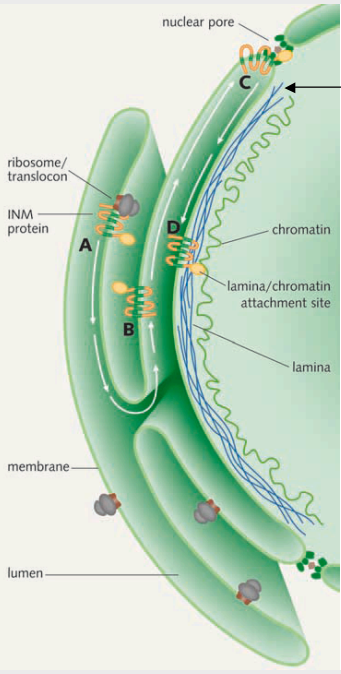


Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - l'involucro nucleare



ribosome/translocon  
INM protein  
A  
B  
C  
nuclear pore  
membrane  
lumen  
chromatin  
lamina/chromatin attachment site  
lamina

Alla membrana interna è legata una fitta maglia incrociata chiamata **lamina nucleare**, composta da quattro tipi di lamina nucleare o fibrosa (A, B1, B2, C) che identifica il filamento intermedio specifico per il **nucleoscheletro**, il cui scopo è di fornire un sostegno per il nucleo e un ancoraggio per la cromatina. La lamina viene trasportata dal citoplasma al nucleo, grazie alla sequenza di indirizzamento nucleare.

La lamina nucleare separa la cromatina dalla membrana nucleare interna, ed ha un spessore che varia dai 10 ai 20 nm. La struttura a maglia, con cui è disposta, si interrompe in corrispondenza dei pori nucleari ed ha una forma simile in cellule dello stesso tessuto.

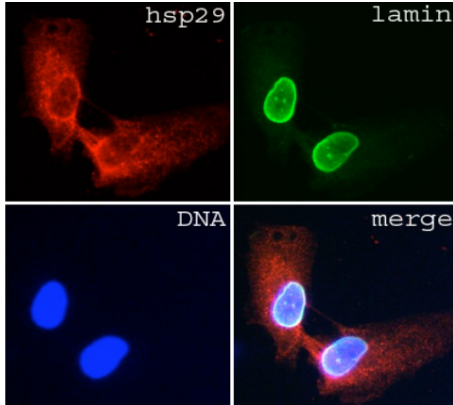
1

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Lamina nucleare

Marcatura con proteina citoplasmatica      GFP-lamin

hsp29	lamin
DNA	merge



2

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Pori nucleari

### PORI NUCLEARI

L'involucro nucleare non è continuo, ma presenta dei fori, detti pori nucleari, il cui scopo è quello di permettere il passaggio delle molecole dal citosol al nucleoplasma.

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Pori nucleari

Nature Reviews | Molecular Cell Biology

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita



*Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Pori nucleari*

I pori nucleari hanno un diametro da 30 a 100 nm a secondo del tipo cellulare  
 Il poro nucleare è una struttura complessa e spesso si usa il termine **complesso del poro** per indicare tale aperture. Forma una sorta di diaframma capace di modificare il lume del canale.

I pori nucleari sono composti da 8 proteine canale disposte ad ottometro e da centinaia di altre proteine che formano le diverse subunità, per un totale di 120 MDA di massa. Abbiamo le subunità ad anello, subunità a colonna, subunità laminare, subunità anulare, fibrille e canestro nucleare.

7

*Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita*

*Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Pori nucleari*

SEM membrana nucleare interna ed esterna

*Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita*

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Pori nucleari

Le molecole più piccole (fino a 5.000 Da) passano per diffusione, molecole più grandi (fino a 60.000 Da) prive di segnali di localizzazione nucleare (NLS) passano con velocità inversamente proporzionale alla loro massa, molecole con sequenze di localizzazione nucleare (NLS) entrano nel nucleo e molecole con sequenze di export nucleare (NES) escono dal nucleo tramite riconoscimento da parte di proteine di trasporto e trasporto attivo.

© Samir S Patel 2005

9

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Pori nucleari

Trascrizione e maturazione dell'RNA

DNA → altri RNA, rRNA, mRNA, tRNA

Subunità ribosomali

Nucleo

Citoplasma

Sintesi proteica

tRNA, Polipeptide in allungamento, Ribosoma, mRNA, Proteina completa

Proteine ribosomali

Proteine necessarie per trascrizione, per nucleoscheletro, ...

Nucleotidi

10

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita



*Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - trasporto dell'mRNA e traduzione delle proteine*

Trascrizione, trasporto, traduzione: L'mRNA è associato a molte proteine che regolano questi diversi passaggi

(A) (B)

RNP: ribonucleoproteine

11

*Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Maturazione citoplasmatica dei tRNA*

Marurazione del tRNA: Il legame covalente del tRNA all'a.a. corrispondente avviene nel citoplasma ed è catalizzato da specifici enzimi chiamati aminoacil-tRNA-trasferasi (o aminoacil-tRNA-sintetasi)

La formazione del legame covalente necessita di energia: consumo di una molecola di ATP

1- Associazione dell'a.a. all'enzima

2- Associazione del tRNA

3- formazione del legame covalente del tRNA all' a.a.

4- rilascio del tRNA legato all'a.a.

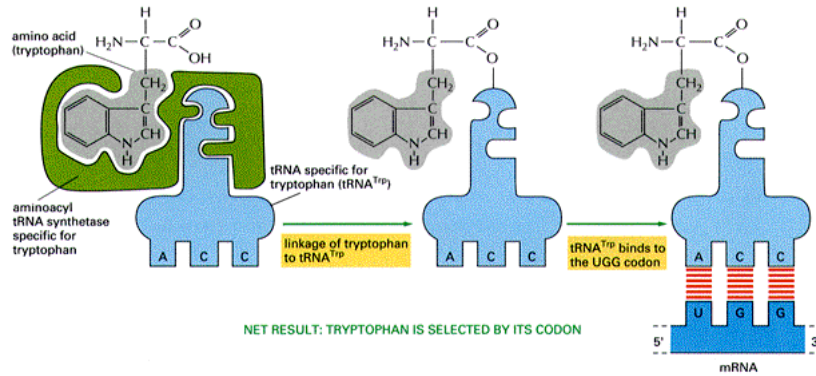
sintesi proteica

12

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Ciascun enzima aminoacil-tRNA-trasferasi o aminoacil-tRNA-sintetasi è altamente specifico per ciascun a.a e possiede un dominio di interazione per il radicale del a.a. e un dominio di interazione per la sequenza del tRNA.

Esempio: aminoacil-tRNA-sintetasi specifica per il triptofano

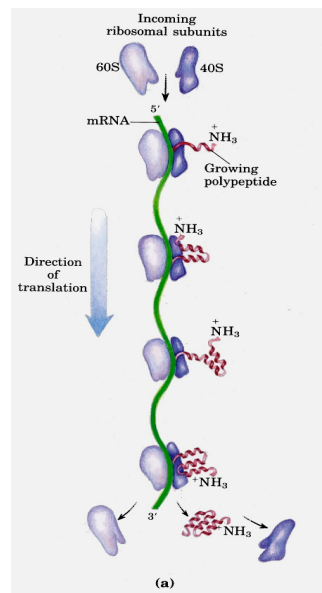


13

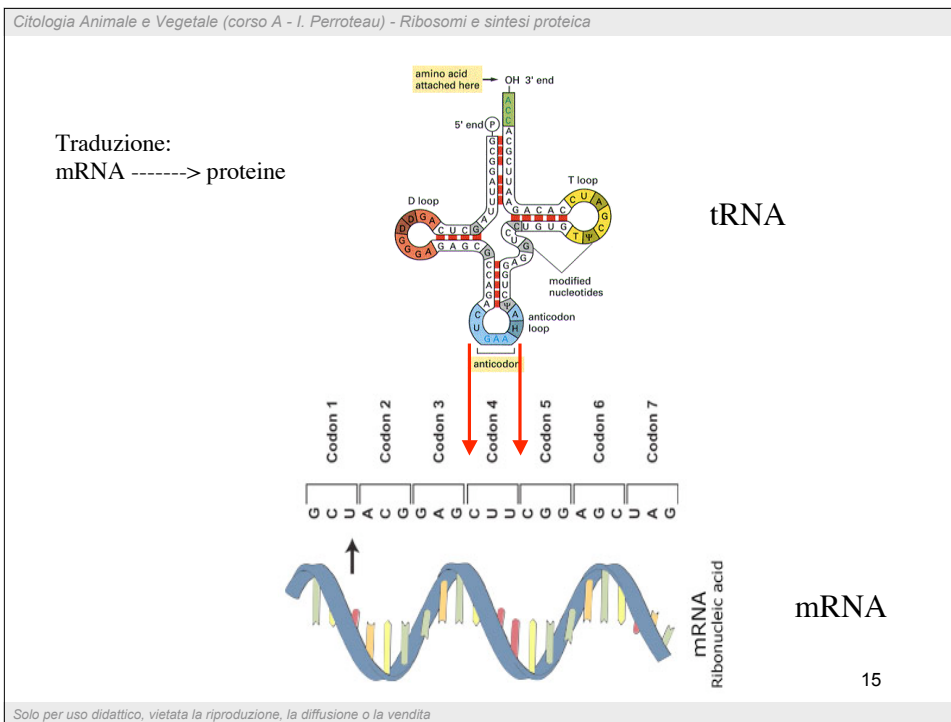
La sintesi proteica inizia nel citoplasma con l'aggancio della piccola subunità ribosomiale all'estremità 5' dell'mRNA. In corrispondenza del codone di inizio "AUG" si aggancia la grande subunità ribosomiale. Il primo a.a. al N-terminale è dunque una metionina (Met) e la sintesi proteica prosegue con la lettura dell'mRNA nella direzione 5'-->3' fino allo stop codon. L'ultimo a.a. aggiunto alla catena polipeptidica corrisponde al C-terminale



Vedi filmato nel materiale didattico aggiuntivo



14



Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Ribosomi e sintesi proteica

**The Genetic Code**

	U	C	A	G
U	UUU Phenylalanine UUC alanine UUG Leucine UUA Leucine	UCU Serine UCC Serine UCA Serine UCG Serine	UAU Tyrosine UAC Tyrosine UAA Stop UAG Stop	UGU Cysteine UGC Cysteine UGA Stop UGG Tryptophan
C	CUU Leucine CUC Leucine CUA Leucine CUG Leucine	CCU Proline CCC Proline CCA Proline CCG Proline	CAU Histidine CAC Histidine CAA Glutamine CAG Glutamine	CGU Arginine CGC Arginine CGA Arginine CGG Arginine
A	AUU Isoleucine AUC Isoleucine AUA Methionine AUG Methionine	ACU Threonine ACC Threonine ACA Threonine ACG Threonine	AAU Asparagine AAC Asparagine AAA Lysine AAG Lysine	AGU Serine AGC Serine AGA Arginine AGG Arginine
G	GUU Valine GUC Valine GUA Valine GUG Valine	GCU Alanine GCC Alanine GCA Alanine GCG Alanine	GAU Aspartic acid GAC Aspartic acid GAA Glutamic acid GAG Glutamic acid	GGU Glycine GGC Glycine GGA Glycine GGG Glycine

16

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita





Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Banche dati nucleotidiche

PubMed Home

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?tool=itutolib

BIO CBUI Personale localhost Ricerca Biblio Accademia Didattica CampusNet LMbiologia dott-r

PubMed Home

NCBI PubMed A service of the National Library of Medicine and the National Institutes of Health

All Databases PubMed Nucleotide Protein Genome Structure

Search CoreNucleotide for stathmin rat RNAm complete Go Clear

Limits Preview/Index History Clipboard Details

About Entrez  
Text Version  
Entrez PubMed Overview Help | FAQ Tutorials  
New/Noteworthy E-Utilities  
PubMed Services Journals Database MeSH Database Single Citation Matcher Batch Citation Matcher Clinical Queries Special Queries LinkOut My NCBI

- To get started, enter one or more search terms.
- Search terms may be [topics](#), [authors](#) or [journals](#).

News **Clinical Alert: Immunizations Are Discontinued in Two HIV Vaccine Trials**  
National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID) September 24, 2007

Set up an automated PubMed update in fewer than 5 minutes.

(1) Get a [My NCBI account](#). (2) Save your search.  
(3) Your PubMed updates can be e-mailed directly to you.

Read the [My NCBI Help](#) material to explore other options, such as automated updates of other databases, setting search filters, and highlighting search terms.

PubMed is a service of the [U.S. National Library of Medicine](#) that includes over 17 million citations from MEDLINE and other life science journals for biomedical articles back to the 1950s. PubMed

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Banche dati nucleotidiche

stathmin rat mRNA complete

NCBI Nucleotide My NCBI [Sign In] [Register]

All Databases PubMed Nucleotide Protein Genome Structure PMC Taxonomy Books

Search CoreNucleotide for stathmin rat mRNA complete Go Clear Save Search

Limits Preview/Index History Clipboard Details

Found 12 nucleotide sequences. CoreNucleotide [10] EST [1] GSS [1]

Display Summary Show 20 Sort by Send to

All: 10 Bacteria: 0 RefSeq: 0 mRNA: 10

Items 1 - 10 of 10 One page.

1: [BC087660](#) Reports Order cDNA clone, Links  
Rattus norvegicus stathmin-like 2, mRNA (cDNA clone MGC:105372 IMAGE:7313867), complete cds  
gi|56585173|gb|BC087660.1|56585173

2: [BC092646](#) Reports Order cDNA clone, Links  
Rattus norvegicus stathmin-like 4, mRNA (cDNA clone MGC:109417 IMAGE:7319130), complete cds  
gi|62204232|gb|BC092646.1|62204232

3: [BC062234](#) Reports Order cDNA clone, Links  
Rattus norvegicus stathmin 1, mRNA (cDNA clone MGC:72884 IMAGE:6917958), complete cds  
gi|38328241|gb|BC062234.1|38328241

4: [AF306458](#) Reports Links  
Rattus norvegicus SCG10 (Scg10) mRNA, complete cds  
gi|11228977|gb|AF306458.1|AF306458[11228977]

5: [AY004290](#) Reports Links  
Rattus norvegicus scg10-like-protein mRNA, complete cds  
gi|9547314|gb|AY004290.1|9547314

6: [AF026530](#) Reports Links  
Rattus norvegicus stathmin-like-protein splice variant RB3" mRNA, complete cds  
gi|4003298|gb|AF026530.1|AF026530[4003298]

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Banche dati nucleotidiche

NCBI Sequence Viewer v2.0

NCBI Nucleotide

Search CoreNucleotide for Go Clear

Display GenBank Show 5 Send to Hide:  sequence  all but gene, CDS and mRNA features

Range: from begin to end Reverse complemented strand Features: + Refresh

1: BC062234, Reports Rattus norvegicus...[gi:38328241] Order cDNA clone, Links

Comment Features Sequence

LOCUS BC062234 1138 bp mRNA linear ROD 20-OCT-2004

DEFINITION Rattus norvegicus stathmin 1, mRNA (cDNA clone MGC:72884 IMAGE:6917958), complete cds.

ACCESSION BC062234

VERSION BC062234.1 GI:38328241

KEYWORDS MGC.

SOURCE Rattus norvegicus (Norway rat)

ORGANISM [Rattus norvegicus](#)  
Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Mammalia; Eutheria; Euarchontoglires; Glires; Rodentia; Sciurognathi; Muridae; Muridae; Murinae; Rattus.

REFERENCE 1 (bases 1 to 1138)  
Strausberg, R.L., Feingold, E.A., Grouse, L.H., Derge, J.G., Klausner, R.D., Collins, F.S., Wagner, L., Shenmen, C.M., Schuler, G.D., Altschul, S.F., Zeeberg, B., Buetow, K.H., Schaefer, C.F., Bhat, N.K., Hopkins, R.F., Jordan, H., Moore, T., Max, S.T., Wang, J., Hsieh, P., Diatchenko, L., Marusina, K., Farmer, A.A., Rubin, G.M., Hong, L., Stapleton, M., Soares, M.B., Bonaldo, M.F., Casavant, T.L., Scheetz, T.E., Brownstein, M.J., Usdin, T.B., Toshiyuki, S., Carninci, P., Franco, C., Raha, S.S., Loquellano, N.A., Peters, G.J., Abramson, R.D., Mullahy, S.J., Bosak, S.A., McEwan, P.J., McKernan, K.J., Malek, J.A., Cunaratne, P.H., Richards, S., Worley, K.C., Hale, S., Garcia, A.M., Gay, L.J., Hulyk, S.W., Villalón, D.K., Muzny, D.M., Sodergren, E.J., Lu, X., Gibbs, R.A., Fahy, J., Heiton, E., Kettman, M., Madan, A., Rodriguez, S., Sanchez, A., Whiting, M., Madan, A., Young, A.C., Shevchenko, Y., Bouffard, G.C., Blakesley, R.W., Touchman, J.W., Green, E.D., Dickson, M.C., Rodriguez, A.C., Grimwood, J., Schmutz, J., Myers, R.M., Butterfield, Y.S., Kravynski, M.I., Skalska, J., Smailus, D.E., Schnerch, A., Schein, J.E., Jones, S.J. and Marra, M.A.

TITLE Generation and initial analysis of more than 15,000 full-length human and mouse cDNA sequences

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Banche dati nucleotidiche

human and mouse cDNA sequences

JOURNAL Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 99 (26), 16899-16903 (2002)

PUBMED [12477932](#)

REFERENCE 2 (bases 1 to 1138)  
Director MGC Project.

TITLE Direct Submission

JOURNAL Submitted (13-NOV-2003) National Institutes of Health, Mammalian Gene Collection (MGC), Cancer Genomics Office, National Cancer Institute, 31 Center Drive, Room 11A03, Bethesda, MD 20892-2590, USA

REMARK NIH-MGC Project URL: <http://mgc.nci.nih.gov>

COMMENT Contact: MGC help desk  
Email: [cgppbs-r@mail.nih.gov](mailto:cgppbs-r@mail.nih.gov)  
Tissue Procurement: John C. Marshall, M.D., Ph.D  
cDNA Library Preparation: CLONTECH Laboratories, Inc.  
cDNA Library Arrayed by: The I.M.A.G.E. Consortium (LLNL)  
DNA Sequencing by: Genome Sequence Centre,  
BC Cancer Agency, Vancouver, BC, Canada  
[info@bcgsc.bc.ca](mailto:info@bcgsc.bc.ca)  
Steve Jones, Sarah Barber, Mabel Brown-John, Yaron Butterfield, Andy Chan, Steve S. Chand, William Chow, Alison Cloutier, Ruth Featherstone, Malachi Griffith, Obi Griffith, Ran Guin, Nancy Liao, Kim MacDonald, Amara Masson, Mike R. Mayo, Josh Moran, Ryan Morin, Teika Olson, Diana Palmquist, Anca Petrescu, Anna Liisa Prahbu, Parvaneh Saedi, JR Santos, Angelique Schnerch, Ursula Skalska, Duane Smailus, Jeff Stott, Miranda Tsai, George Yang, Jacquie Schein, Asim Siddiqui, Rob Holt, Marco Marra.

Clone distribution: MGC clone distribution information can be found through the I.M.A.G.E. Consortium/LLNL at: <http://image.llnl.gov>  
Series: IRAL Plate: 52 Row: h Column: 14  
This clone was selected for full length sequencing because it passed the following selection criteria: matched mRNA gi: 8393695.

FEATURES  
source  
Location/Qualifiers  
1..1138  
/organism="Rattus norvegicus"  
/mol\_type="mRNA"  
/db\_xref="taxon:10116"  
/clone="MGC:72884 IMAGE:6917958"  
/tissue\_type="Pituitary gland, anterior, rat"  
/clone\_lib="NICHD\_Rr\_Pit1"  
/lab\_host="DH10B"  
/note="Vector: pDNR-LIB"  
[gene](#)  
1..1138  
/gene="Stmn1"  
/note="synonyms: Lap18, OP18, prosolin, stathmin, PR22, PP17, SMN, PP19"  
/db\_xref="GeneID:29332"

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Banche dati nucleotidiche

**CDS**

```

/gene="Stmn1"
/note="synonyms: Lap18, OP18, prosolin, stathmin, PR22, PP17, SMN, PP19"
/db_xref="GeneID:29332"
/db_xref="RATMAP:44620"
/db_xref="RGD:2992"
94..543
/gene="Stmn1"
/codon_start=1
/product="Stmn1 protein"
/protein_id="AAH62234.1"
/db_xref="GI:38328242"
/db_xref="GeneID:29332"
/db_xref="RATMAP:44620"
/db_xref="RGD:2992"
/translation="MASSDIQVKELEKRASGQAFELILSPRSKESVPEFPLSPKKKD
LSLEEIQKLEAAEERRKSHAEVLKQLAEKREHEKEVLQKAIENNNSFKMAEEKLT
HKMEANKENREAQMAAKLERLREKDKHVEVRKNKESKDPADETAD"

```

**Sequenza aminoacidica**

**Sequenza nucleotidica**

```

ORIGIN
1 ggggagtgtg gccaggcggc tcggactgag cagggcttcc cttgccagtg gattgtgtag
61 agtgtacagc cagtctcttg tcttctgtcc aacatggcat cttctgatat tcaggtgaaa
121 gagctggaga agcgtgcttc cggccaggct tttgagctga ttctcagccc tcgatcaaaa
181 gaatctgtcc ccgagttccc cctttccccc ccaagaaga aggatcttcc cctggaggaa
241 attcagaaga aattagaagc tgcagaagaa agacgcaagt ctcatgaagc agaagtcttg
301 aagcagctcg ctgagaagcg ggagcatgaa aaagaagtgc tccagaagc cattgaggag
361 aacaacaact tcagcaaaat ggcagaggag aaactgaccc acaaaatgga ggctaacaaa
421 gagaaccggg aggcgcaaat gctgccaag ctggagcgtt tgcgagagaa ggacaagcac
481 gttgaagagg tgcggaagaa caaagaatcc aaagaccocg cggacgagac cgaggctgac
541 taagtgttcc cgagaactga ctttctcccc gacccttcc taaatatcca aagactgtac
601 tggcagtggt cattactttt ttccctctcg acaaatattc tagaagctga ttaggaccg
661 tataggtaga tcagaccogt gagatgtttt aggggctcaa ggggagaaac tgaaagtgtt
721 ttgctctttt ttaaagtgtt ggtctttcta acgtagctat ttttctcgtt gcactctttc
781 ctctcgggca cactcggtgt gctgggttaa tggctagtgc tgtattgact gtggaagacg
841 ttctggaaga gtatgtagtg gcttcttcca acccattaga tgctgagat ctgttcaact
901 tgcgatccca attctgtccc aatctcacca gatgctactg tacttgaatg gtttaataaac
961 tgcacagtgc tgttgaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
1021 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
1081 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaagcaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa

```

Disclaimer | Write to the Help Desk  
NCBI | NLM | NIH

23

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita

Citologia Animale e Vegetale (corso A - I. Perroteau) - Banche dati nucleotidiche

**CDS 94..543**

Codone di inizio: nucleotidi 94-96

**5'**

**N-term**

**Capping**

**C-term**

```

/translation="MASSDIQVKELEKRASGQAFELILSPRSKESVPEFPLSPKKKD
LSLEEIQKLEAAEERRKSHAEVLKQLAEKREHEKEVLQKAIENNNSFKMAEEKLT
HKMEANKENREAQMAAKLERLREKDKHVEVRKNKESKDPADETAD"

```

**3'**

**polyA**

**Codone di STOP: nucleotidi 541-543**

```

ggggagtgtg gccaggcggc tcggactgag cagggcttcc cttgccagtg gattgtgtag
61 agtgtacagc cagtctcttg tcttctgtcc aacatggcat cttctgatat tcaggtgaaa
121 gagctggaga agcgtgcttc cggccaggct tttgagctga ttctcagccc tcgatcaaaa
181 gaatctgtcc ccgagttccc cctttccccc ccaagaaga aggatcttcc cctggaggaa
241 attcagaaga aattagaagc tgcagaagaa agacgcaagt ctcatgaagc agaagtcttg
301 aagcagctcg ctgagaagcg ggagcatgaa aaagaagtgc tccagaagc cattgaggag
361 aacaacaact tcagcaaaat ggcagaggag aaactgaccc acaaaatgga ggctaacaaa
421 gagaaccggg aggcgcaaat gctgccaag ctggagcgtt tgcgagagaa ggacaagcac
481 gttgaagagg tgcggaagaa caaagaatcc aaagaccocg cggacgagac cgaggctgac
541 taagtgttcc cgagaactga ctttctcccc gacccttcc taaatatcca aagactgtac
601 tggcagtggt cattactttt ttccctctcg acaaatattc tagaagctga ttaggaccg
661 tataggtaga tcagaccogt gagatgtttt aggggctcaa ggggagaaac tgaaagtgtt
721 ttgctctttt ttaaagtgtt ggtctttcta acgtagctat ttttctcgtt gcactctttc
781 ctctcgggca cactcggtgt gctgggttaa tggctagtgc tgtattgact gtggaagacg
841 ttctggaaga gtatgtagtg gcttcttcca acccattaga tgctgagat ctgttcaact
901 tgcgatccca attctgtccc aatctcacca gatgctactg tacttgaatg gtttaataaac
961 tgcacagtgc tgttgaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
1021 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
1081 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaagcaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa

```

24

Solo per uso didattico, vietata la riproduzione, la diffusione o la vendita