

*Istituto Sperimentale Italiano “Lazzaro Spallanzani”
- Milano -*

IL CONTROLLO UFFICIALE DEL SEME

- ANNO 2002 -

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

D.M. 27 dicembre 1994

A cura di:
Donatella Balduzzi
Andrea Galli

INDICE

	pag.
CONTROLLO UFFICIALE DEL SEME	5
MODALITA' DI CAMPIONAMENTO DEL SEME	5
VERIFICA CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	6
VERIFICA CORRETTA IDENTIFICAZIONE	12
RISULTATI:	17
CAMPIONAMENTI	19
VERIFICA CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	19
VERIFICA CORRETTA IDENTIFICAZIONE	20
TABELLE:	21
PRODUZIONE SEMINALE ED IMPORTAZIONE	25
CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E VERIFICA CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	35
STATISTICHE ANALISI SEMINALI	45
ESTRAZIONI DNA EFFETTUATE E VERIFICA CORRETTA IDENTIFICAZIONE	69
ALLEGATO TECNICO: Andamenti dal 1996 al 2002	77

CONTROLLO UFFICIALE DEL SEME

Il regolamento d'attuazione della legge 30/91, il DM 403/2000, gestisce i controlli di qualità del materiale seminale, che sono operativamente regolamentati dal DM del 27.12.94. Questa attività di controllo è stata demandata all'Istituto Sperimentale Italiano "Lazzaro Spallanzani" e prevede le verifiche della corretta autocertificazione ed identificazione.

Il controllo viene eseguito sulle partite di materiale seminale congelato distribuito in Italia (di produzione nazionale o di importazione) e viene effettuato su un campione riguardante almeno il 10% di tali partite.

MODALITA' DI CAMPIONAMENTO DEL SEME

All'inizio di ogni settimana i Centri di produzione seme (di seguito indicati come Centri) inviano all'Istituto il listato contenente le partite di seme congelato **prodotte o importate** la settimana precedente. Il listato deve contenere il nome commerciale del riproduttore, la matricola del riproduttore, il numero identificativo della partita ed il numero di paillettes prodotte o importate (per partita).

Entro il venerdì della settimana d'invio del listato i Centri ricevono l'eventuale comunicazione, in merito alla data di campionamento e alle partite campionate, in caso contrario le partite indicate nel listato non vengono campionate.

Al momento del campionamento, eseguito presso i Centri, devono essere disponibili le autocertificazioni. I risultati delle valutazioni analitiche vengono comunicati ai Centri nel più breve tempo possibile (generalmente in cinque giorni lavorativi). Se al momento del campionamento non sono disponibili le autocertificazioni, queste possono essere inviate all'Istituto successivamente, ma la data di riferimento per l'invio dei risultati analitici parte dalla data di ricevimento delle autocertificazioni da parte dell'Istituto.

L'autocertificazione deve contenere, oltre ai dati relativi a soggetto, matricola e partita, anche i valori relativi alle seguenti variabili: concentrazione totale (CT) (milioni/paillette), motilità progressiva (MP) (%) e numero di spermatozoi progressivamente mobili (NSPM) (milioni/paillette). Per quest'ultima variabile il Centro può fornire l'intervallo di confidenza al 99% o richiedere che sia stimato dall'Istituto in base a precedenti misure di variabilità intra-partita.

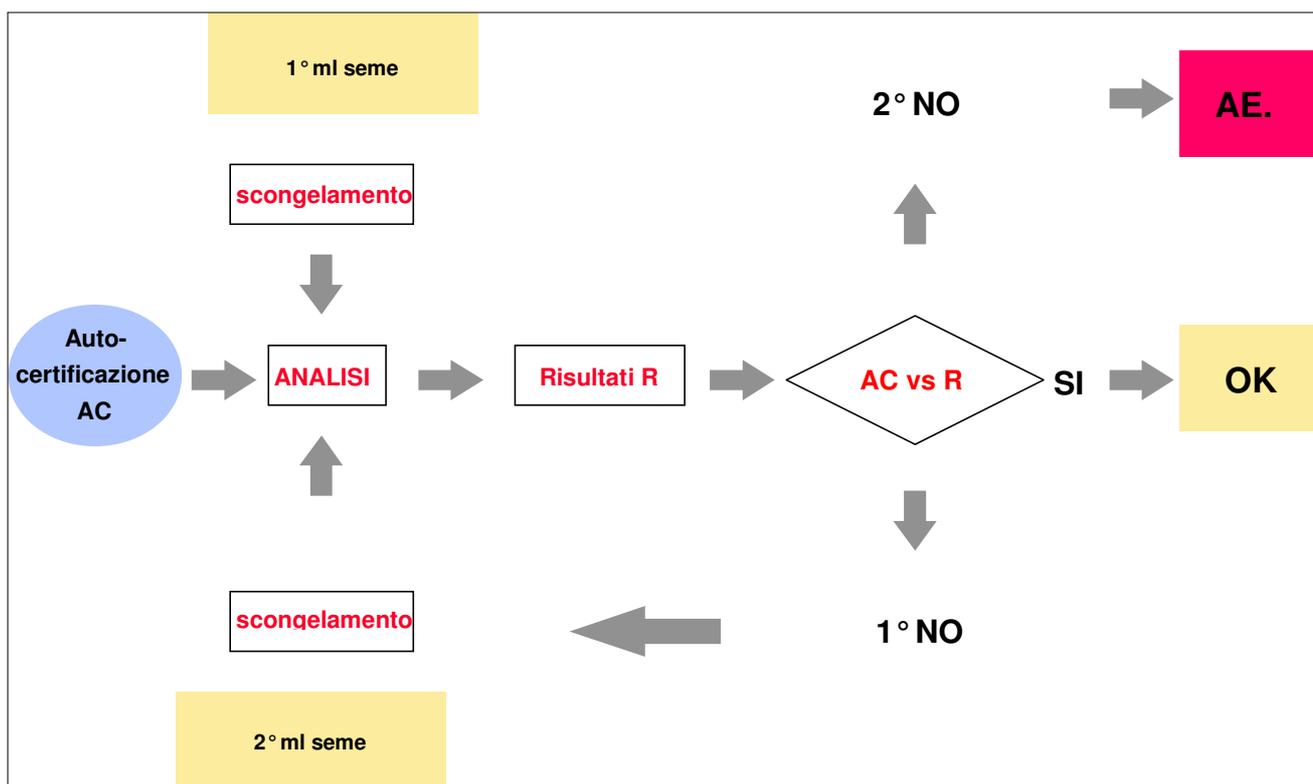
Nel seguente schema viene riportato un ipotetico calendario di lavoro presso un Centro in cui l'Istituto prevede di eseguire un campionamento al mese (eseguito su di un singolo listato settimanale).

SETTIMANA 1	SETTIMANA 2	SETTIMANA 3	SETTIMANA 4	SETTIMANA 5	SETTIMANA 6
Produzione	Invio listati Avviso di campionamento Campionamento Produzione	Trasmissione risultati			
		Invio listati nessun avviso* Produzione	Invio listati nessun avviso* Produzione	Invio listati nessun avviso* Produzione	Invio listati Avviso di campionamento Campionamento Produzione

* Nessun campionamento sulla produzione della settimana precedente.

VERIFICA CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE

Nella figura sottostante e' riportato lo schema riguardante la Verifica della corretta Autocertificazione.



Presso i laboratori dell'Istituto viene effettuata l'analisi qualitativa del materiale seminale dopo scongelamento per quanto concerne la concentrazione e la motilità progressiva al fine di determinare il numero di spermatozoi progressivamente mobili (NSPM) che rappresenta il parametro di riferimento qualitativo.

I NSPM vengono confrontati con le autocertificazioni prodotte dai Centri: in caso di mancata concordanza tra NSPM calcolato dall'Istituto e il valore minimo per questa partita stimato in base all'autocertificazione rilasciata dal Centro, viene effettuata una ulteriore analisi su un secondo campione della stessa partita. In caso di ulteriore mancata concordanza la partita viene definita A.E. (Autocertificazione Errata) ed il Centro deve modificare l'autocertificazione.

La correzione dell'autocertificazione errata e' l'unico adempimento richiesto al Centro in fase di commercializzazione del seme mentre l'Istituto Spallanzani provvede a darne comunicazione alla Regione di competenza del Centro stesso.

MODALITA' DI ANALISI DEL SEME

La valutazione del materiale seminale congelato prevede le seguenti fasi:

1. Scongelamento del seme;
2. Determinazione della concentrazione;
3. Determinazione della motilita';
4. Analisi dei dati.

1. Scongelamento del seme

Per ogni partita vengono scongelate 2 paillettes medie o 4 paillettes mini (per un totale di 1 ml di seme) in acqua a 37° C per 10', quindi il materiale seminale in esse contenuto viene miscelato in un'unica provetta.

2. Determinazione della concentrazione

La concentrazione comporta la misura del numero di spermatozoi per unita' di volume e viene eseguita tramite ematocimetro (camera di Burker) o tramite contatore elettronico di particelle (Coulter Counter).

Camera di Burker

Diluizione: viene effettuata tramite micropipette utilizzando una soluzione spermicida di NaCl al 7%. La diluizione viene preceduta e seguita da agitazione del campione in vortex.

Dopo la deposizione di 2 aliquote da 10µl di seme diluito in almeno due camere di Burker, si attendono 5' (con le camere di Burker sistemate in camera umida) prima di iniziare i conteggi, al fine di consentire la sedimentazione degli spermatozoi all'interno delle camere stesse.

Ematocimetro: in ogni camera di Burker sono presenti due reticoli, ciascuno dei quali costituito da 9 quadrati grandi, ognuno dei quali composto da 16 quadrati piccoli.

A1			A5					D1			D5
	A2								D2		
		A3								D3	
			A4								D4
				B1			B5				
					B2						
						B3					
							B4				
								C1			C5
									C2		
										C3	
											C4

Conteggio: viene eseguito il conteggio medio di 5 quadrati piccoli su 4 quadrati grandi, nei due reticoli della camera di Burker, per un totale di 8 quadrati grandi:

$$[(A1..A5 + B1..B5 + C1..C5 + D1..D5) + (A1..A5 + B1..B5 + C1..C5 + D1..D5)] / 8$$

Il conteggio viene effettuato sui due reticoli di 2 camere, con due diverse aliquote di materiale seminale. La distribuzione degli spermatozoi all'interno dei reticoli della camera di Burker dovrebbe seguire una distribuzione di Poisson. Dal momento che non risulta possibile accertare il fatto durante le valutazioni routinarie, vengono scartati, nell'ambito degli otto conteggi eseguiti nei due reticoli di ogni camera, il conteggio piu' alto e quello piu' basso. In tal modo la media ottenuta si approssima meglio alla mediana della distribuzione delle classi di frequenza delle conte nei quadrati grandi, ottimizzando il risultato.

Calcolo: dato che la superficie di un quadrato piccolo e' 0,04 mm², l'altezza di un quadrato piccolo e' 0.10 mm, il volume di un quadrato piccolo e' 0.004 mm³ e il volume di 5 quadrati piccoli e' 0.020 mm³, il calcolo della concentrazione viene eseguito utilizzando la seguente formula:

$$C = N * (1 / V5) * FD * FC$$

dove:

C = concentrazione spermatica / ml;

N = numero di spermatozoi contati in 5 quadrati piccoli;

1 = riferimento ad 1 ml;

V5 = volume di 5 quadrati piccoli (1 / V5 consente il calcolo del numero di spermatozoi in 1 mm³);

FD = fattore di diluizione (1:20 = 20);

FC = fattore di conversione (mm³ → ml = 1000).

Per il seme congelato, si utilizza un tasso di diluizione di 1:20 (50 µl di seme e 950 µl di NaCl sol. 7%) e pertanto la formula diventa:

$$C = N * (1 / 0.020) * 20 * 1000$$

Coulter Counter

Preparazione del campione: il materiale seminale viene diluito 1+5 con Sodio lauril-solfato sol. 10% (p/v), poi diluito 1+1 con 0.5N di NaOH. Ad una incubazione di 15' a temperatura ambiente segue una diluizione 1+200 in 0.1M di Sodio citrato contenente 0.025% di Sodio azide e 0.1% di Triton X-100.

Strumentazione e settaggio: per la specie bovina e' stato utilizzato il contatore elettronico di particelle Coulter-Counter mod. ZM munito di un foro capillare da 100 µm e calibrato per la rilevazione di particelle con un diametro e volume della sfera equivalente di 2.340 µm e di 6.715 µm³ (soglia inferiore= 3.8%, soglia superiore= 99.9%).

Riferimenti bibliografici: Galli et al. (1997) Atti XXIX Congr. Naz. SIB, p.381; Parks et al. (1985) J. Dairy Sci., 68:2329.

3. Determinazione della motilita'

La valutazione della motilita' consente di misurare le variabili di tipo cinetico, delle quali quella d'interesse per il controllo ufficiale del seme e' la motilita' progressiva. La misura viene eseguita tramite videomicrografia computerizzata.

Videomicrografia computerizzata

Preparazione del campione e videoregistrazione: 3 aliquote da 10µl vengono poste su 3 diverse camere di Makler preriscaldate a 37°C, da ciascuna delle quali vengono videoregistrati 6 campi microscopici (15" ciascuno), tramite microscopio a contrasto di fase dotato di obiettivo 20x a contrasto di fase negativo e di tavolinetto termostato tarato a 37° C.

Strumentazione: per tutte le specie viene utilizzato l'HTM-IVOS v.10.7 inoltre, per la specie bovina, viene anche utilizzato l'HTM-CEROS v.10.8.

Misure eseguite: con entrambi gli strumenti vengono misurate: la velocita' lineare (VSL), data dalla distanza fra la prima e l'ultima posizione assunta dallo spermatozoo (percorso rettilineo) diviso il tempo; la velocita' curvilinea (VCL), data dalla somma dei segmenti sottesi fra le varie posizioni della traiettoria dello spermatozoo (percorso curvilineo) diviso il tempo; la *average-path-velocity* (VAP), data dal rapporto fra la lunghezza della traiettoria dello spermatozoo

calcolata tramite algoritmo utilizzando la media mobile ed il tempo. Gli spermatozoi sono considerati mobili per VAP superiore ad un valore di riferimento impostato nel settaggio e diverso a seconda della specie (la percentuale di tali spermi rappresenta la motilità totale). La velocità media di spostamento (VM) è la media delle VAP di tutti gli spermatozoi classificati come mobili. La motilità progressiva (MP) viene valutata escludendo dal numero di spermatozoi mobili quelli che posseggono un rapporto VSL/VAP inferiore a 80%: THRESHOLD STRAIGHTNESS (80%).

L'analisi viene effettuata su un minimo di quattro campi microscopici analizzando almeno 200 spermi.

Settaggio: entrambi gli strumenti hanno un sistema di discriminazione degli spermatozoi basato sulla determinazione degli oggetti in movimento, pertanto viene definito il valore minimo di taglia (MINIMUM CELL SIZE) e di luminosità (MINIMUM CONTRAST) che un oggetto deve avere per essere riconosciuto. Per l'analisi e la discriminazione degli spermatozoi immobili vengono utilizzate le medie della dimensione e dell'intensità di luce degli oggetti in movimento. Al fine di una corretta discriminazione, risulta di fondamentale importanza la calibrazione degli strumenti (MAGNIFICATION) tramite Camera di Makler. Se in un campo ci sono meno di 4 cellule mobili gli analizzatori utilizzano i parametri NON-MOTILE HEAD SIZE e NON-MOTILE HEAD INTENSITY. Le cellule ferme di un determinato campione sono soggette ad ulteriore esclusione se la loro dimensione e la loro intensità non rientrano nei range definiti con STATIC HEAD SIZE LIMITS e con STATIC HEAD INTENSITY LIMITS. Con il range STATIC ELONGATION LIMITS è possibile eliminare le particelle che hanno forma rotonda. Ciascuno spermatozoo nell'analisi viene seguito per un massimo di 30 tracce (FRAMES ACQUIRED). La classificazione degli spermatozoi si basa sulla velocità di spostamento degli stessi.

Specie bovina e bufalina:

- MINIMUM CELL SIZE = 25 pix
- MINIMUM CONTRAST = 15
- NON-MOTILE HEAD SIZE = 60 pix
- NON-MOTILE HEAD INTENSITY = 50
- STATIC HEAD SIZE LIMITS = per HTM-IVOS: 0.19-5.55; per HTM-CEROS: 0.10-5.55
- STATIC HEAD INTENSITY LIMITS = 0.52-10.00
- STATIC ELONGATION LIMITS = 0-50 %
- statiche = ferme
- lente = $VAP < 24.9 \mu\text{m}/\text{sec}$ o $VSL < 20 \mu\text{m}/\text{sec}$ (LOW VAP CUT-OFF = $24.9 \mu\text{m}/\text{sec}$ e LOW VSL CUT-OFF = $20 \mu\text{m}/\text{sec}$)
- medie = $24.9 < VAP < 25 \mu\text{m}/\text{sec}$ (MEDIUM VAP CUT-OFF = $25 \mu\text{m}/\text{sec}$)
- rapide = $VAP > 25 \mu\text{m}/\text{sec}$.

Sono considerate mobili le cellule classificate come medie e rapide.

Specie caprina:

- MINIMUM CELL SIZE = 25 pix
- MINIMUM CONTRAST = 15
- NON-MOTILE HEAD SIZE = 60 pix
- NON-MOTILE HEAD INTENSITY = 50
- STATIC HEAD SIZE LIMITS = 0.19-5.55; 0
- STATIC HEAD INTENSITY LIMITS = 0.52-10.00
- STATIC ELONGATION LIMITS = 0-50 %
- statiche = ferme
- lente = $VAP < 19.9 \mu\text{m/sec}$ o $VSL < 15 \mu\text{m/sec}$ (LOW VAP CUT-OFF = $19.9 \mu\text{m/sec}$ e LOW VSL CUT-OFF = $15 \mu\text{m/sec}$)
- medie = $19.9 < VAP < 20 \mu\text{m/sec}$ (MEDIUM VAP CUT-OFF= $20 \mu\text{m/sec}$)
- rapide = $VAP > 20 \mu\text{m/sec}$.

Sono considerate mobili le cellule classificate come medie e rapide.

Specie suina:

- MINIMUM CELL SIZE = 30 pix
- MINIMUM CONTRAST = 20
- NON-MOTILE HEAD SIZE = 60 pix
- NON-MOTILE HEAD INTENSITY = 50
- STATIC HEAD SIZE LIMITS = 0.19-5.55
- STATIC HEAD INTENSITY LIMITS = 0.52-10.00
- STATIC ELONGATION LIMITS = 0-50 %
- statiche = ferme
- lente = $VAP < 14.9 \mu\text{m/sec}$ o $VSL < 10 \mu\text{m/sec}$ (LOW VAP CUT-OFF = $14.9 \mu\text{m/sec}$ e LOW VSL CUT-OFF = $10 \mu\text{m/sec}$)
- medie = $14.9 < VAP < 15 \mu\text{m/sec}$ (MEDIUM VAP CUT-OFF= $15 \mu\text{m/sec}$)
- rapide = $VAP > 15 \mu\text{m/sec}$.

Sono considerate mobili le cellule classificate come medie e rapide.

Specie equina:

- MINIMUM CELL SIZE = 28 pix
- MINIMUM CONTRAST = 20
- NON-MOTILE HEAD SIZE = 47 pix
- NON-MOTILE HEAD INTENSITY = 40
- STATIC HEAD SIZE LIMITS = 0.19-5.55
- STATIC HEAD INTENSITY LIMITS = 0.52-3.00
- STATIC ELONGATION LIMITS = 0-72 %
- statiche = ferme
- lente = $VAP < 14.9 \mu\text{m/sec}$ o $VSL < 10 \mu\text{m/sec}$ (LOW VAP CUT-OFF = $14.9 \mu\text{m/sec}$ e LOW VSL CUT-OFF = $10 \mu\text{m/sec}$)
- medie = $14.9 < VAP < 15 \mu\text{m/sec}$ (MEDIUM VAP CUT-OFF= $15 \mu\text{m/sec}$)
- rapide = $VAP > 15 \mu\text{m/sec}$.

Sono considerate mobili le cellule classificate come medie e rapide.

Riferimenti bibliografici: Davis R.O. e Katz D.F. (1993) J. Andrology, 15 (5):385; Signori T., Balduzzi D., Bornaghi V., Galli A. (1997) Atti 9° Meet. Nazionale su “Studio della efficienza riproduttiva degli animali di interesse zootecnico”, p.63.

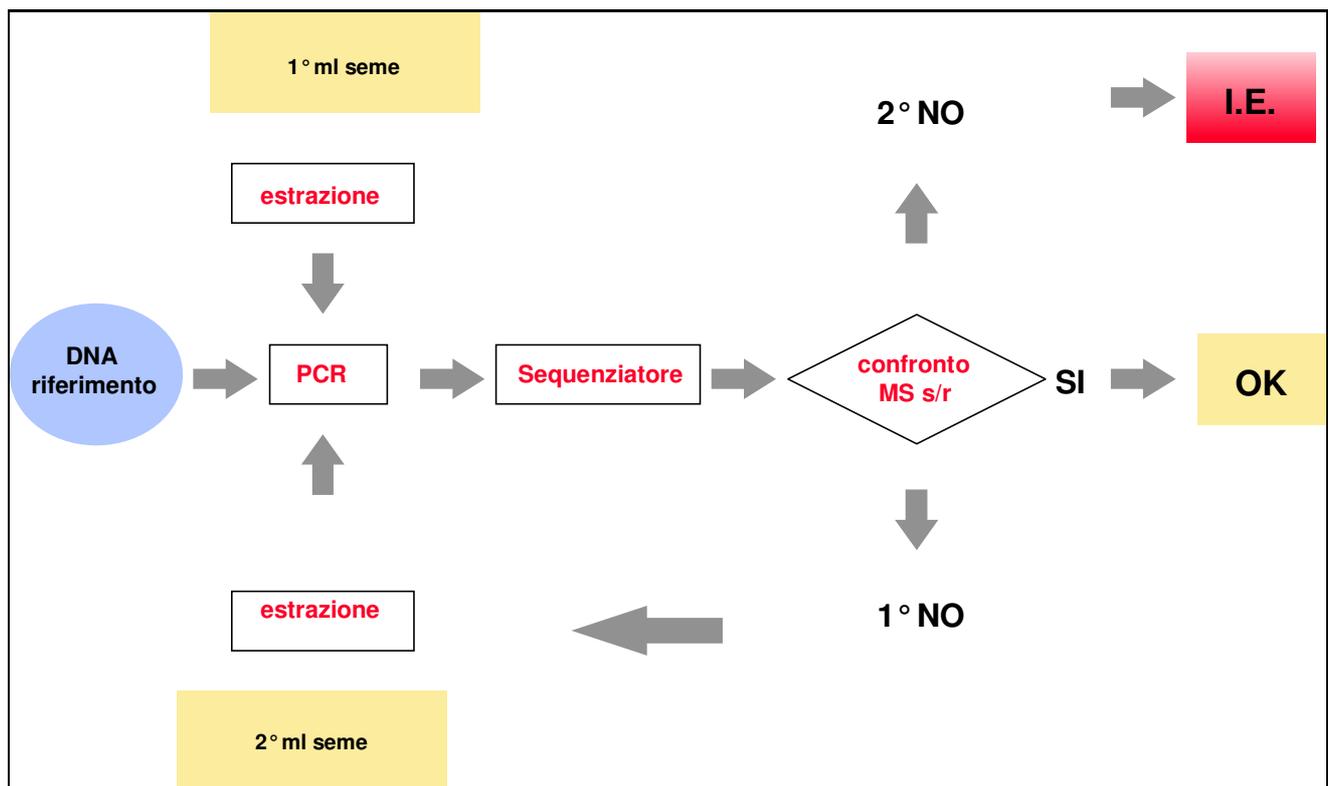
4. Analisi dei dati

I dati vengono caricati in apposito database ed analizzati utilizzando procedure automatiche che confrontano il valore di NSPM determinato dall'Istituto con il valore minimo stimato in base all'autocertificazione rilasciata dal Centro.

Quale supporto all'attività dei Centri, vengono mensilmente fornite le statistiche descrittive delle variabili considerate nell'ambito del Controllo Ufficiale del Seme nonché la carta di controllo standardizzata relativa al NSPM misurato dall'Istituto.

VERIFICA CORRETTA IDENTIFICAZIONE

Nella figura sottostante è riportato lo schema riguardante la Verifica della Corretta Identificazione.



La verifica della corretta identificazione (VCI) viene eseguita mediante il confronto fra specifici marcatori genetici (microsatelliti) del DNA estratto dagli spermatozoi in esame rispetto al DNA di riferimento del riproduttore. Nel caso di mancata concordanza fra i frammenti di DNA della partita in esame l'analisi viene eseguita su di un secondo campione della stessa partita. Se viene nuovamente a mancare la concordanza fra DNA di riferimento e quello del

seme, la partita viene definita I.E. (Identificazione Errata) e dovrà essere distrutta dal Centro produttore.

I campioni biologici (preferibilmente seme fresco o congelato) per l'estrazione del DNA di riferimento vengono inviati dai Centri all'entrata del riproduttore nei propri impianti o al momento dell'importazione del primo lotto. Nel caso non venga inviato il campione biologico di riferimento, viene considerato tale il primo lotto campionato.

Il DNA estratto viene quindi stoccato in azoto liquido in apposito magazzino.

Le VCI vengono eseguite amplificando aliquote di DNA di riferimento e di DNA estratto dalla partita di seme campionato, quindi i risultati dell'amplificazione vengono analizzati "in parallelo", al fine di evitare fonti di variabilità laboratoristica.

METODOLOGIA ANALITICA

La metodologia analitica prevede le seguenti fasi:

1. Estrazione del DNA dal materiale biologico di riferimento e dal seme;
2. Dosaggio del DNA;
3. Amplificazione del DNA;
4. Analisi dei frammenti;
5. Acquisizione ed analisi dei dati.

1. Estrazione del DNA

L'estrazione del DNA permette l'isolamento dello stesso partendo da materiale organico (seme, sangue ed eventualmente bulbo pilifero).

La metodica ottimizzata dall'Istituto per l'estrazione di DNA da seme e da sangue (utilizzando il kit di estrazione DNA "Genomix" - Talent s.r.l. (1)) prevede una fase iniziale di precipitazione delle cellule mediante lavaggio in PBS per il seme e in Blood Washing Solution per il sangue. Si procede quindi alla lisi delle stesse utilizzando reagenti inorganici e calore (nel caso degli spermatozoi viene impiegato anche DTT per decompattare la cromatina e permettere la solubilizzazione del DNA). Il lisato così ottenuto viene lavato con cloroformio al fine di separare la fase contenente il DNA da quella contenente le proteine. Successivamente il DNA viene purificato da contaminanti, quali sali e sostanze inorganiche, mediante Etanolo 70%.

La metodica utilizzata per l'estrazione del DNA da pelo (bulbo) prevede una denaturazione della sua porzione proteica mediante l'uso dell'enzima Proteinasi K che digerisce le componenti proteiche senza intaccare l'integrità del DNA.

2. Dosaggio del DNA

La determinazione della concentrazione del DNA estratto da materiale biologico risulta di fondamentale importanza per affrontare le successive fasi di

lavorazione. Tale determinazione viene eseguita tramite spettrofotometro, sfruttando la proprietà delle basi eterocicliche di assorbire la luce ultravioletta (spettrofotometria di assorbimento).

Spettrofotometro

Strumentazione: gli strumenti usati dall'Istituto sono il Gene Quant II e il Gene Quant PRO (Pharmacia Biotech) specificatamente studiati per la biologia molecolare, la cui tecnologia costruttiva ne fa uno strumento per il calcolo di diversi parametri relativi a sequenze oligonucleotidiche.

Misure eseguite: questi strumenti sono in grado di misurare sia campioni di RNA che di DNA (a singola e doppia elica) utilizzando luce UV a diverse lunghezze d'onda. Le lunghezze d'onda di 260 nm e 280 nm vengono usate per calcoli relativi alla quantificazione e al controllo del grado di purezza ($ratio = A_{260}/A_{280}$) del campione; tale parametro deve essere compreso fra 1.5 e 1.8. La concentrazione del DNA ottenuto dal materiale biologico di riferimento viene determinata allo scopo di costituire per ciascun campione una quantità di DNA tale da permettere l'effettuazione del test di identità per almeno 10 anni, come previsto dal DM. 27/12/94.

3. Amplificazione del DNA

L'amplificazione dei microsatelliti del DNA avviene tramite una reazione chiamata PCR (Polimerase chain reaction - reazione a catena della polimerasi), utilizzando come *primers* specifiche sequenze oligonucleotidiche diverse a seconda della specie. Routinariamente vengono utilizzati, per ciascuna specie, almeno 3 dei *primers* riportati nella seguente tabella.

PRIMERS SPECIE BOVINA	PRIMERS SPECIE BUFALINA	PRIMERS SPECIE EQUINA
TGLA227	MAF65	VHL20
BM2113	CSSM47	HTG4
TGLA53	DRB3	AHT4
ETH10	D5S2	HMS7
SPS115	CYP21	HTG6
TGLA126	HIST.COM.	HMS6
TGLA122		HTG7
INRA23		HMS3
ETH3		AHT5
ETH225		ASB2
BM1824		HTG10
		HMS2

Per il DNA ottenuto dal materiale biologico di riferimento vengono utilizzati oligonucleotidi fluorescinati in blu (6-FAM) mentre, per quello ottenuto da seme, oligonucleotidi fluorescinati in giallo (HEX).

Strumentazione: la reazione di amplificazione si svolge in un termociclatore Gene Amp PCR System 9700 Perkin Elmer utilizzando i protocolli messi a punto dall'Istituto e differenti a seconda della specie in esame. In particolare, 20 ng di DNA estratto vengono amplificati in una miscela contenente:

- 10x PCR buffer (100 mM Tris-HCl pH 8.3, 500 mM KCl, 15 mM MgCl₂) (2)
- miscela di nucleotidi (dNTPs) 1.25 mM (2)
- DNA Polimerasi DNA dipendente (AmpliTaq Gold - 5U/μl) (2)
- *primers* specie-specifici

4. Analisi dei frammenti

I prodotti ottenuti, per lo stesso riproduttore, dall'amplificazione del DNA di riferimento e del DNA del materiale seminale in esame vengono miscelati e diluiti. A 1 μl di questa miscela, vengono aggiunti: standard interno (Genescan Tamra 350) (2), formamide e loading buffer. Lo standard interno viene aggiunto per permettere l'assegnazione automatica delle dimensioni dei microsatelliti e per normalizzare le eventuali differenze date dalla mobilità elettroforetica. La miscela così ottenuta viene caricata in un gel denaturante di poliacrilamide (40%) e la separazione elettroforetica viene condotta in un sequenziatore automatico 377 DNA Sequencer Stretch (Perkin Elmer).

5. Acquisizione ed analisi dei dati

I dati vengono collezionati ed analizzati in automatico dal software di cui dispone il sequenziatore (Genescan e Genotyper) e la dimensione allelica viene espressa in paia di basi (bp). Successivamente vengono caricati automaticamente in apposito database ed analizzati.

La VCI è corretta quando la differenza allelica fra seme e campione biologico di riferimento è inferiore a 2 bp; la VCI è errata quando la differenza allelica risulta uguale/superiore a 2 bp sia sul primo che sul secondo campione di seme.

Riferimenti bibliografici: Galli A., Valente N., Bongioni G., Pozzi A., Aleandri R. (1997) Atti XXXII Simposio Internazionale di Zootecnia, p. 323.

(1) Talent, Genomic DNA Extraction-Genomix Kit, Trieste.

(2) Perkin Elmer Corporation, StockMarks™ for Cattle Paternity Bovine PCR Typing Kit Protocol, Foster City - San Francisco (CA).

RISULTATI

CAMPIONAMENTI

Durante il 2002 sono stati considerati 23 Centri di produzione seme e 10 Importatori funzionalmente collegati ai Centri di produzione seme, come riportato in tabella 1.

Il campionamento ha interessato 2197 partite su di un totale di 18841 (11.7%) così suddivise: 1862 partite su 15886 prodotte per le specie bovina (tabelle 9 e 2), 8 partite su 100 prodotte per la specie bufalina (tabelle 10 e 3), 45 partite su 392 prodotte per la specie equina (tabelle 11 e 4), 2 partite su 26 prodotte per la specie suina (tabelle 12 e 5), 249 partite su 2168 importate per la specie bovina (tabelle 13 e 6), 28 partite su 242 importate per la specie equina (tabelle 14 e 7) e 3 partite su 27 importate per la specie caprina (tabelle 15 e 8), con delle percentuali di campionamento pari rispettivamente al 11.7%, 8.0%, 11.5%, 7.7%, 11.5%, 11.6% e 11.1%.

I soggetti impiegati per la produzione di seme congelato sono stati 1623. Quelli interessati al campionamento sono stati 941, di cui 728 (su 1065) per la specie bovina di produzione nazionale, 4 (su 9) per la specie bufalina di produzione nazionale, 22 (su 44) per la specie equina di produzione nazionale, 2 (su 11) per la specie suina di produzione nazionale, 158 (su 428) per l'importazione della specie bovina, 25 (su 51) per l'importazione della specie equina e 2 (su 14) per l'importazione della specie caprina.

I sopralluoghi eseguiti presso i Centri e gli Importatori sono stati complessivamente 180 di cui 115 per la specie bovina di produzione nazionale (tabella 9), 7 per la specie bufalina di produzione nazionale (tabella 10), 11 per la specie equina di produzione nazionale (tabella 11), 1 per la specie suina di produzione nazionale (tabella 12), 42 per l'importazione della specie bovina (tabella 13), 3 per l'importazione della specie equina (tabella 14) e 1 per l'importazione della specie caprina (tabella 15).

VERIFICA CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE

Su un totale di 2197 partite controllate sono state evidenziate 42 partite (1.9%) definite ufficialmente A.E. di cui 12 su 1862 (0.6%) per la specie bovina di produzione (tabella 9) e 30 su 249 (12.0%) per quella di importazione (tabella 13). Per quanto riguarda le altre specie, sia di produzione nazionale che di importazione, non sono state evidenziate partite definite ufficialmente A.E..

Nelle tabelle 16-36 vengono riportate le statistiche descrittive relative ai risultati ottenuti dalle analisi del seme eseguite dall'Istituto ed ai valori di autocertificazione prodotti da ciascun Centro suddivisi per specie e per variabile analizzata.

Nella tabella 37 viene considerata la variabile Δ NSPM calcolata come NSPM(Istituto)-NSPM(Centro). E' stata poi calcolata la differenza fra la media di Δ NSPM per ogni Centro e la media generale e tale scarto e' stato espresso in Unita' di Errore Standard (UES). I Centri con il valore dello scarto nella fascia di

sinistra misurano il NSPM in maniera significativamente maggiore (sovrastimano) di quanto fa l'Istituto, i Centri che ricadono nella fascia centrale misurano in maniera analoga a quanto fa l'Istituto, i Centri con i valori nella fascia di destra misurano il NSPM in maniera significativamente minore (sottostimano) di quanto fa l'Istituto.

VERIFICA CORRETTA IDENTIFICAZIONE

L'attività di estrazione del DNA da utilizzare quale riferimento ufficiale ha permesso la realizzazione di un magazzino di stoccaggio riguardante, alla fine del 2002, 5333 soggetti interessati alla produzione di seme congelato di cui 5218 per la specie bovina, 18 per la specie bufalina e 97 per la specie equina (tabella 38).

Sono stati eseguiti 2094 confronti fra DNA di riferimento ufficiale e DNA estratto dal seme campionato. In particolare 1852 hanno riguardato il seme bovino congelato di produzione nazionale (tabella 39), 8 il seme bufalino congelato di produzione nazionale (tabella 40), 40 il seme equino congelato di produzione nazionale (tabella 41), 179 il seme bovino congelato d'importazione (tabella 42) e 15 il seme equino congelato d'importazione (tabella 43). Non sono state evidenziate partite con Identificazione Errata in nessuna delle specie analizzate.

TABELLE

TABELLA N. : 1
BILE : 2002
 : CENTRI DI PRODUZIONE E IMPORTATORI

IMPORTATORE	SPECIE	CODIFICA
ABS ITALIA - CAVATIGOZZI (CR) collegata a COFA	BOVINA	ABS
AG NOBEL ARABIANS – CROTONE Collegato a CENTRO STALLONI INTERMIZOO	EQUINA	AG NOBEL
ANABORAPI - CARRU' (CN)	BOVINA	ANABORAPI
ANABORAVA - GRESSAN (AO)	BOVINA	ANABORAVA
ALPENSEME - TOSS (TN)	BOVINA	ALPENSEME
ARCADIA – VIGONE (TO)	EQUINA	ARCADIA
BEST SIRES - PESCHIERA BORROMEO (MI) collegata a INTERMIZOO	BOVINA	BEST SIRES
CENTRO MEDICO EQUINO – LIMENA (PD)	EQUINA	CENTRO MED. EQUINO
CENTRO PRODUZIONE DOTT. SOCCINI - NUVOLENTO (BS)	EQUINA	SOCCINI
CENTRO REGIONALE DEL FRIULI - MORUZZO (UD)	BOVINA EQUINA	CT-UDINE
CENTRO REGIONALE INCREMENTO IPPICO – PISA	EQUINA	IPPICO-PISA
CENTRO STALLONI INTERMIZOO - VIGONZA (PD)	EQUINA	CS-INTERMIZOO
CENTRO TORI CHIACCHIERINI - CIVITELLA D'ARNA (PG)	BOVINA BUFALINA	CT-PERUGIA
CENTRO TORI DI MACERATA - MACERATA	BOVINA	CT-MACERATA
CFA ROCCA PRIORA – FALCONARA MARITTIMA (AN)	SUINA	¶

PRODUZIONE SEMINALE ED IMPORTAZIONE

TABELLA N. : 2
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : BOVINA

CENTRO	PAILLETTES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
ALPENSEME	370335	827
ANABORAPI	330368	909
ANABORAVA	56675	238
CIZ-MN	341158	1310
CIZ-PI	857097	1416
CIZ-PR	385566	833
COFA	473819	1582
CONSDABI	12321	80
CT-MACERATA	21653	102
CT-PERUGIA	277747	739
CT-UDINE	225442	505
ELPZOO	698361	1611
INTERMIZOO*	901683	2065
ITALGENETICS	16185	113
SEMENITALY-MO	789103	1952
SEMENITALY-RE	648419	1604
TOTALE*	6405932	15886

* di cui 103158 dosi e 137 partite prodotte per l'esportazione

TABELLA N. : 3
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	PAILLETES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
CIZ-PI	279	1
COFA	12189	39
CT-PERUGIA	10428	60
TOTALE	22896	100

TABELLA N. : 4
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : EQUINA

CENTRO	PAILLETTES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
ARCADIA	1479	22
CENTRO MED. EQUINO	3738	89
CRISTELLA	2702	48
CS-INTERMIZOO	2743	45
CT-UDINE	390	7
IPPICO-PISA	4756	44
ORSI MANGELLI	5139	124
SOCCINI	n.c.	13
TOTALE	20947	392

TABELLA N. : 5
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : SUINA

CENTRO	PAILLETTES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
CFA-ANCONA	256	17
ELPZOO	1470	9
TOTALE	1726	26

TABELLA N. : 6
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CENTRO COLLEGATO	PAILLETTES IMPORTATE	PARTITE IMPORTATE
ALPENSEME		28173	109
ABS	COFA	128833	275
BEST SIRES	INTERMIZOO	1065	1
CIZ-PI		34129	91
CIZ-PR		18692	72
COFA		17060	53
COSAPAM	INTERMIZOO	88361	174
CRI ITALIA	COFA	111239	281
CT-PERUGIA		4075	7
CT-UDINE		16992	80
ELPZOO		17885	55
GENESI PROJECT	CIZ - PI	5305	33
INTERMIZOO		19437	85
ITALGENETICS		52075	115
QUALITY SEMEN	COFA	9350	26
SEMENITALY-MO		24758	84
SEMENITALY-RE		19701	60
SEMEX ITALIA	SEMENITALY - RE	205812	567
TOTALE		802942	2168

TABELLA N. : 7
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CENTRO COLLEGATO	PAILLETTES IMPORTATE	PARTITE IMPORTATE
AG NOBEL	CS-INTERMIZOO	113	18
CRISTELLA		5426	97
LA BASSETTA	IPPICO - FE	6305	109
QUALITY SYSTEM	CS-INTERMIZOO	753	18
TOTALE		12597	242

TABELLA N. : 8
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : CAPRINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CENTRO COLLEGATO	PAILLETTES IMPORTATE	PARTITE IMPORTATE
CIZ-PI		440	27
TOTALE		440	27

CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E VERIFICA CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE

TABELLA N. : 9
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
ALPENSEME	8	91	1
ANABORAPI	7	108	0
ANABORAVA	2	20	0
CIZ-MN	8	162	3
CIZ-PI	9	168	0
CIZ-PR	8	104	0
COFA	9	186	0
CONSDABI	3	9	0
CT-MACERATA	4	13	0
CT-PERUGIA	8	85	0
CT-UDINE	9	60	0
ELPZOO	8	194	2
INTERMIZOO	9	229	3
ITALGENETICS	5	15	3
SEMENITALY-MO	9	228	0
SEMENITALY-RE	9	190	0
TOTALE	115	1862	12

TABELLA N. : 10
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
CIZ-PI	1	1	0
COFA	2	3	0
CT-PERUGIA	4	4	0
TOTALE	7	8	0

TABELLA N. : 11
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : EQUINA

CENTRO	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
ARCADIA	1	6	0
CENTRO MED. EQUINO	2	9	0
CRISTELLA	1	3	0
CS-INTERMIZOO	2	6	0
IPPICO-PISA	2	8	0
ORSI MANGELLI	1	13	0
TOTALE	11	45	0

TABELLA N. : 12
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : SUINA

CENTRO	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
ELPZOO	1	2	0
TOTALE	1	2	0

TABELLA N. : 13
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
ALPENSEME	1	8	0
ABS	6	30	3
CIZ-PI	1	6	0
CIZ-PR	1	9	0
COFA	2	7	0
COSAPAM	4	23	17
CRI ITALIA	4	36	3
CT-UDINE	2	6	0
ELPZOO	2	7	0
GENESI PROJECT	1	3	0
INTERMIZOO	2	8	1
ITALGENETICS	3	12	1
QUALITY SEMEN	1	3	0
SEMENITALY-MO	2	10	0
SEMENITALY-RE	2	8	0
SEMEX ITALIA	8	73	5
TOTALE	42	249	30

TABELLA N. : 14
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
CRISTELLA	2	12	0
LA BASSETTA	1	16	0
TOTALE	3	28	0

TABELLA N. : 15
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : CAPRINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
CIZ-PI	1	3	0
TOTALE	1	3	0

STATISTICHE ANALISI SEMINALE

TABELLA N. : 16
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/paillette)
SPECIE : BOVINA

CENTRO	CT (CENTRO) (media±dev.std)	CT (CENTRO) (min-max)	CT (ISTITUTO) (media±dev.std)	CT (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ALPENSEME	15.01±0.58	13.96-16.28	14.98±2.67	7.00-23.30	92
ANABORAPI	17.36±1.62	13.70-21.70	18.64±2.46	14.70-26.50	108
ANABORAVA	11.27±1.58	7.68-13.19	17.97±4.14	10.50-30.40	20
CIZ-MN	19.69±5.28	10.50-36.50	16.82±6.95	7.10-44.70	168
CIZ-PI	15.74±2.27	9.00-23.00	15.39±4.37	6.80-28.20	169
CIZ-PR	14.72±1.49	10.00-18.00	14.24±2.53	9.00-23.30	104
COFA	17.31±1.36	11.00-26.00	18.56±4.86	8.60-37.00	186
CONSDABI	25.83±4.10	17.95-30.00	24.74±8.61	15.80-42.10	9
CT-MACERATA	40.77±1.44	38.42-42.98	36.96±4.94	28.20-43.10	13
CT-PERUGIA	14.55±2.56	10.00-25.00	27.94±11.64	11.30-60.90	85
CT-UDINE	16.00±1.92	11.60-19.50	16.22±3.32	10.60-28.80	60
ELPZOO	14.59±3.20	8.69-37.43	14.11±3.31	5.60-37.20	196
INTERMIZOO	15.91±4.15	8.30-40.30	15.59±4.76	8.20-44.90	233
ITALGENETICS	9.04±1.38	6.80-11.00	21.57±8.43	9.50-34.70	18
SEMENITALY-MO	15.54±3.79	8.00-28.90	15.84±3.66	8.20-28.60	228
SEMENITALY-RE	21.40±7.21	8.90-50.20	21.66±8.33	7.60-51.60	190
TOTALE	16.77±4.88	6.80-50.20	17.39±6.55	5.60-60.90	1879

TABELLA N. : 17
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/palette)
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	CT (CENTRO) (media±dev.std)	CT (CENTRO) (min-max)	CT (ISTITUTO) (media±dev.std)	CT (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CIZ-PI	18.00	18.00	25.10	25.10	1
COFA	16.67±0.58	16.00-17.00	14.87±2.44	12.10-16.70	3
CT-PERUGIA	21.00±6.22	16.00-30.00	44.00±29.36	20.00-85.00	4
TOTALE	19.00±4.63	16.00-30.00	30.71±24.17	12.10-85.00	8

TABELLA N. : 18
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/paillette)
SPECIE : EQUINA

CENTRO	CT (CENTRO) (media±dev.std)	CT (CENTRO) (min-max)	CT (ISTITUTO) (media±dev.std)	CT (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ARCADIA	57.00±10.86	50.00-72.00	94.63±17.21	76.70-118.60	6
CENTRO MED. EQUINO	100.00	100.00	91.97±10.78	76.60-107.00	9
CRISTELLA	125.00	125.00	101.67±31.37	66.50-126.75	3
CS-INTERMIZOO	60.77±25.29	20.63-82.16	43.46±19.25	20.30-71.25	6
IPPICO-PISA	50.75±1.39	50.00-53.00	42.08±5.53	36.40-53.70	8
ORSI MANGELLI	90.00	90.00	124.37±31.96	48.20-182.90	13
TOTALE	79.06±24.76	20.63-125.00	86.99±38.61	20.30-182.90	45

TABELLA N. : 19
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/paillette)
SPECIE : SUINA

CENTRO	CT (CENTRO) (media±dev.std)	CT (CENTRO) (min-max)	CT (ISTITUTO) (media±dev.std)	CT (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ELPZOO	575.00±35.36	550.00-600.00	518.63±32.35	495.75-541.50	2
TOTALE	575.00±35.36	550.00-600.00	518.63±32.35	495.75-541.50	2

TABELLA N. : 20
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/paillette)
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CT (CENTRO) (media±dev.std)	CT (CENTRO) (min-max)	CT (ISTITUTO) (media±dev.std)	CT (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ALPENSEME	10.84±0.89	10.10-12.50	16.89±2.65	14.50-22.90	8
ABS	13.73±3.89	9.00-24.00	8.62±3.61	3.20-16.80	34
CIZ-PI	19.33±1.03	18.00-20.00	25.80±3.75	20.00-31.50	6
CIZ-PR	16.33±1.22	15.00-19.00	22.72±11.15	8.90-40.40	9
COFA	20.00	20.00	18.93±2.20	16.40-22.30	7
COSAPAM	15.98±4.22	9.00-20.00	9.64±2.78	3.80-15.50	43
CRI ITALIA	14.11±3.09	10.00-20.00	9.21±2.65	4.20-15.60	42
CT-UDINE	12.92±1.02	11.50-14.30	15.88±5.05	8.00-22.10	6
ELPZOO	18.71±3.86	10.00-21.00	13.39±3.43	8.00-17.60	7
GENESI PROJECT	14.50±0.50	14.00-15.00	11.33±3.52	7.40-14.20	3
INTERMIZOO	15.30±11.54	2.00-30.70	11.44±11.33	1.60-30.50	10
ITALGENETICS	7.93±2.31	5.05-11.50	9.03±3.11	5.54-16.50	14
QUALITY SEMEN	11.67±2.89	10.00-15.00	12.93±5.26	8.40-18.70	3
SEMENITALY-MO	13.19±3.29	8.50-21.10	10.74±2.97	6.20-15.90	10
SEMENITALY-RE	22.59±4.81	17.80-29.40	22.79±2.00	20.20-25.40	8
SEMEX ITALIA	16.33±4.86	9.00-30.00	10.47±3.42	4.60-18.70	84
TOTALE	15.21±4.98	2.00-30.70	11.54±5.78	1.60-40.40	294

TABELLA N. : 21
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/palette)
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CT (CENTRO) (media±dev.std)	CT (CENTRO) (min-max)	CT (ISTITUTO) (media±dev.std)	CT (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CRISTELLA	95.00±11.87	75.00-125.00	109.23±24.38	67.10-163.00	12
LA BASSETTA	61.84±14.47	39.80-90.30	55.96±15.71	41.70-90.20	16
TOTALE	76.05±21.28	39.80-125.00	78.79±33.17	41.70-163.00	28

TABELLA N. : 22
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/palette)
SPECIE : CAPRINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CT (CENTRO) (media±dev.std)	CT (CENTRO) (min-max)	CT (ISTITUTO) (media±dev.std)	CT (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CIZ-PI	48.33±2.89	45.00-50.00	89.33±14.89	73.60-103.20	3
TOTALE	48.33±2.89	45.00-50.00	89.33±14.89	73.60-103.20	3

TABELLA N. : 23
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (MP) (%)
SPECIE : BOVINA

CENTRO	MP (CENTRO) (media±dev.std)	MP (CENTRO) (min-max)	MP (ISTITUTO) (media±dev.std)	MP (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ALPENSEME	44.07±2.69	40.00-51.00	40.45±8.22	23.00-62.00	92
ANABORAPI	46.37±4.83	32.00-56.00	53.17±7.05	33.00-75.00	108
ANABORAVA	36.75±4.67	30.00-45.00	45.80±11.96	27.00-64.00	20
CIZ-MN	33.58±4.87	20.00-40.00	38.50±11.08	14.00-62.00	168
CIZ-PI	41.55±6.09	35.00-60.00	48.27±9.92	17.00-72.00	169
CIZ-PR	36.70±5.15	20.00-45.00	36.51±9.85	17.00-62.00	104
COFA	38.47±6.75	30.00-60.00	40.51±9.91	17.00-67.00	186
CONSDABI	50.41±7.02	38.43-58.00	50.44±9.44	36.00-65.00	9
CT-MACERATA	37.00±4.06	30.00-45.00	36.69±10.82	20.00-54.00	13
CT-PERUGIA	36.52±4.06	25.00-45.00	42.60±10.99	20.00-66.00	85
CT-UDINE	48.88±7.52	34.50-64.00	50.32±9.33	27.00-70.00	60
ELPZOO	47.58±7.93	30.00-63.00	45.17±10.00	20.00-69.00	196
INTERMIZOO	45.39±7.72	30.00-69.00	44.15±10.39	18.00-69.00	233
ITALGENETICS	47.20±2.31	45.00-50.00	24.30±21.50	0.10-72.00	18
SEMENITALY-MO	45.41±6.55	25.00-62.00	47.58±10.41	17.00-69.00	228
SEMENITALY-RE	35.11±8.32	15.00-50.00	46.32±11.43	18.00-75.00	190
TOTALE	41.61±8.20	15.00-69.00	44.24±11.30	0.10-75.00	1879

TABELLA N. : 24
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (MP) (%)
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	MP (CENTRO) (media±dev.std)	MP (CENTRO) (min-max)	MP (ISTITUTO) (media±dev.std)	MP (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CIZ-PI	55.00	55.00	43.00	43.00	1
COFA	39.00±6.08	32.00-43.00	37.67±6.11	31.00-43.00	3
CT-PERUGIA	28.00±8.91	15.00-35.00	42.00±11.17	29.00-54.00	4
TOTALE	35.50±11.67	15.00-55.00	40.50±8.35	29.00-54.00	8

TABELLA N. : 25
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (MP) (%)
SPECIE : EQUINA

CENTRO	MP (CENTRO) (media±dev.std)	MP (CENTRO) (min-max)	MP (ISTITUTO) (media±dev.std)	MP (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ARCADIA	31.83±2.93	28.00-35.00	26.00±12.65	11.00-42.00	6
CENTRO MED. EQUINO	29.22±8.90	20.00-40.00	32.78±17.80	10.00-60.00	9
CRISTELLA	29.33±1.15	28.00-30.00	34.67±7.57	26.00-40.00	3
CS-INTERMIZOO	25.33±4.59	20.00-31.00	35.00±16.22	16.00-54.00	6
IPPICO-PISA	25.00±7.07	20.00-40.00	37.88±10.99	17.00-49.00	8
ORSI MANGELLI	33.85±6.50	25.00-45.00	35.38±15.35	14.00-67.00	13
TOTALE	29.64±7.05	20.00-45.00	33.96±14.29	10.00-67.00	45

TABELLA N. : 26
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (MP) (%)
SPECIE : SUINA

CENTRO	MP (CENTRO) (media±dev.std)	MP (CENTRO) (min-max)	MP (ISTITUTO) (media±dev.std)	MP (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ELPZOO	40.00±7.07	35.00-45.00	31.00±8.49	25.00-37.00	2
TOTALE	40.00±7.07	35.00-45.00	31.00±8.49	25.00-37.00	2

TABELLA N. : 27
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (MP) (%)
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	MP (CENTRO) (media±dev.std)	MP (CENTRO) (min-max)	MP (ISTITUTO) (media±dev.std)	MP (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ALPENSEME	42.75±1.04	41.00-44.00	42.88±3.04	38.00-48.00	8
ABS	53.57±9.55	30.00-70.00	53.38±9.44	28.00-72.00	34
CIZ-PI	31.67±1.86	30.00-34.00	33.50±5.05	24.00-39.00	6
CIZ-PR	36.56±3.81	28.00-40.00	47.33±12.96	33.00-70.00	9
COFA	50.71±13.05	30.00-60.00	46.29±6.24	39.00-57.00	7
COSAPAM	73.70±8.82	45.00-80.00	51.56±9.88	27.00-74.00	43
CRI-ITALIA	46.64±7.45	35.00-60.00	51.88±12.00	25.00-76.00	42
CT-UDINE	41.65±2.09	40.00-45.00	46.00±8.37	34.00-56.00	6
ELPZOO	42.14±4.88	35.00-50.00	47.71±11.12	27.00-60.00	7
GENESI PROJECT	41.33±2.31	40.00-44.00	40.67±8.74	31.00-48.00	3
INTERMIZOO	45.63±18.67	15.00-70.00	41.80±12.63	28.00-64.00	10
ITALGENETICS	59.17±4.17	50.00-65.00	45.50±10.80	26.00-58.00	14
QUALITY SEMEN	40.00±5.00	35.00-45.00	49.67±2.08	48.00-52.00	3
SEMENITALY-MO	33.50±5.46	24.00-42.00	45.30±13.06	24.00-62.00	10
SEMENITALY-RE	31.88±2.59	30.00-35.00	39.50±7.54	25.00-49.00	8
SEMEX ITALIA	47.03±6.75	30.00-60.00	48.99±8.18	26.00-65.00	84
TOTALE	48.53±12.65	15.00-80.00	48.72±10.34	24.00-76.00	294

TABELLA N. : 28
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (MP) (%)
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	MP (CENTRO) (media±dev.std)	MP (CENTRO) (min-max)	MP (ISTITUTO) (media±dev.std)	MP (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CRISTELLA	31.50±3.78	25.00-35.00	34.08±12.82	20.00-59.00	12
LA BASSETTA	41.38±9.48	26.00-58.00	39.13±11.26	21.00-62.00	16
TOTALE	37.14±8.97	25.00-58.00	36.96±12.00	20.00-62.00	28

TABELLA N. : 29
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (MP) (%)
SPECIE : CAPRINA

CENTRO\ IMPORTATORE	MP (CENTRO) (media±dev.std)	MP (CENTRO) (min-max)	MP (ISTITUTO) (media±dev.std)	MP (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CIZ-PI	33.00±2.65	30.00-35.00	43.33±4.04	39.00-47.00	3
TOTALE	33.00±2.65	30.00-35.00	43.33±4.04	39.00-47.00	3

TABELLA N. : 30
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (NSPM) (milioni/paillette)
SPECIE : BOVINA

CENTRO	NSPM (CENTRO) (media±dev.std)	NSPM (CENTRO) (min-max)	NSPM (ISTITUTO) (media±dev.std)	NSPM (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ALPENSEME	6.61±0.40	5.71-7.85	6.03±1.53	2.17-12.82	92
ANABORAPI	7.99±0.64	6.02-10.05	9.88±1.66	5.61-14.84	108
ANABORAVA	4.12±0.71	3.07-5.16	8.07±2.14	4.09-11.25	20
CIZ-MN	6.66±2.07	2.10-13.60	6.46±2.97	1.58-14.45	168
CIZ-PI	6.52±1.23	3.51-10.80	7.26±2.04	2.82-14.10	169
CIZ-PR	5.41±0.98	3.00-8.10	5.17±1.65	2.26-10.79	104
COFA	6.64±1.16	4.40-9.90	7.41±2.37	2.58-14.70	186
CONSDABI	12.93±2.33	9.50-16.56	12.36±4.63	8.51-22.31	9
CT-MACERATA	15.08±1.69	12.45-18.32	13.31±3.50	8.32-18.00	13
CT-PERUGIA	5.33±1.17	3.00-9.00	11.69±5.18	2.96-28.01	85
CT-UDINE	7.85±1.64	4.23-11.94	8.09±1.90	4.00-13.82	60
ELPZOO	6.87±1.45	3.09-14.83	6.36±1.94	1.79-18.23	196
INTERMIZOO	7.10±1.99	4.07-22.57	6.80±2.38	2.65-21.55	233
ITALGENETICS	4.27±0.73	3.06-5.28	4.71±4.85	0.02-15.41	18
SEMENITALY-MO	6.99±1.77	2.85-12.96	7.50±2.31	3.05-14.10	228
SEMENITALY-RE	7.19±2.08	3.48-13.40	9.53±3.11	3.72-21.00	190
TOTALE	6.84±1.90	2.10-22.57	7.56±3.04	0.02-28.01	1879

TABELLA N. : 31
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (NSPM) (milioni/paillette)
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	NSPM (CENTRO) (media±dev.std)	NSPM (CENTRO) (min-max)	NSPM (ISTITUTO) (media±dev.std)	NSPM (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CIZ-PI	9.90	9.90	10.79	10.79	1
COFA	6.49±0.92	5.44-7.14	5.51±0.56	5.18-6.16	3
CT-PERUGIA	5.47±0.66	4.50-6.00	17.21±8.67	7.40-24.65	4
TOTALE	6.40±1.64	4.50-9.90	12.02±8.13	5.18-24.65	8

TABELLA N. : 32
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (NSPM) (milioni/paillette)
SPECIE : EQUINA

CENTRO	NSPM (CENTRO) (media±dev.std)	NSPM (CENTRO) (min-max)	NSPM (ISTITUTO) (media±dev.std)	NSPM (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ARCADIA	18.20±4.20	14.00-25.20	25.87±16.25	8.91-49.81	6
CENTRO MED. EQUINO	29.22±8.90	20.00-40.00	30.76±18.57	8.36-59.10	9
CRISTELLA	36.67±1.44	35.00-37.50	34.31±9.79	25.27-44.70	3
CS-INTERMIZOO	16.28±8.63	4.13-24.51	16.61±11.87	3.25-31.35	6
IPPICO-PISA	12.65±3.42	10.00-20.00	15.59±3.84	7.92-19.65	8
ORSI MANGELLI	30.46±5.85	22.50-40.50	45.66±23.08	6.75-84.02	13
TOTALE	23.93±10.06	4.13-40.50	30.06±19.98	3.25-84.02	45

TABELLA N. : 33
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (NSPM) (milioni/paillette)
SPECIE : SUINA

CENTRO	NSPM (CENTRO) (media±dev.std)	NSPM (CENTRO) (min-max)	NSPM (ISTITUTO) (media±dev.std)	NSPM (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ELPZOO	228.75±26.52	210.00-247.50	159.41±33.98	135.38-183.43	2
TOTALE	228.75±26.52	210.00-247.50	159.41±33.98	135.38-183.43	2

TABELLA N. : 34
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (NSPM) (milioni/paillette)
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NSPM (CENTRO) (media±dev.std)	NSPM (CENTRO) (min-max)	NSPM (ISTITUTO) (media±dev.std)	NSPM (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
ALPENSEME	4.64±0.43	4.33-5.50	7.20±0.83	6.08-8.70	8
ABS	7.27±2.15	3.96-11.52	4.52±1.78	1.37-8.74	34
CIZ-PI	6.11±0.25	5.94-6.60	8.64±1.80	5.86-11.34	6
CIZ-PR	5.99±0.94	4.20-7.60	9.79±3.52	5.79-17.12	9
COFA	10.14±2.61	6.00-12.00	8.70±1.12	7.57-10.93	7
COSAPAM	11.77±3.51	6.75-16.00	4.97±1.74	2.32-8.84	43
CRI ITALIA	6.68±2.13	3.50-12.00	4.66±1.37	2.02-7.15	42
CT-UDINE	5.39±0.58	4.60-6.24	7.24±2.25	3.20-9.97	6
ELPZOO	7.85±1.79	4.50-10.00	6.16±1.36	4.08-7.70	7
GENESI PROJECT	6.00±0.53	5.60-6.60	4.81±2.31	2.29-6.82	3
INTERMIZOO	5.99±4.89	0.80-14.00	4.94±5.09	0.48-14.02	10
ITALGENETICS	4.73±1.54	2.78-6.90	4.27±2.06	1.74-8.58	14
QUALITY SEMEN	4.58±0.63	4.00-5.25	6.49±2.90	4.12-9.72	3
SEMENITALY-MO	4.31±0.66	2.98-5.21	4.89±1.99	2.17-8.64	10
SEMENITALY-RE	7.28±2.00	5.34-10.29	8.91±1.35	6.10-10.53	8
SEMEX ITALIA	7.64±2.44	4.00-16.20	5.05±1.69	2.00-9.10	84
TOTALE	7.27±2.94	0.80-16.20	5.43±2.36	0.48-17.12	294

TABELLA N. : 35
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (NSPM) (milioni/paillette)
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NSPM (CENTRO) (media±dev.std)	NSPM (CENTRO) (min-max)	NSPM (ISTITUTO) (media±dev.std)	NSPM (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CRISTELLA	30.02±5.42	18.75-37.50	37.21±15.35	13.42-62.69	12
LA BASSETTA	25.52±8.18	14.87-38.83	21.40±6.75	10.63-36.08	16
TOTALE	27.45±7.37	14.87-38.83	28.18±13.60	10.63-62.69	28

TABELLA N. : 36
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (NSPM) (milioni/paillette)
SPECIE : CAPRINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NSPM (CENTRO) (media±dev.std)	NSPM (CENTRO) (min-max)	NSPM (ISTITUTO) (media±dev.std)	NSPM (ISTITUTO) (min-max)	N. CASI
CIZ-PI	15.92±1.01	15.00-17.00	38.50±5.46	32.38-42.86	3
TOTALE	15.92±1.01	15.00-17.00	38.50±5.46	32.38-42.86	3

Carta di Controllo in Unità' di Errore Standard

TABELLA N. : 37
 ANNO : 2002
 PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
 VARIABILE : Δ NSPM=NSPM (Istituto) - NSPM (Centro) (milioni/paill.)
 SPECIE : BOVINA

-10.00	10.00	
-4.44 [-]	*	ALPENSEME
4.21 [+]	*	ANABORAPI
5.10 [+]	*	ANABORAVA
-3.70 [-]	*	CIZ-MN
-0.05	*	CIZ-PI
-3.66 [-]	*	CIZ_PR
0.05	*	COFA
-1.43	*	CONSDABI
-3.26 [-]	*	CT-MACERATA
18.54 [+]	>	CT-PERUGIA
-1.44	*	CT-UDINE
-6.19 [-]	*	ELPZOO
-5.53 [-]	*	INTERMIZOO
0.61	*	ITALGENETICS
-1.35	*	SEMENITALY-MO
7.81 [+]	*	SEMENITALT-RE

Il diagramma considera la variabile Δ NSPM=NSPM(Istituto)-NSPM(Centro); e' stata poi calcolata la differenza fra la media di Δ NSPM per ogni Centro e la media generale, e tale scarto e' stato espresso in Unità' di Errore Standard (UES). I Centri con il valore dello scarto nella fascia di sinistra misurano il NSPM in maniera significativamente maggiore (sovrastimano) di quanto fa l'Istituto, i Centri che ricadono nella fascia centrale misurano in maniera analoga a quanto fa l'Istituto, i Centri con i valori nella fascia di destra misurano NSPM in maniera significativamente minore (sottostimano) di quanto fa l'Istituto.

ESTRAZIONI DNA EFFETTUATE E VERIFICA CORRETTA IDENTIFICAZIONE

TABELLA N. : 38
ANNO : dal 1997
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE ED IMPORTAZIONE
VARIABILE : ESTRAZIONI DNA DI RIFERIMENTO
SPECIE : BOVINA, BUFALINA ED EQUINA

SPECIE	NUMERO ESTRAZIONI DNA DI RIFERIMENTO
BOVINA	5218
BUFALINA	18
EQUINA	97
TOTALE	5333

TABELLA N. : 39
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E PARTITE I.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
ALPENSEME	90	0
ANABORAPI	107	0
ANABORAVA	20	0
CIZ-MN	157	0
CIZ-PI	168	0
CIZ-PR	104	0
COFA	185	0
CONSDABI	8	0
CT-MACERATA	13	0
CT-PERUGIA	85	0
CT-UDINE	59	0
ELPZOO	194	0
INTERMIZOO	229	0
ITALGENETICS	15	0
SEMENITALY-MO	228	0
SEMENITALY-RE	190	0
TOTALE	1852	0

TABELLA N. : 40
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E PARTITE I.E.
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
CIZ-PI	1	0
COFA	3	0
CT-PERUGIA	4	0
TOTALE	8	0

TABELLA N. : 41
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E
 PARTITE I.E.
SPECIE : EQUINA

CENTRO	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
ARCADIA	6	0
CENTRO MED. EQUINO	9	0
CRISTELLA	3	0
CS-INTERMIZOO	3	0
IPPICO-PISA	6	0
ORSI MANGELLI	13	0
TOTALE	40	0

TABELLA N. : 42
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E PARTITE I.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
ALPENSEME	6	0
ABS	21	0
CIZ-PI	4	0
CIZ-PR	9	0
COFA	2	0
COSAPAM	19	0
CRI ITALIA	31	0
CT-UDINE	2	0
ELPZOO	3	0
INTERMIZOO	7	0
ITALGENETICS	9	0
QUALITY SEMEN	2	0
SEMENITALY-MO	2	0
SEMENITALY-RE	8	0
SEMEX ITALIA	54	0
TOTALE	179	0

TABELLA N. : 43
ANNO : 2002
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E
 PARTITE I.E.
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
CRISTELLA	6	0
LA BASSETTA	9	0
TOTALE	15	0

ALLEGATO TECNICO

Andamenti dal 1996 al 2002

L'attività prevista nell'ambito del Controllo Ufficiale del Seme produce una serie di dati di rilevante importanza sia in ambito zootecnico che tecnologico-scientifico. Infatti, mentre da un lato è possibile monitorare, in termini quantitativi, la produzione e l'importazione di materiale seminale congelato in Italia, dall'altro è possibile ottenere informazioni riguardanti la qualità del materiale seminale, che rivestono un interesse tecnologico-scientifico molto importante per chi si occupa di tecnologie riproduttive.

I dati quantitativi risultano organizzati in due variabili: numero di partite e di paillettes prodotte e/o importate mentre i dati qualitativi sono organizzati in tre variabili: concentrazione, motilità progressiva e numero di spermatozoi progressivamente mobili. Tali variabili qualitative rivestono un differente significato seminologico infatti, mentre la concentrazione è frutto di una decisione produttiva finalizzata all'ottenimento di un dato numero di spermatozoi mobili dopo scongelamento, la motilità progressiva rappresenta un importante indicatore di qualità seminale ed, in fattispecie, del livello dello shock da congelamento-scongelamento subito dagli spermatozoi.

Per le specie bovina ed equina i dati disponibili sono numerosi e facilmente aggregabili su base annuale, consentendo l'analisi dell'andamento e supportando una "visione d'insieme" dello status seminologico-produttivo di questi ultimi anni. Una simile rappresentazione temporale è senza dubbio di notevole ausilio per una maggiore e proficua comprensione dell'evoluzione delle modalità produttive presso i centri di produzione seme, valorizzando un importante assunto del Controllo Statistico di Qualità che prevede che, per poter controllare e stabilizzare, è necessario prima conoscere.

È proprio in tale ottica, di ausilio e supporto al momento produttivo, che si reputa opportuno inserire, come allegato ai dati ufficiali del CUS, una serie di rappresentazioni statistiche circa la situazione produttiva degli ultimi anni per le specie bovina ed equina.

Nelle Tabelle-Grafici A1 e A2 vengono presentati i dati (numero di partite e di paillettes) relativi alla produzione nazionale ed all'importazione per le specie bovina ed equina.

Nelle Tabelle-Grafici A3 vengono riportati i dati seminologici relativi alla produzione nazionale di seme bovino congelato. Per le tre variabili si evidenzia una buona stabilità, dopo un primo periodo di assestamento.

Nelle Tabelle-Grafici A4 vengono riportati i dati seminologici relativi alla produzione nazionale di seme equino congelato. Per le tre variabili si evidenzia una notevole variabilità, dovuta probabilmente al fatto che, per questa specie, non esistono ancora dei protocolli produttivi così standardizzati come per la specie bovina.

Nelle Tabelle-Grafici A5 vengono riportati i dati seminologici relativi alla importazione di seme bovino congelato. Anche in questo caso per le tre variabili si evidenzia una buona stabilità, dopo un primo periodo di assestamento.

Nelle Tabelle-Grafici A6 vengono riportati i dati seminologici relativi alla importazione di seme equino congelato. Per le tre variabili si evidenzia una notevole variabilità che, come per la produzione nazionale della stessa specie, è probabilmente imputabile alla mancanza di protocolli produttivi così standardizzati come quelli della specie bovina.

TABELLA-GRAFICO N. : A1
ANNO : 1996-2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE ED IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : BOVINA

ANNO	PAILLETTES		PARTITE	
	PROD.	IMP.	PROD.	IMP.
1996	6185383	402267	19404	993
1997	6027184	582404	18165	1461
1998	6330486	680966	17955	1650
1999	6525032	672790	18626	1836
2000	6170005	893798	18102	2306
2001	5828981	874228	16002	2190
2002	6405932	802942	15886	2168

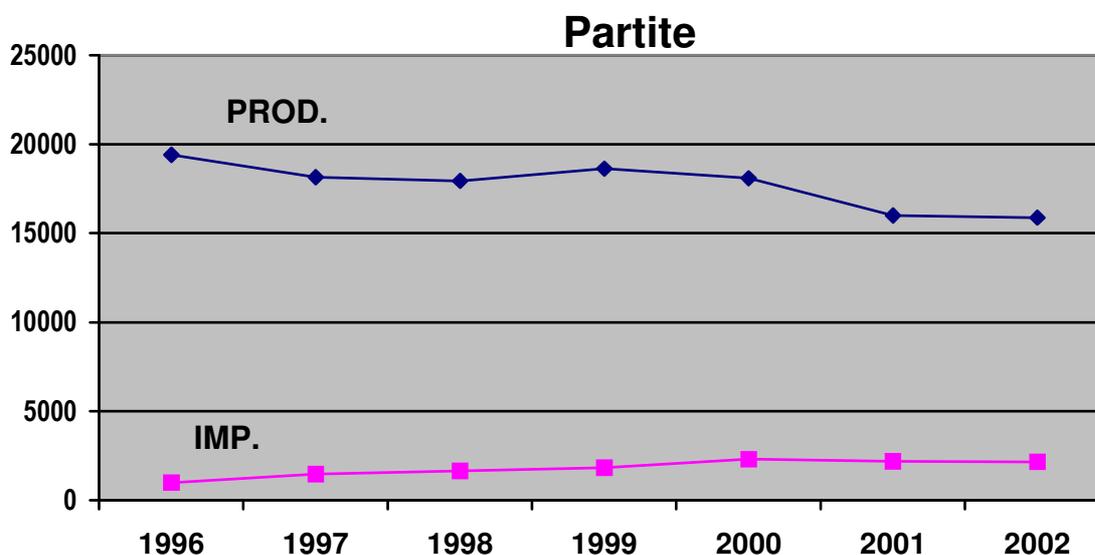
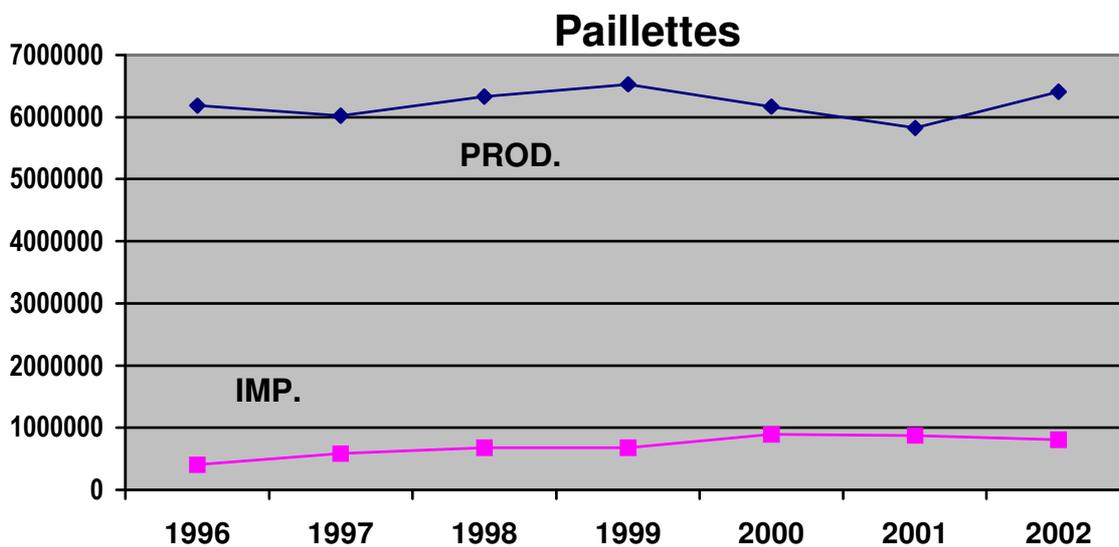


TABELLA-GRAFICO N. : A2
ANNO : 1996-2002
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE ED IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : EQUINA

ANNO	PAILLETES		PARTITE	
	PROD.	IMP.	PROD.	IMP.
1996	4667	//	72	//
1997	13343	3287	97	48
1998	11529	12625	151	185
1999	28272	16203	295	212
2000	11661	9471	181	182
2001	29792	7656	426	161
2002	20947	12597	392	242

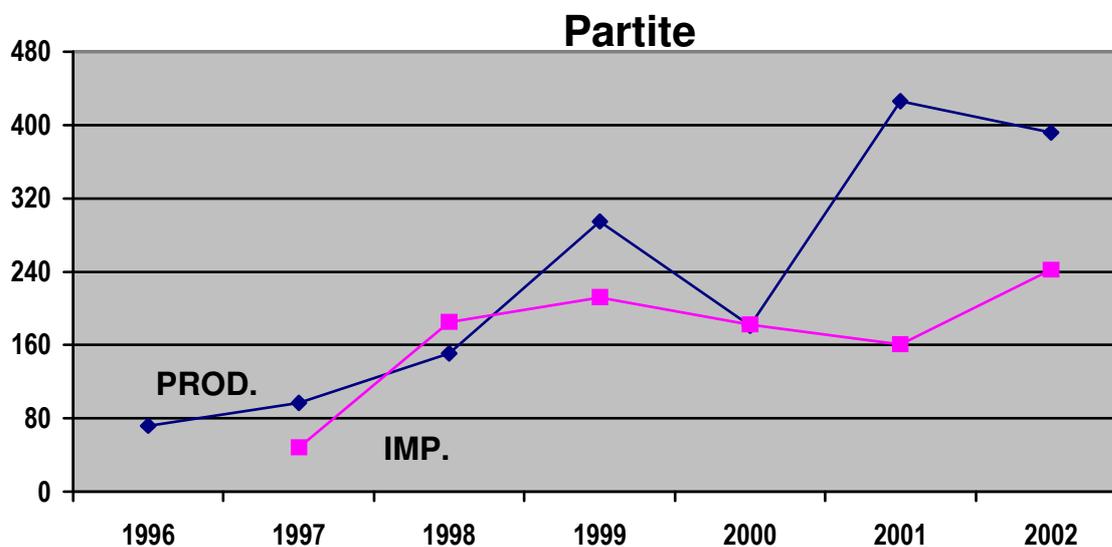
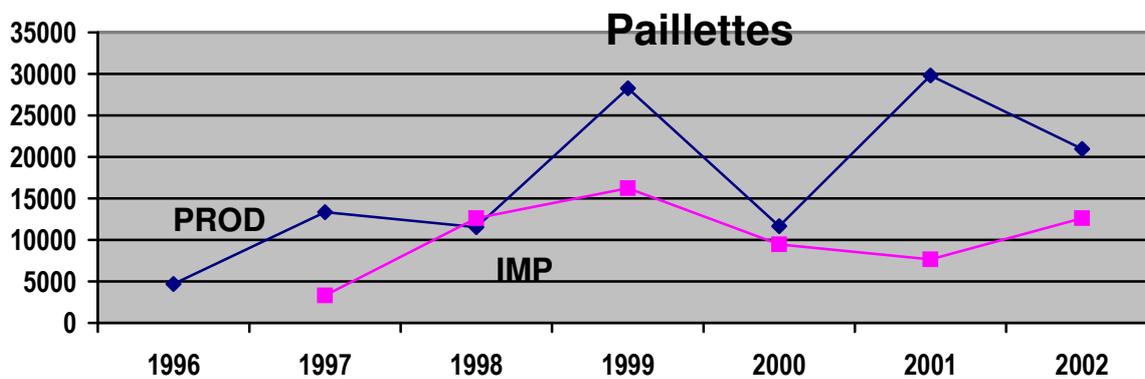
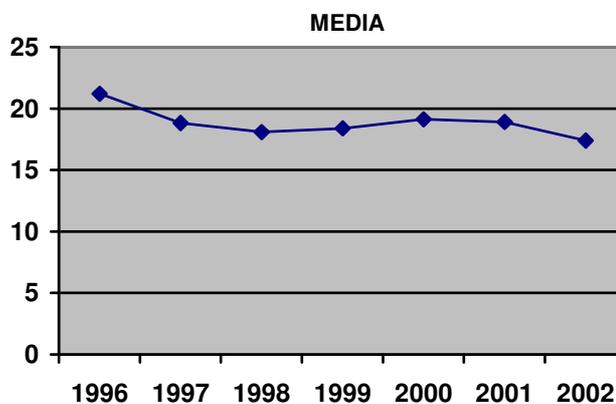


TABELLA-GRAFICO N. : A3
 ANNO : 1996-2002
 PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE
 SPECIE : BOVINA

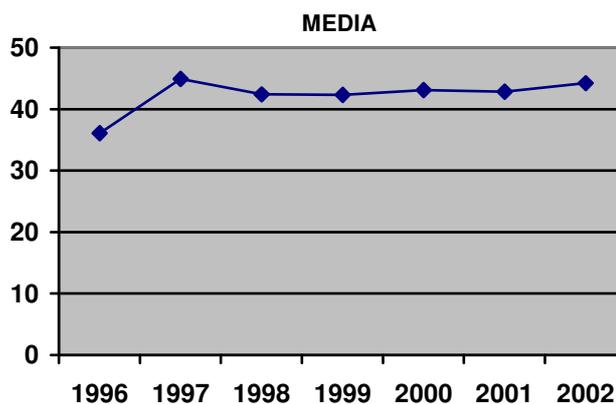
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni/paillette)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	21.2±9.0	2310
1997	18.8±7.1	2149
1998	18.1±6.3	2272
1999	18.4±7.4	2274
2000	19.1±6.3	2135
2001	18.9±6.7	1981
2002	17.4±6.6	1879



VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (%)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	36.1±12.6	2310
1997	44.9±12.2	2149
1998	42.4±11.4	2272
1999	42.3±11.4	2274
2000	43.1±10.7	2135
2001	42.8±11.8	1981
2002	44.2±11.3	1879



VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI (milioni/paillette)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	7.6±3.9	2310
1997	8.3±3.5	2149
1998	7.6±3.1	2272
1999	7.8±3.7	2274
2000	8.2±3.3	2135
2001	7.9±3.1	1981
2002	7.6±3.0	1879

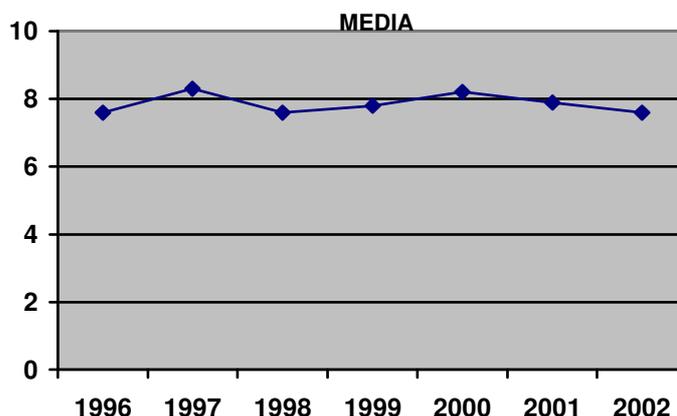
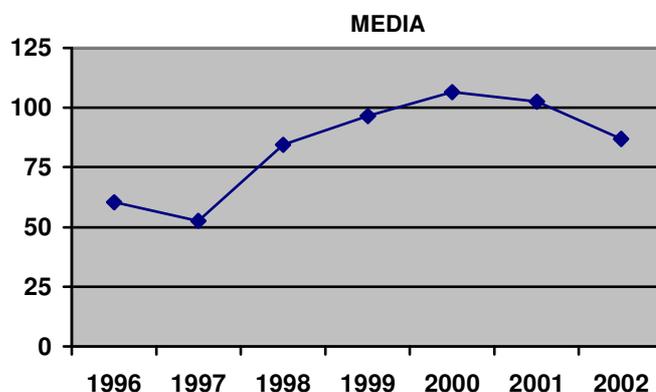


TABELLA-GRAFICO N. : A4
 ANNO : 1996-2002
 PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE
 SPECIE : EQUINA

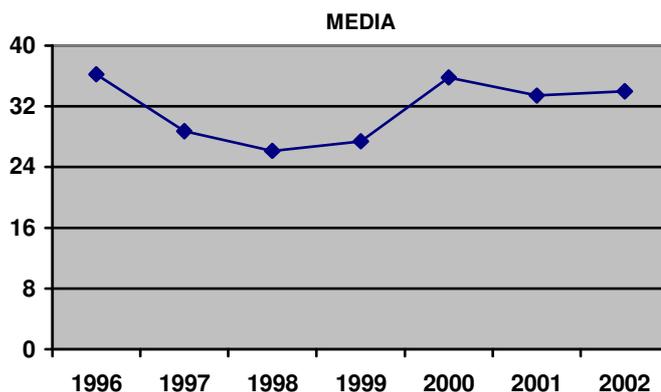
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	60.3±17.3	12
1997	52.6±18.8	13
1998	84.4±31.1	23
1999	96.4±41.3	38
2000	106.4±53.1	15
2001	102.5±54.8	47
2002	87.0±38.6	45



VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (%)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	36.2±15.0	12
1997	28.7±11.4	13
1998	26.1±13.6	23
1999	27.4±12.1	38
2000	35.8±7.7	15
2001	33.4±12.5	47
2002	34.0±14.3	45



VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI
 (milioni/paillette)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	22.3±14.2	12
1997	14.4±5.3	13
1998	22.9±17.1	23
1999	26.5±18.5	38
2000	38.4±22.0	15
2001	34.9±25.0	47
2002	30.1±20.0	45

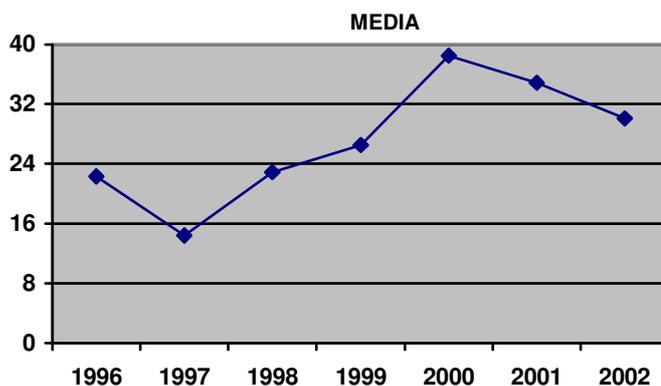
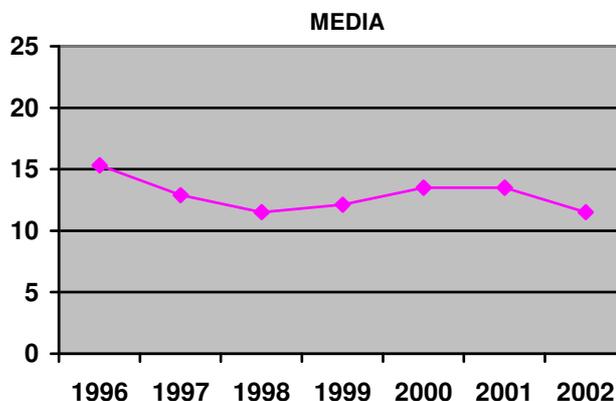


TABELLA-GRAFICO N. : A5
 ANNO : 1996-2002
 PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
 SPECIE : BOVINA

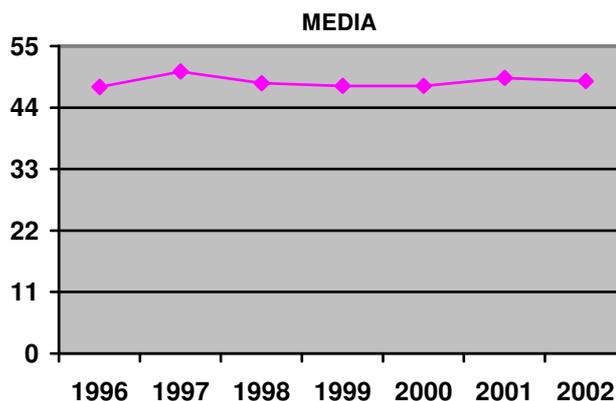
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni/paillette)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	15.3±8.4	126
1997	12.9±8.4	191
1998	11.5±5.9	221
1999	12.1±6.5	261
2000	13.5±7.1	320
2001	13.5±7.1	293
2002	11.5±5.8	294



VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (%)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	47.7±14.9	126
1997	50.4±11.9	191
1998	48.3±11.1	221
1999	47.9±9.8	261
2000	47.9±11.2	320
2001	49.3±13.2	293
2002	48.7±10.3	294



VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI (milioni/paillette)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	7.0±4.0	126
1997	6.3±3.6	191
1998	5.4±2.6	221
1999	5.7±2.9	261
2000	6.2±3.1	320
2001	6.3±2.9	293
2002	5.4±2.4	294

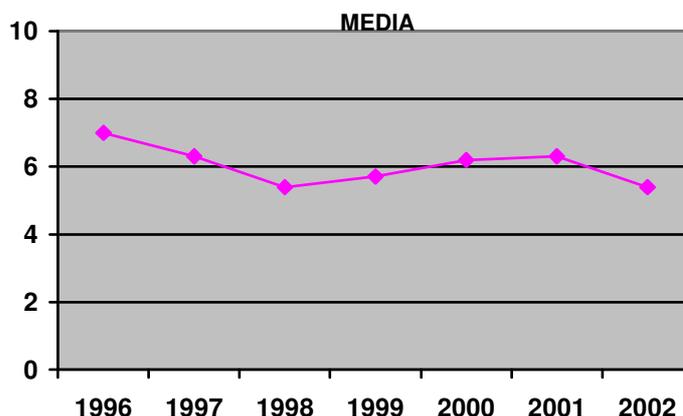
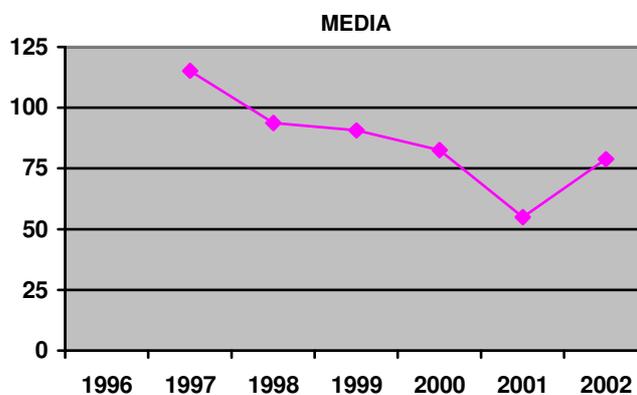


TABELLA-GRAFICO N. : A6
 ANNO : 1996-2002
 PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
 SPECIE : EQUINA

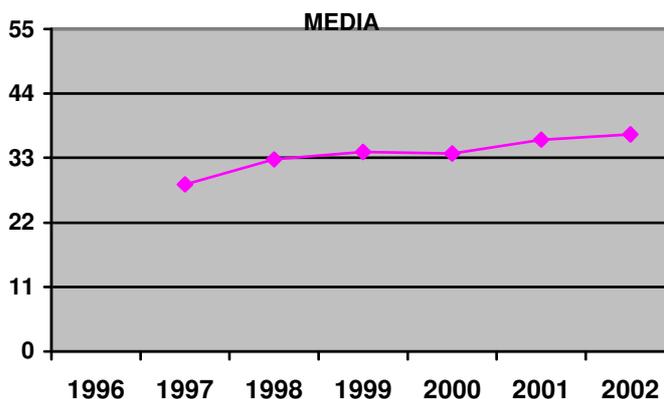
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni/paillette)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	//	//
1997	115.1±70.8	6
1998	93.6±42.9	19
1999	90.7±62.2	23
2000	82.6±19.3	26
2001	54.9±26.5	18
2002	78.8±33.2	28



VARIABILE : MOTILITA' PROGRESSIVA (%)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	//	//
1997	28.5±7.8	6
1998	32.8±18.4	19
1999	34.0±14.5	23
2000	33.8±12.4	26
2001	36.1±13.2	18
2002	37.0±12.0	28



VARIABILE : NUMERO SPERMI PROGRESSIVAMENTE MOBILI (milioni/paillette)

ANNO	MEDIA± DEV.STD	CASI
1996	//	//
1997	31.9±17.7	6
1998	27.4±20.6	19
1999	31.3±26.0	23
2000	27.9±12.1	26
2001	18.8±10.1	18
2002	28.2±13.6	28

