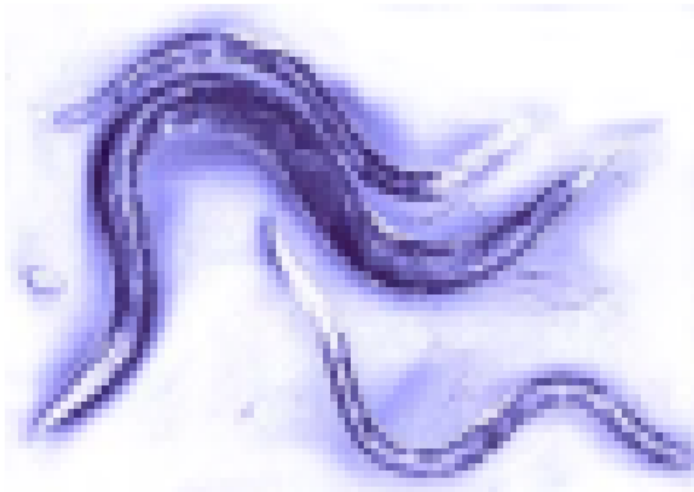


Caenorhabditis Elegans

a confronto con l'Homo Sapiens.

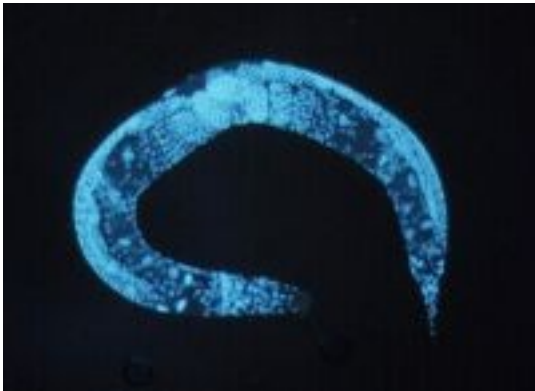


riconoscimenti

Vai a:

- Presentazione
- Cariotipo
- Confronti con il cariotipo umano

[Presentazione]



Classificazione scientifica

Regno: Animalia

Phylum: Nematoda

Classe: Secernentea

Ordine: Rhabditida

Famiglia: Rhabditidae

Genere: Caenorhabditis

Specie: C. elegans

Vai a più informazioni→

←Indietro

Informazioni utili

Caenorhabditis elegans è un verme nematode fasmidario, lungo circa 1mm, che vive nel suolo, in regioni temperate. Si tratta di un organismo modello molto usato per lo studio della biologia dello sviluppo e dell'apoptosi. Le prime ricerche su *C.elegans* sono state avviate nel 1965 da Sydney Brenner. Per le scoperte sul lignaggio cellulare (riguardanti cioè la descrizione dello sviluppo dell'organismo a livello spaziale e temporale) e sull'apoptosi, Brenner ha ricevuto nel 2002 il Premio Nobel con Robert Horvitz e John Sulston.

Aspetto fisico

Il *C. elegans* è trasparente e, come tutti i nematodi, presenta una forma vermiforme cilindrica a simmetria bilaterale, con una tegumentazione a cuticola (composta di collagene). Non mostra segmentazione, ha quattro cordoni epiteliali ed una cavità pseudocelomatica piena di fluido. Pur essendo un organismo relativamente semplice, possiede molti dei sistemi e degli apparati presenti negli altri animali. Il capo arrotondato è munito di una faringe facilmente riconoscibile (al microscopio ottico). La coda è più sottile e allungata. *C.elegans* si nutre di batteri come l'*Escherichia coli*.

Differenze tra C.elegans ermafrodita e maschio

In una popolazione adulta di C.elegans sono presenti due tipi sessualmente diversi di organismi: il maschio e l'ermafrodita.

Gli individui maschili, molto rari (pari a circa 0.05% del totale), garantiscono la variabilità genetica. Essi presentano una gonade a singolo lobo, con vaso deferente ed una coda specializzata per l'accoppiamento. Gran parte del volume dell'animale maschio è infatti occupato dal sistema riproduttivo. Gli ermafroditi sono in grado di proliferare anche senza maschi (ermafroditismo sufficiente) e sono dunque diffusissimi. Oltre all'apparato maschile, essi presentano anche due ovari, due ovidotti, una spermateca ed un utero.

Di seguito sono riportate le altre differenze principali.

L'ermafrodita adulto è composto da 959 cellule, mentre il maschio ne conta 1031.

Il corredo cromosomico di C.elegans comprende cinque paia di autosomi e due cromosomi sessuali. Se si tratta di XX, l'organismo è ermafrodita. I maschi presentano invece una combinazione XO.

L'aspetto fisico dell'ermafrodita è differente rispetto a quello del maschio, dal momento che è dotato di una coda più lunga: il maschio presenta invece una coda tagliata ed un'area laterale a forma di ventaglio.

Ciclo vitale

Le uova di C. elegans sono deposte dall'ermafrodita e, al termine della covata, passano attraverso quattro stadi larvali (L1-L4). Se c'è carenza di cibo o un eccesso di popolazione, C. elegans può svilupparsi attraverso uno stadio larvale L3 alternativo: l'animale entra dunque in uno stato larvale dauer, nel quale può restare per alcuni mesi, caratterizzato da un basso metabolismo, da resistenza agli stress e da interruzione dei processi di invecchiamento. Durante lo stadio L4, gli ermafroditi producono lo sperma e depongono le uova, ormai adulti. I maschi possono comunque inseminare gli ermafroditi, i quali utilizzeranno lo sperma del maschio preferenzialmente. La durata media della vita di C. elegans, nelle linee mantenute in laboratorio a 20°C, è di circa 2-3 settimane, ed il tempo di sviluppo è di pochi giorni.

Studi svolti

L'interesse dei ricercatori si è focalizzato sullo sviluppo di ognuna delle 959 cellule, che presentano un destino molto ben definito e costante in tutti gli individui, a differenza di quanto avviene nell'embriogenesi dei mammiferi, nella quale il numero di cellule presenti non è geneticamente definito. Sono state individuate un numero ben definito di cellule aggiuntive che vengono eliminate nel corso dello sviluppo.

Nell'ermafrodita sono 131, in prevalenza di tipo nervoso: tale evento ha suggerito nuovi approcci allo studio dello sviluppo del sistema nervoso degli organismi superiori.

Numerosi altri studi su *C. elegans* ne hanno analizzato il sistema nervoso. Il pattern di connessioni di tutti i 302 neuroni è stato definito nei minimi dettagli. Ricerche hanno indagato su meccanismi nervosi che coordinano alcuni processi motori come la chemotassi, la termotassi o il comportamento sessuale. Uno dei dati più interessanti ad essere emersi consiste nel fatto che i neuroni non presentano alcun tipo di potenziale d'azione.

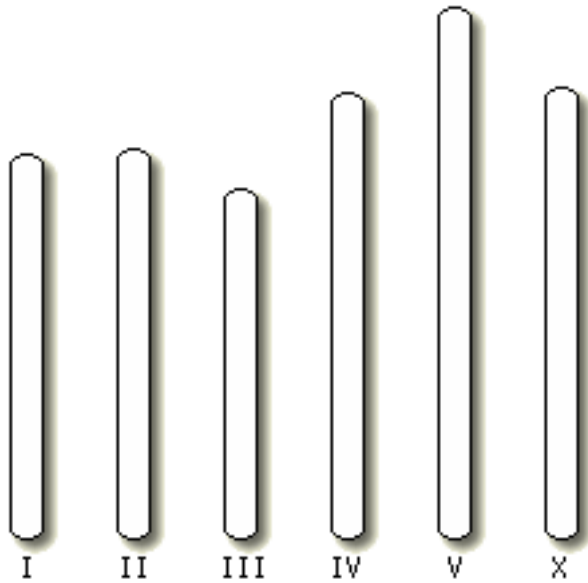
Curiosità

C. elegans ha fatto tristemente notizia nel febbraio del 2003, quando si scoprì che, in seguito al disastro dello Space Shuttle Columbia, gli esemplari che si trovavano a bordo della navetta per scopi scientifici erano sopravvissuti.

[← indietro](#)

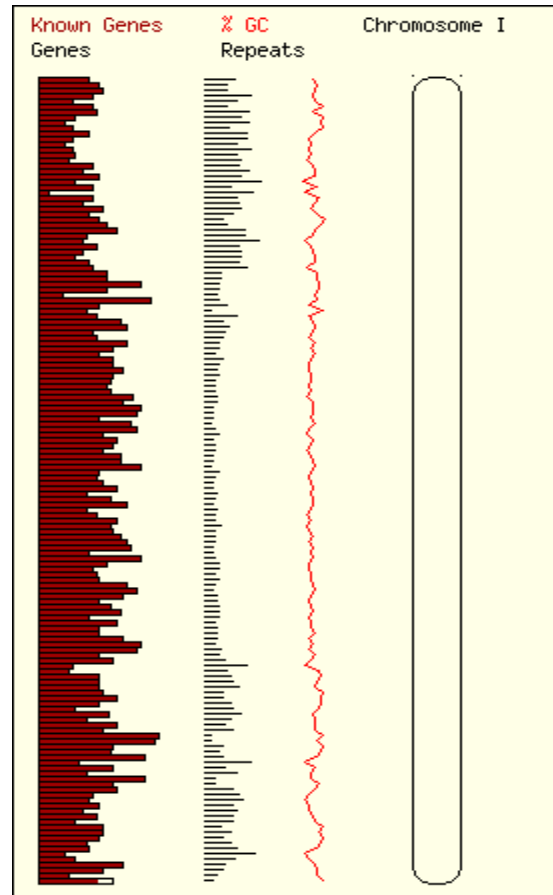
[Torna al menù](#)

Cariotipo

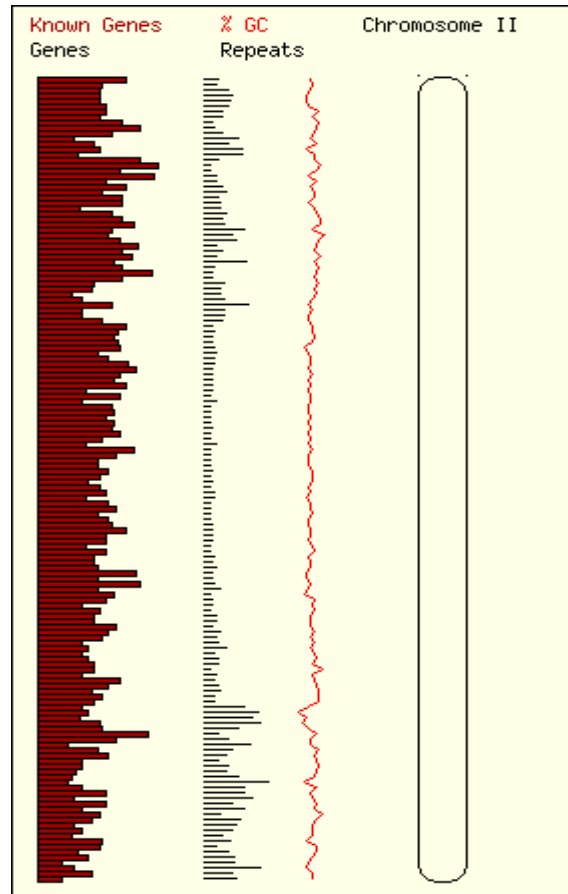


- Cromosoma I
- Cromosoma II
- Cromosoma III
- Cromosoma IV
- Cromosoma V
- Cromosoma X

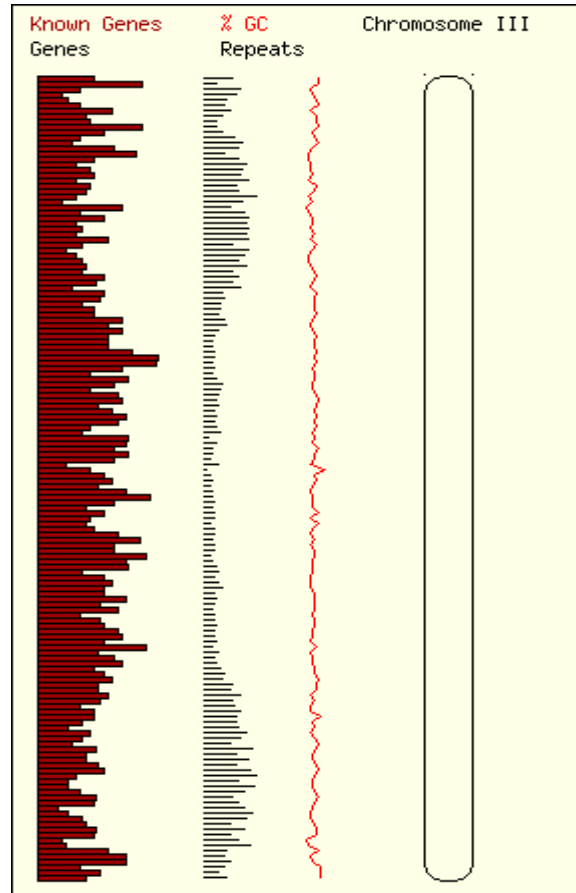
[Cromosoma I]



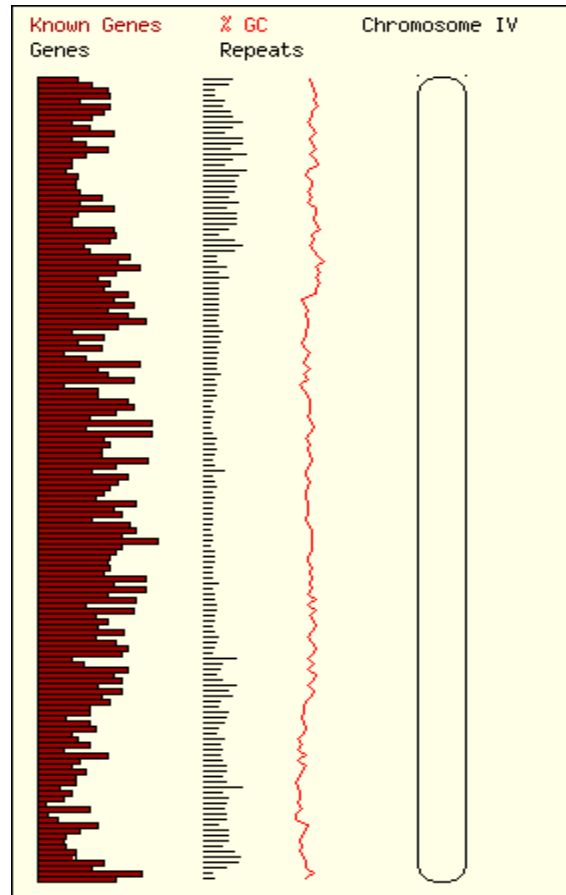
[Cromosoma II]



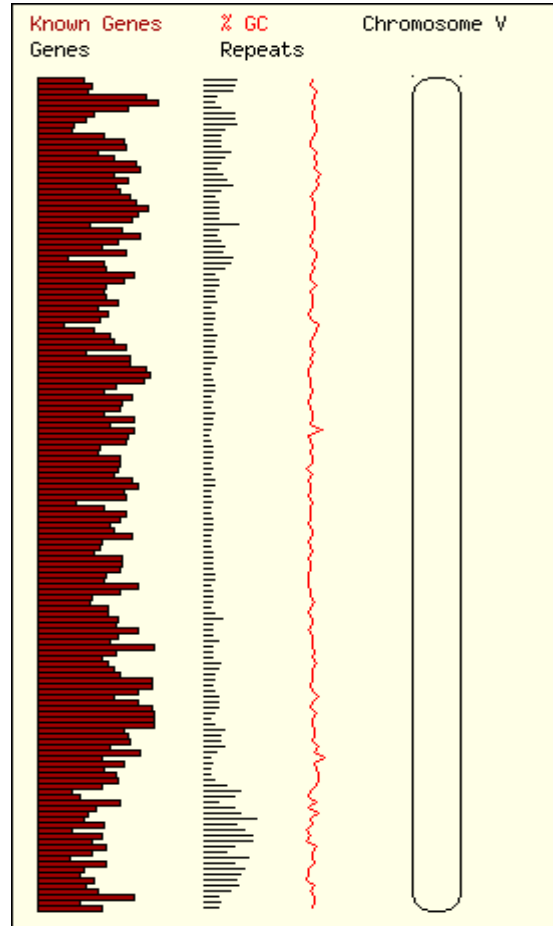
[Cromosoma III]



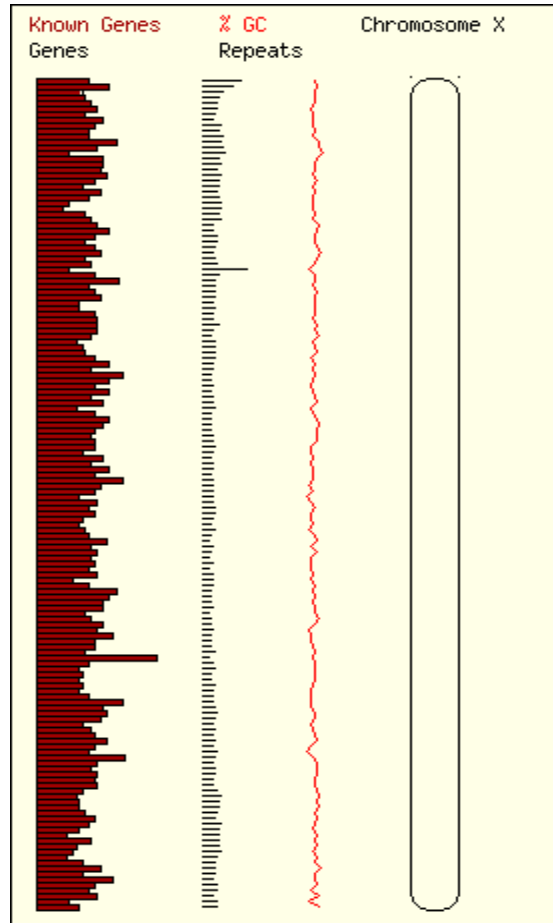
[Cromosoma IV]



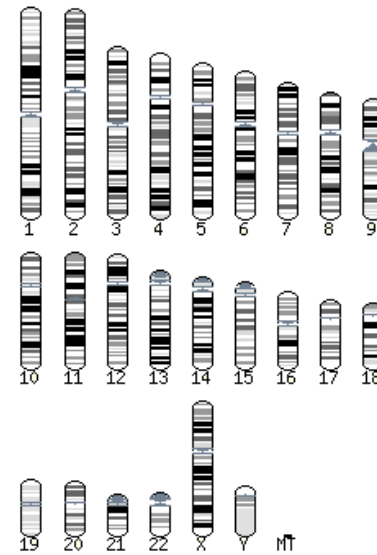
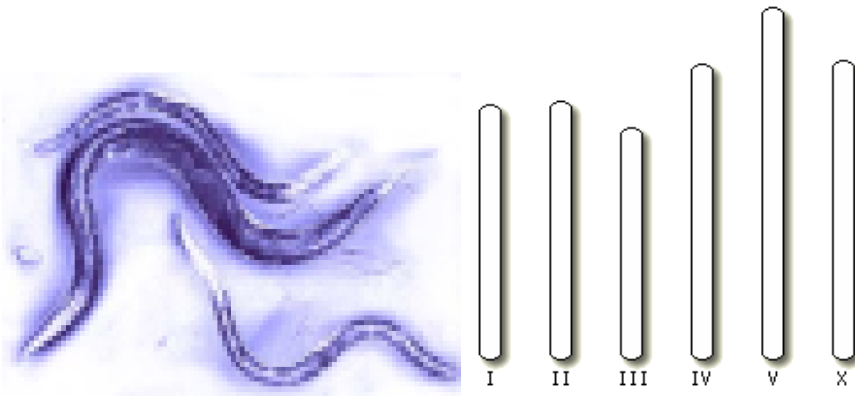
[Cromosoma V]



[Cromosoma Sessuale: X]

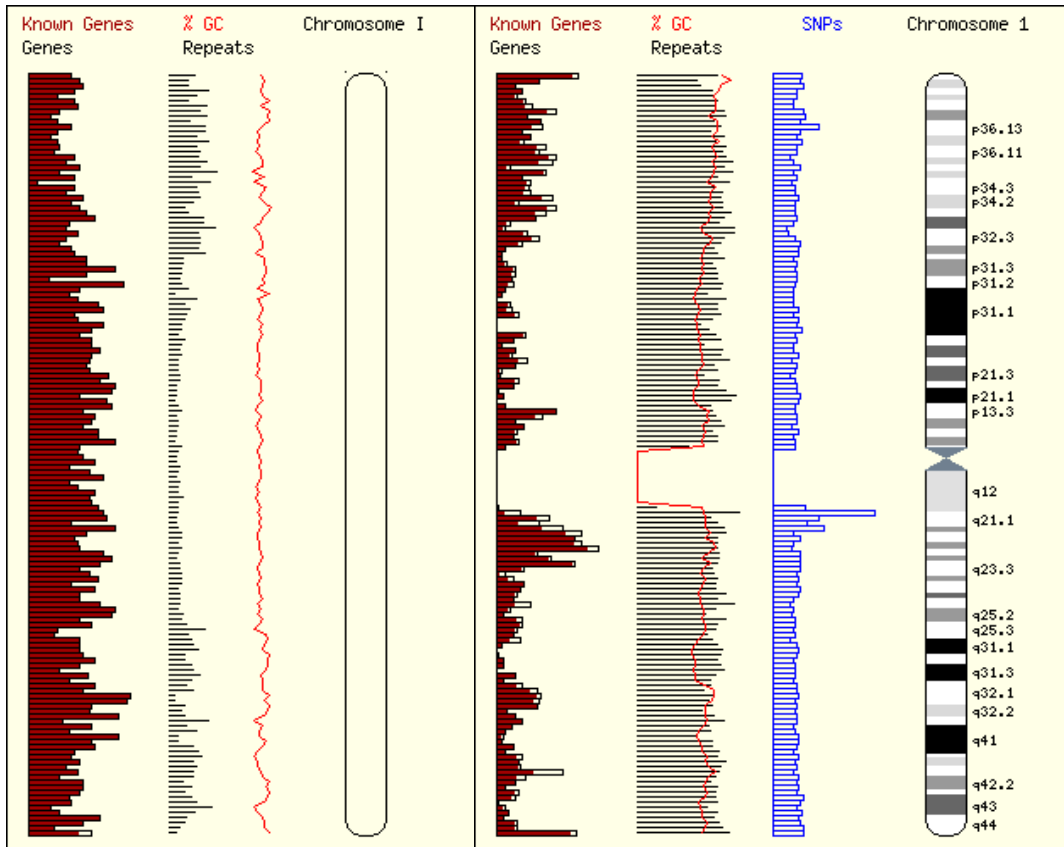


Confronto con l'Homo Sapiens



Come si può già osservare nei Cariotipi la differenza genica tra il C. Elegans e l'Homo Sapiens è grande (solo 5 cromosomi contro 44[esclusi quelli sessuali]) e come vedremo di seguito anche la quantità di geni in un cromosoma è alta.

[Cromosoma I]



C:Elegans

Lunghezza: 15,072,418bps

Geni conosciuti di codificazione delle
proteine: 2,852

Pseudogene Genes:92

Geni rRNA: 5

Homo Sapiens:

Lunghezza: 247,249,719bps

Geni conosciuti di codificazione delle
proteine: 2,146

Nuove codificazioni di geni proteine: 54

Pseudogene Genes: 159

miRNA Genes: 43

rRNA Genes: 42

snRNA Genes: 178

snoRNA Genes: 60

Misc RNA Genes: 93

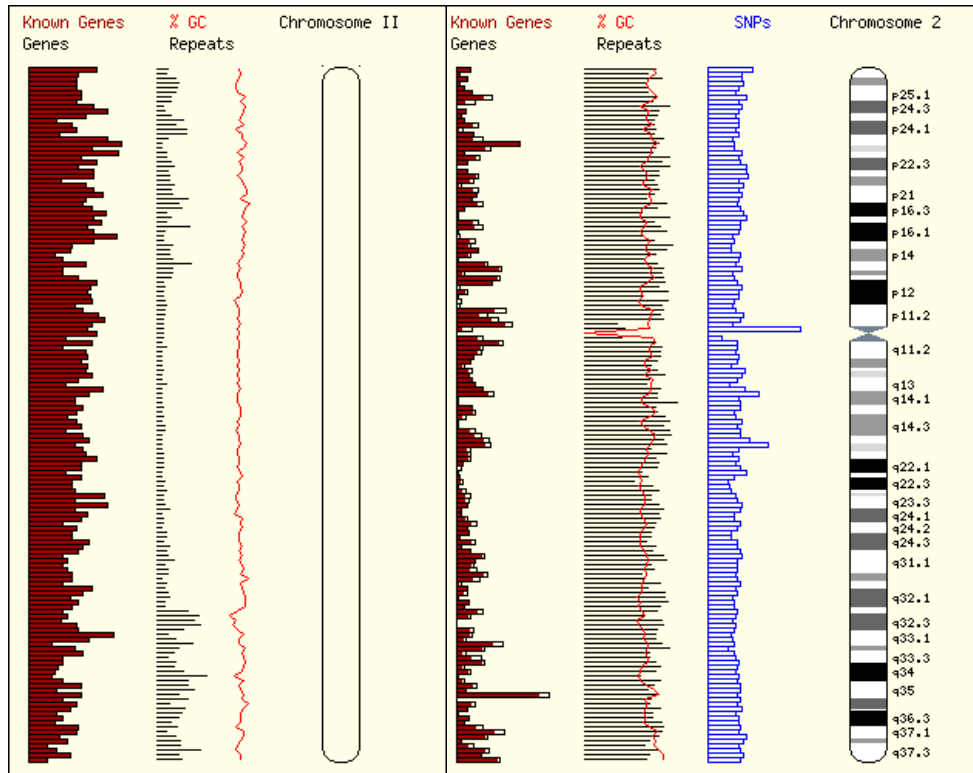
SNPs: 959,707

[Commento Cromosoma I]

Confrontando i due cromosomi si possono riscontrare le seguenti differenze: la lunghezza dei due cromosomi è di 15,072,418bps per il *C. Elegans* e di 247,249,719bps per l'uomo; per quanto variano le lunghezze a favore dell'uomo i geni conosciuti di codificazione delle proteine sono maggiori nel *C. Elegans* che ne presenta 2,852 contro i 2,146 dell'uomo.

Invece negli pseudogeni il *C. Elegans* ne presenta un minor numero rispetto all'uomo: sono 92 che si contrappongono ai 159 dell'uomo; infine la maggioranza dei geni rRNA è ancora a favore dell'uomo che ne ha 42 contro i 5 del *C. Elegans*.

Cromosoma II



C. Elegans:

Lunghezza: 15,279,314bps

Geni conosciuti di codificazione delle
proteine: 3,484

Pseudogene Genes: 165

Homo Sapiens:

Lunghezza : 242,951,149bps

Geni conosciuti di codificazione delle
proteine: 1,375

Nuove codificazioni di geni proteine: 84

Pseudogene Genes: 40

miRNA Genes: 23

rRNA Genes: 24

snRNA Genes: 116

snoRNA Genes: 37

Misc RNA Genes: 74

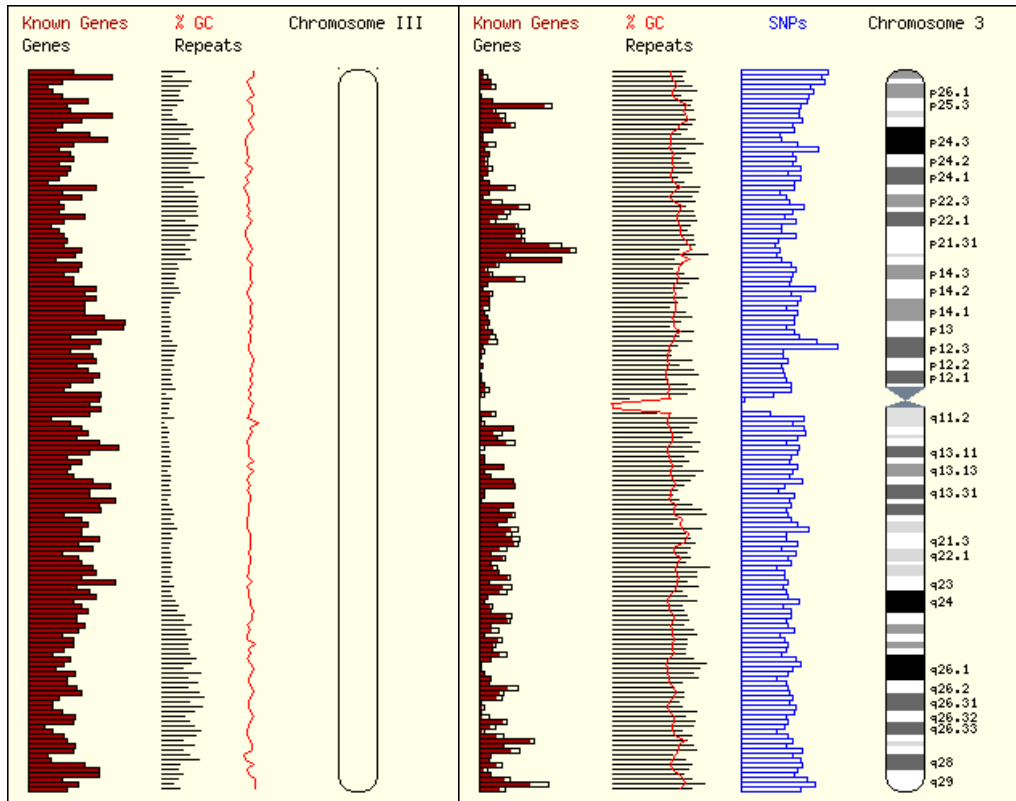
SNPs: 897,485

[Commento Cromosoma II]

Confrontando i due cromosomi si possono riscontrare le seguenti differenze: la lunghezza dei due cromosomi è di 15,279,314bps per il C. Elegans e di 242,951,149bps per l'uomo; per quanto variano le lunghezze a favore dell'uomo i geni conosciuti di codificazione delle proteine sono maggiori nel C. Elegans che ne presenta 3,484 contro i 1,375 dell'uomo.

Anche negli pseudogeni il C. Elegans ne presenta un maggior numero rispetto all'uomo: sono 165 che si contrappongono ai 40 dell'uomo.

Cromosoma III



C. Elegans:

Lunghezza: 13,783,677 bps

Geni conosciuti di codificazione delle proteine: 2,662

Pseudogene Genes: 90

Homo Sapiens:

Lunghezza : 199,501,827 bps

Geni conosciuti di codificazione delle proteine: 1,111

Nuove codificazioni di geni proteine: 47

Pseudogene Genes: 45

miRNA Genes: 24

rRNA Genes: 21

snRNA Genes: 89

snoRNA Genes: 30

Misc RNA Genes: 66

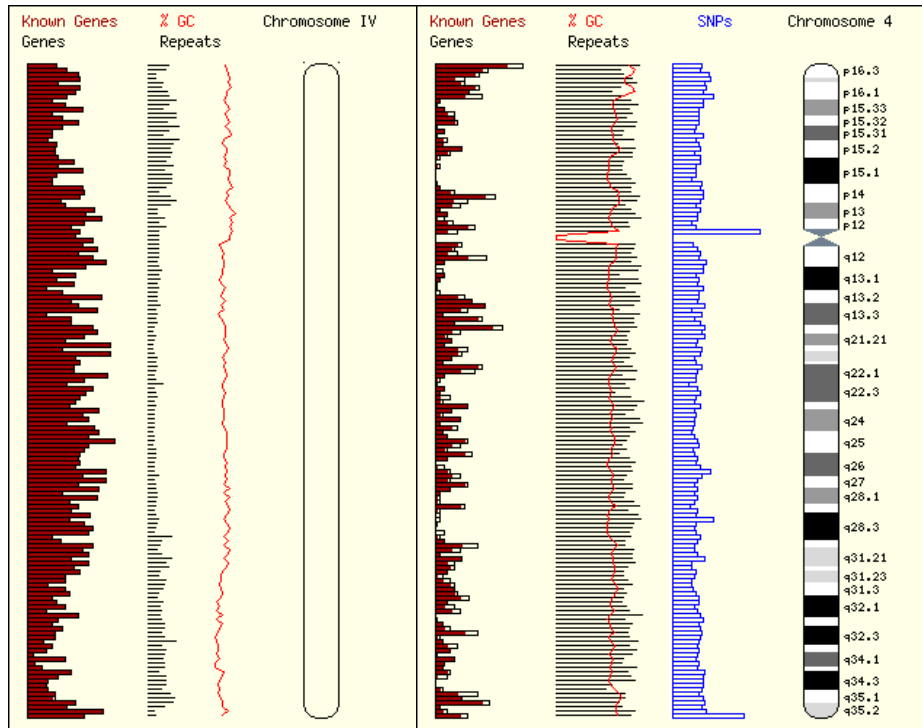
SNPs: 741,052

[Commento Cromosoma III]

Confrontando i due cromosomi si possono riscontrare le seguenti differenze: la lunghezza dei due cromosomi è di 13,783,677bps per il C. Elegans e di 199,501,827bps per l'uomo; per quanto variano le lunghezze a favore dell'uomo i geni conosciuti di codificazione delle proteine sono maggiori nel C. Elegans che ne presenta 2,662 contro i 1,111 dell'uomo.

Negli pseudogeni il C. Elegans ne presenta un numero doppio rispetto all'uomo: sono 90 che si contrappongono ai 45 dell'uomo.

Cromosoma IV



C. Elegans:

Lunghezza: 17,493,785 bps

Geni conosciuti di codificazione delle proteine:
3,266

Nuove codificazioni di geni proteine: 1

Pseudogene Genes: 159

Homo Sapiens:

Lunghezza : 191,273,063 bps

Geni conosciuti di codificazione delle proteine:
828

Nuove codificazioni di geni proteine: 59

Pseudogene Genes: 32

miRNA Genes: 21

rRNA Genes: 13

snRNA Genes: 81

snoRNA Genes: 16

Misc RNA Genes: 58

SNPs: 775,836

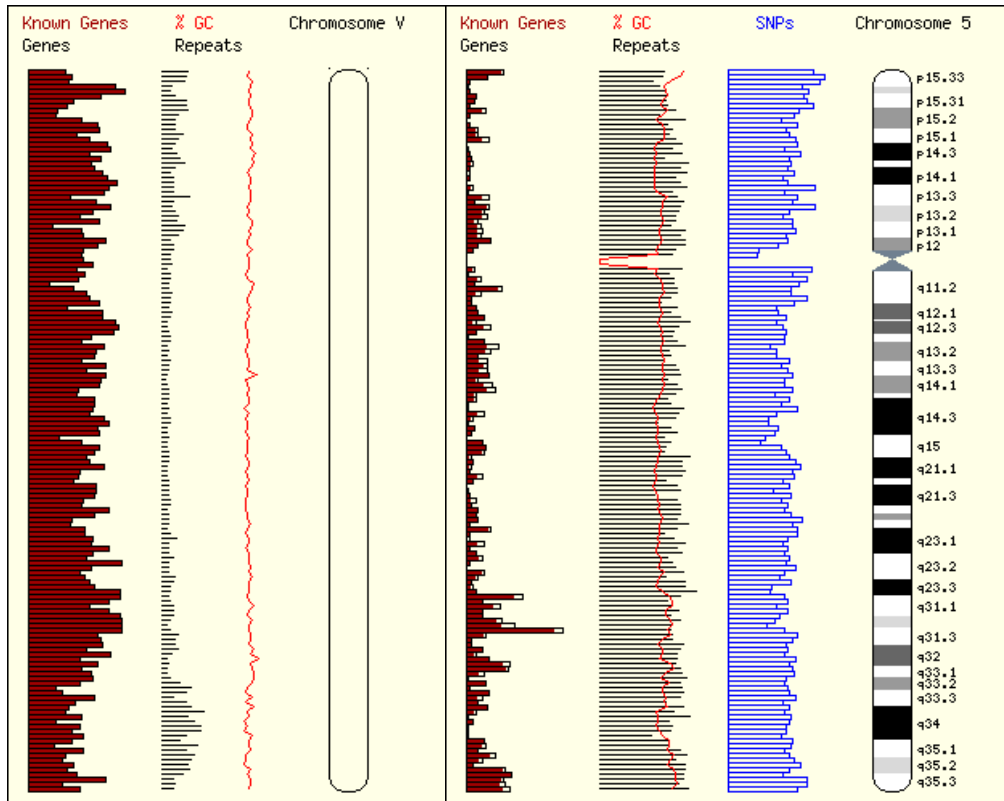
[Commento Cromosoma IV]

Confrontando i due cromosomi si possono riscontrare le seguenti differenze: la lunghezza dei due cromosomi è di 17,493,785bps per il *C. Elegans* e di 191,273,063bps per l'uomo; per quanto variano le lunghezze a favore dell'uomo i geni conosciuti di codificazione delle proteine sono maggiori nel *C. Elegans* che ne presenta 3,266 contro gli 828 dell'uomo.

Anche negli pseudogeni il *C. Elegans* ne presenta un maggior numero rispetto all'uomo: sono 159 che si contrappongono ai 32 dell'uomo.

Infine l'ultima differenza riscontrabile è data dalle nuove codificazioni dei geni proteici, 1 nel nematode e 59 nell'uomo.

Cromosoma V



C. Elegans:

Lunghezza: 20,919,396 bps

Geni conosciuti di codificazione delle proteine: 4,996

Nuove codificazioni di geni proteine: 1

Pseudogene Genes: 459

Geni rRNA: 1

Homo Sapiens:

Lunghezza : 180,857,866 bps

Geni conosciuti di codificazione delle proteine: 922

Nuove codificazioni di geni proteine: 63

Pseudogene Genes: 23

miRNA Genes: 19

rRNA Genes: 22

snRNA Genes: 74

snoRNA Genes: 18

Misc RNA Genes: 67

SNPs: 662,967

[Commento Cromosoma V]

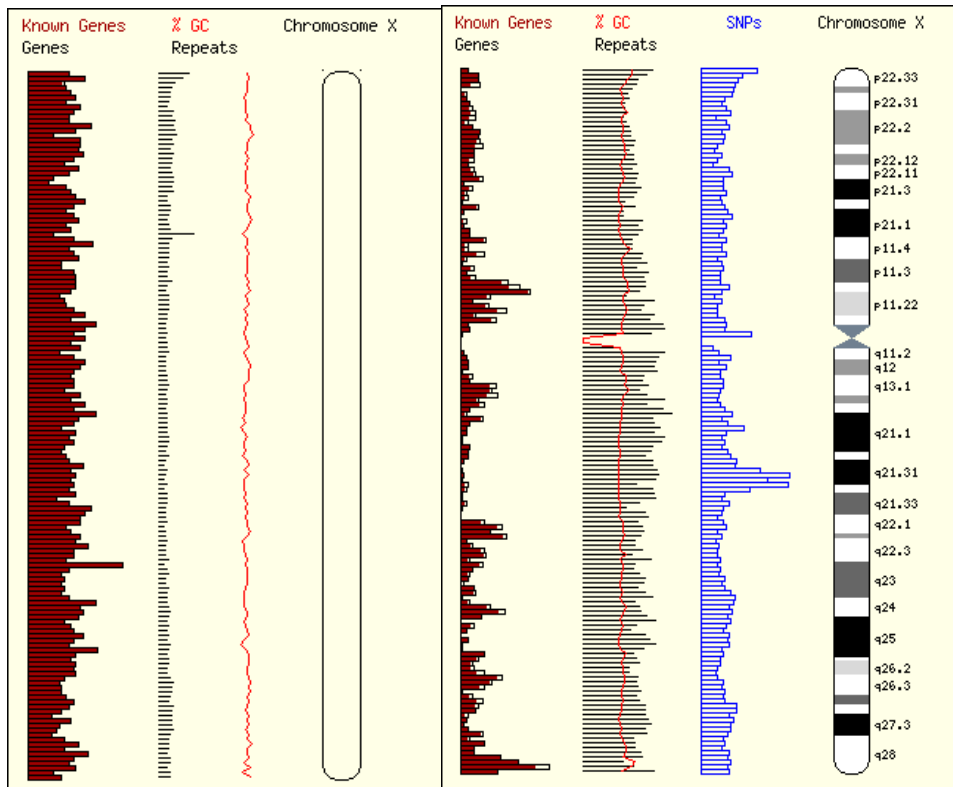
Confrontando i due cromosomi si possono riscontrare le seguenti differenze: la lunghezza dei due cromosomi è di 20,919,396bps per il C. Elegans e di 180,857,866bps per l'uomo; per quanto variano le lunghezze a favore dell'uomo i geni conosciuti di codificazione delle proteine sono maggiori nel C. Elegans che ne presenta 4,996 contro i 922 dell'uomo.

Anche Negli pseudogeni il C. Elegans ne presenta un maggior numero rispetto all'uomo: sono 459 che si contrappongono ai 423 dell'uomo.

Un'altra differenza riscontrabile è data dalle nuove codificazioni dei geni proteine, 1 nel nematode e 63 nell'uomo.

Infine l'ultima differenza è rappresentata dai geni rRNA 22 nell'uomo e 1 nel nematode.

Cromosoma X



C. Elegans:

Lunghezza:17,718,851 bps

Geni conosciuti di codificazione delle proteine:
2,785

Nuove codificazioni di geni proteine:1

Pseudogene Genes:72

Homo Sapiens

Lunghezza:154,913,754bps

Geni conosciuti di codificazione delle
proteine:878

Nuove codificazioni di geni proteine:37

Pseudogene Genes:80

miRNA Genes:58

rRNA Genes:19

snRNA Genes:64

snoRNA Genes:25

Misc RNA Genes:48

SNPs:424,094

Commento Cromosomi Sessuali

■ Cromosoma X:

Confrontando i due cromosomi si possono riscontrare le seguenti differenze: la lunghezza dei due cromosomi è di 17,718,851bps per il C. Elegans e di 154,913,754bps per l'uomo; per quanto variano le lunghezze a favore dell'uomo i geni conosciuti di codificazione delle proteine sono maggiori nel C. Elegans che ne presenta 2,785 contro gli 878 dell'uomo.

La differenza negli pseudogeni è lieve tra il C. Elegans e l'uomo: sono 72 nel nematode e 80 nell'uomo.

Un'altra differenza riscontrabile è data dalle nuove codificazioni dei geni proteine, 1 nel nematode e 37 nell'uomo.

[COMMENTI:]

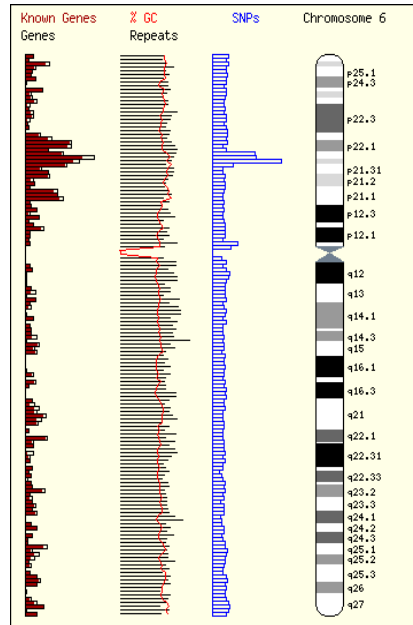
La maggiore differenza riscontrabile tra le due specie si può dapprima individuare nel numero di cromosomi (22 coppie nell'uomo+XY e 5 nel Nematode+X); inoltre nei cromosomi delle due specie si può notare una grande differenza di lunghezza nei vari cromosomi [Vedi tabelle cromosomiche].

Il *C.elegans* presenta un numero ben definito (e costante) di cellule, infatti l'ermafrodita ne presenta 959, di cui 302 di tipo nervoso. L'organismo, poi, presenta un genoma non troppo vasto: nelle circa 100 milioni di paia di basi presenti sono stati individuati circa 19 mila geni. I dati raccolti sono sottoposti a costante valutazione e correzione da parte della comunità scientifica. Inoltre, si tratta di un organismo molto piccolo e maneggevole, ma non troppo piccolo da impedire l'osservazione al microscopio ottico dei suoi organi interni grazie alla sua trasparenza e allo sviluppo dell'embrione. È un organismo facile da allevare e molto resistente. Ha larga disponibilità ai mutanti e pochi cromosomi.

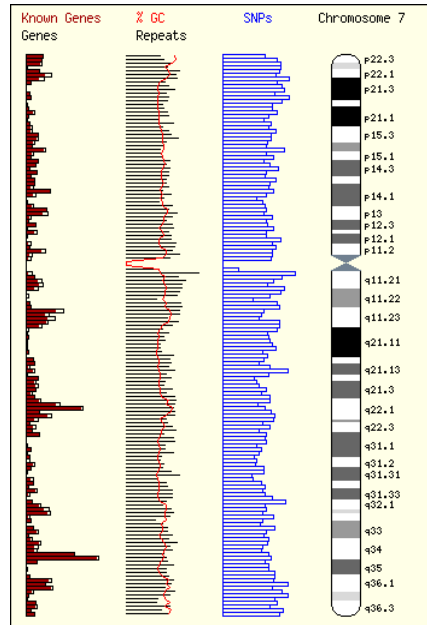
Tutte queste caratteristiche lo rendono uno dei più importanti organismi modello, per quanto possa apparire distante dai vertebrati superiori e dall'uomo.

I cromosomi rimanenti dell'uomo (6-22 e Y) sono i seguenti:

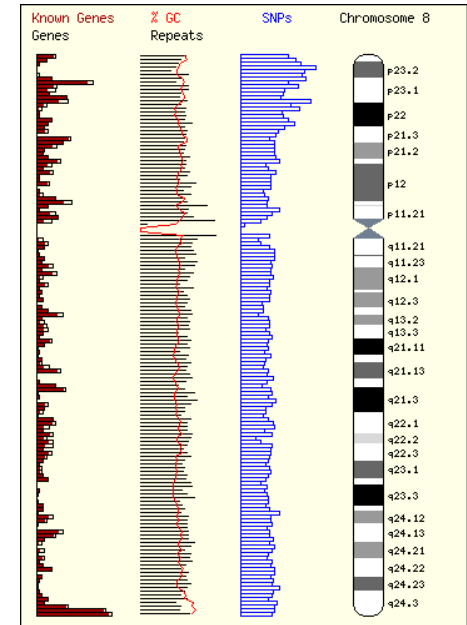
C
R
O
M
O
S
O
M
A
6



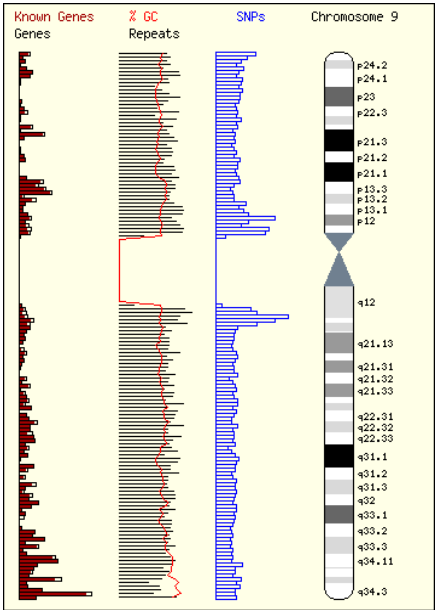
C
R
O
M
O
S
O
M
A
7



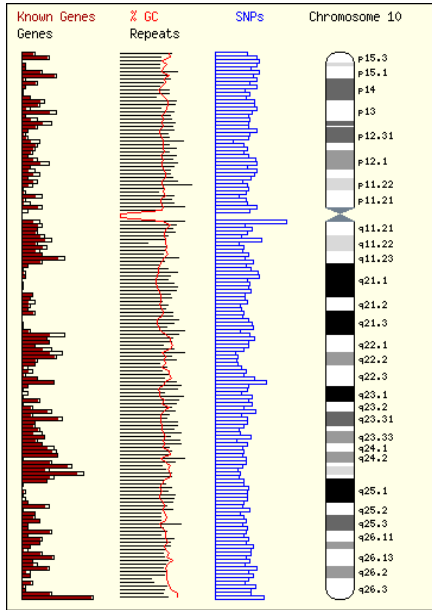
C
R
O
M
O
S
O
M
A
8



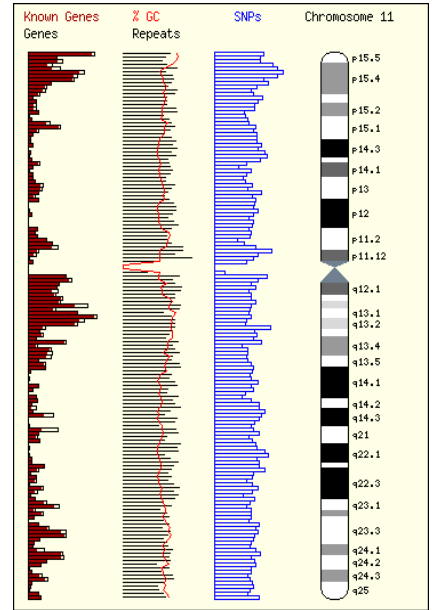
C
R
O
M
O
S
O
M
A
9



C
R
O
M
O
S
O
M
A
10

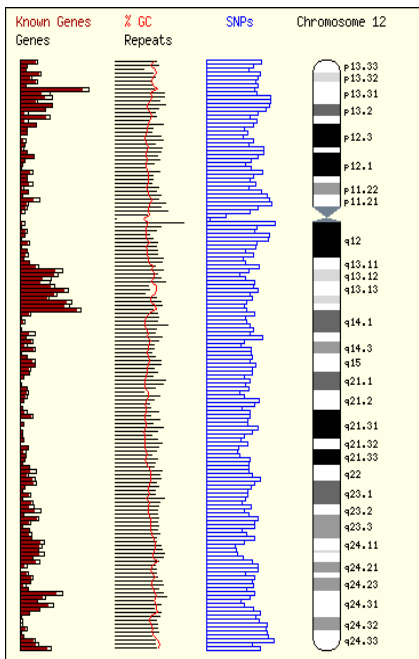


C
R
O
M
O
S
O
M
A
11

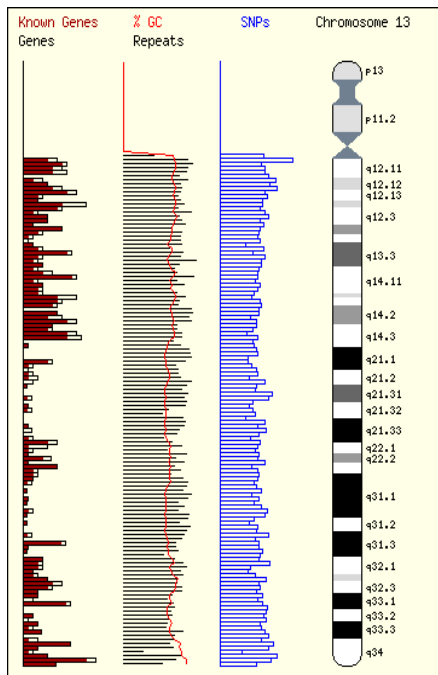




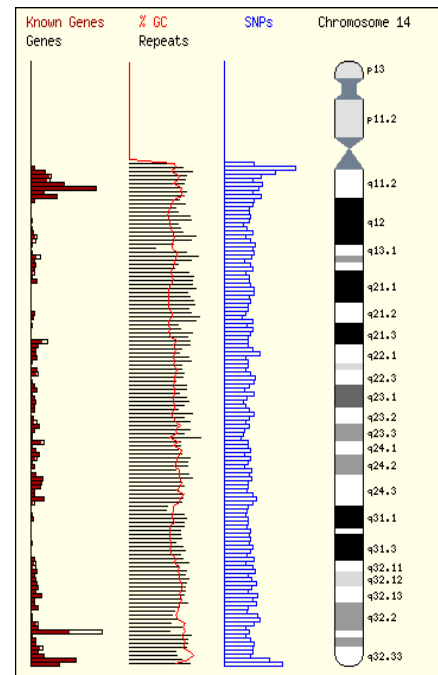
C
R
O
M
O
S
O
M
A
12



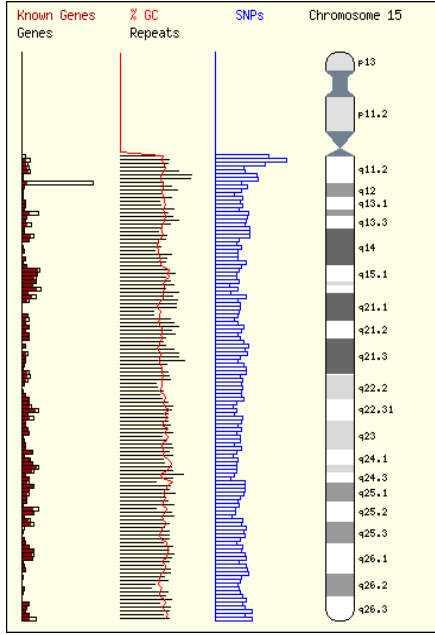
C
R
O
M
O
S
O
M
A
13



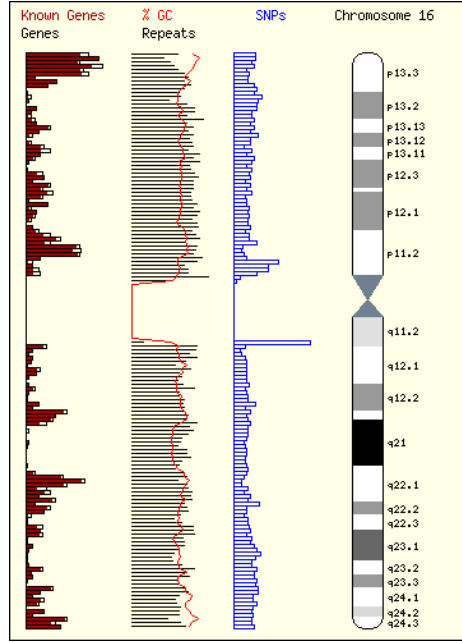
C
R
O
M
O
S
O
M
A
14



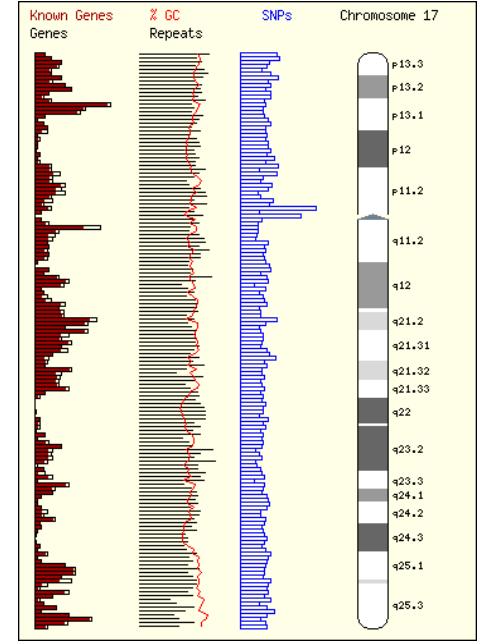
C
R
O
M
O
S
O
M
A
1
5



C
R
O
M
O
S
O
M
A
1
6

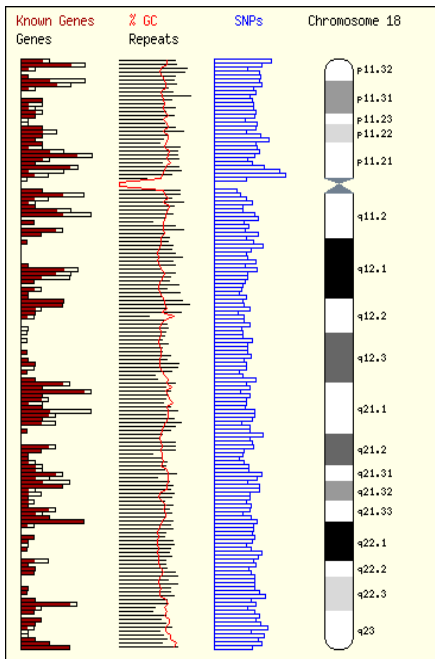


C
R
O
M
O
S
O
M
A
1
7

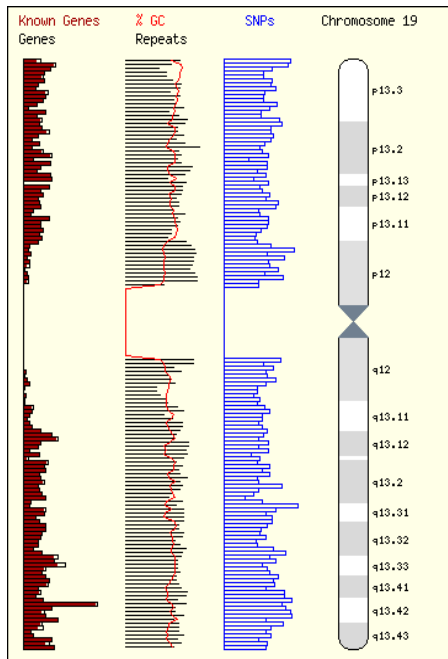




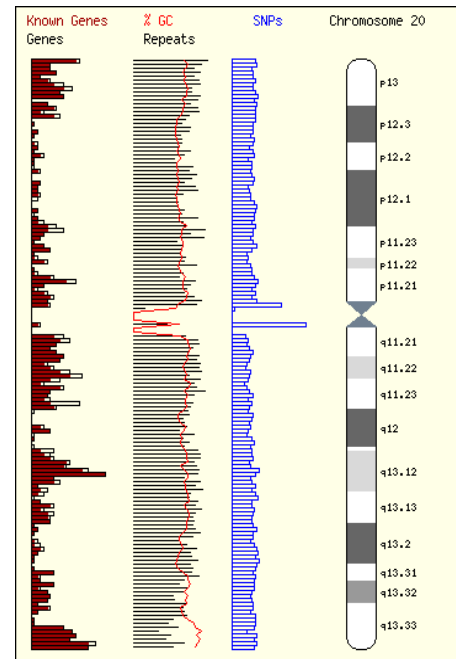
C
R
O
M
O
S
O
M
A
18



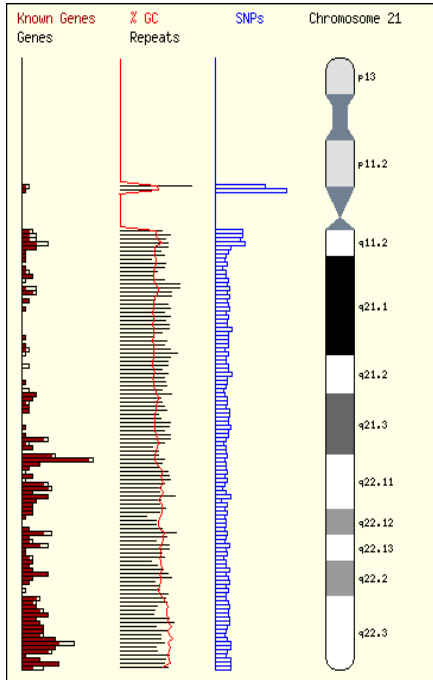
C
R
O
M
O
S
O
M
A
19



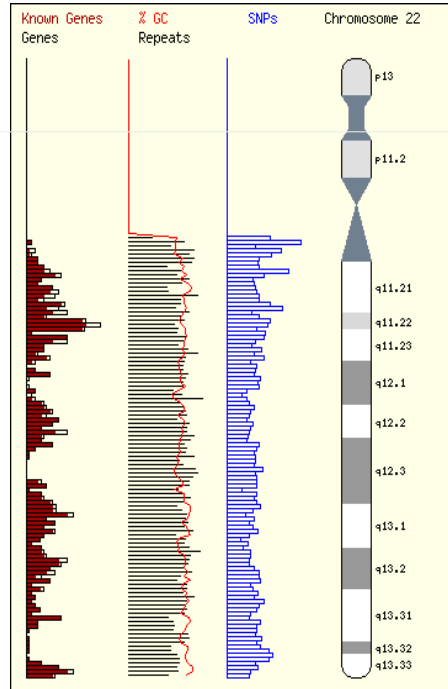
C
R
O
M
O
S
O
M
A
20



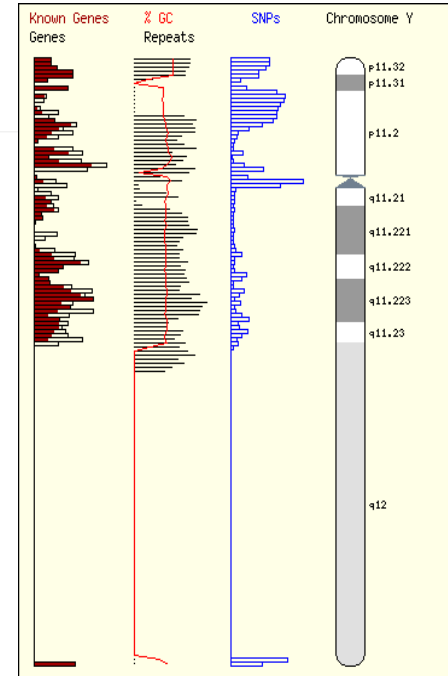
C
R
O
M
O
S
O
M
A
21



C
R
O
M
O
S
O
M
A
22



C
R
O
M
O
S
O
M
A
Y



Riconoscimenti

Questa Ricerca è stata svolta da:

Ghitti Carlotta & Madaschi Mirko.