

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

IL CONTROLLO UFFICIALE DEL SEME

- ANNO 2001 -

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

D.M. 27 dicembre 1994

A cura di:
Donatella Balduzzi
Andrea Galli

INDICE

	pag.
CONTROLLI UFFICIALI 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	33
STATISTICHE ANALISI SEMINALI	41
ESTRAZIONI DNA EFFETTUATE E VERIFICA CORRETTA IDENTIFICAZIONE	59
ALLEGATO TECNICO: Andamenti dal 1996 al 2001	67

CONTROLLI UFFICIALI DEL SEME

I controlli di qualità del materiale seminale, introdotti dal DM 172/94 (regolamento della Legge n. 30 del 15 gennaio 1991) sono stati operativamente regolamentati dal DM del 27.12.94 e l'attività di controllo è stata demandata all'Istituto Sperimentale Italiano "Lazzaro Spallanzani" di Milano (di seguito indicato come Istituto).

Il controllo viene eseguito sulle partite di materiale seminale congelato distribuito in Italia (di produzione nazionale o di importazione) utilizzando 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 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.

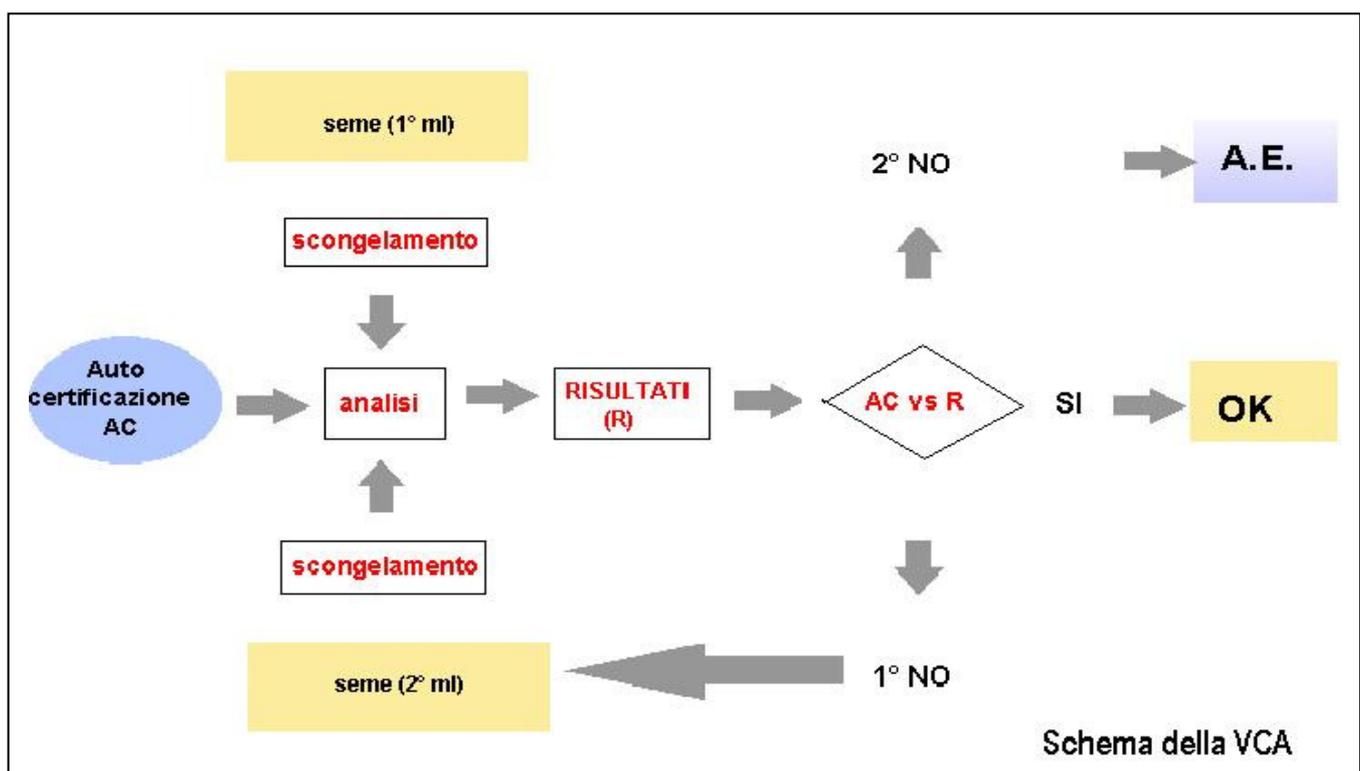
Nel seguente schema viene riportato un ipotetico calendario di lavoro presso un Centro in cui l'Istituto prevede di eseguire un campionamento al mese (eseguito su di un singolo listato settimanale).

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.

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 spermocida 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 utilizzante 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 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.

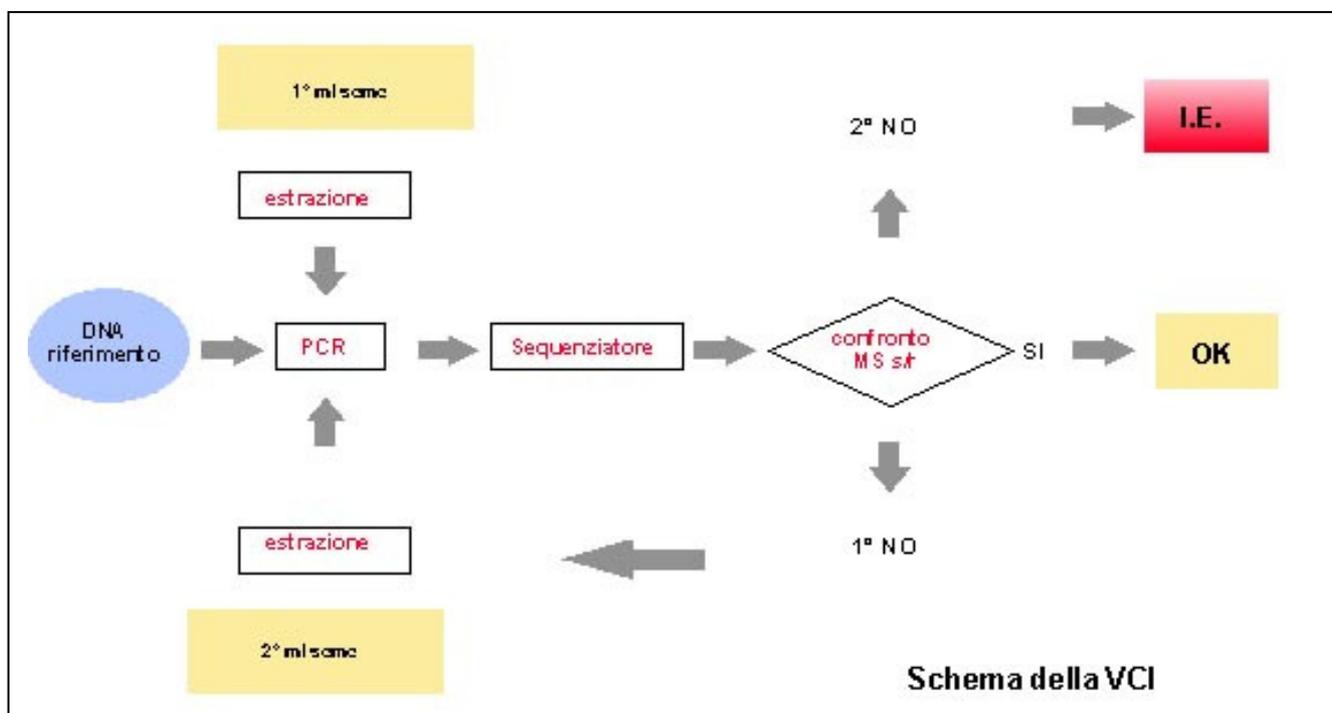
Riferimenti bibliografici: Davis R.O. e Katz D.F. (1993) J. Andrology, 15 (5):385; Signori T., Balduzzi D., Bornaghi V., Galli A. (1997) Atti 9° Meet. Nazionale su "Studio della efficienza riproduttiva degli animali di interesse zootecnico", p.63.

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 e' 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: lo strumento usato dall'Istituto è il Gene Quant II, RNA/DNA calculator Pharmacia Biotech specificatamente studiato per la biologia molecolare, la cui tecnologia costruttiva ne fa uno strumento per il calcolo di diversi parametri relativi a sequenze oligonucleotidiche.

Misure eseguite: questo strumento è 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-carboxyfluoresceina: 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

Dopo l'amplificazione, aliquote di ciascuna PCR dello stesso riproduttore vengono miscelate e diluite. 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 373 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 2001 sono stati considerati 23 Centri di produzione seme e 9 Importatori funzionalmente collegati ai Centri di produzione seme, come riportato in tabella 1.

Il campionamento ha interessato 2286 partite su di un totale di 18874 (12.1%) così suddivise: 1957 partite su 16002 prodotte per la specie bovina (tabelle 8 e 2), 8 partite su 85 prodotte per la specie bufalina (tabelle 9 e 3), 44 partite su 426 prodotte per la specie equina (tabelle 10 e 4), 259 partite su 2190 importate per la specie bovina (tabelle 11 e 6) e 18 partite su 161 importate per la specie equina (tabelle 12 e 7) con delle percentuali di campionamento pari rispettivamente al 12.2%, 9.4%, 10.3%, 11.8% e 11.2%.

I soggetti impiegati per la produzione di seme congelato sono stati 1510. Quelli interessati al campionamento sono stati 1004, di cui 802 (su 1031) per la specie bovina di produzione nazionale, 28 (su 43) per la specie equina di produzione nazionale, 4 (su 6) per la specie bufalina di produzione nazionale, 159 (su 399) per l'importazione della specie bovina e 11 (su 27) per l'importazione della specie equina.

I sopralluoghi eseguiti presso i Centri e gli Importatori sono stati complessivamente 239 di cui 154 per la specie bovina di produzione nazionale (tabella 8), 6 per la specie bufalina di produzione nazionale (tabella 9), 11 per la specie equina di produzione nazionale (tabella 10), 63 per l'importazione della specie bovina (tabella 11) e 5 per l'importazione della specie equina (tabella 12).

VERIFICA CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE

Su un totale di 2286 partite controllate sono state evidenziate 35 partite (1.5%) definite ufficialmente A.E. di cui 9 su 1957 (0.4%) per la specie bovina (tabella 8), 1 su 44 (2.3%) per la specie equina (tabella 10) e 25 su 259 (9.6%) per l'importazione della specie bovina (tabella 11). Per quanto riguarda la specie bufalina di produzione nazionale e quella equina di importazione non sono state evidenziate partite definite ufficialmente A.E (tabelle 9 e 12).

Nelle tabelle 13-27 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 28 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 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 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 2001, 4556 soggetti interessati alla produzione di seme congelato di cui 4489 per la specie bovina, 11 per la specie bufalina e 56 per la specie equina (tabella 29).

Sono stati eseguiti 2208 confronti fra DNA di riferimento ufficiale e DNA estratto dal seme campionato. In particolare 1955 hanno riguardato il seme bovino congelato di produzione nazionale (tabella 30), 8 il seme bufalino congelato di produzione nazionale (tabella 31), 31 il seme equino congelato di produzione nazionale (tabella 32), 200 il seme bovino congelato d'importazione (tabella 33) e 14 il seme equino congelato d'importazione (tabella 34). E' stata evidenziata 1 partita con Identificazione Errata per il seme bovino congelato di produzione nazionale (0.05%) (tabella 30).

TABELLE

TABELLA N. : 1
ANNO : 2001
VARIABILE : CENTRI DI PRODUZIONE E IMPORTATORI
SPECIE : BOVINA, BUFALINA, EQUINA E SUINA

CENTRO\IMPORTATORE	SPECIE	CODIFICA
ABS ITALIA - CAVATIGOZZI (CR) collegata a COFA	BOVINA	ABS
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 PRODUZIONE DOTT. SOCCINI - NUVOLENTO (BS)	EQUINA	SOCCINI
CENTRO REGIONALE DEL FRIULI - MORUZZO (UD)	BOVINA EQUINA	CT-UDINE
CENTRO REGIONALE INCREMENTO IPPICO - CREMA (CR)	EQUINA	IPPICO-CREMA
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
CIZ - CENTRO TORI PARMA	BOVINA	CIZ-PR
CIZ - CENTRO TORI S. MINIATO - LA SERRA (PI)	BOVINA BUFALINA	CIZ-PI
COFA - TIDOLO DI SOSPIRO (CR)	BOVINA BUFALINA	COFA
COSAPAM - PESCHIERA BORROMEO (MI) collegato a INTERMIZOO	BOVINA	COSAPAM
CPFA CURTATONE - CURTATONE (MN)	BOVINA	CT-CURTATONE
CRI ITALIA - TIDOLO DI SOSPIRO (CR) Collegato a COFA	BOVINA	CRI ITALIA
ELPZOO - ZORLESCO DI CASALPUSTERLENGO (LO)	BOVINA SUINA	ELPZOO
GAP - CENATE SOTTO (BG) collegato a INTERMIZOO	BOVINA	GAP
GENETICA 2000 - BARCO DI BIBBIANO (RE)	BOVINA	GENETICA 2000
INTERMIZOO - S. DONA' DI PIAVE (VE)	BOVINA	INTERMIZOO
ISTITUTO INCREMENTO IPPICO DELLA SARDEGNA - OZIERI (SS)	EQUINA	IPPICO-OZIERI
ITAL GENETICS - VARESE	BOVINA	ITALGENETICS
LA BASSETTA - CAVRIAGO (RE) collegato a CENTRO REGIONALE INCREMENTO IPPICO (FE)	EQUINA	LA BASSETTA
QUALITY REPRODUCTION SYSTEM - MILANO Collegato a CENTRO STALLONI INTERMIZOO	EQUINA	QUALITY SYSTEM
QUALITY SEMEN - PODENZANO (PC) collegato a GENETICA 2000	BOVINA EQUINA	QUALITY SEMEN
SCUDERIA ORSI MANGELLI - SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)	EQUINA	ORSI MANGELLI
SEMENITALY - DIEGARO DI CESENA (FO)	BOVINA	SEMENITALY-FO
SEMENITALY - SALICETA S. GIULIANO (MO)	BOVINA	SEMENITALY-MO
SEMEX ITALIA - CODOGNO (MI) collegato a GENETICA 2000	BOVINA	SEMEX ITALIA
STUDIO VETERINARIO CRISTELLA - S. DANIELE PO (CR)	EQUINA	CRISTELLA

PRODUZIONE SEMINALE ED IMPORTAZIONE

TABELLA N. : 2
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : BOVINA

CENTRO	PAILLETTES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
ALPENSEME	422925	731
ANABORAPI	342903	884
ANABORAVA	53107	219
CIZ-PI	787671	1871
CIZ-PR	292572	858
COFA	345909	1246
CT-CURTATONE	196162	1107
CT-MACERATA	35999	187
CT-PERUGIA	165948	431
CT-UDINE	225479	652
ELPZOO	766033	1701
GENETICA 2000	504052	1709
INTERMIZOO	805075	1949
ITALGENETICS	28079	198
SEMENITALY-FO	101835	176
SEMENITALY-MO	755232	2083
TOTALE	5828981	16002

* di cui 49313 dosi e 62 partite prodotte per l'esportazione

TABELLA N. : 3
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	PAILLETES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
CIZ-PI	7515	19
COFA	8502	30
CT-PERUGIA	6990	36
TOTALE	23007	85

TABELLA N. : 4
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : EQUINA

CENTRO	PAILLETTES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
ARCADIA	1470	19
CRISTELLA	4778	66
CS-INTERMIZOO	1795	36
CT-UDINE	4457	66
IPPICO-CREMA	750	13
IPPICO-OZIERI	9301	53
ORSI MANGELLI	7064	168
SOCCINI	177	5
TOTALE	29792	426

TABELLA N. : 5
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : PAILLETES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : SUINA

CENTRO	PAILLETES PRODOTTE	PARTITE PRODOTTE
ELPZOO	1645	10
TOTALE	1645	10

TABELLA N. : 6
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CENTRO COLLEGATO	PAILLETTES IMPORTATE	PARTITE IMPORTATE
ALPENSEME		64909	221
ABS	COFA	184212	372
BEST SIRES	INTERMIZOO	5978	7
CIZ-PI		11380	65
CIZ-PR		18513	71
COFA		9275	34
COSAPAM	INTERMIZOO	115141	215
CRI ITALIA	COFA	64707	140
CT-UDINE		14365	83
ELPZOO		31943	84
GAP	INTERMIZOO	205	3
GENETICA 2000		1480	5
INTERMIZOO		59752	152
ITALGENETICS		44337	98
QUALITY SEMEN	GENETICA 2000	40400	95
SEMENITALY-MO		22044	95
SEMEX ITALIA	GENETICA 2000	185587	450
TOTALE		874228	2190

TABELLA N. : 7
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	CENTRO COLLEGATO	PAILLETTES IMPORTATE	PARTITE IMPORTATE
ARCADIA		1077	25
LA BASSETTA	SOCCINI	5328	100
QUALITY SYSTEM	CS-INTERMIZOO	1251	36
TOTALE		7656	161

**CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E VERIFICA
CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE**

TABELLA N. : 8
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
ALPENSEME	11	101	0
ANABORAPI	11	107	0
ANABORAVA	3	28	0
CIZ-PI	10	219	0
CIZ-PR	11	101	0
COFA	11	150	0
CT-CURTATONE	10	135	0
CT-MACERATA	9	21	0
CT-PERUGIA	10	51	0
CT-UDINE	11	76	0
ELPZOO	11	209	0
GENETICA 2000	11	211	0
INTERMIZOO	10	223	0
ITALGENETICS	10	26	9
SEMENITALY-FO	4	40	0
SEMENITALY-MO	11	259	0
TOTALE	154	1957	9

TABELLA N. : 9
ANNO : 2001
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	2	0
COFA	2	3	0
CT-PERUGIA	3	3	0
TOTALE	6	8	0

TABELLA N. : 10
ANNO : 2001
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	2	0
CRISTELLA	2	7	0
CS-INTERMIZOO	2	3	0
IPPICO-OZIERI	1	8	0
ORSI MANGELLI	3	18	0
CT-UDINE	2	6	1
TOTALE	11	44	1

TABELLA N. : 11
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
ALPENSEME	7	29	0
ABS	11	46	4
CIZ-PI	3	9	0
CIZ-PR	3	9	0
COFA	1	2	0
COSAPAM	5	25	14
CRI ITALIA	5	16	1
CT-UDINE	3	10	1
ELPZOO	2	12	0
INTERMIZOO	3	23	0
ITALGENETICS	4	9	0
QUALITY SEMEN	3	13	1
SEMENITALY-MO	3	9	0
SEMEX ITALIA	10	47	4
TOTALE	63	259	25

TABELLA N. : 12
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : CAMPIONAMENTI EFFETTUATI E PARTITE A.E.
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	NUMERO CAMPIONAMENTI	VERIFICHE CORRETTA AUTOCERTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE A.E.
ARCADIA	1	3	0
LA BASSETTA	2	11	0
QUALITY SYSTEM	2	4	0
TOTALE	5	18	0

STATISTICHE ANALISI SEMINALE

TABELLA N. : 13
ANNO : 2001
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	14.34±0.93	12.40-17.36	14.04±2.45	8.60-24.20	102
ANABORAPI	17.30±1.76	13.30-23.30	19.79±4.39	9.40-33.10	107
ANABORAVA	12.98±0.74	11.52-14.16	20.31±4.28	9.80-35.20	28
CIZ-PI	17.58±1.71	12.00-22.00	17.88±4.44	9.50-42.20	220
CIZ-PR	14.72±1.60	10.00-20.00	16.52±4.55	7.90-33.10	102
COFA	18.35±1.74	15.00-26.00	20.88±4.28	11.00-32.90	150
CT-CURTATONE	23.87±7.76	9.50-49.00	21.66±8.24	8.50-51.20	139
CT-MACERATA	40.58±1.26	38.00-42.60	37.98±7.57	25.90-52.00	21
CT-PERUGIA	13.00±1.48	10.00-15.00	24.94±7.12	12.60-40.00	51
CT-UDINE	18.46±3.39	11.60-26.30	18.14±4.96	9.10-31.40	76
ELPZOO	15.03±2.04	8.96-21.53	15.03±2.51	7.10-22.70	210
GENETICA 2000	22.05±7.33	11.70-56.40	24.64±10.07	6.00-70.10	213
INTERMIZOO	15.93±3.01	8.10-24.40	16.02±3.41	8.30-28.80	225
ITALGENETICS	10.78±0.84	9.50-12.50	20.05±6.70	10.30-35.90	36
SEMENITALY-FO	22.93±9.11	11.40-50.40	19.34±5.12	11.80-35.40	40
SEMENITALY-MO	16.82±4.21	7.50-31.80	17.48±4.70	5.70-36.00	261
TOTALE	17.75±5.63	7.50-56.40	18.88±6.67	5.70-70.10	1981

TABELLA N. : 14
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (CT) (milioni/paillette)
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	18.75±0.92	18.10-19.40	2
COFA	17.00±2.00	15.00-19.00	14.00±1.91	11.80-15.20	3
CT-PERUGIA	16.33±1.53	15.00-18.00	40.03±5.74	33.40-43.40	3
TOTALE	17.00±1.51	15.00-19.00	24.95±13.06	11.80-43.40	8

TABELLA N. : 15
ANNO : 2001
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	100.00	100.00	88.05±29.35	61.10-114.65	4
CRISTELLA	102.86±4.88	100.00-110.00	88.98±27.00	58.20-143.00	7
CS-INTERMIZOO	97.67±35.30	60.00-130.00	58.88±44.47	27.70-109.80	3
CT-UDINE	181.19±34.35	142.00-226.41	177.91±47.87	122.10-265.30	7
IPPICO-OZIERI	118.21±39.79	44.00-169.95	43.98±11.83	29.00-65.20	8
ORSI MANGELLI	87.5±5.75	75.00-90.00	114.82±45.12	42.00-190.00	18
TOTALE	110.68±38.36	44.00-226.41	102.46±54.77	27.70-265.30	47

TABELLA N. : 16
ANNO : 2001
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	11.82±1.70	9.80-15.30	13.68±7.15	5.20-36.80	29
ABS	15.26±2.25	11.00-22.00	10.67±2.51	5.80-16.50	54
CIZ-PI	14.33±1.00	13.00-16.00	18.27±2.77	14.70-23.20	9
CIZ-PR	16.22±3.67	12.00-20.00	25.71±15.22	14.20-58.40	9
COFA	4.00	4.00	13.80±1.30	13.00-14.60	2
COSAPAM	15.22±4.41	6.00-25.00	10.05±3.72	4.20-21.00	41
CRI ITALIA	13.77±1.91	10.00-16.70	10.45±4.36	5.00-21.20	17
CT-UDINE	15.40±2.74	10.56-19.70	16.95±5.42	11.40-31.50	11
ELPZOO	27.31±14.56	12.00-45.00	19.65±9.18	8.80-31.40	14
INTERMIZOO	20.07±6.94	9.50-32.80	21.19±7.57	9.40-36.30	23
ITALGENETICS	7.42±2.96	4.00-11.70	12.97±8.02	5.60-31.80	9
QUALITY SEMEN	15.07±4.44	7.50-20.00	9.61±3.78	4.90-18.70	14
SEMENITALY-MO	13.24±3.50	6.00-18.40	14.80±5.79	3.90-21.70	9
SEMEX ITALIA	16.56±5.73	6.00-31.00	12.00±5.33	3.30-27.60	52
TOTALE	15.64±6.17	4.00-45.00	13.46±7.07	3.30-58.40	293

TABELLA N. : 17
ANNO : 2001
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
ARCADIA	25.00	25.00	39.47±16.61	20.30-49.70	3
LA BASSETTA	49.85±17.28	21.20-80.60	46.59±17.01	24.50-75.30	11
QUALITY SYSTEM	165.88±47.78	120.00-231.50	89.47±27.15	58.50-124.50	4
TOTALE	71.49±57.96	21.20-231.50	54.93±26.47	20.30-124.50	18

TABELLA N. : 18
ANNO : 2001
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	46.54±3.95	39.00-59.00	42.69±9.87	14.00-64.00	102
ANABORAPI	46.22±5.16	30.00-60.00	53.32±10.55	23.00-73.00	107
ANABORAVA	43.39±11.06	30.00-70.00	36.32±11.79	11.00-62.00	28
CIZ-PI	40.13±5.56	35.00-60.00	41.74±9.14	20.00-67.00	220
CIZ-PR	33.49±5.15	20.00-45.00	35.10±10.50	11.00-58.00	102
COFA	41.02±7.42	30.00-60.00	38.17±10.32	13.00-65.00	150
CT-CURTATONE	32.88±4.93	20.00-40.00	37.21±9.22	10.00-60.00	139
CT-MACERATA	36.19±6.51	10.00-40.00	41.52±9.46	20.00-56.00	21
CT-PERUGIA	36.55±4.54	30.00-46.00	41.20±11.18	17.00-60.00	51
CT-UDINE	45.89±5.67	30.00-60.00	49.55±8.92	26.00-70.00	76
ELPZOO	48.62±6.43	33.00-67.00	44.46±9.82	15.00-65.00	210
GENETICA 2000	39.65±10.16	10.00-60.00	45.94±10.64	17.00-70.00	213
INTERMIZOO	42.43±7.33	30.00-69.00	42.34±10.08	11.00-67.00	225
ITALGENETICS	48.22±3.76	40.00-55.00	14.42±11.20	2.00-50.00	36
SEMENITALY-FO	37.93±8.00	22.00-50.00	38.38±7.76	25.00-56.00	40
SEMENITALY-MO	43.64±7.94	20.00-66.00	48.54±11.43	19.00-73.00	261
TOTALE	41.81±8.27	10.00-70.00	42.83±11.80	2.00-73.00	1981

TABELLA N. : 19
ANNO : 2001
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	47.50±0.71	47.00-48.00	49.50±0.71	49.00-50.00	2
COFA	56.33±8.14	47.00-62.00	47.67±2.52	45.00-50.00	3
CT-PERUGIA	31.67±2.89	30.00-35.00	51.00±13.11	37.00-63.00	3
TOTALE	44.88±12.43	30.00-62.00	49.38±7.31	37.00-63.00	8

TABELLA N. : 20
ANNO : 2001
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	45.00	45.00	33.75±11.15	19.00-46.00	4
CRISTELLA	30.00±4.08	25.00-35.00	31.00±14.15	16.00-60.00	7
CS-INTERMIZOO	14.33±3.79	10.00-17.00	24.33±6.43	17.00-29.00	3
CT-UDINE	42.71±6.10	35.00-50.00	29.86±15.18	9.00-46.00	7
IPPICO-OZIERI	37.38±6.46	30.00-47.00	35.38±8.00	21.00-45.00	8
ORSI MANGELLI	32.22±7.90	20.00-45.00	36.17±13.69	15.00-59.00	18
TOTALE	34.28±9.48	10.00-50.00	33.36±12.53	9.00-60.00	47

TABELLA N. : 21
ANNO : 2001
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	44.79±9.84	16.00-53.00	51.93±13.63	16.00-65.00	29
ABS	53.52±12.20	28.00-73.00	49.57±10.63	25.00-69.00	54
CIZ-PI	36.67±6.61	25.00-50.00	49.00±12.19	25.00-66.00	9
CIZ-PR	35.67±3.50	30.00-42.00	43.22±12.13	26.00-62.00	9
COFA	65.00±14.14	55.00-75.00	35.50±16.26	24.00-47.00	2
COSAPAM	72.20±7.91	50.00-85.00	53.90±11.84	23.00-73.00	41
CRI-ITALIA	48.41±9.17	35.00-62.00	54.41±14.34	30.00-70.00	17
CT-UDINE	39.18±3.22	35.00-44.00	36.55±12.23	22.00-60.00	11
ELPZOO	51.79±11.37	40.00-70.00	43.50±13.23	25.00-66.00	14
INTERMIZOO	38.83±8.44	28.00-57.00	38.96±8.41	21.00-52.00	23
ITALGENETICS	65.56±5.83	60.00-75.00	40.00±10.02	25.00-51.00	9
QUALITY SEMEN	47.29±8.27	35.00-60.00	63.86±15.86	32.00-80.00	14
SEMENITALY-MO	35.11±3.62	30.00-41.00	45.33±8.72	29.00-60.00	9
SEMEX ITALIA	48.37±7.97	40.00-70.00	50.90±12.12	24.00-80.00	52
TOTALE	50.87±13.95	16.00-85.00	49.27±13.24	16.00-80.00	293

TABELLA N. : 22
ANNO : 2001
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
ARCADIA	40.00	40.00	43.67±10.41	32.00-52.00	3
LA BASSETTA	34.18±10.20	20.00-55.00	35.00±12.32	20.00-62.00	11
QUALITY SYSTEM	18.75±10.21	10.00-33.00	33.50±18.43	14.00-56.00	4
TOTALE	31.72±11.63	10.00-55.00	36.11±13.21	14.00-62.00	18

TABELLA N. : 23
ANNO : 2001
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	6.67±0.68	5.11-8.50	5.96±1.68	1.79-11.83	102
ANABORAPI	7.93±0.63	6.05-9.38	10.29±2.08	4.98-16.12	107
ANABORAVA	5.60±1.33	3.79-8.60	7.25±2.51	2.33-12.28	28
CIZ-PI	7.03±1.02	4.80-10.80	7.35±2.11	3.50-15.90	220
CIZ-PR	4.94±1.00	2.80-8.10	5.54±1.49	1.95-9.01	102
COFA	7.52±1.49	4.50-12.00	7.83±2.27	2.75-18.00	150
CT-CURTATONE	7.99±3.19	2.38-19.60	8.07±3.57	1.11-25.09	139
CT-MACERATA	14.66±2.66	4.23-16.72	15.47±3.90	8.20-24.26	21
CT-PERUGIA	4.78±0.96	3.00-6.75	10.11±3.72	2.96-20.08	51
CT-UDINE	8.40±1.58	5.57-13.92	8.84±2.44	4.31-15.42	76
ELPZOO	7.26±1.16	4.11-10.56	6.62±1.66	2.36-11.53	210
GENETICA 2000	8.44±2.58	1.80-19.88	10.82±3.69	3.30-25.20	213
INTERMIZOO	6.64±1.22	3.60-11.80	6.64±1.71	2.19-13.54	225
ITALGENETICS	5.19±0.54	4.20-6.25	3.18±3.10	0.24-12.17	36
SEMENITALY-FO	8.51±3.12	3.51-17.60	7.34±2.23	4.39-14.16	40
SEMENITALY-MO	7.20±1.81	3.24-15.26	8.33±2.58	3.18-16.37	261
TOTALE	7.26±2.11	1.80-19.88	7.91±3.10	0.24-25.20	1981

TABELLA N. : 24
ANNO : 2001
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	8.55±0.13	8.46-8.64	9.29±0.59	8.87-9.70	2
COFA	9.68±2.41	7.04-11.78	6.65±0.67	5.90-7.20	3
CT-PERUGIA	5.20±0.96	4.50-6.30	20.35±6.11	16.02-27.34	3
TOTALE	7.72±2.55	4.50-11.78	12.45±7.41	5.90-27.34	8

TABELLA N. : 25
ANNO : 2001
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	45.00	45.00	27.97±8.24	21.32-38.98	4
CRISTELLA	31.00±5.59	25.00-38.50	30.04±25.28	14.75-85.8	7
CS-INTERMIZOO	13.23±3.15	10.20-16.48	12.50±5.68	7.48-18.67	3
CT-UDINE	75.78±6.46	65.32-83.50	53.71±32.68	13.36-108.77	7
IPPICO-OZIERI	45.67±20.93	14.08-79.88	15.55±5.58	8.97-24.21	8
ORSI MANGELLI	28.13±6.70	15.00-36.00	43.30±23.43	8.77-91.93	18
TOTALE	39.12±20.23	10.20-83.50	34.88±24.96	7.48-108.77	47

TABELLA N. : 26
ANNO : 2001
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	5.18±0.88	2.11-6.19	6.51±2.67	3.15-15.82	29
ABS	8.08±1.79	3.60-12.35	5.25±1.58	2.18-10.21	54
CIZ-PI	5.29±1.18	3.25-7.50	8.92±2.46	4.23-12.53	9
CIZ-PR	5.87±1.78	3.60-8.40	10.90±6.10	3.85-22.78	9
COFA	2.60±0.57	2.20-3.00	4.99±2.64	3.12-6.86	2
COSAPAM	10.91±3.19	4.80-17.50	5.28±2.08	2.47-13.02	41
CRI ITALIA	6.67±1.59	4.38-10.35	5.27±1.40	2.75-7.50	17
CT-UDINE	6.09±1.40	3.70-7.88	6.16±2.50	2.84-10.08	11
ELPZOO	12.73±4.34	7.56-18.00	7.52±1.80	5.29-10.36	14
INTERMIZOO	7.85±3.31	3.42-13.91	8.08±2.91	3.59-12.71	23
ITALGENETICS	4.92±2.10	2.40-8.16	5.65±4.44	1.40-15.90	9
QUALITY SEMEN	7.14±2.35	3.00-11.60	5.89±2.03	2.50-8.85	14
SEMENITALY-MO	4.64±1.25	1.92-6.44	6.91±3.24	1.13-13.02	9
SEMEX ITALIA	8.18±3.84	3.00-18.60	6.10±2.88	0.86-13.74	52
TOTALE	7.83±3.39	1.92-18.60	6.27±2.86	0.86-22.78	293

TABELLA N. : 27
ANNO : 2001
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
ARCADIA	10.00	10.00	18.37±10.39	6.50-25.85	3
LA BASSETTA	16.69±7.43	8.27-29.66	15.62±6.10	9.23-26.25	11
QUALITY SYSTEM	28.49±9.41	16.70-39.60	27.93±15.32	17.43-50.62	4
TOTALE	18.20±9.29	8.27-39.60	18.82±10.11	6.50-50.62	18

Carta di Controllo in Unità' di Errore Standard

TABELLA N. : 28
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : $\Delta\text{NSPM}=\text{NSPM}(\text{Istituto}) - \text{NSPM}(\text{Centro})$ (milioni/paill.)
SPECIE : BOVINA

-10.00		10.00	
-5.27 [-]	*		12 ALPENSEME
6.58 [+]		*	17 ANABORAPI
1.92		*	16 ANABORAVA
-3.84 [-]	*		02 INTERMIZOO
-1.90		*	03 CIZ-PI
-0.30		*	14 CIZ-PR
-1.76		*	04 COFA
-2.29		*	15 CT-CURTATONE
0.21		*	13 CT-MACERATA
12.52 [+]		>	21 CT-PERUGIA
-0.83		*	08 CT-UDINE
-7.28 [-]	*		06 ELPZOO
9.52 [+]		*	09 GENETICA 2000
-3.86 [-]	*		10 ITALGENETICS
2.85		*	05 SEMENITALY-MO
-4.46 [-]	*		18 SEMENITALY-FO

Il diagramma considera la variabile $\Delta\text{NSPM}=\text{NSPM}(\text{Istituto})-\text{NSPM}(\text{Centro})$; e' stata poi calcolata la differenza fra la media di ΔNSPM 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. : 29
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	4489
BUFALINA	11
EQUINA	56
TOTALE	4556

TABELLA N. : 30
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E PARTITE I.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
ALPENSEME	100	0
ANABORAPI	107	0
ANABORAVA	28	0
CIZ-PI	218	0
CIZ-PR	101	0
COFA	150	0
CT-CURTATONE	135	0
CT-MACERATA	21	0
CT-PERUGIA	51	0
CT-UDINE	76	0
ELPZOO	209	0
GENETICA 2000	211	0
INTERMIZOO	223	0
ITALGENETICS	26	1
SEMENITALY-FO	40	0
SEMENITALY-MO	259	0
TOTALE	1955	1

TABELLA N. : 31
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E
 PARTITE I.E.
SPECIE : BUFALINA

CENTRO	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
CIZ-PI	2	0
COFA	3	0
CT-PERUGIA	3	0
TOTALE	8	0

TABELLA N. : 32
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE NAZIONALE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E
 PARTITE I.E.
SPECIE : EQUINA

CENTRO	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
ARCADIA	2	0
CRISTELLA	2	0
CS-INTERMIZOO	2	0
IPPICO-OZIERI	8	0
ORSI MANGELLI	17	0
TOTALE	31	0

TABELLA N. : 33
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E
 PARTITE I.E.
SPECIE : BOVINA

CENTRO\ IMPORTATORE	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
ALPENSEME	24	0
ABS	42	0
CIZ-PI	5	0
CIZ-PR	8	0
COSAPAM	20	0
CRI ITALIA	14	0
CT-UDINE	3	0
ELPZOO	10	0
INTERMIZOO	19	0
ITALGENETICS	6	0
QUALITY SEMEN	11	0
SEMENTALY-MO	4	0
SEMEX ITALIA	34	0
TOTALE	200	0

TABELLA N. : 34
ANNO : 2001
PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
VARIABILE : VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE E
 PARTITE I.E.
SPECIE : EQUINA

CENTRO\ IMPORTATORE	VERIFICHE CORRETTA IDENTIFICAZIONE	PARTITE PRODOTTE I.E.
ARCADIA	3	0
LA BASSETTA	8	0
QUALITY SYSTEM	3	0
TOTALE	14	0

ALLEGATO TECNICO

Andamenti dal 1996 al 2001

L'attività di controllo della qualità del seme, prevista nell'ambito del Controllo Ufficiale, produce una serie di dati che rivestono un interesse tecnologico-scientifico molto importante per chi si occupa di tecnologie riproduttive. I dati risultano organizzati in tre variabili: concentrazione, motilità progressiva e numero di spermatozoi progressivamente mobili. Tali variabili rivestono un differente significato seminologico, infatti la concentrazione è frutto di una decisione produttiva, finalizzata all'ottenimento di un dato numero di spermatozoi mobili dopo scongelamento, mentre 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 da quest'anno, 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-Grafico A1 e A2 vengono presentati i dati (partite e paillettes) relativi alla produzione nazionale ed alla importazione per le specie bovina ed equina.

Nelle Tabelle-Grafico 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-Grafico 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-Grafico 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-Grafico A6 vengono riportati i dati seminologici relativi alla importazione di seme equino congelato. Per le tre variabili si evidenzia un netto trend negativo per quanto concerne la concentrazione e, di conseguenza, il numero di spermatozoi progressivamente mobili dopo scongelamento.

TABELLA-GRAFICO N. : A1
ANNO : 1996-2001
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

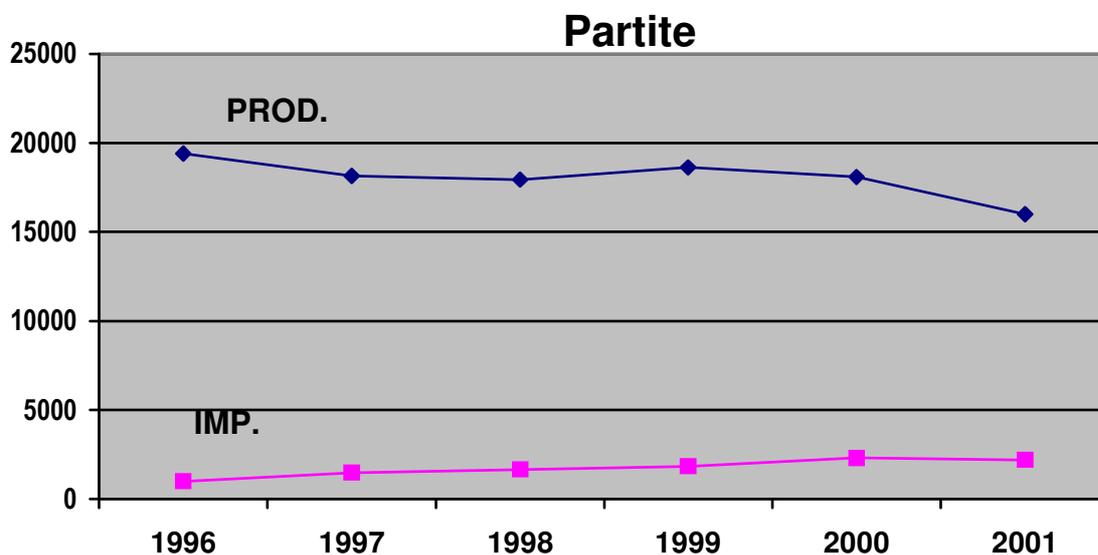
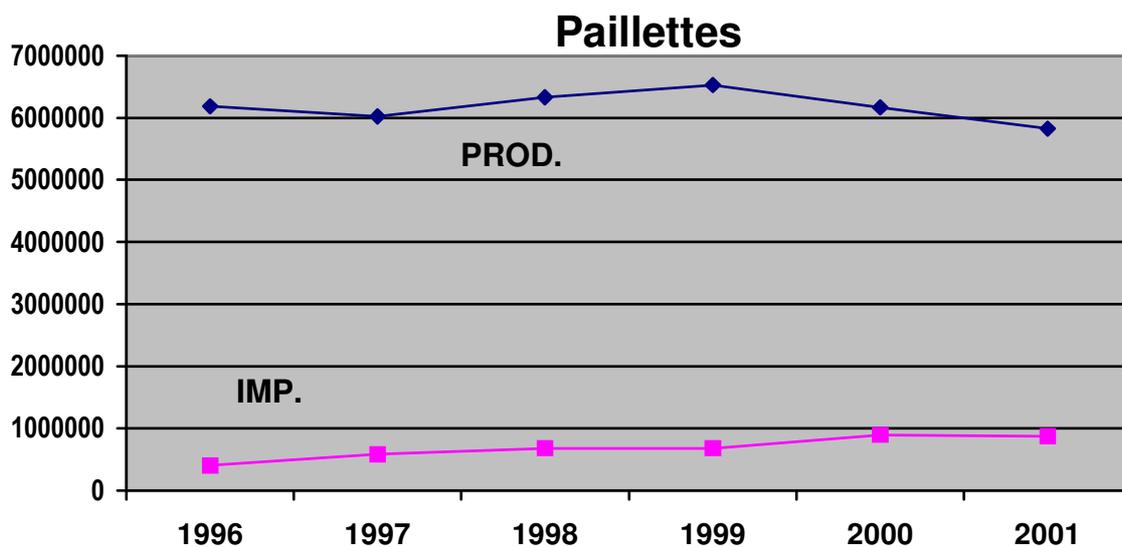


TABELLA-GRAFICO N. : A2
ANNO : 1996-2001
PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE ED IMPORTAZIONE
VARIABILE : PAILLETTES E PARTITE DICHIARATE
SPECIE : EQUINA

ANNO	PAILLETTES		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

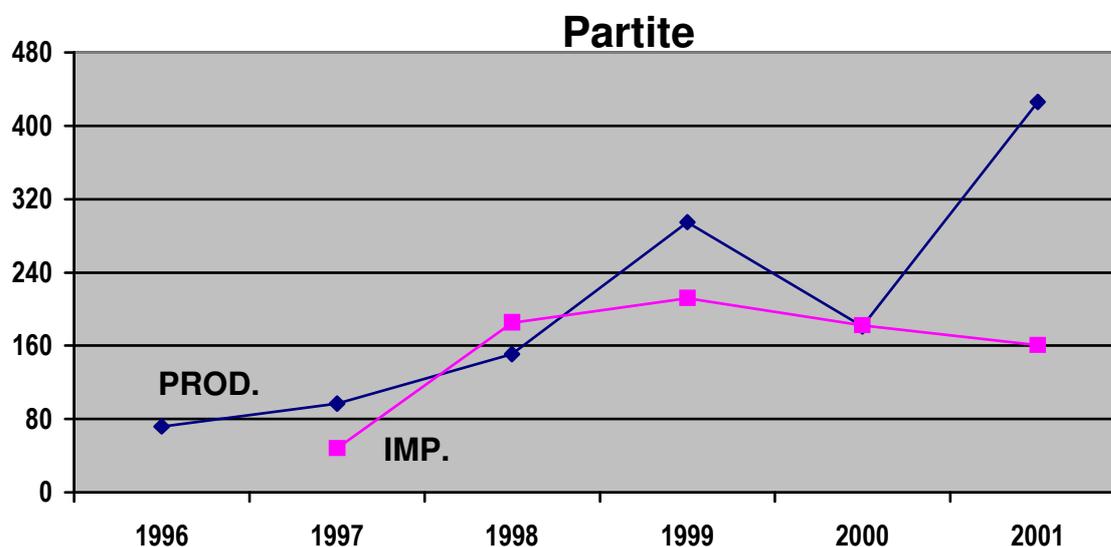
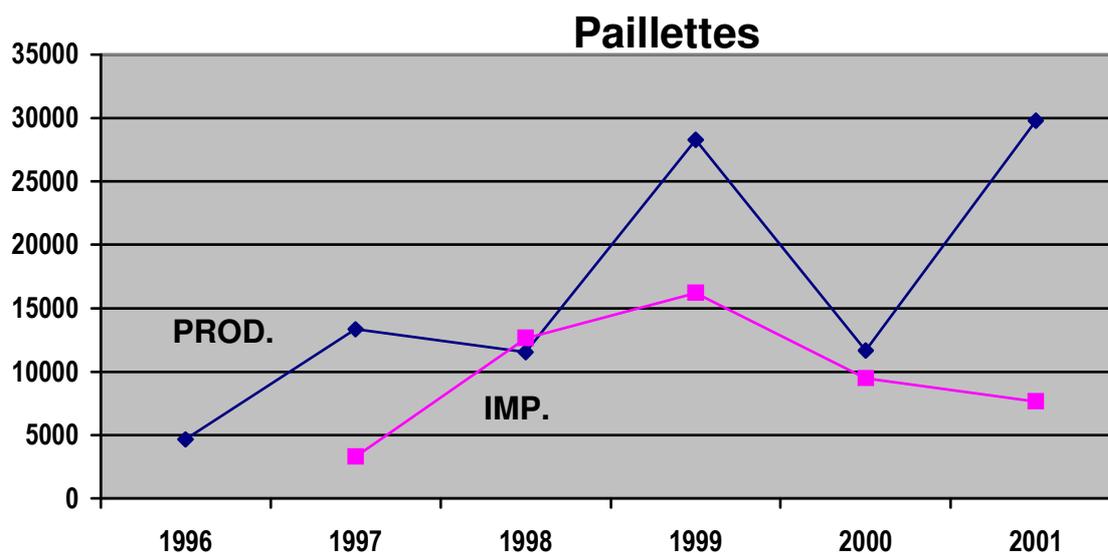
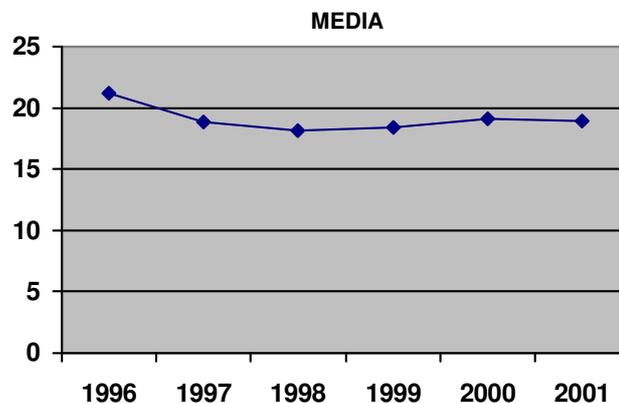


TABELLA-GRAFICO N. : A3
 ANNO : 1996-2001
 PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE
 SPECIE : BOVINA

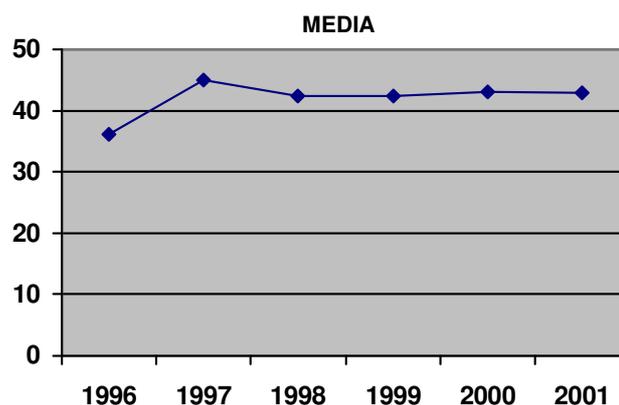
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni/paillette)

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



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±44.5	2274
2000	43.1±10.7	2135
2001	42.8±11.8	1981



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

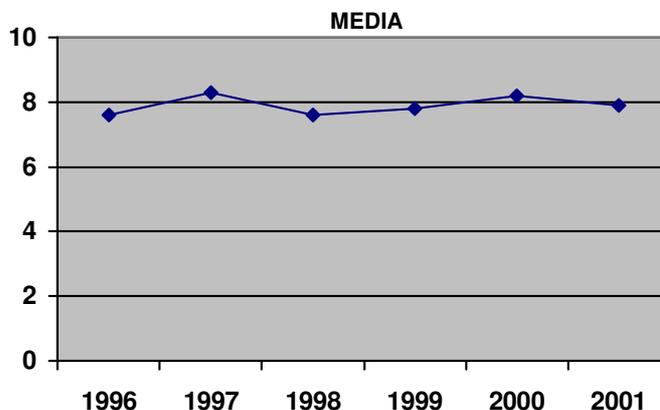
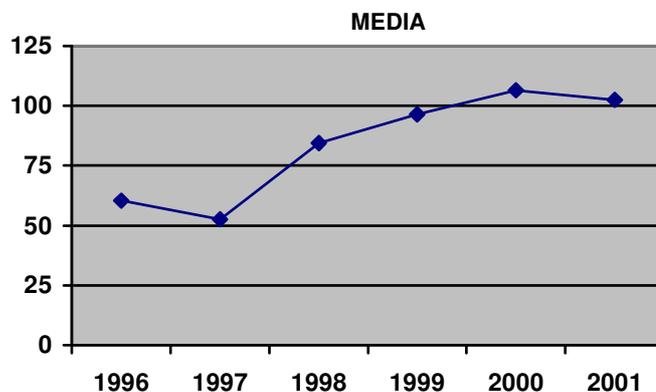


TABELLA-GRAFICO N. : A4
 ANNO : 1996-2001
 PROVENIENZA SEME : PRODUZIONE
 SPECIE : EQUINA

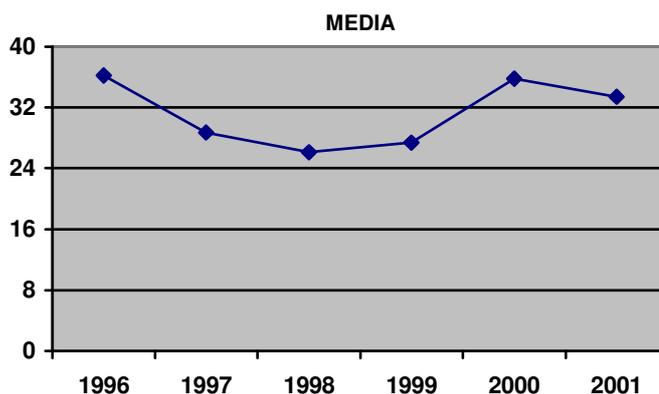
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni/paillette)

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



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



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

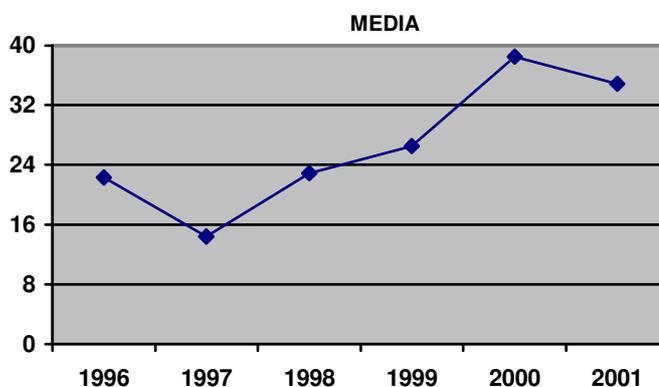
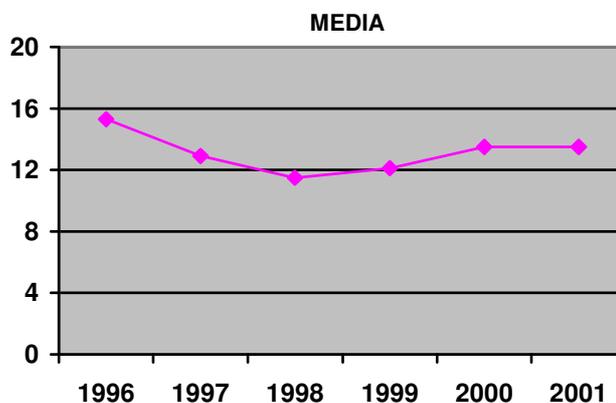


TABELLA-GRAFICO N. : A5
 ANNO : 1996-2001
 PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
 SPECIE : BOVINA

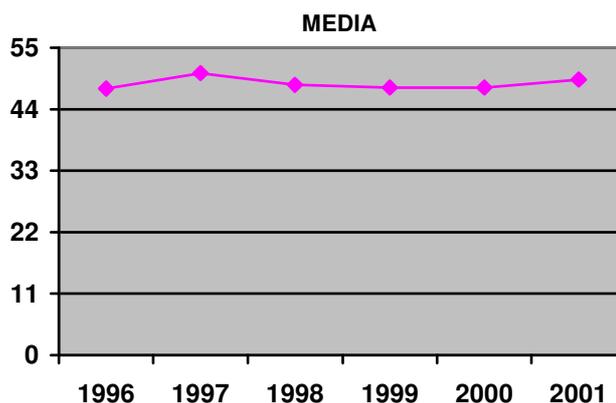
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni/paillette)

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



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



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

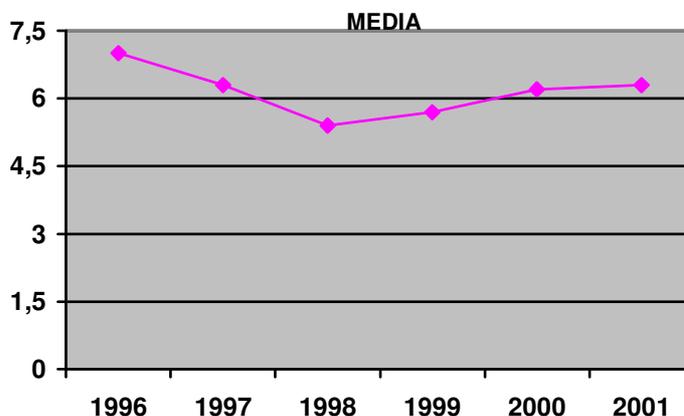
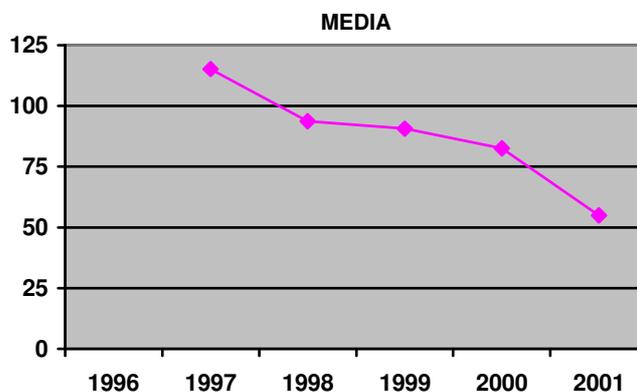


TABELLA-GRAFICO N. : A6
 ANNO : 1996-2001
 PROVENIENZA SEME : IMPORTAZIONE
 SPECIE : EQUINA

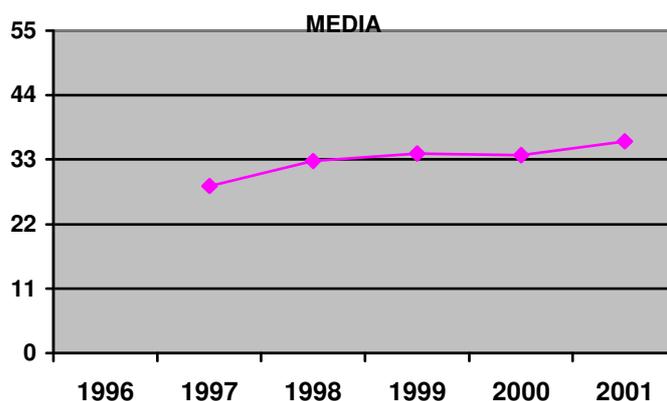
VARIABILE : CONCENTRAZIONE TOTALE (milioni/paillette)

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



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



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

