



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

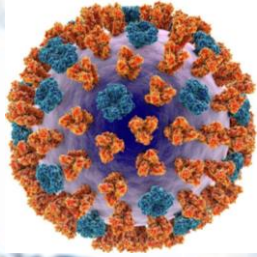
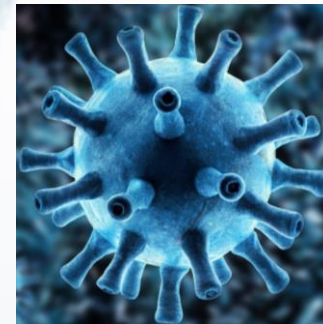
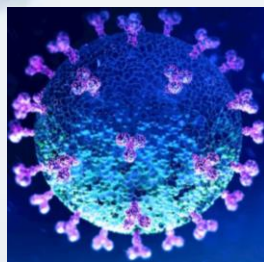
DIPARTIMENTO DI  
MEDICINA VETERINARIA

Corso di orientamento consapevole A.A 2023/2024

# Virus discovery applicata alla medicina veterinaria: esperienza di Bari

A cura del  
Prof Gianvito Lanave

Valenzano  
18 aprile 2024





# Malattie infettive negli anni 80: vicini all'eradicazione?

## Global Strategy for Health for All by the Year 2000



WORLD HEALTH ORGANIZATION  
GENEVA

1981

1. The prospective socioeconomic and health background for the Strategy is a sober one. Yet the health and related socioeconomic policies to attain the goal of health for all by the year 2000 have been clearly defined. Ways have been described of giving effect to these policies at national and international levels by supporting the development of health systems based on primary health care and related multisectoral action. Illustrative targets have been identified. If the world's political, socioeconomic and health leaders are provided with suitable information, and heed this information, there is every reason to believe that the intercountry cooperation required to implement the Strategy will take place, and that the necessary resources can be generated and mobilized.

2. The Strategy will not only contribute to health development throughout the world; it will contribute to and will derive strength from the International Development Strategy for the Third Development Decade and will thus help to establish the New International Economic Order. In spite of the seriousness of the problems involved and the complexity of the measures to resolve them, there is every reason for optimism that the Strategy can be implemented and that its successful implementation will be a landmark in the social history of mankind.

3. To ensure implementation, debate has to give way to action. To this end, it is necessary to prepare a plan of action, including measures to be taken at country, regional, and global levels, not only within the health sector, but also within other sectors concerned. This serves to emphasize the importance of involving the United Nations Economic and Social Council and subsequently its General Assembly. These considerations led the Thirty-fourth World Health Assembly in May 1981, as the supreme organ of the World Health Organization representing all its Member States, to request the Executive Board of WHO to prepare without delay a draft plan of action to implement the Strategy, for review by the regional committees of WHO at their 1981 sessions, finalization by the Board in January 1982, and submission to the Thirty-fifth World Health Assembly in May 1982.



# Malattie infettive emergenti

‘Malattia con aumentata incidenza nell’uomo’

‘Malattia che ha tendenza a diffondersi geograficamente, mostra un incremento di incidenza, o infetta una nuova specie o popolazione’

‘Malattia che si diffonde all’interno di una qualsiasi popolazione ospite’



عربي 中文 English Français Русский Español



Home Health topics Data Media centre Publications Countries Programmes Governance About WHO

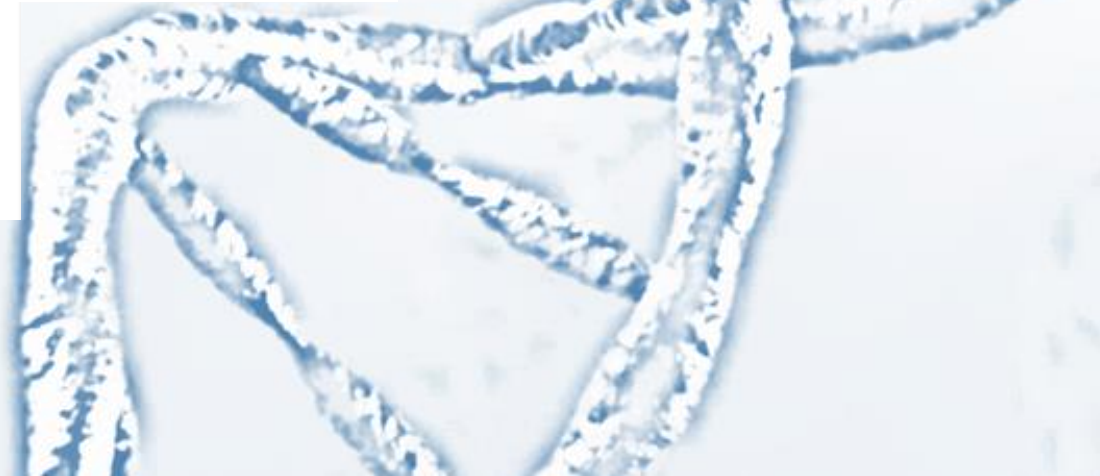
Search

Health topics

**Emerging diseases**



An emerging disease is one that has appeared in a population for the first time, or that may have existed previously but is rapidly increasing in incidence or geographic range.



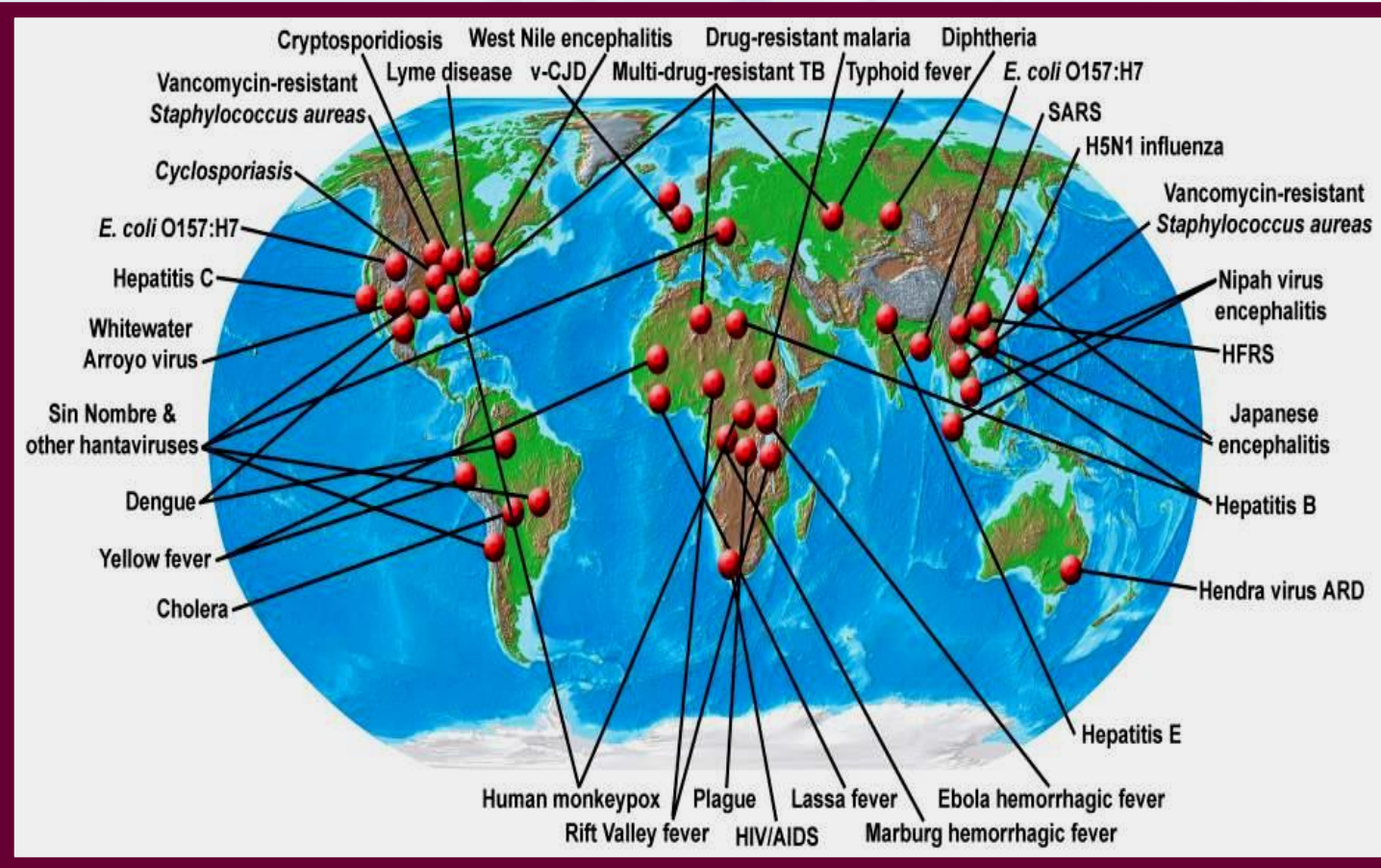


**61% Malattie infettive emergenti**



**Zoonosi**

**75% Malattie infettive dell'uomo**

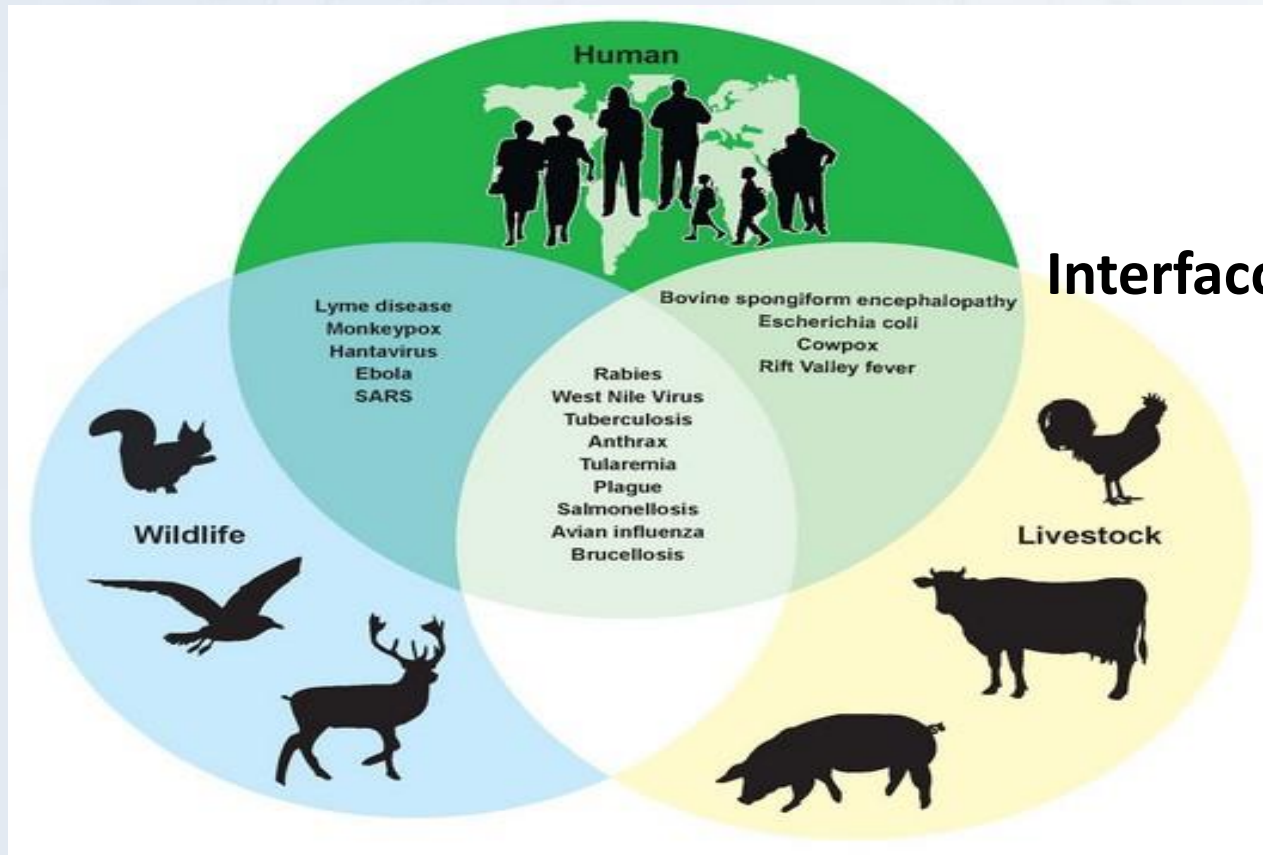


# Zoonosi

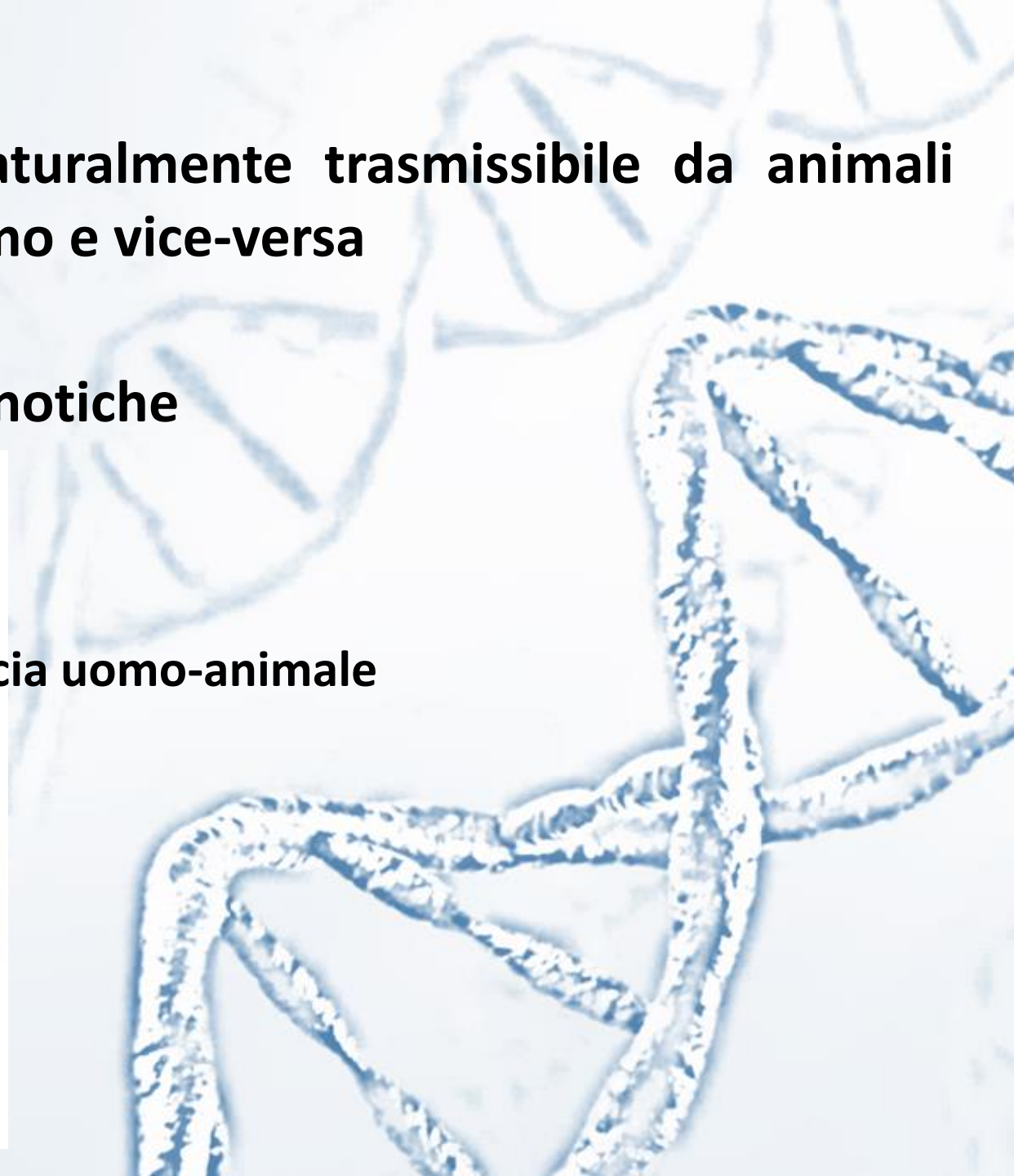


Malattia o infezione che è naturalmente trasmissibile da animali vertebrati o invertebrate all'uomo e vice-versa

## Trasmissione delle malattie infettive zoonotiche



Interfaccia uomo-animale





# Modalità trasmissione zoonosi

## Diretta

Morsi o aerosol, fluidi, feci o tessuti di ospiti serbatoio



Consumo di carne poco cotta e contaminata o derivati di ospiti serbatoio



## Indiretta

Vettori biologici o meccanici



Fomiti

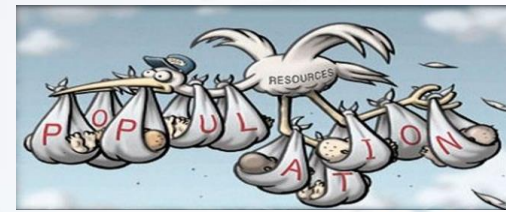




# Contatto uomo-animale



crescita popolazione



incremento urbanizzazione



cambiamenti climatici ed ambientali



incremento di viaggi e commercio



diffusione di pratiche agricole innovative



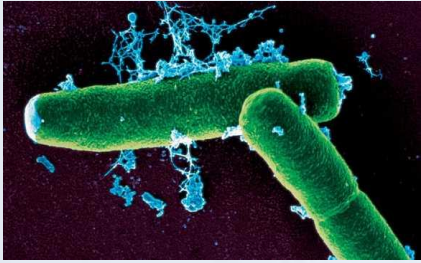
incremento della produzione alimentare





# Agenti zoonotici

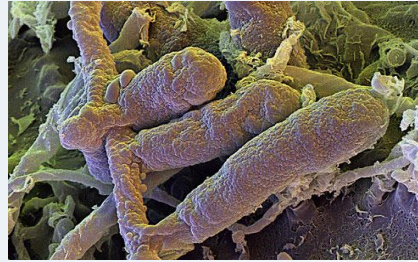
batteri



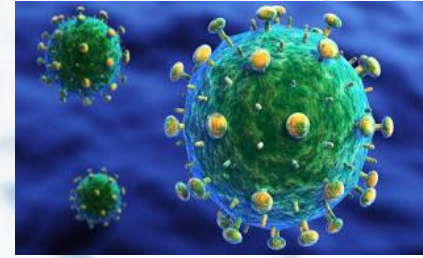
parassiti



funghi



virus



## Strategies for containing Ebola in West Africa

Abhishek Pandey<sup>1,\*</sup>, Katherine E. Atkins<sup>1,2,\*</sup>, Jan Medlock<sup>3</sup>, Natasha Wenzel<sup>1</sup>, Jeffrey P. Townsend<sup>4</sup>, James E. Childs<sup>5</sup>, Tolbert G. Nyenswah<sup>6</sup>, Martial L. Ndeffo-Mbah<sup>1</sup>, and Alison P. Galvani<sup>1,5,†</sup>

*Science*. 2014 November 21; 346(6212): 991–995. doi:10.1126/science.1260612.

## How Does HIV Cause AIDS?

Robin A. Weiss

SCIENCE • VOL. 260 • 28 MAY 1993

## Middle East respiratory syndrome (MERS)

A new zoonotic viral pneumonia

Cheston B Cunha<sup>1,2,\*</sup> and Steven M Opal<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Division of Infectious Disease, Rhode Island Hospital and The Miriam Hospital, Providence, RI USA; <sup>2</sup>Division of Infectious Disease, Brown University Alpert School of Medicine, Providence, RI USA; <sup>3</sup>Division of Infectious Disease, Memorial Hospital, Pawtucket, RI USA

Keywords: MERS, Middle Eastern respiratory syndrome, coronavirus, emerging pathogens

*Virulence* 5:6, 650–654; August 15, 2014; © 2014 Landes Bioscience

## Zoonotic aspects of infections with noroviruses and sapoviruses

Barbara Regina Bank-Wolf\*, Matthias König, Heinz-Jürgen Thiel

*Veterinary Microbiology* 140 (2010) 204–212

## Nipah virus outbreak in Malaysia

Kaw Bing Chua

*Journal of Clinical Virology* 26 (2003) 265–275

## Avian Influenza Virus (H5N1): a Threat to Human Health

J. S. Malik Peiris,<sup>1,2,\*</sup> Menno D. de Jong<sup>3</sup> and Yi Guan<sup>1</sup>

*CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS*, Apr. 2007, p. 243–267

## Zoonotic aspects of rotaviruses

V. Martella<sup>a,\*</sup>, Krisztián Bányai<sup>b</sup>, Jelle Matthijssens<sup>c</sup>, Canio Buonavoglia<sup>a</sup>, Max Ciarlet<sup>d</sup>

*Veterinary Microbiology* 140 (2010) 246–255

## Hepatitis E virus: Animal reservoirs and zoonotic risk

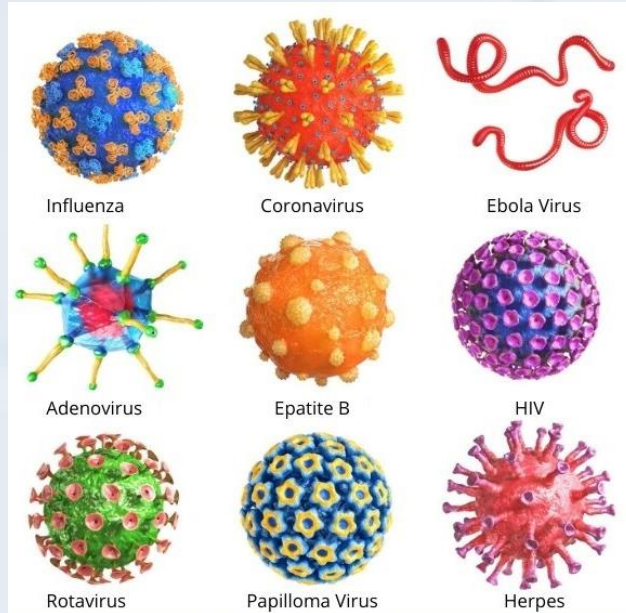
X.J. Meng\*

*Veterinary Microbiology* 140 (2010) 256–265



# Che cos'è un virus?

-parola derivante dal latino col significato di «veleno»



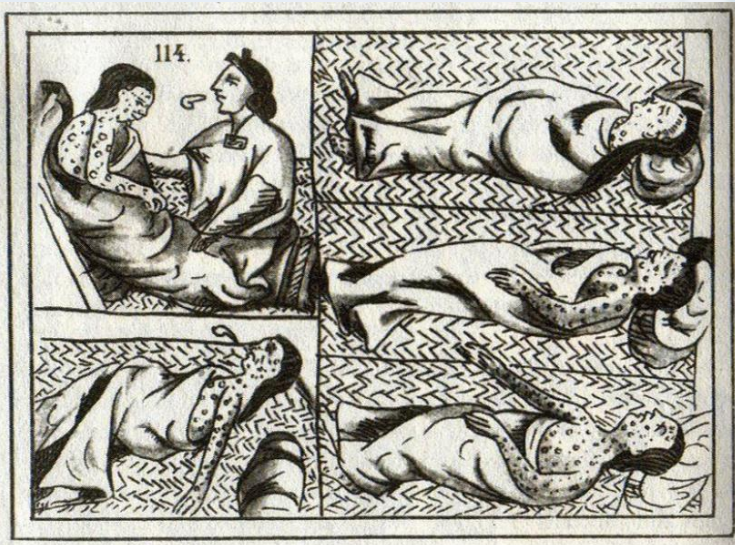
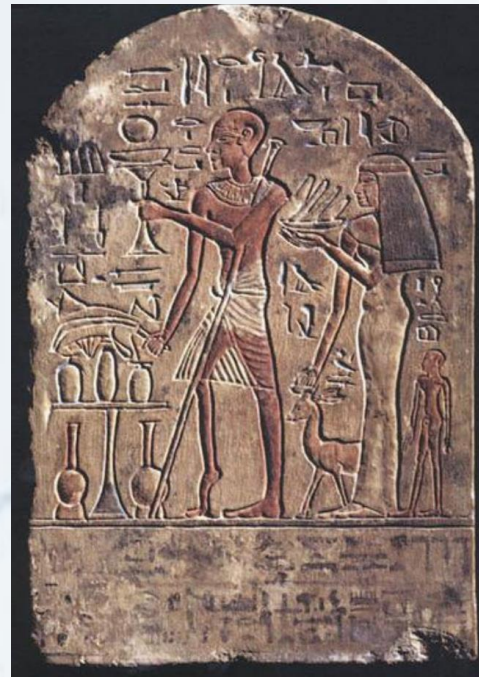
"A virus is a piece of bad news wrapped in a protein."

-Sir Peter Medawar  
Nobel Laureate



# Da quanto tempo esistono i virus?

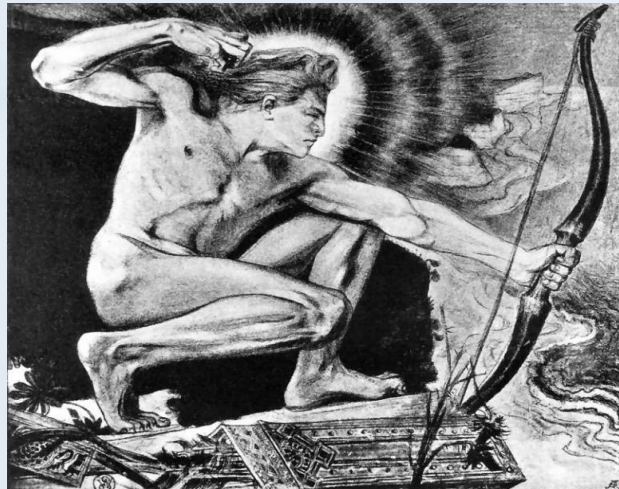
- Alterazioni vaiolose nella mummia del faraone Ramsete II e segni di poliomielite in altre mummie (2000-1500 A.C.)
- Prima descrizione di patologia di origine virale: Vaiolo in Cina nel X secolo A.C.





# Pandemie ed epidemie di origine virale: miti e leggende

- “Epidemia” e “pandemia” sono parole greche che indicano qualcosa che si diffonde rapidamente e capillarmente attraverso diversi territori e popolazioni. L’idea mitologica comune nell’antichità delle epidemie, così terribili e misteriose, era in realtà una punizione divina.
- Nell’Iliade di Omero, si trova la descrizione di una pestilenza che stermina animali e uomini nel campo degli Achei: un flagello mandato da Apollo per vendicare l'offesa fatta dal re Agamennone a un suo sacerdote.





# Pandemie ed epidemie di origine virale: basi scientifiche

- Non sempre, tuttavia, le epidemie venivano considerate entro una prospettiva religiosa.
- La più famosa pestilenza dell'antichità che colpì Atene nel 430 a.C. e provocò anche la morte di Pericle venne descritta dallo storico Tucidide il quale descrive i sintomi e il propagarsi della malattia che veniva da lontano con la minuzia e il rigore di un clinico. I primi casi erano avvenuti in Etiopia, poi il contagio si era diffuso in Egitto e in Libia e, infine, aveva raggiunto il porto ateniese del Pireo.
- Ad Atene si andava diffondendo la scienza medica di Ippocrate.





# Pandemie ed epidemie di origine virale: la fine dell'impero romano

Nel determinare la fine dell'impero romano, germi e virus sono stati più importanti delle invasioni dei barbari. Si va dalla peste antonina, esplosa nel 165, al tempo di Marco Aurelio, fino alla peste di Giustiniano, diffusasi, nel 531, a partire dal Delta del Nilo in tutta Europa. L'origine del morbo era sempre lontana, il veicolo erano spesso gli animali: il contagio viaggiava con le carovane che percorrevano la Via della Seta oppure sui barconi che, risalendo il Nilo, portavano a Roma, dal cuore dell'Africa, le belve destinate al Colosseo.





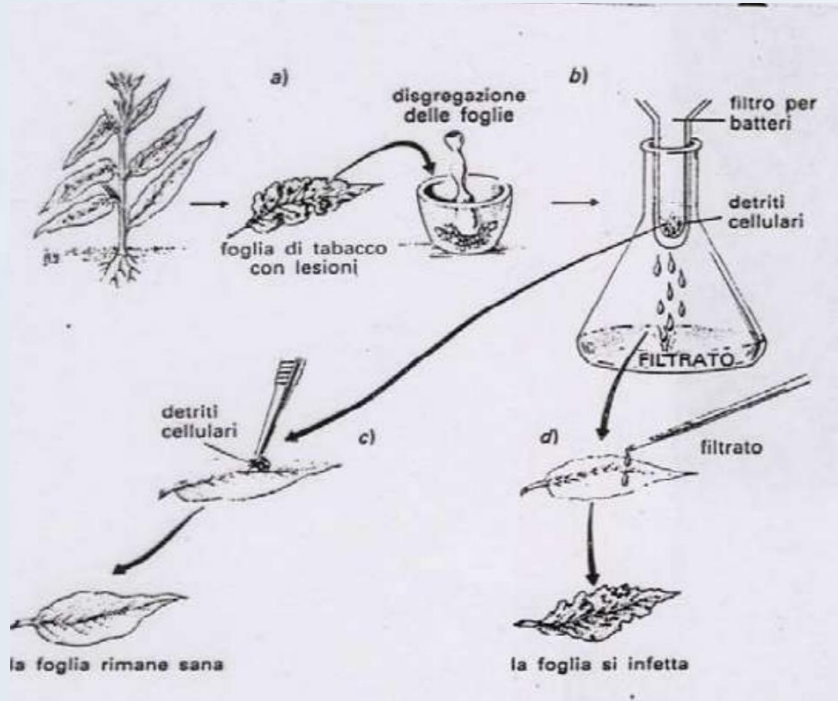




# Scoperta del primo virus

La causa malattia delle piante detta «mosaico del tabacco» in grado di arrestare la crescita della pianta del tabacco conferendo alle foglie un aspetto punteggiato a mosaico era ancora ignota.

- 1882-1898 Ivanovsky, Mayer e Beijerinck dimostrano indipendentemente che un agente filtrabile più piccolo dei batteri era responsabile della malattia trasmissibile del «mosaico del tabacco».





# Scoperta del primo virus dei vertebrati

1897 Loeffler e Frosch descrivono l'agente dell'afta epizootica malattia causa di febbre e comparsa di afte, lesioni vescicolari a carico delle mucose e della cute di animale, dimostrando che un agente filtrabile era in grado di trasmettere la malattia in un animale sano.





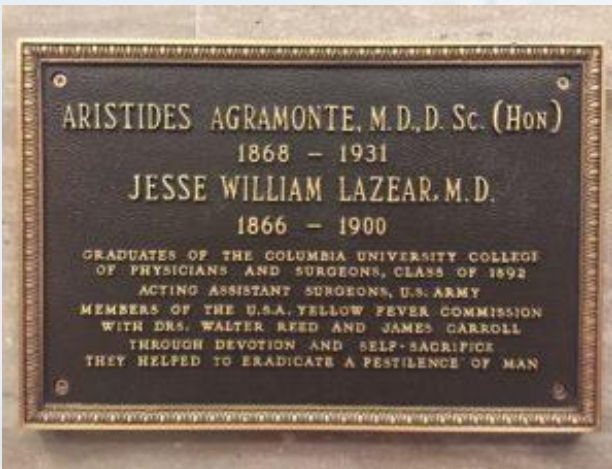
# Scoperta del primo virus nell'uomo

1901 Reed e Carrol descrivono nell'uomo l'agente della febbre gialla, malattia che causa ittero e distruzione del fegato, identificando la zanzara come agente di trasmissione.

–Esperimenti su volontari, si studia la trasmissione mediante (i) aria e indumenti, (ii) zanzare, (iii) trasfusione di sangue

–Il primo esperimento con il consenso informato

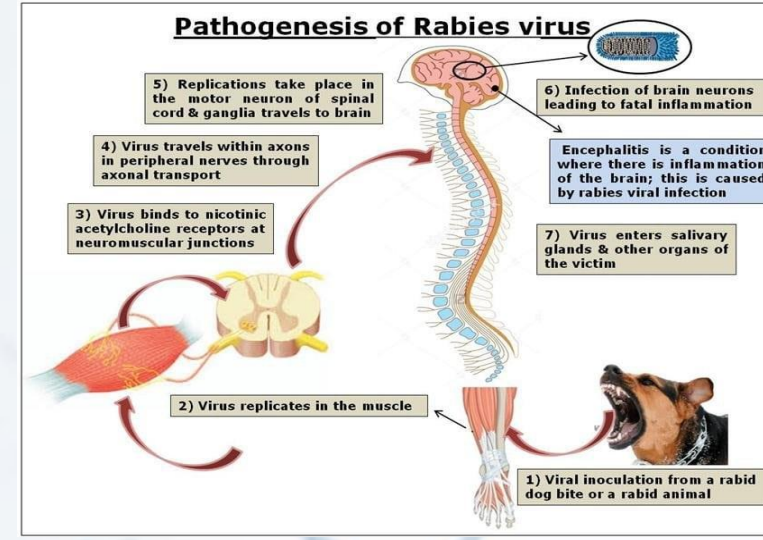
–I volontari sapevano che avrebbero potuto morire, incentivo \$100 all'inoculo e altri \$100 se si ammalavano...





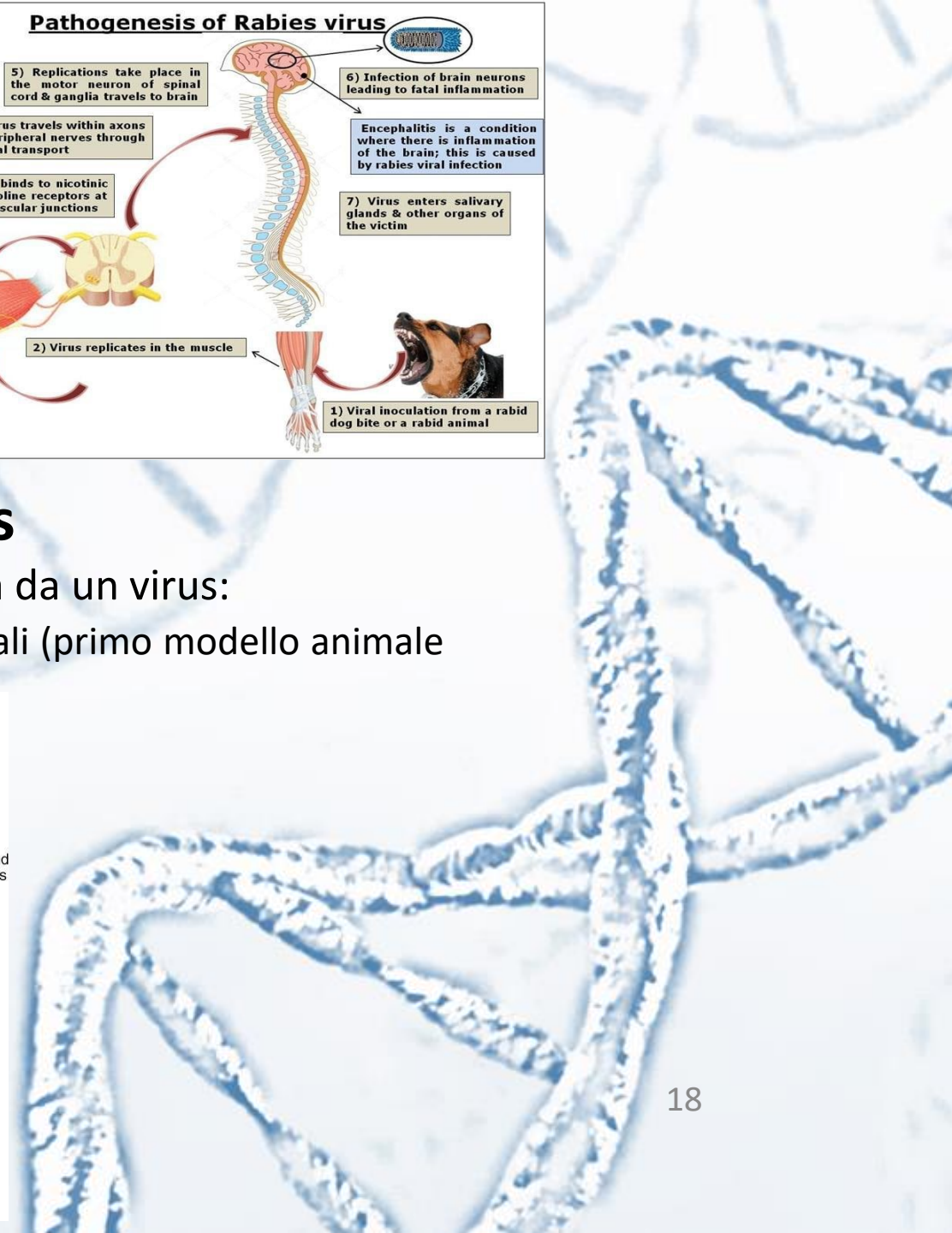
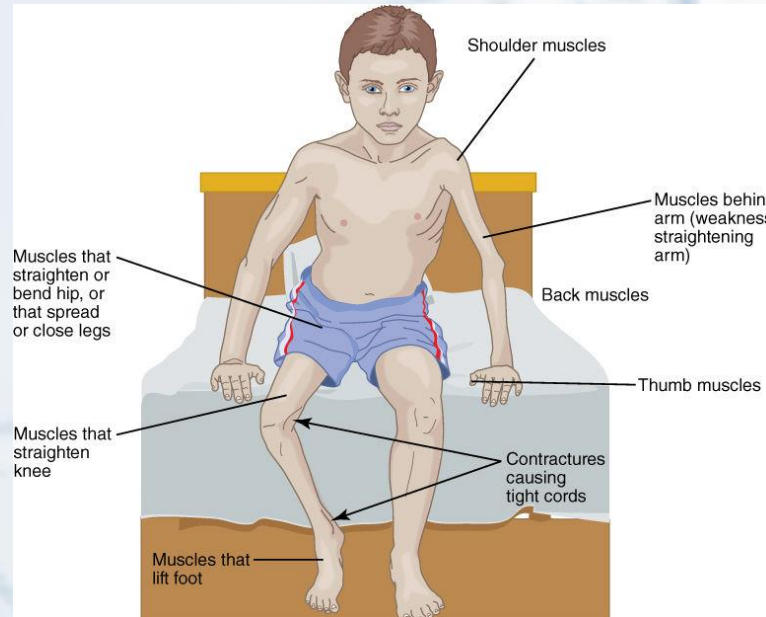
# Agente eziologico della rabbia è un virus

- 1904 Remlinger prova che la rabbia è causata da un virus
- già nota natura infettiva della rabbia inoculando saliva da cane infetto da rabbia ad uno sano;
- patologia può trasmettersi tra animali di specie diversa;
- Louis Pasteur nel 1885 aveva creato il primo vaccino antirabbico con virus attenuato.



## Primo modello animale per lo studio dei virus

- 1908 Landsteiner e Popper provano che la poliomielite è causata da un virus:
- prima dimostrazione che uno stesso virus può infettare uomo e animali (primo modello animale scimmia)



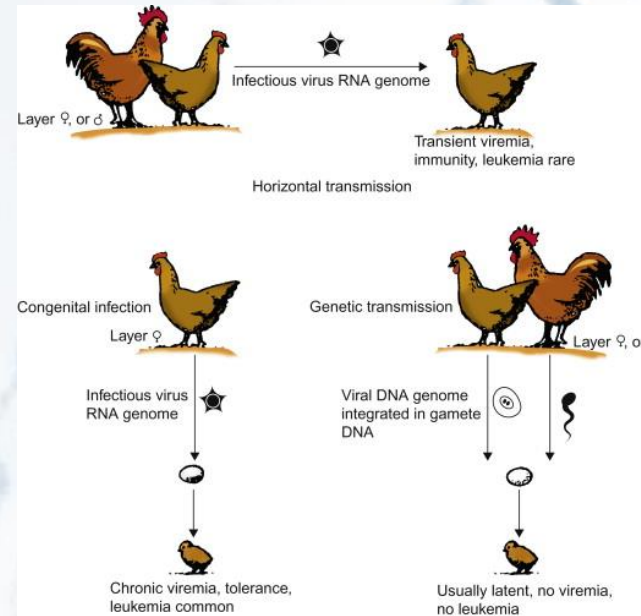


# Primi virus oncogeni scoperti negli animali

1908 Ellerman e Bang dimostrano che la leucosi aviaria è causata da un virus:

- leucemia dei polli che produce una varietà di patologie neoplastiche, comprese l'eritroblastosi, la mielocitomatosi, la mieloblastosi;
- causata da un retrovirus

1911 Rous dimostra che un virus (sarcoma virus di Rous) provoca tumore solido nei polli

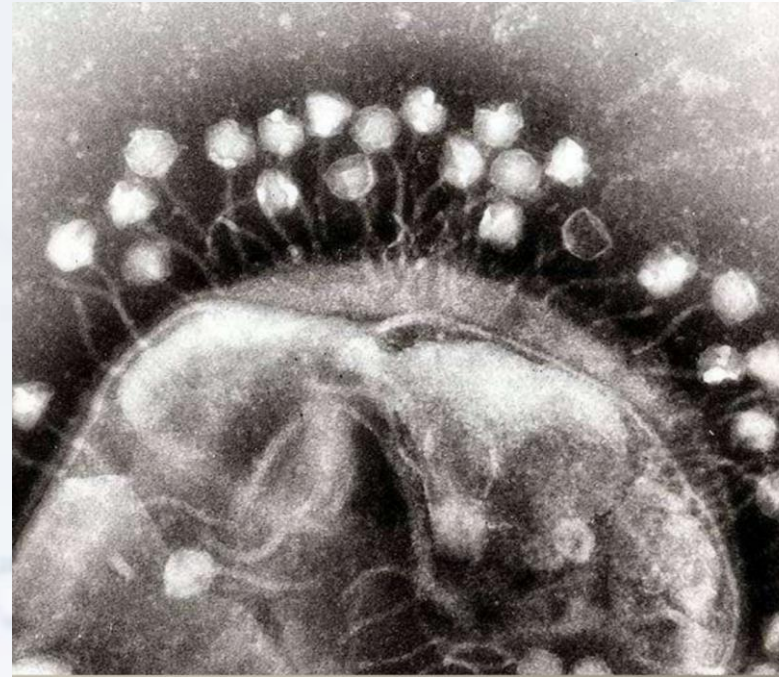
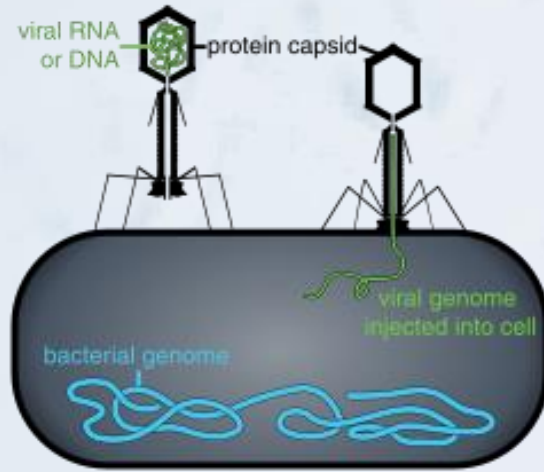




# Scoperta dei virus dei batteri

1915 Twort scopre un piccolo agente che infetta e uccide i batteri. E ipotizza che possa essere:

1. Uno stadio del ciclo vitale dei batteri
2. Un enzima prodotto dai batteri stessi
3. Un virus che cresce nei batteri e li distrugge



1917: d'Hérelle scopre in modo indipendente “un microbo invisibile antagonista del bacillo dissenterico”, lo identifica come un VIRUS parassita dei batteri e chiama il virus BATTERIOFAGO (dal greco phagein = mangiare).



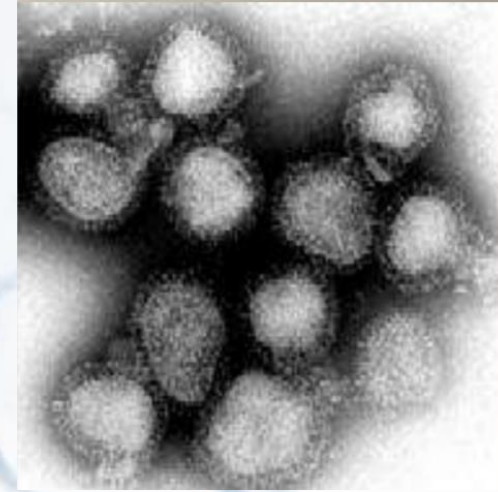
# Virus agente eziologico dell'influenza nell'animale e nell'uomo

1931 Schöpe scopre la causa eziologica dell'influenza nei suini:

-influenza malattia virale, non batterica

## LE INFLUENZE PANDEMICHE DAL 1889

Nome della Pandemia	Anno	Severità	Sottotipo
Influenza Asiatica	1889-1890	Pandemia Grave	H2N2 (?) o H2N8 (?)
	1900-1903	Epidemia Moderata	H3N8
Influenza Spagnola	1918-1919	Pandemia Grave	H1N1
	1933-1935	Epidemia Lieve	H1N1
	1946-1947	Epidemia Lieve	H1N1
Influenza Asiatica	1957-1958	Pandemia Grave	H2N2
Influenza di Hong Kong	1968-1969	Pandemia Moderata	H3N2
Influenza Russa	1977-1978	Pandemia Lieve	H1N1



1933 Laidlaw isola virus dell'influenza nell'uomo :

-la recente influenza definita «spagnola» nel 1918 aveva causato la morte di 50 milioni di persone nel mondo;

-isolamento del virus influenzale nei furetto;

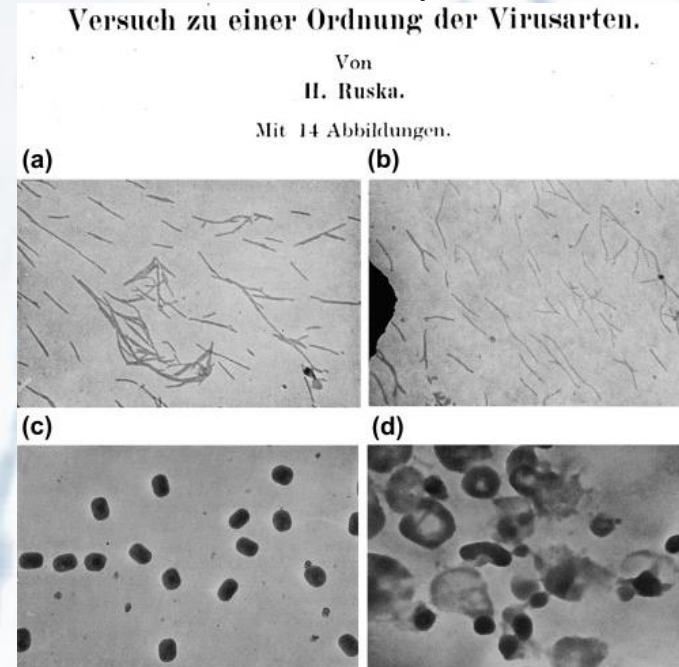
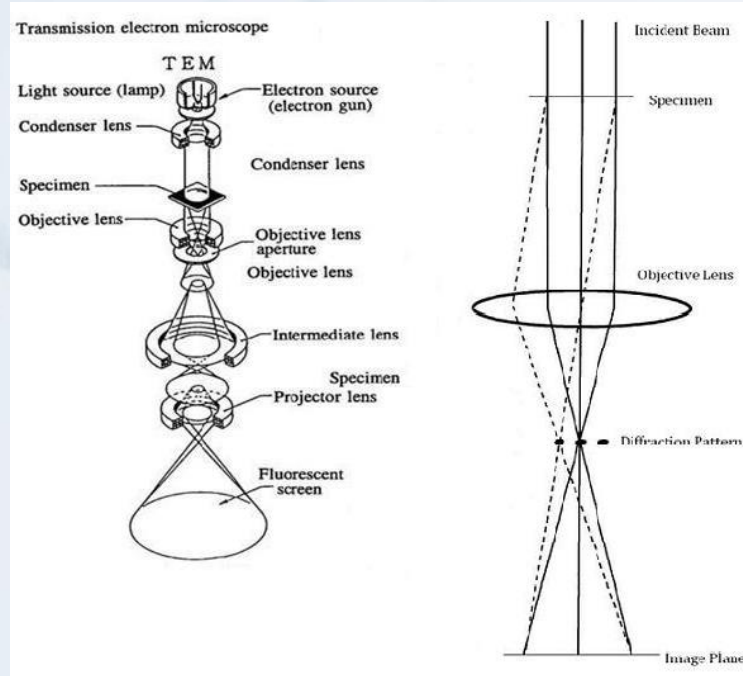
-il nome di questa infezione deriva dalla vecchia concezione astrologica che affermava che la malattia era causata dall'"influenza" degli astri;

-i sintomi dell'influenza umana erano stati descritti da Ippocrate circa 2400 anni fa.



# Invenzione microscopio elettronico

1931-1933 Knoll ed E. Ruska inventano il microscopio elettronico (EM) superando la barriera della risoluzione dell'immagine più elevata che era stata imposta dai limiti del microscopio ottico.



## Prime fotografie di un virus

1940 H. Ruska ottiene le prime microfotografie dei virus con il microscopio elettronico:

- metodo "aperto" per la visualizzazione di particelle simili a virus in campioni clinici, fluidi di colture cellulari e sezioni di tessuto;
- limite nella mancanza di sensibilità sui campioni clinici.



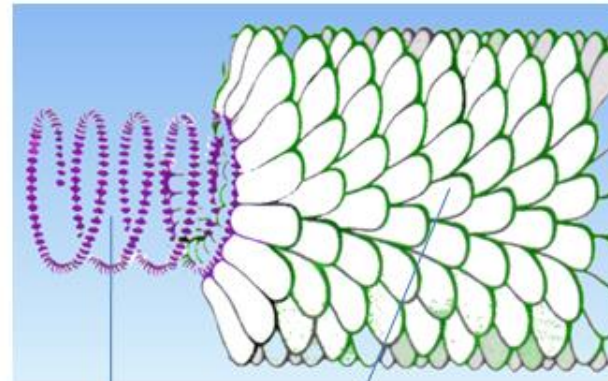
# Prima immagine cristallografica di un virus

1935 Stanley per la prima volta studia il virus del mosaico del tabacco isolandolo e cristallizzandolo:

- scopre che i virus non hanno la classica struttura cellulare;
- nella morfologia e composizione dei virus erano presenti acido nucleico e proteine;
- dopo la cristallizzazione il virus continuava ad essere infettivo.



Structure of tobacco mosaic virus



coiled RNA

protein subunits

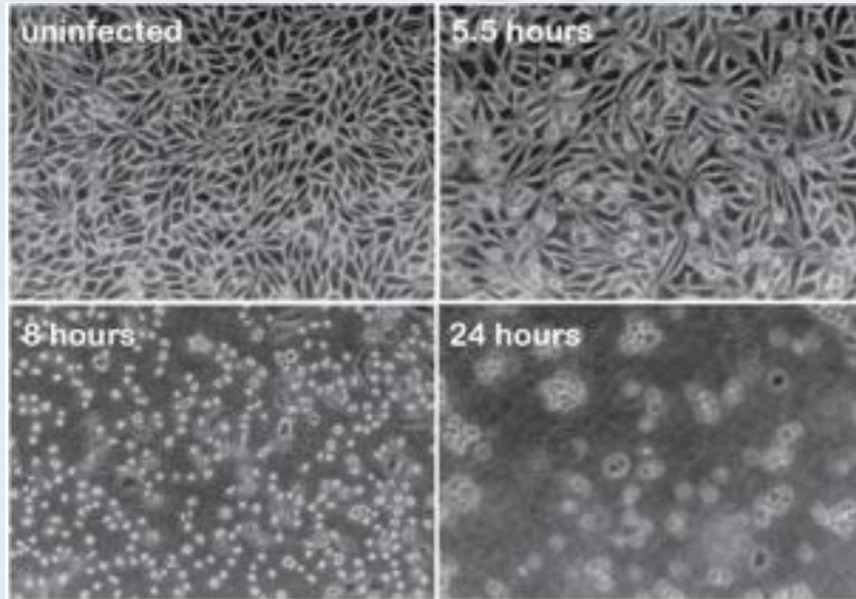




# Primo sistema di coltivazione virale su cellule

1948 Enders, Wellers e Robins propagano il virus della poliomielite proveniente da una sospensione di cellule cerebrali infette di topo in una coltura cellulare in vitro di tessuto umano extraneurale:

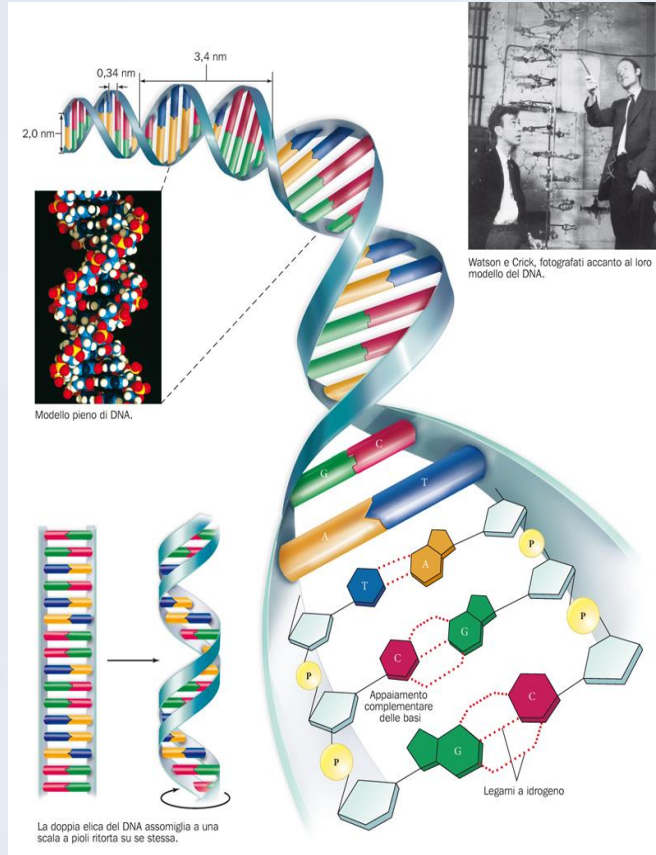
- sistema di isolamento cardine utilizzato anche oggi per ulteriori caratterizzazioni e studi;
- rappresenta un importante metodo diagnostico che ha permesso la scoperta di tanti virus;
- metodo per l'ottenimento di virus puro per la produzione di vaccini.





# Scoperta della struttura del DNA

1953 **Watson e Crick** descrivono la struttura del DNA basandosi sui risultati di cristallografia a raggi X di **Franklin e Wilkins**.



Why you are you

## Nearer secret of life

By RITCHIE CALDER  
The Science Editor

A N exciting discovery about what makes YOU the sort of person you are will be discussed today by one of Britain's foremost scientists.

It was Sir Laurence Bragg, director of the Cavendish Laboratory, Cambridge, who used the word "exciting" yesterday.

He will be talking to the Royal Society about the discovery two groups of young scientists have made with X-rays.

The group is at King's College, London; the other at the Cavendish.

They have found the structure of the chemical which transmits - from one generation to another - inherited characteristics like the colour of the eyes, the shape of the nose and even intelligence.

### Vast field opens

They think it is a "chemically pure substance" which can be isolated from the living cell and produced in the lab - call it "DNA" - (short for deoxyribonucleic acid) and they have produced a model of its structure.

Sir Lawrence could tell me it provides the first rational explanation of how a chemical can reproduce itself.

One could go further and say that it means to the study of the living organism what Bohr's model gave to the study of the structure of the atom - except in degree.

It will open up a vast new field of research into the secret of life.

The four groups of scientists attending the symposium arranged the reproduction presented from general to specific.

They have suggested their genetic code to the symposium which will be held at the Cavendish Laboratory next week. The symposium will be held on the 26th and 27th of the month.

No one suggests these groupings can yet be arranged artificially. Discovering how these chemical "cards" are shuffled and paired will keep the scientists busy for the next 50 years.

Scoperte influenti del passato:

- studi di cristallografia a raggi X;
- DNA responsabile dell'ereditarietà;
- numero uguale di basi A e T e G e C nel DNA;
- scoperta di forma ad elica di alcune proteine.



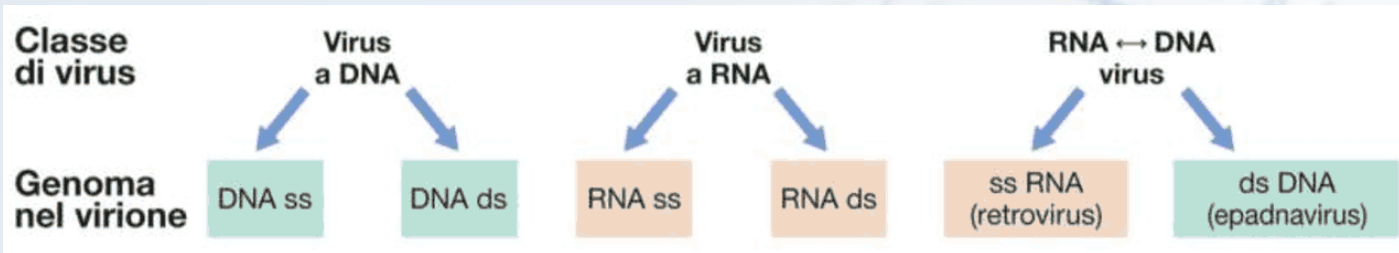
# Studio della struttura e dei genomi virali

1956 **Watson e Crick** definiscono i virus come:

- parassiti cellulari obbligati,
- organizzazioni biologiche caratterizzate da un livello subcellulare di strutturazione,
- costituiti essenzialmente da acido nucleico (RNA o DNA) racchiuso in un contenitore di natura proteica con funzione protettiva in ambiente extracellulare e di mediazione della penetrazione intracellulare interagendo con la superficie delle cellule ospiti

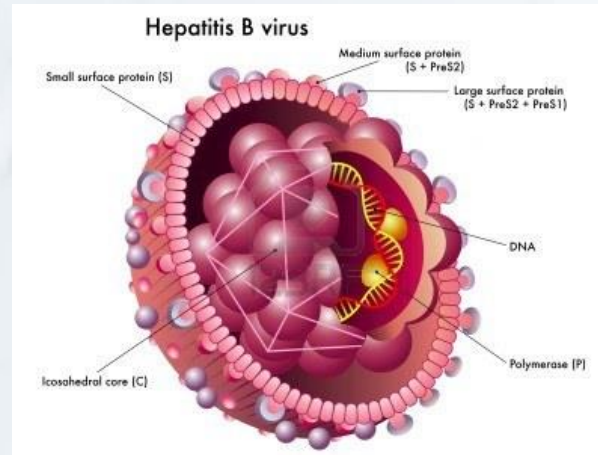
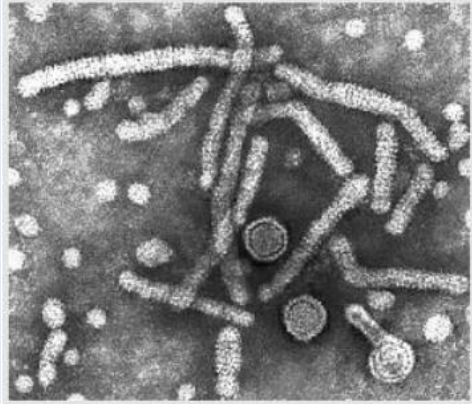
1957 **Lwoff** definisce virus come:

- entità potenzialmente patogene con un solo tipo di acido nucleico in grado di moltiplicare il loro materiale genetico;
- incapaci di subire la fissione binaria.



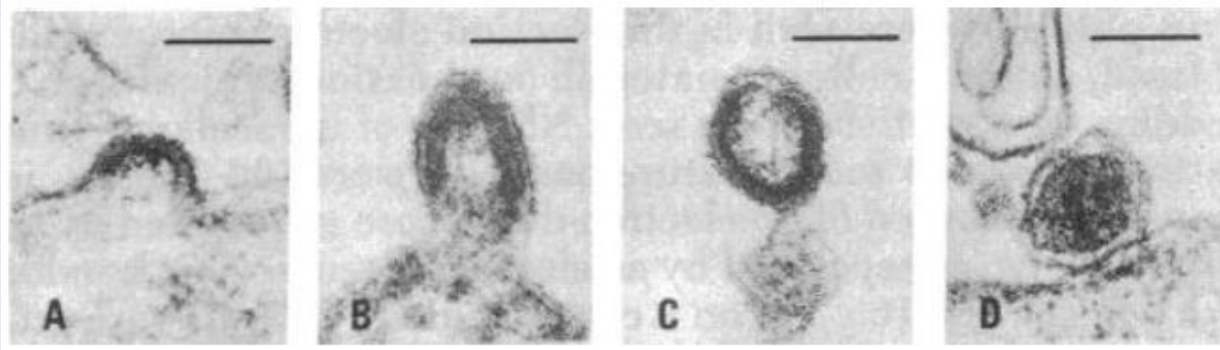
# Scoperta di altri virus umani

1963 Blumberg scopre il virus dell'epatite B (HBV) e ne svilupperà in seguito il primo vaccino



1980 Gallo isola il primo retrovirus umano, Human T-cell leukemia virus (HTLV)

–Agente della leucemia a cellule T dell'adulto (ATL) e della paraparesi spastica tropicale (TSP) o mielopatia HTLV-associata (HAM)





# Scoperta di altri virus umani

1983 Montagnier isola HIV

- Segue l'isolamento e la caratterizzazione del virus nel laboratorio di Robert Gallo a Bethesda
- 30 milioni di morti fino ad oggi e 33 milioni di persone infette oggi

1989. I ricercatori della Chiron identificano il virus dell'epatite C (HCV)

- Il primo virus ad essere clonato prima che isolato, sistemi di coltivazione saranno disponibili solo dopo anni
- Oggi ancora 170 milioni di persone infette, non abbiamo un vaccino

**HIV – human immunodeficiency virus**

HIV is a retrovirus of the lentivirus group. Viral RNA is converted to DNA, which integrates into the cellular genome.

Enzyme activity graph: Y-axis (10, 100, 500), X-axis (0, 10, 18, 30 Days). Peak activity at day 18.

Discovery of HIV in patients: Virus production detected in T cells by reverse transcriptase activity.

Discovery of an unknown virus: Patient with swollen lymph nodes → T cells from lymph nodes are cultured → ~2 weeks → Virus detected → Virus replication → Electron microscopy identifies retroviral particles budding from infected T cells.

Infected cells fuse and many die.

© The Nobel Committee for Physiology or Medicine 2008 Illustration: Annika Röhl

**L'EPATITE C**

Infezione, spesso asintomatica, che colpisce soprattutto il fegato

Malattia ipotizzata nel 1970 (si chiamava epatite non A non B) e confermata nel 1989

Harvey J. Alter, Michael Houghton e Charles M. Rice hanno scoperto il virus che ne è responsabile, salvando molte vite

Vie di trasmissione del virus secondo il Centers for Disease Control and Prevention (Usa)

60% Iniezioni di droghe

15% Sessuale

10% Sconosciute

10% Trasfusioni

5% Altro (emodialisi, occupazionale, perinatale)

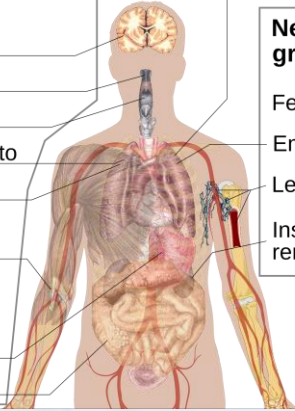
50 nm

# SARS-CoV-2: una pandemia divenuta ormai endemia

**Sintomi comuni:** Febbre Tosse secca Affaticamento

**Sintomi rari:**

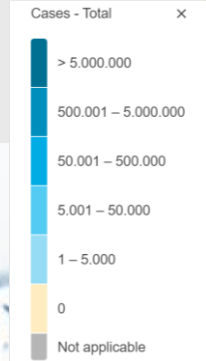
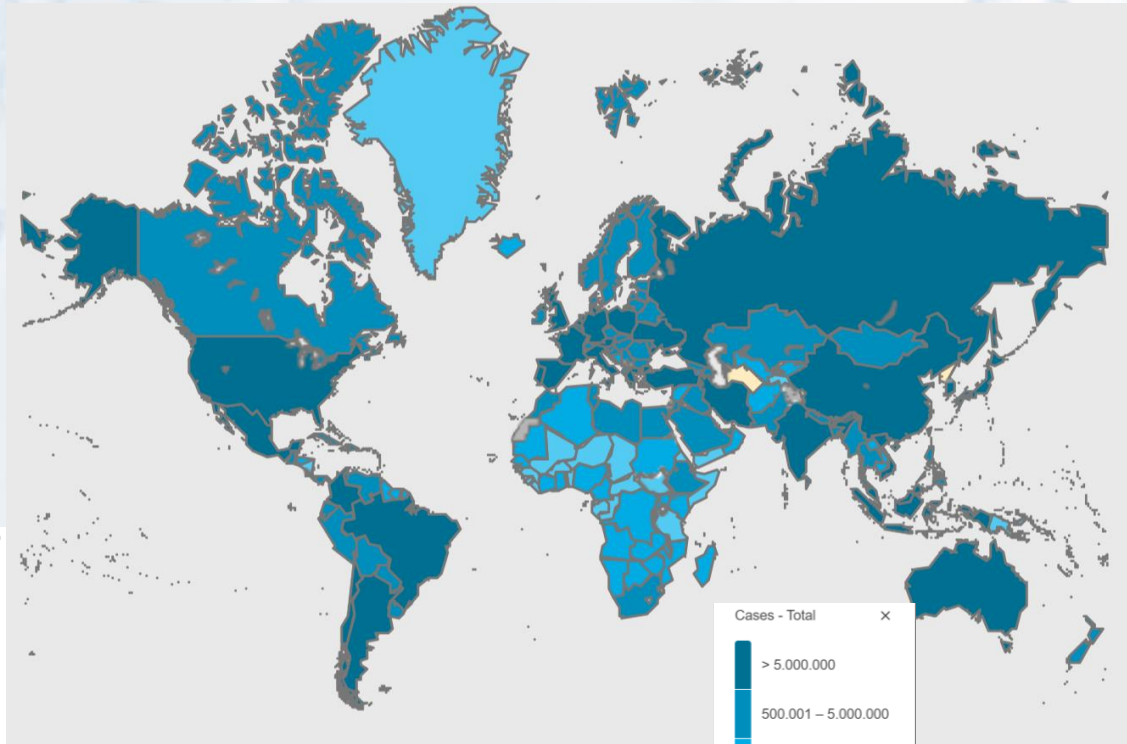
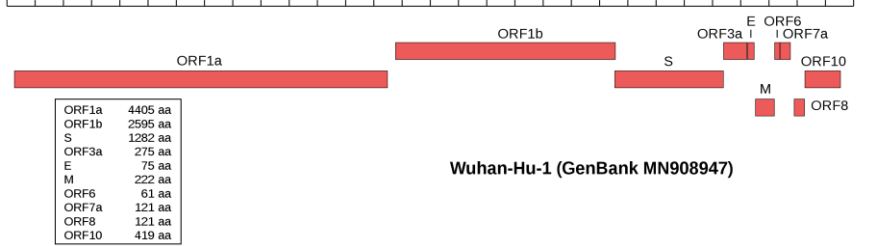
Cefalea  
 Congestione nasale  
 Gola infiammata  
 Tosse con espettorato  
 Respiro corto  
 Dolore muscolare o articolare  
 Brividi  
 Nausea e/o vomito  
 Diarrea



**Nei casi gravi:**

Febbre alta  
 Emottisi  
 Leucopenia  
 Insufficienza renale

0 5000 10000 15000 20000 25000 30000 bp



**2.692**  
 new cases in last 24hrs

**761.402.282**  
 cumulative cases

**6.887.000**  
 cumulative deaths

Il Coronavirus SARS-Cov-2 ha avuto origine a dicembre 2019 nella città di Wuhan regione di Hubei in Cina. Si tratta di un patogeno zoonosico derivato da un salto di specie da animale ad uomo. Il virus in pochi mesi ha raggiunto una diffusione mondiale divenendo una pandemia. Questo virus, al pari di SARS-CoV e MERS-CoV, è in grado di causare sindromi respiratorie gravi ad esito fatale, definite anche Coronavirus Disease 2019 (Covid-19).



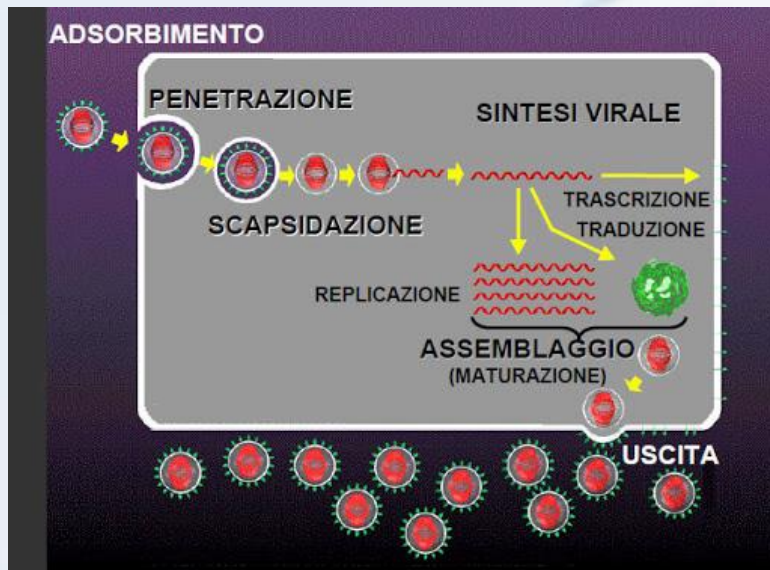
# Cosa sappiamo oggi dei virus?

	Batteri	Virus
Crescita extracellulare in terreni artificiali	SI (eccetto Rickettsia e Chlamydia)	NO
Divisione per scissione binaria	SI	NO
Presenza DNA e RNA	SI	NO
Sintesi proteica autonoma	SI	NO
Sistemi enzimatici per la produzione di energia	SI (eccetto Chlamydia)	NO
Presenza ac. muramico	SI (eccetto Mycoplasma)	NO
Sensibilità ad antibiotici	SI	NO
Sensibilità ad interferone	NO (eccetto Chlamydia)	SI

- non sono batteri;
- sono agenti filtrabili (passano dai comuni filtri dei batteri);
- sono entità biologiche subcellulari privi di ogni compartimentazione di tipo cellulare;
- sono microorganismi acellulari e semplici aggregati macromolecolari formati da un acido nucleico e proteine.

# Il virus è un parassita endocellulare obbligato

- parassita intracellulare obbligato: si sviluppa e si riproduce solo all'interno di cellule di organismi ospiti dove le componenti virali neosintetizzate vengono assemblate;
- non svolge funzioni vitali non essendo in grado di produrre ed immagazzinare energia;
- non si riproduce autonomamente non riuscendo a replicare le proprie unità costitutive;
- esiste in due forme:
  - Extracellulare virione maturo particella completa libera ed infettante
  - Intracellulare elemento funzionale particella scomposta replica nell'ospite per formare particelle virali complete





# Quali sono gli ospiti dei virus?

Viruses infect:

- Humans



Smallpox <sup>1</sup>

- Other vertebrates



Foot and mouth disease <sup>2</sup>

- Invertebrates



Leatherjackets infected with *Tipula iridescent* virus

- Plants



Delayed emergence of potato caused by tobacco rattle virus infection <sup>3</sup>



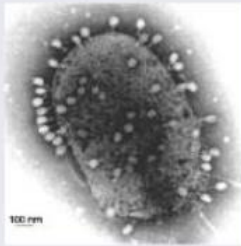
Damaged potato (spraing) caused by tobacco rattle virus infection <sup>3</sup>

- Fungi



Mushroom virus X <sup>4</sup>

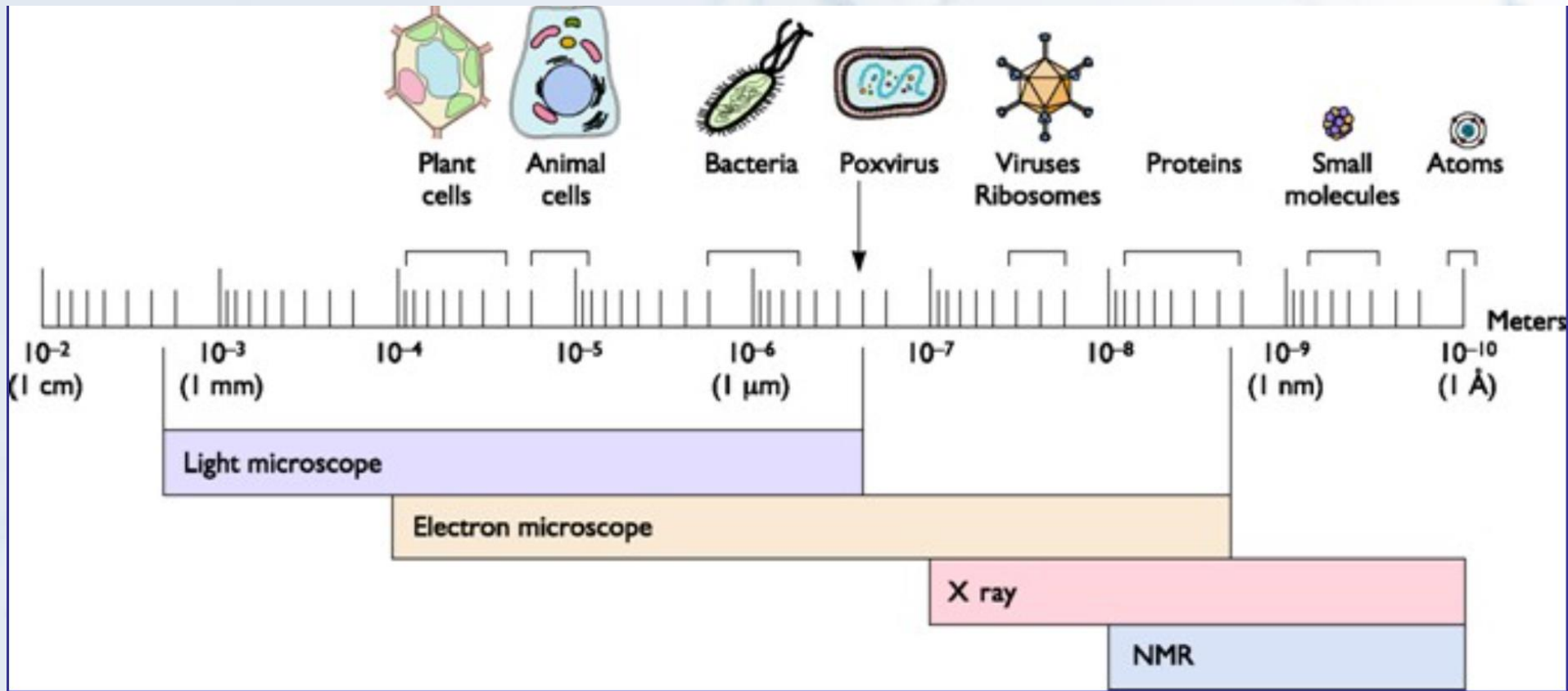
- Bacteria



*Escherichia coli* cell with phage T4 attached <sup>5</sup>

- batteri,
- archea,
- protisti,
- piante,
- funghi
- animali (vertebrati ed invertebrati)

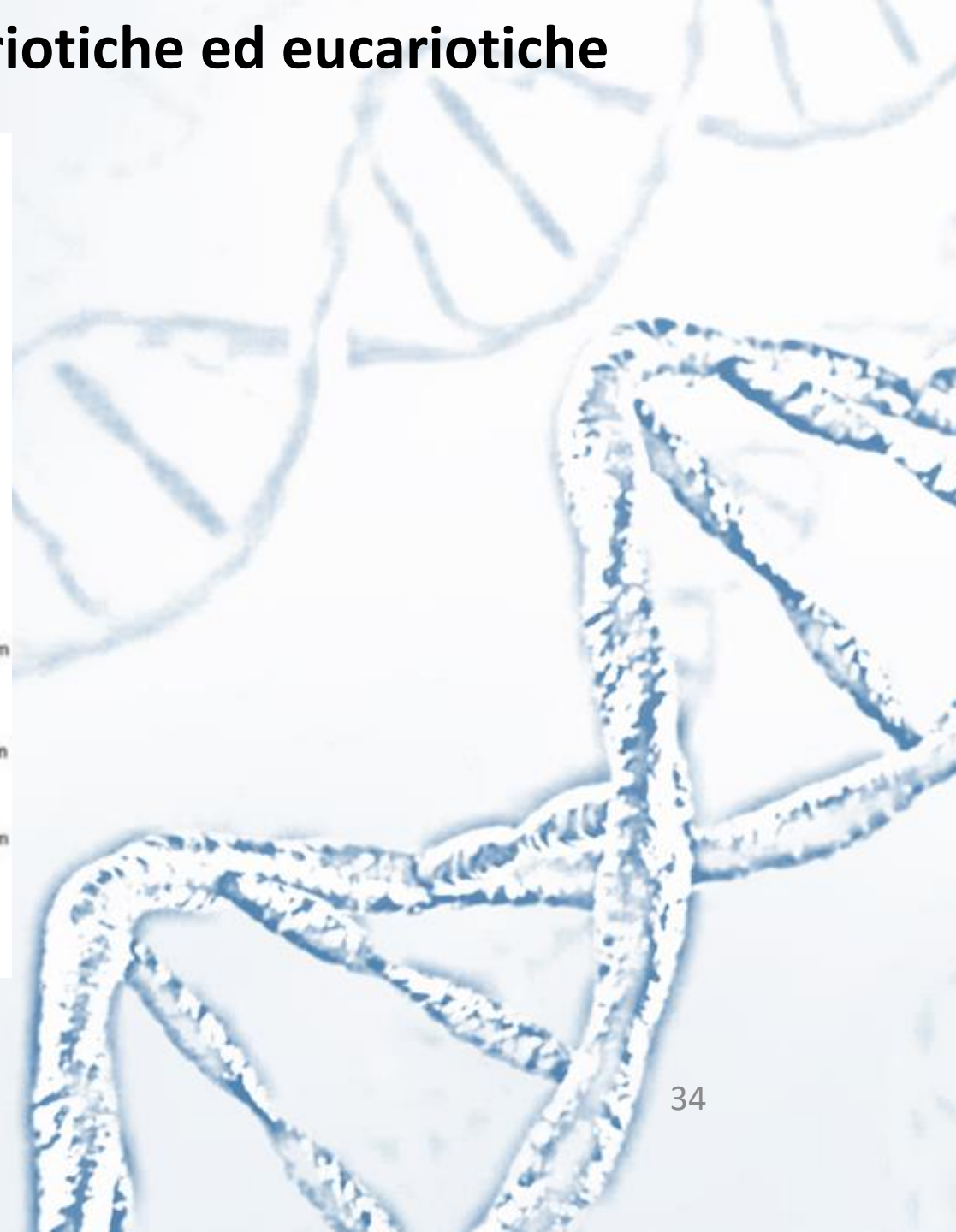
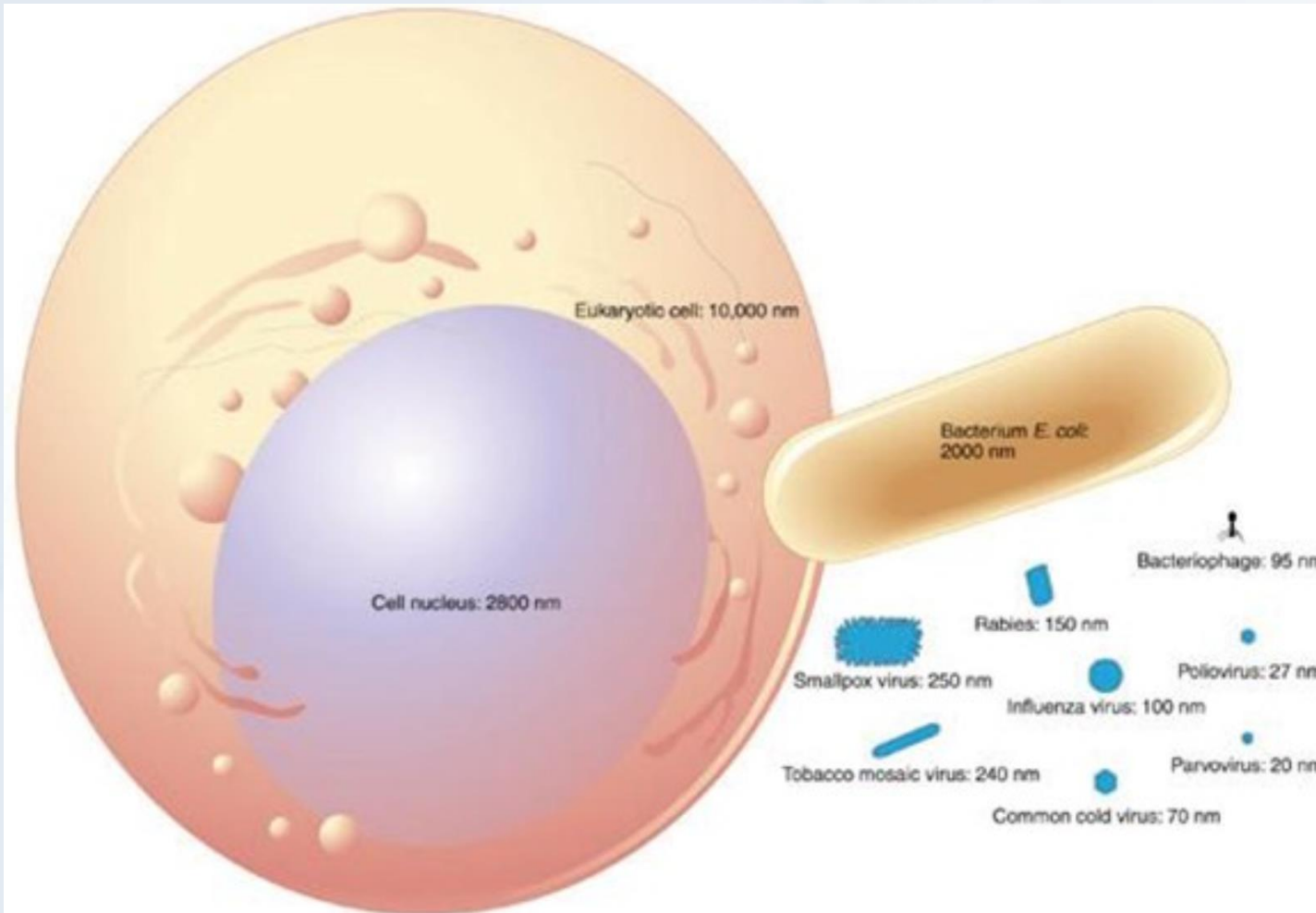
# Quali sono le dimensioni dei virus?



-possiedono piccole dimensioni (20-1000 nm), visibili al microscopio elettronico o mediante cristallografia a raggi X.



# Confronto dimensioni virus con cellule procariotiche ed eucariotiche



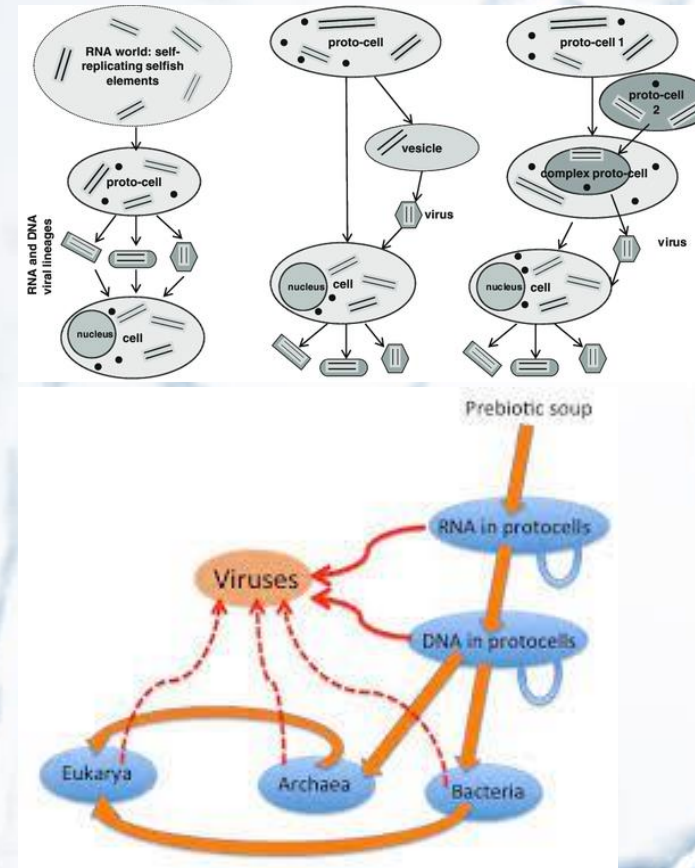
# Origine dei virus

Ci sono moltissimi virus, fra loro molto diversi: origine comune quindi molto improbabile. La biologia di batteriofagi e virus animali è così diversa da suggerire origini indipendenti. Di certo non hanno origine extraterrestre.

Diverse teorie sull'origine dei virus:

- 1. Evoluzione regressiva** – i virus sono forme degenerate di vita che hanno perso tutte le funzioni, tranne l'informazione genetica necessaria per la loro vita di parassiti.
- 2. Origine cellulare** – sono macromolecole funzionali che sono sfuggite al controllo cellulare (es. elementi trasponibili del genoma).
- 3. Entità indipendenti** – i virus, originatisi da molecole auto-replicanti che si pensa potessero esistere nel mondo prebiotico (ipotetico brodo primordiale), hanno subito un'evoluzione parallela a quella degli organismi cellulari.

Ogni teoria ha molti punti deboli. Si tratta di discussioni teoriche che possono aiutare a capire le proprietà ed il comportamento dei virus. La realtà è che non sappiamo come si siano originati i virus!!





# Interrogazione dei database scientifici

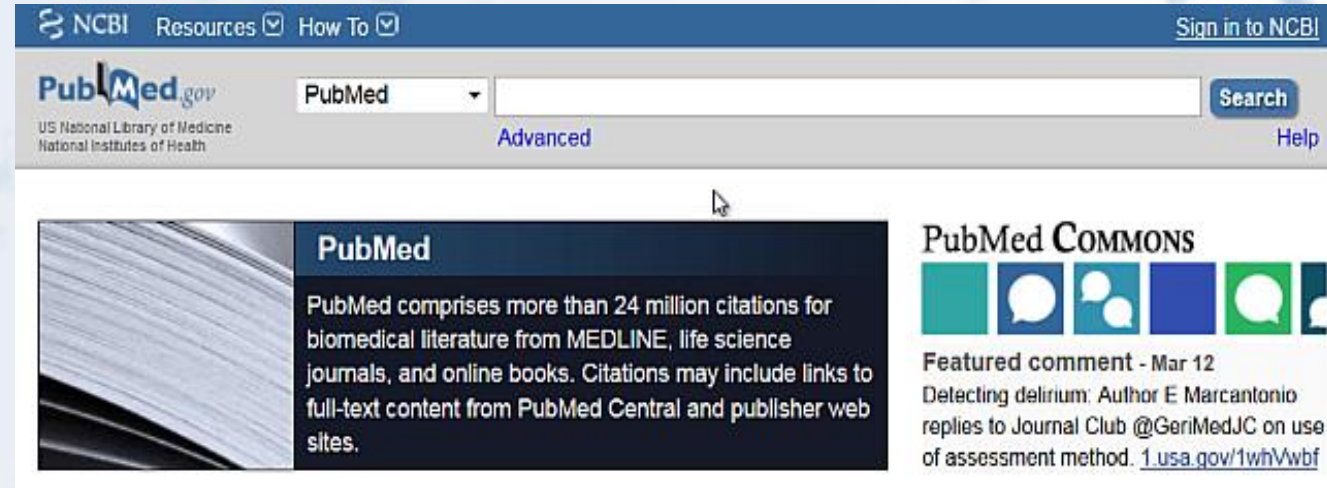
Identification

Characterization

Discovery

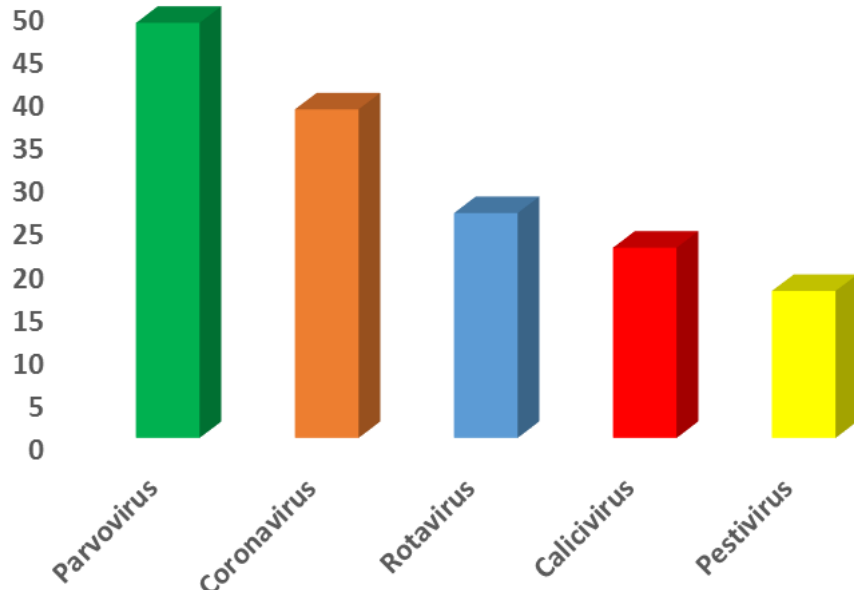
New

Novel



The screenshot shows the PubMed website interface. At the top, there is a navigation bar with "NCBI Resources" and "How To" links, and a "Sign in to NCBI" button. Below this is the "PubMed.gov" logo and the text "US National Library of Medicine National Institutes of Health". A search bar is present with a dropdown menu set to "PubMed" and a "Search" button. A "Help" link is also visible. The main content area features a "PubMed" section with a description: "PubMed comprises more than 24 million citations for biomedical literature from MEDLINE, life science journals, and online books. Citations may include links to full-text content from PubMed Central and publisher web sites." To the right, there is a "PubMed Commons" section with social media icons and a "Featured comment" dated "Mar 12" about "Detecting delirium: Author E Marcantonio replies to Journal Club @GerMedJC on use of assessment method." with a link to [1.usa.gov/1whVwbf](http://1.usa.gov/1whVwbf).

Dipartimento di Medicina Veterinaria di Bari



## Evidence for evolution of canine parvovirus type 2 in Italy

Canio Buonavoglia,<sup>1</sup> Vito Martella,<sup>1</sup> Annamaria Pratelli,<sup>1</sup> Maria Tempesta,<sup>1</sup> Alessandra Cavalli,<sup>1</sup> Domenico Buonavoglia,<sup>2</sup> Giancarlo Bozzo,<sup>1</sup> Gabriella Elia,<sup>1</sup> Nicola Decaro<sup>1</sup> and Leland Carmichael<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Health and Well-being, Faculty of Veterinary Medicine of Bari, S.p. per Casamassima km 3, 70010 Valenzano, Bari, Italy

<sup>2</sup> Department of Pathology and Infectious Diseases, University of Messina, Messina, Italy

<sup>3</sup> James Baker Institute, Cornell University, Ithaca, NY, USA

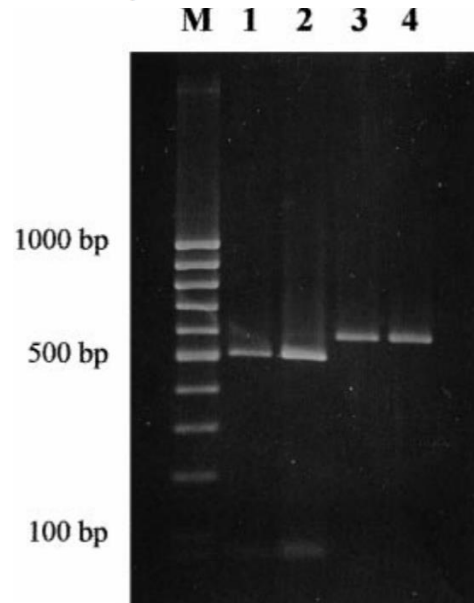


Fig. 1. RFLP analysis of *555for/555rev* amplicons. Lanes: M, GeneRuler 100 bp ladder (Fermentas); 1, strain 56/00; 2, strain 136/00; 3, CPV type 2b; 4, CPV type 2a.



# Pietre miliari della Sezione di Malattie Infettive di Medicina Veterinaria di Bari



Journal of Virological Methods 110 (2003) 9–17



www.elsevier.com/locate/jviromet

## Genetic diversity of a canine coronavirus detected in pups with diarrhoea in Italy

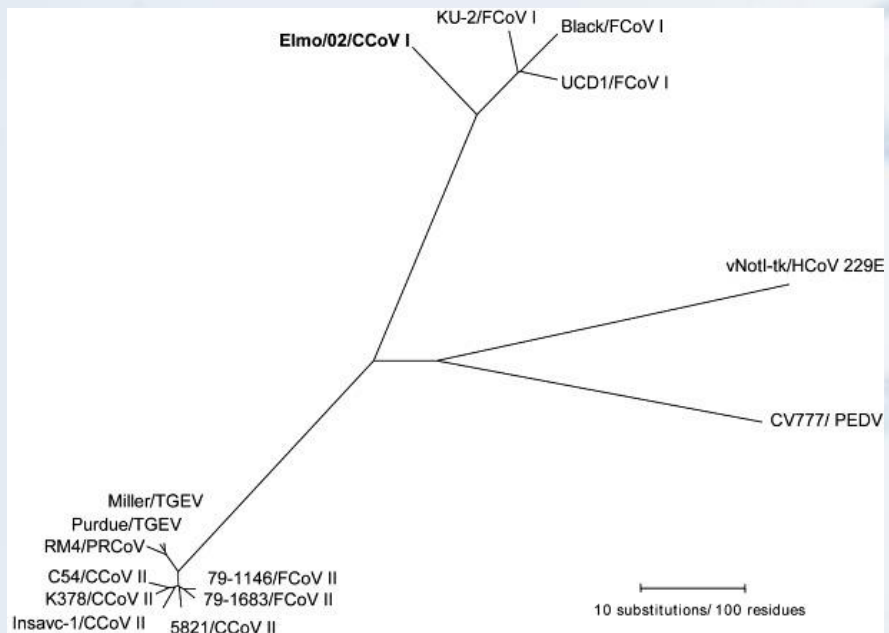
Annamaria Pratelli<sup>a,\*</sup>, Vito Martella<sup>a</sup>, Nicola Decaro<sup>a</sup>, Antonella Tinelli<sup>a</sup>,  
Michele Camero<sup>a</sup>, Francesco Cirone<sup>a</sup>, Gabriella Elia<sup>a</sup>, Alessandra Cavalli<sup>a</sup>,  
Marialaura Corrente<sup>a</sup>, Grazia Greco<sup>a</sup>, Domenico Buonavoglia<sup>b</sup>, Mattia Gentile<sup>c</sup>,  
Maria Tempesta<sup>a</sup>, Canio Buonavoglia<sup>a</sup>

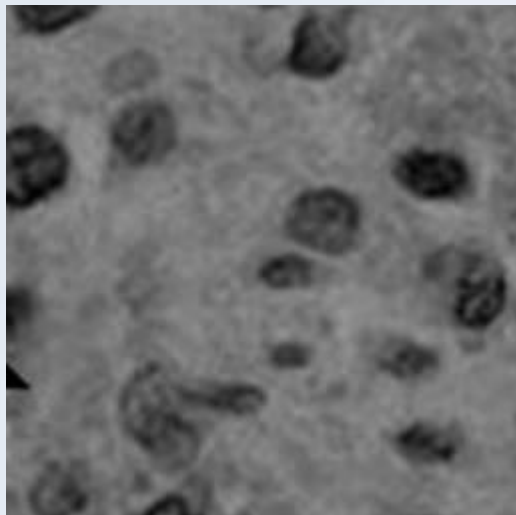
<sup>a</sup> Department of Animal Health and Well-being, Faculty of Veterinary Medicine of Bari, S.p. per Casamassima km 3, 70010, Valenzano, Bari, Italy

<sup>b</sup> Department of Veterinary Public Health, Polo Universitario dell'Annunziata, Faculty of Veterinary Medicine of Messina, Messina, Italy

<sup>c</sup> Service of Medical Genetic, I.R.C.C.S. 'Saverio de Bellis', Castellana Grotte, Bari, Italy

Received 7 November 2002; received in revised form 14 February 2003; accepted 17 February 2003





## Canine Coronavirus Highly Pathogenic for Dogs

Canio Buonavoglia,\* Nicola Decaro,\*  
Vito Martella,\* Gabriella Elia,\* Marco Campolo,\*  
Costantina Desario,\* Massimo Castagnaro,†  
and Maria Tempesta\*

Canine coronavirus (CCoV) is usually responsible for mild, self-limiting infections restricted to the enteric tract. We report an outbreak of fatal disease in puppies caused by a pathogenic variant of CCoV that was isolated from organs with severe lesions.

Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 12, No. 3, March 2006

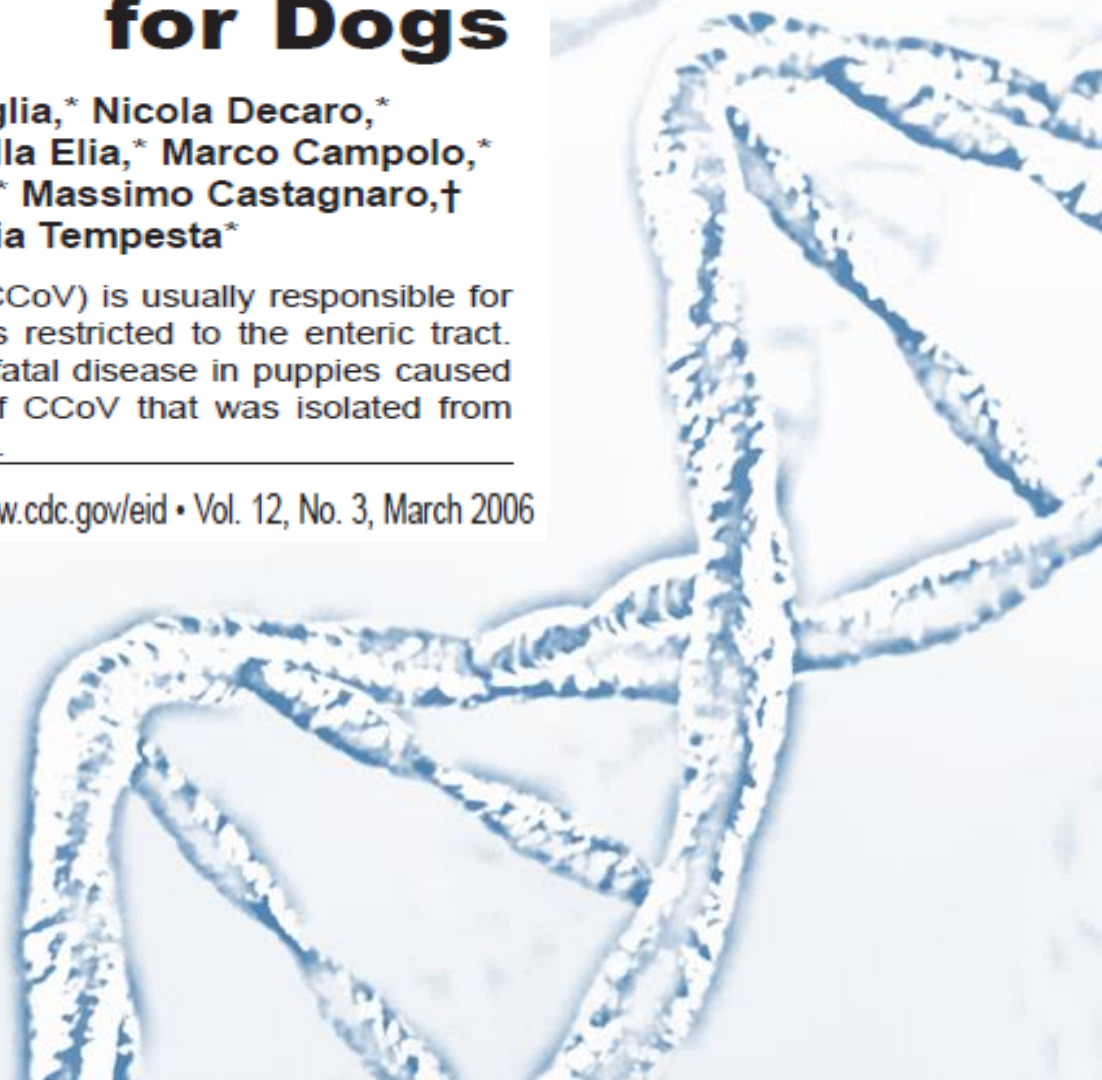
## Full-Genome Sequence of Pantropic Canine Coronavirus

Nicola Decaro, Viviana Mari, Giulia Dowgier, Gabriella Elia, Gianvito Lanave, Maria Loredana Colaianni, Canio Buonavoglia

Department of Veterinary Medicine, University of Bari, Valenzano, Italy

Pantropic canine coronavirus (CCoV) was first detected in young dogs in Italy in 2005, but the complete genome sequence of this virus had not yet been determined. Here, we report the full-length genome sequence of the prototype strain CB/05, which showed that this virus is genetically similar to CCoV-IIa viruses.

Genome Announcements May/June 2015 Volume 3 Issue 3 e00401-15



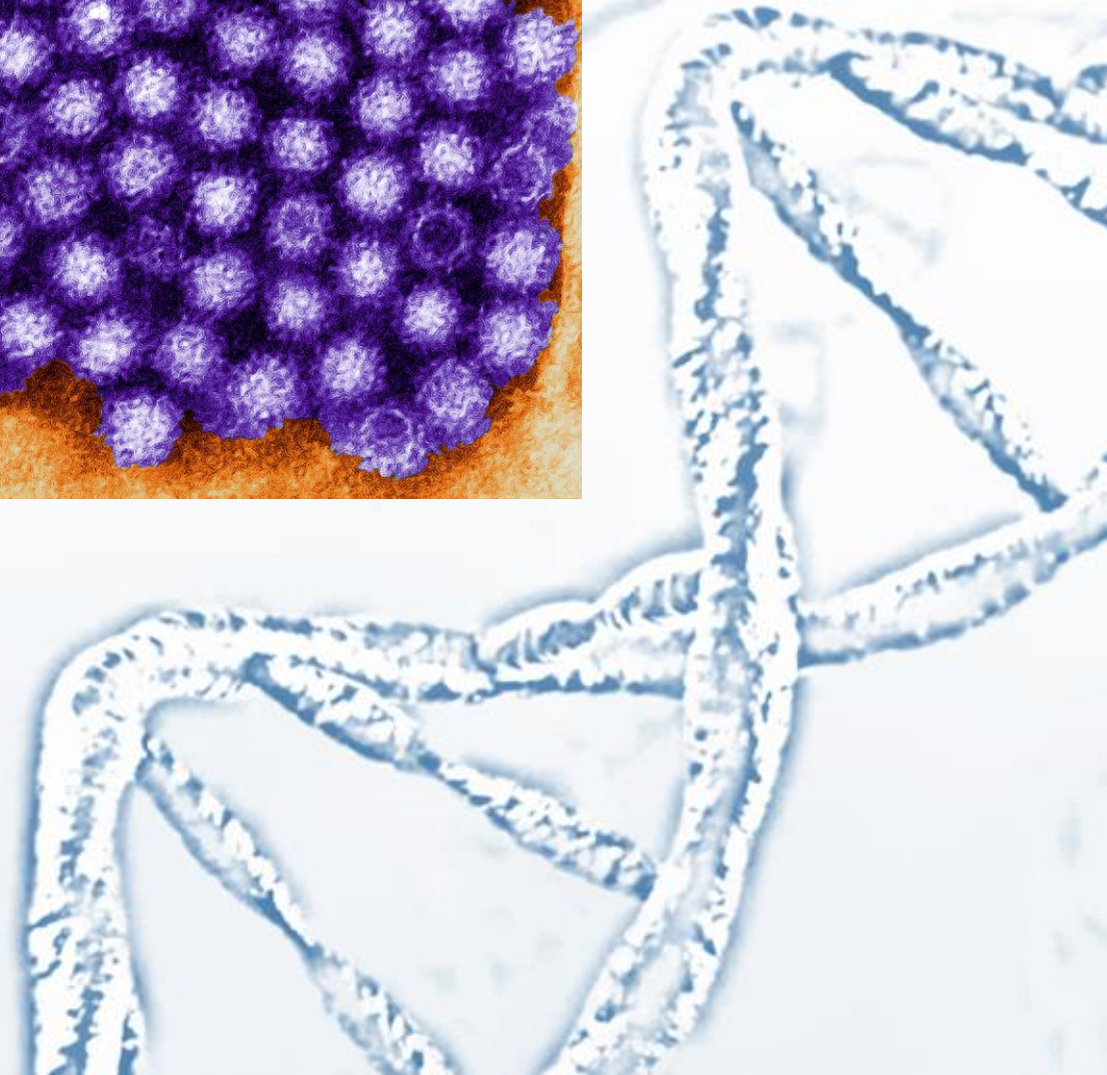
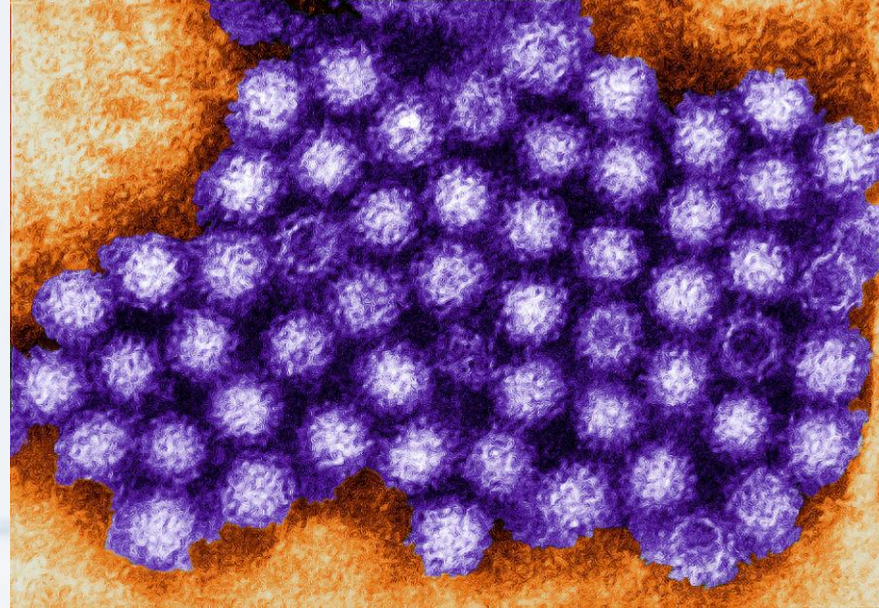


DISPATCHES

# Detection and Molecular Characterization of a Canine Norovirus

Vito Martella,\* Eleonora Lorusso,\*  
Nicola Decaro,\* Gabriella Elia,\*  
Arianna Radogna,\* Maria D'Abramo,\*  
Costantina Desario,\* Alessandra Cavalli,\*  
Marialaura Corrente,\* Michelle Camero,\*  
Cinzia A. Germinario,\* Krisztian Bányai,†  
Barbara Di Martino,‡ Fulvio Marsilio,‡  
Leland E. Carmichael,§ and Canio Buonavoglia\*

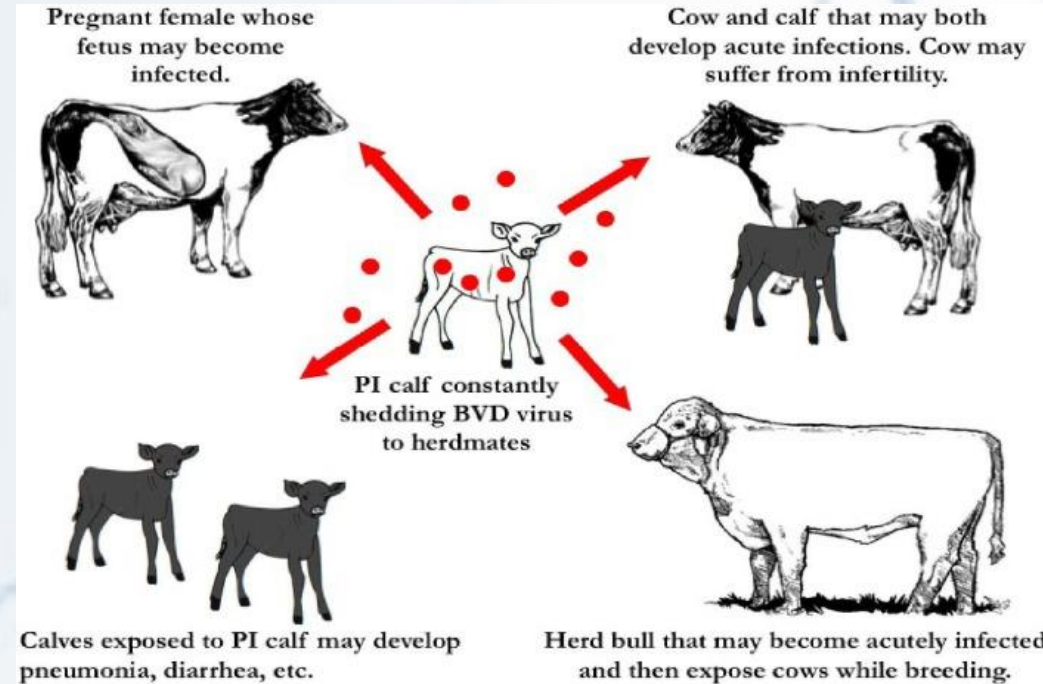
Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 14, No. 8, August 2008



# Atypical Pestivirus and Severe Respiratory Disease in Calves, Europe

Nicola Decaro, Maria Stella Lucente,  
Viviana Mari, Francesco Cirone, Paolo Cordioli,  
Michele Camero, Rossana Sciarretta,  
Michele Losurdo, Eleonora Lorusso,  
and Canio Buonavoglia

Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 17, No. 8, August 2011



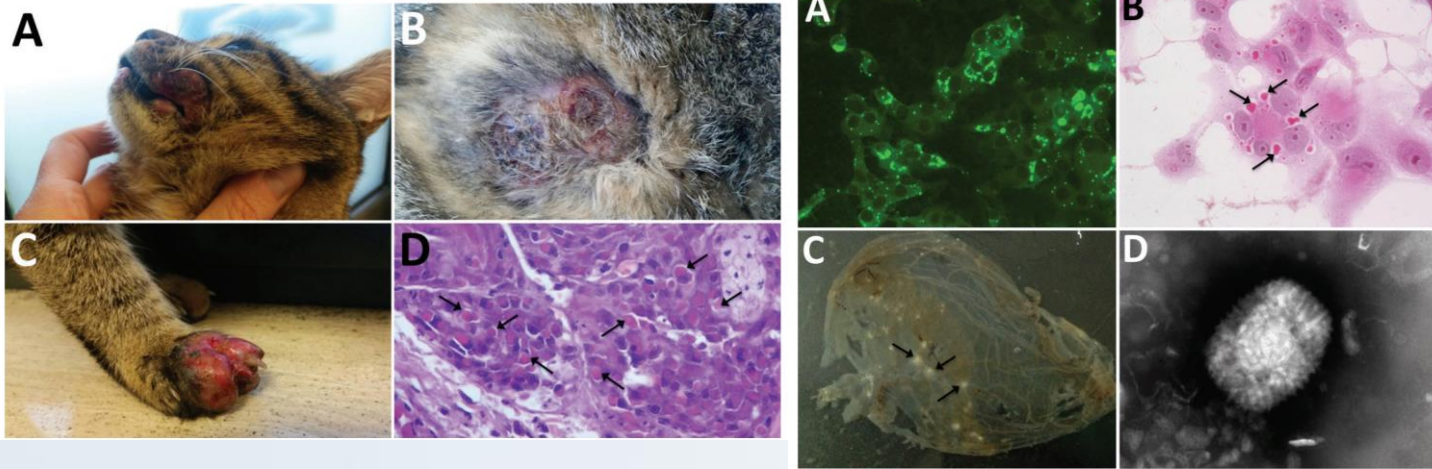
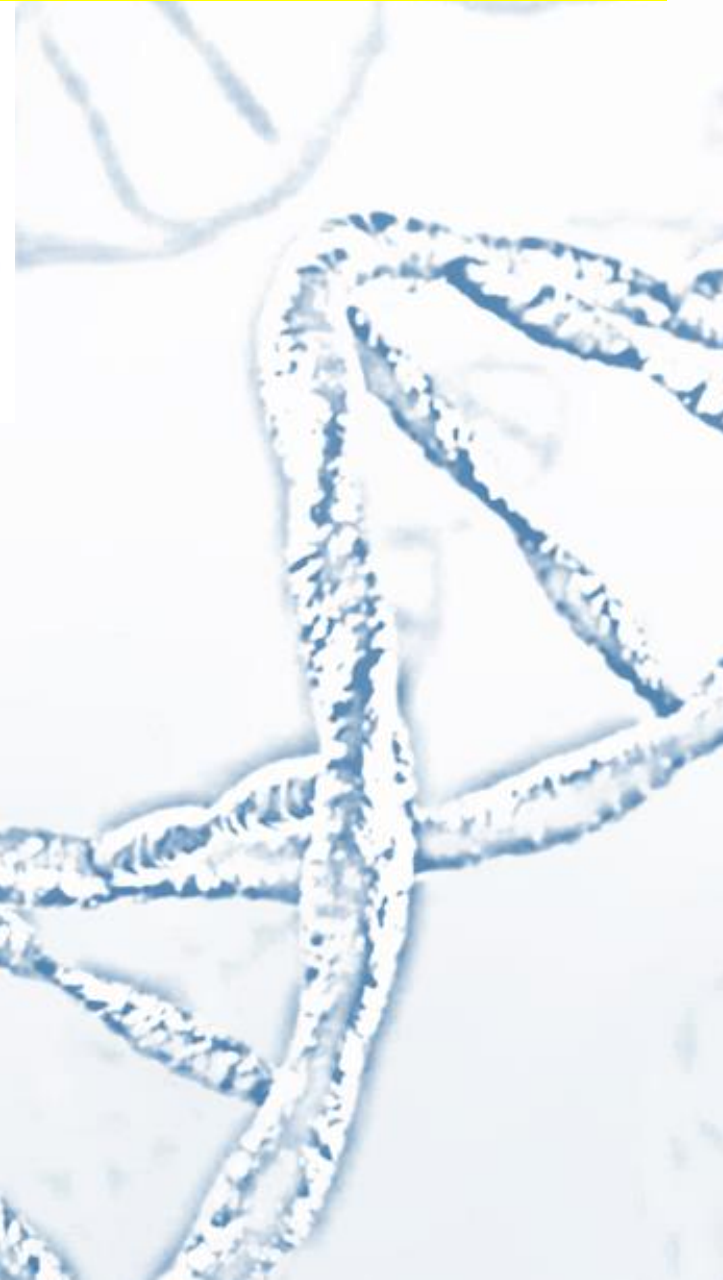


Pietre miliari della Sezione di Malattie Infettive di Medicina Veterinaria di Bari

# Novel Orthopoxvirus and Lethal Disease in Cat, Italy

Gianvito Lanave, Giulia Dowgier, Nicola Decaro, Francesco Albanese, Elisa Brogi, Antonio Parisi, Michele Losurdo. Antonio Lavazza. Vito Martella. Canio Buonavodlia. Gabriella Elia

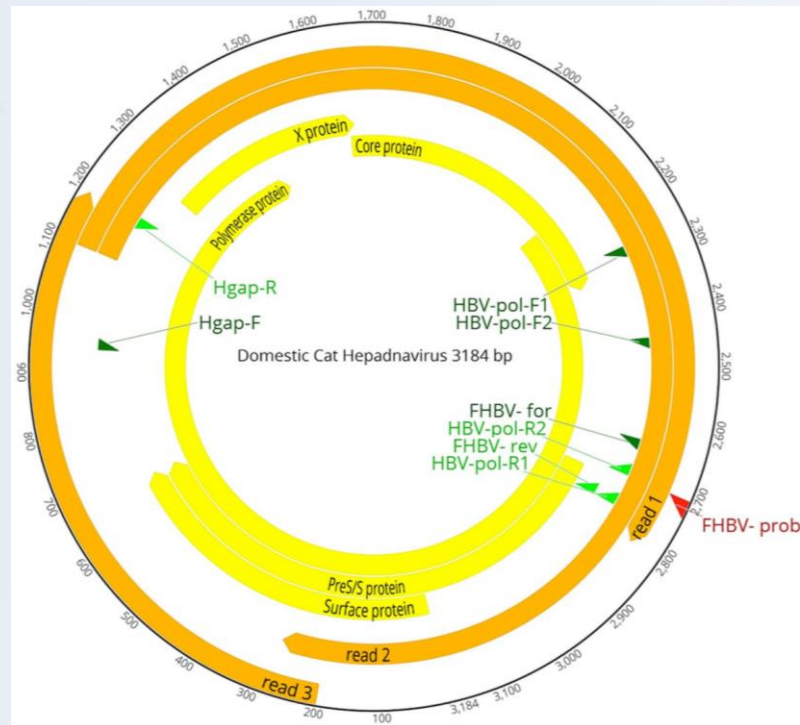
Emerging Infectious Diseases • [www.cdc.gov/eid](http://www.cdc.gov/eid) • Vol. 24, No. 9, September 2018



# Identification of hepadnavirus in the sera of cats

Gianvito Lanave<sup>1</sup>, Paolo Capozza<sup>1</sup>, Georgia Diakoudi<sup>1</sup>, Cristiana Catella<sup>1</sup>, Leonardo Catucci<sup>2</sup>, Paola Ghergo<sup>2</sup>, Fabio Stasi<sup>3</sup>, Vanessa Barrs<sup>4</sup>, Julia Beatty<sup>4</sup>, Nicola Decaro<sup>1</sup>, Canio Buonavoglia<sup>1</sup>, Vito Martella<sup>1</sup> & Michele Camero<sup>1</sup>

SCIENTIFIC REPORTS | (2019) 9:10668 | <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47175-8>





# Virus discovery: how to discover a novel virus?

## Molecular virology

3' RACE

Consensus primers

5' RACE

PCR

random PCR

Primer walking

rolling circle amplification (RCA)

cloning

Sanger sequencing

sequence-independent single-primer amplification (SISPA)

Virus Discovery cDNA  
Amplified Fragment Length  
Polymorphism Analysis (VIDISCA)

Next Generation Sequencing

## Classical virology

Virus isolation

Electron Microscopy

Immuno-based assay

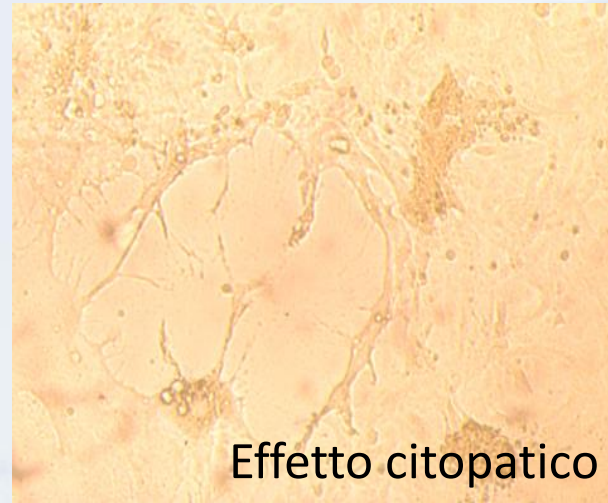
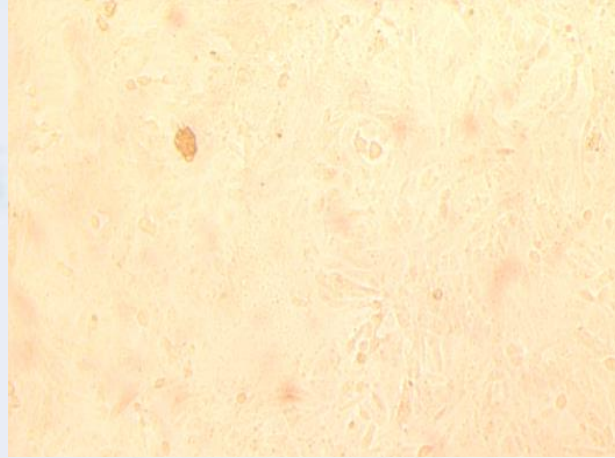
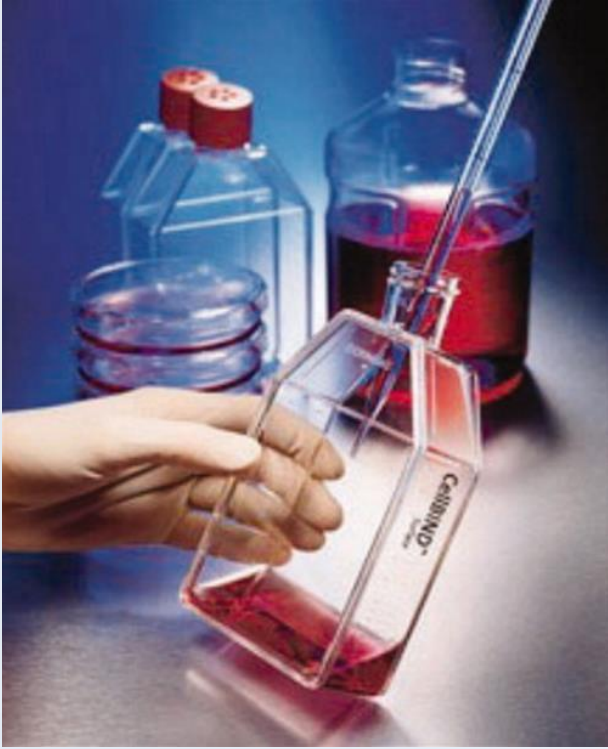
# Laboratorio di malattie infettive- Medicina Veterinaria di Bari

DIPARTIMENTO DI  
MEDICINA VETERINARIA





# Laboratorio di virologia

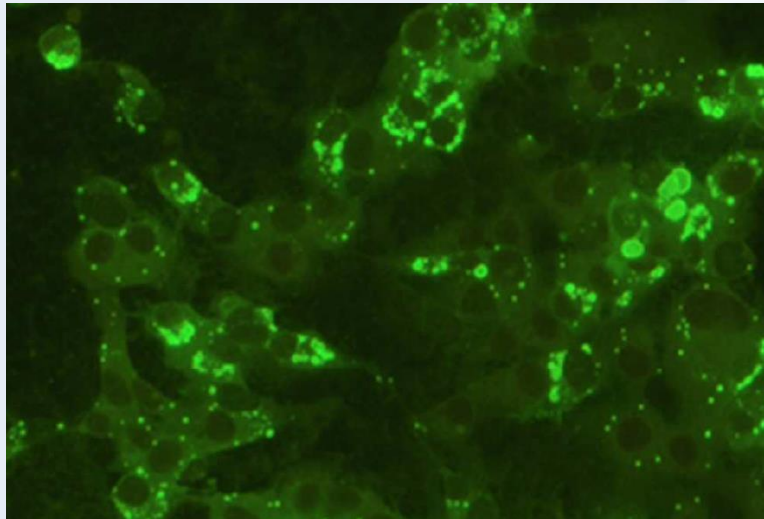
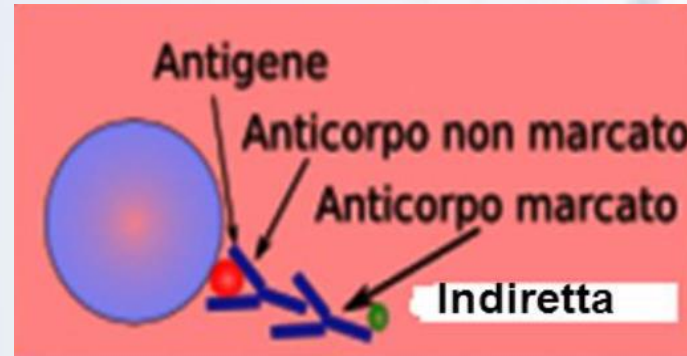
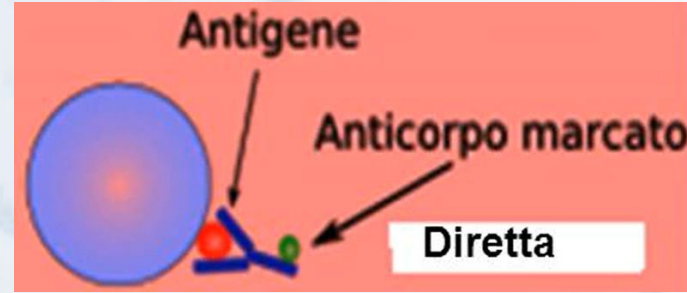
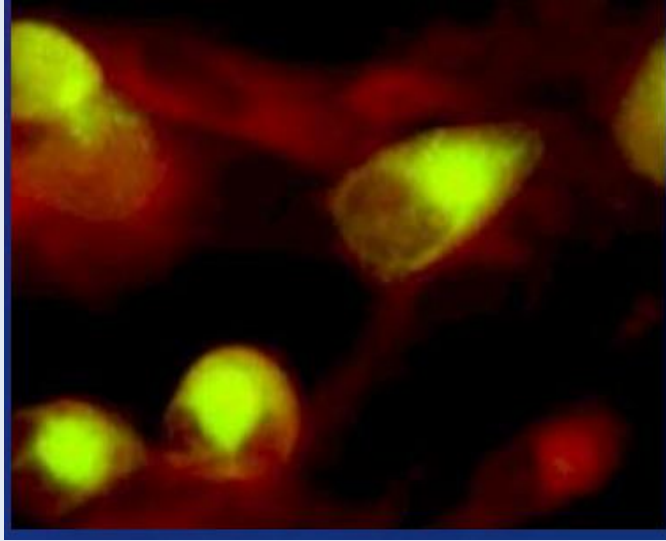


Effetto citopatico



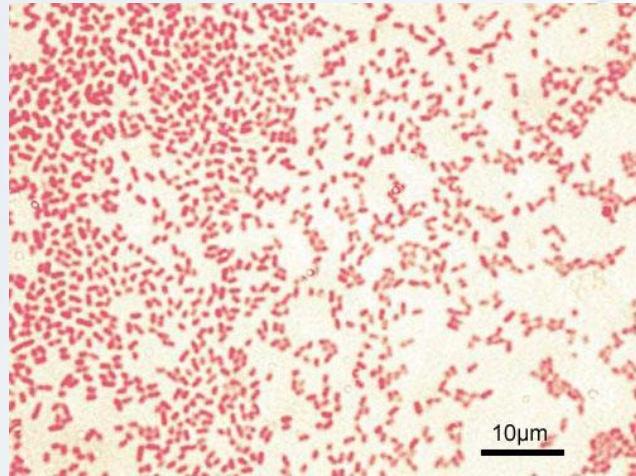
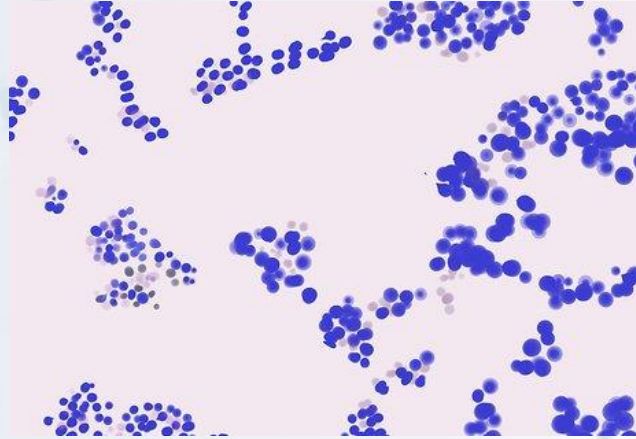


# Laboratorio di virologia



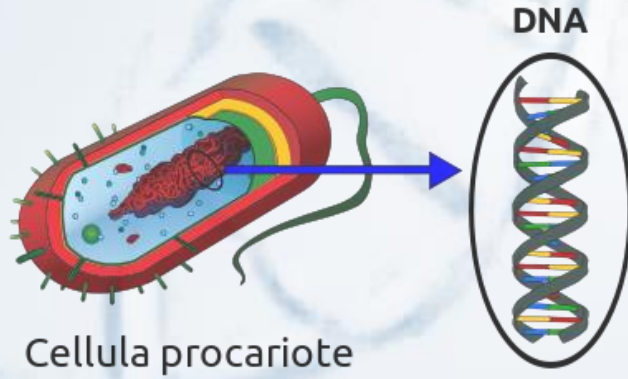
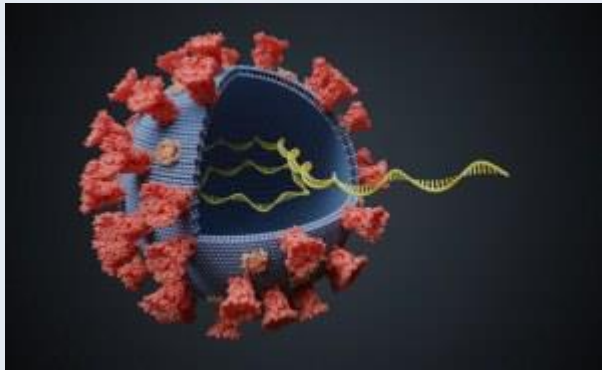
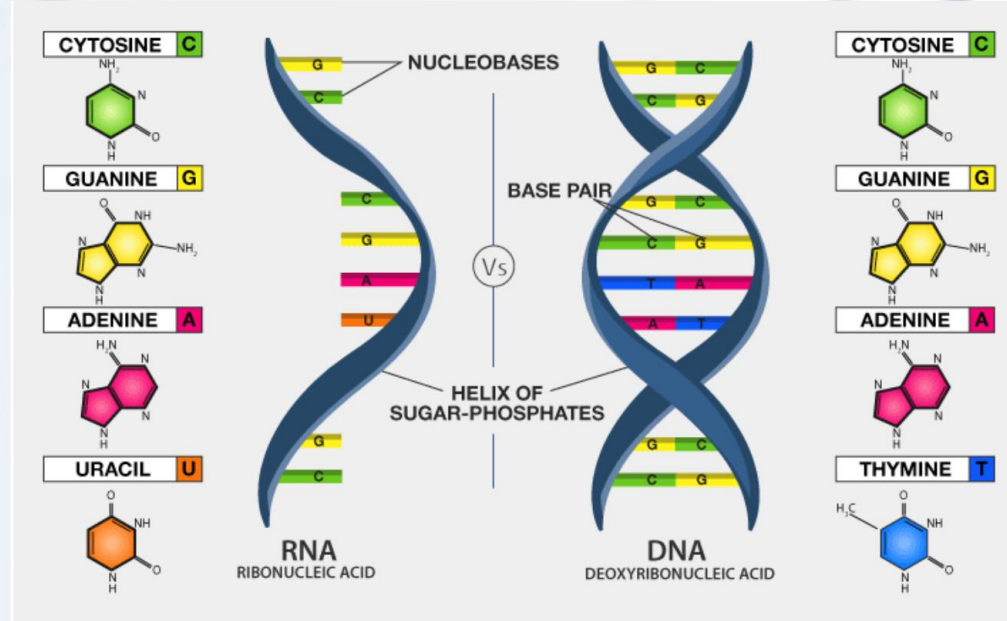


# Laboratorio di batteriologia





# Laboratorio di biologia molecolare





# Centralità del ruolo del veterinario



**Approccio One Health: Collaborazione tra medicina veterinaria ed umana nel limitare le zoonosi**

*Thank You  
For Your Attention*

