia muscolare di Duchenne, in particolare l'iperattività del recettore CB1 nel tessuto muscolare striato, sia nell'uomo sia in un modello animale» - prosegue Fabio Arturo Iannotti del Cnr-Icb che ha pianificato e condotto il progetto di ricerca- «Abbiamo inoltre dimostrato come, con somministrazioni ripetute di farmaci in grado di attenuare tale iperattività, si ottenga un parziale ma significativo recupero delle funzioni motorie ed una riduzione dell'infiammazione nel modello animale».

Questa terribile malattia esordisce nei primi anni di vita e causa una progressiva ed irreversibile degenerazione muscolo-scheletrica, con un'aspettativa di vita medio-bassa. Le terapie attuali prevedono l'assunzione di potenti farmaci antiinfiammatori con i quali però si riesce soltanto a contenere in maniera parziale la sintomatologia e con i quali è difficile effettuare una valutazione rischio-beneficio.

«Di particolare interesse è la scoperta che gli antagonisti del recettore CB1 promuovono la maturazione delle cellule staminali muscolari, la cui disfunzione rende inefficace la rigenerazione delle fibre muscolari, e allo stesso tempo contrastano l'innescio dell'infiammazione e la degenerazione muscolare tipiche della malattia. Quest'ultimo effetto è simile a quello da noi riscontrato in un altro studio utilizzando invece alcuni cannabinoidi naturali e non-psicotropici isolati dalla 'Cannabis sativa'» - conclude Di Marzo- «Sebbene sia sempre necessaria molta cautela nell'interpretare i risultati ottenuti in modelli sperimentali, l'auspicio è che tale scoperta scientifica spiani la strada a nuove e più efficaci terapie per le patologie muscolari e offra una diversa prospettiva di vita ai pazienti affetti da distrofia muscolare di Duchenne».

Hanno collaborato allo studio anche l'Istituto di genetica e biofisica del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Igb) di Napoli, il Dipartimento di farmacia dell'Università Federico II, la fondazione Santa Lucia di Roma, l'istituto Telethon di genetica e medicina di Pozzuoli e l'ospedale pediatrico Gaslini di Genova.



---

La **SIPS - Società Italiana per il Progresso delle Scienze** - onlus

«ha per scopo di promuovere il progresso, la coordinazione e la diffusione delle scienze e delle loro applicazioni e di favorire i rapporti e la collaborazione fra cultori di esse», svolgendo attività interdisciplinare e multidisciplinare di promozione del progresso delle scienze e delle loro applicazioni, organizzando studi e incontri che concernono sia il rapporto della collettività con il patrimonio culturale, reso più stretto dalle nuove possibilità di fruizione attraverso le tecnologie multimediali, nella ricerca delle cause e nella rilevazione delle conseguenze di lungo termine dell'evoluzione dei fattori economici e sociali a livello mondiale: popolazione, produzione alimentare e industriale, energia e uso delle risorse, impatti ambientali, ecc.

Le origini della Società Italiana per il Progresso delle Scienze si ricollegano al periodo anteriore al nostro Risorgimento politico, allorquando nella nostra penisola, smembrata in sette piccoli Stati, i più eminenti uomini di Scienza e di Lettere solevano riunirsi in Congresso. Nel 1839, a Pisa, fu tenuta la prima Riunione degli scienziati italiani, celebrata dal Giusti, nei noti versi:

Di sì nobile congresso  
Si rallegra con sè stesso  
Tutto l'uman genere.

Ciò che costituì, fin da principio un'importante caratteristica delle Riunioni degli scienziati italiani, fu la larga partecipazione del pubblico colto, a fianco dei più illustri scienziati. E di ciò danno conferma gli Atti delle Riunioni, e le testimonianze degli scrittori, italiani e stranieri del tempo. Oltre a dibattere tematiche a carattere scientifico-tecnico e culturale, la SIPS pubblica e diffonde i volumi degli Atti congressuali e *Scienza e Tecnica*, palestra di divulgazione di articoli e scritti inerenti all'uomo tra natura e cultura.

Gli articoli, salvo diversi accordi, devono essere contenuti in un testo di non oltre 4 cartelle dattiloscritte su una sola facciata di circa 30 righe di 80 battute ciascuna, comprensive di eventuali foto, grafici e tabelle. Possono far parte della SIPS persone fisiche e giuridiche (università, istituti, scuole, società, associazioni e, in generale, enti) che risiedono in Italia e all'estero, interessate al progresso delle scienze e che si propongano di favorirne la diffusione (art. 7 dello statuto).

#### **CONSIGLIO DI PRESIDENZA**

Maurizio Luigi Cumo, *presidente*; Luigi Berlinguer, *vicepresidente*; Barbara Martini, *amministratore*; Enzo Casolino, *segretario generale*; Mario Ali, Francesco Balsano, Vincenzo Cappelletti, Salvatore Lorusso, Elvidio Lupia Palmieri, Filomena Rocca, Antonio Speranza, Nicola Vittorio, *consiglieri*; Alfredo Martini, *consigliere onorario*.

Revisori dei conti: Antonello Sanò, Guglielmo Lucentini, Elena Maratea, *effettivi*; Roberta Stornaiuolo, *supplente*.

#### **COMITATO SCIENTIFICO**

Michele Anaclerio, Piero Angela, Mario Barni, Carlo Blasi, Maria Simona Bonavita, Federico Cinquepalmi, Mario Cipolloni, Irene Ferrari, Michele Lanzinger, Waldimaro Fiorentino, Gaetano Frajese, Gianfranco Ghirlanda, Mario Giacobazzo, Giorgio Gruppioni, Nicola Occhiocupo, Gianni Orlandi, Renato Angelo Ricci, Mario Rusconi, Cesare Silvi, Roberto Vacca, Bianca M. Zani.

#### **SOCI**

Possono far parte della SIPS persone fisiche e giuridiche (università, istituti, scuole, società, associazioni ed in generale, enti) che risiedono in Italia e all'estero, interessate al progresso delle scienze e che si propongano di favorirne la diffusione (art. 7 dello statuto).

---

