P.A.N.
Prevenzione Alimentazione Nutrizione

II Giornata

Signora Dieta Mediterranea:
più di 50 anni ma non li dimostra …

Lunedì 14 dicembre 2009

CAMERA DEI DEPUTATI
Palazzo Marini Sala delle Conferenze
Via del Pozzetto, 158
Roma (P.zza San Silvestro)

LA RINTRACCIABILITÀ DI UN PRODOTTO DI ORIGINE ANIMALE E/O VEGETALE A GARANZIA DI QUALITÀ

DONATO MATASSINO
Docente di Miglioramento Genetico degli Animali in Produzione Zootecnica. Dip. di Scienze Zootecniche. Università degli Studi di Napoli "Federico II". Consorzio per la Sperimentazione, Divulgazione e Applicazione di Biotecnologie Innovative (ConsSDABI) – Benevento

Negli ultimi decenni, l'evoluzione del mercato ha comportato una vera e propria rivoluzione nel campo alimentare; diversi sono stati, e sono, i fattori che hanno determinato, tra l'altro, anche un radicale cambiamento del rapporto tra il *consumatore* e il *produttore*; rapporto che è andato sempre piú mutando accelerando il processo di presa di coscienza della problematica '*qualità e sicurezza alimentare*' e degli strumenti atti a garantire queste ultime.

Il concetto di '*qualità'* di un prodotto alimentare è *'multifattoriale'* e '*multifunzionale*'ed è variabile '*temporalmente*' e '*spazialmente*'; nell'accezione comune, la '*qualità*' viene percepita come l'idoneità di un alimento a essere consumato senza '*rischio'*, accomunando sia le '*caratteristiche igienico - sanitarie*' sia le '*proprietà nutrizionali ed extranutrizionali*; la '*qualità igienico- sanitaria'* è un *prerequisito* indispensabile di sicurezza alimentare e presuppone l'assenza di elementi sia '*tossici'* che *'nocivi'* per l'uomo.

Il verificarsi di alcuni '*allarmanti episodi*' ha evidenziato la precarietà del rapporto tra il '*consumatore'* e il '*sistema della produzione agro-alimentare'*; i comportamenti che ne sono conseguiti dimostrano una *crisi di fiducia* del '*consumatore*' nei riguardi del *sistema produttivo*, della *ricerca* e del *sistema pubblico*.

Pertanto, in uno scenario che propende sempre piú a una presa di coscienza della '*qualità e della sicurezza alimentare'*, non si può non dare importanza all'applicazione di metodiche scientifiche in grado di assicurare una corretta '*rintracciabilità'* di un prodotto alimentare.

La strategia adottata dal ConSDABI utilizzabile operativamente ben risponde sia alla necessità di ridurre e/o di eliminare il rischio sia a quella di aumentare la credibilità del sistema produttivo di un dato *bioterritorio.* Questa strategia si identifica con quella '*omica*' grazie alla quale è possibile affrontare la '*rintracciabilità*' di un prodotto di origine animale e/o vegetale secondo *due approcci* concettualmente differenti:

1. *approccio deterministico,* inteso come individuazione di marcatori *'esclusivi'* o *'discriminanti'* o *'privati'* del DNA, specialmente a livello di SNP *(alleli fissati)* caratterizzanti un tipo genetico o una *cultivar*;

2. *approccio probabilistico,* inteso come *assegnazione probabilistica* di un individuo e/o di un prodotto (animale o vegetale) previa costituzione di un *dataset* di marcatori a livello sia atomico (rapporto fra isotopi stabili) sia molecolare (glucidi, lipidi e proteine) caratterizzanti un tipo genetico o una *cultivar*.

Indubbiamente, il primo approccio, ove possibile applicarlo, è da preferire anche se ambedue costituiscono una grossa potenzialità per lo *sviluppo di test analitici validanti l' 'autenticità dei prodotti alimentari'* nell'ottica di una riduzione, se non di una eliminazione, di sofisticazioni e/o di frodi alimentari.

.

ASSOCIAZIONE "G. DOSSETTI: I VALORI"

PAN (PREVENZIONE ALIMENTAZIONE NUTRIZIONE)

II GIORNATA

"SIGNORA DIETA MEDITERRANEA: PIU' DI 50 ANNI MA NON LI DIMOSTRA….."

SESSIONE I – LA DIETA MEDITERRANEA

LA RINTRACCIABILITA' DI UN PRODOTTO DI ORIGINE ANIMALE E/O VEGETALE A GARANZIA DI QUALITA'

Donato Matassino

Roma, 14 dicembre 2009

ConSDABI

Consorzio per la Sperimentazione, Divulgazione e Applicazione di Biotecniche Innovative

Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources

CENTRO DI RICERCA SULLE RISORSE GENETICHE ANIMALI DI INTERESSE ZOOTECNICO

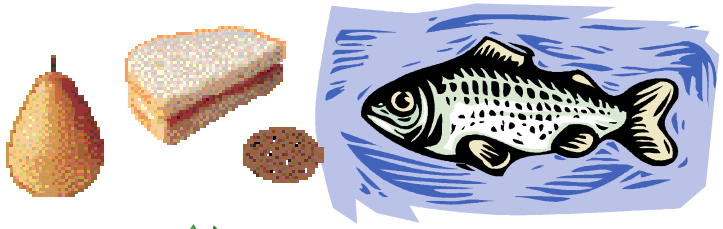
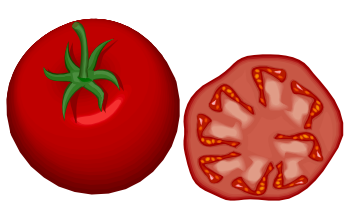
CENTRO COLLABORATIVO (BIODIVERSITÀ MEDITERRANEA) NATIONAL FOCAL POINT ITALIANO FAO

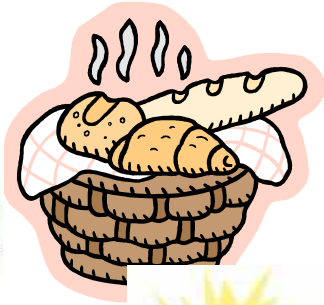
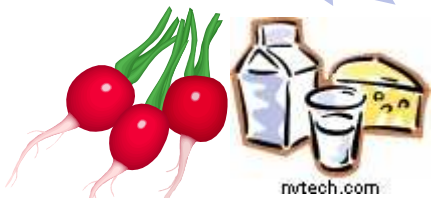
Centro di Scienza Omica per la Qualità e per l'Eccellenza Nutrizionali

Centro Produzione Sperma ed Embrioni



Sede operativa: Località Piano Cappelle –82100 Benevento –Italia - Sito Internet: www.consdabi.org;
Sede legale: Azienda Casaldianni –82020 Circello (BN) - Italia



NEGLI ULTIMI DECENNI

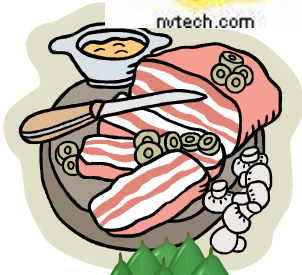
L'*EVOLUZIONE DEL MERCATO*

HA COMPORTATO

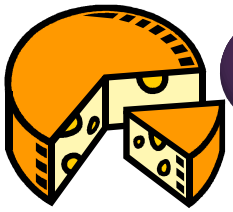
NEL CAMPO ALIMENTARE

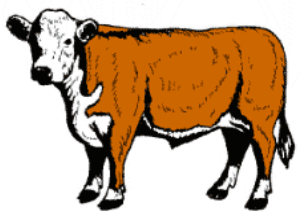
UNA VERA E PROPRIA

RIVOLUZIONE







DIVERSI SONO I

FATTORI RESPONSABILI DI QUESTA RIVOLUZIONE

CHE, TRA L'ALTRO, HANNO DETERMINATO

UN RADICALE CAMBIAMENTO NEL

'RAPPORTO'

CO-PRODUTTORE

CONSUMATORE



PRODUTTORE



→ LA PROGRESSIVA APERTURA DEI MERCATI

→ IL VERIFICARSI DI ALCUNI *'ALLARMANTI EPISODI'*

HANNO ACCELERATO
NEL CONSUMATORE
IL PROCESSO DI PRESA DI COSCIENZA DELLA:

'QUALITÀ ALIMENTARE' → **IDONEITÀ DI UN ALIMENTO A ESSERE CONSUMATO SENZA *'RISCHIO'* ACCOMUNANDO SIA CARATTERISTICHE *'IGIENICO--SANITARIE'* SIA PROPRIETÀ *'NUTRIZIONALI'*, *'EXTRANUTRIZIONALI' E 'SALUTISTICHE'***

'SICUREZZA ALIMENTARE' → ***'PRATICHE ADEGUATE'* DI PRODUZIONE E DI MANIPOLAZIONE CHE NEL LORO INSIEME COSTITUISCONO *'MISURE'* DI PREVENZIONE E DI CONTROLLO DEL *'RISCHIO'***

LA PRECARIETÀ DEL RAPPORTO *CONSUMATORE / PRODUTTORE* INTERESSA DIVERSI LIVELLI, TRA CUI:

SISTEMA PRODUTTIVO: IL CONSUMATORE È SEMPRE PIÙ INDOTTO A PENSARE CHE I PRODUTTORI SIANO PREVALENTEMENTE MOTIVATI DALL'INTERESSE PER IL PROFITTO

RICERCA: IL CONSUMATORE È SEMPRE PIÙ PERSUASO A RITENERE CHE I RICERCATORI NON SEMPRE ABBIANO *REMORE ETICHE* NELLA MANIPOLAZIONE DEGLI ALIMENTI

SISTEMA PUBBLICO: IL CONSUMATORE È SEMPRE PIÚ CONVINTO CHE IL SISTEMA DEI CONTROLLI SIA POCO ADEGUATO NEL PREVENIRE I RISCHI

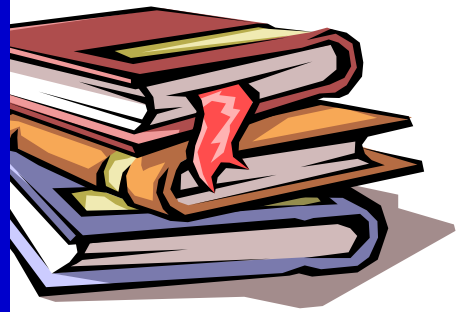
LE PROBLEMATICHE



- SICUREZZA ALIMENTARE
- STRATEGIA DA ADOTTARE

SONO SEMPRE PIÚ AL CENTRO DEL DIBATTITO

- *'POLITICO'*
- *'GIURIDICO'*





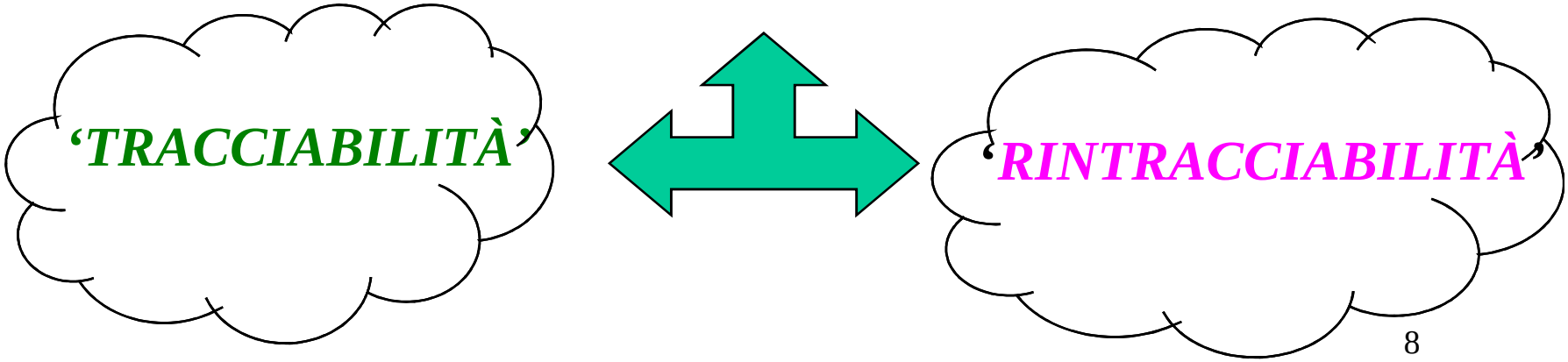
TRA GLI *'OPERATORI'* DELLA

'FILIERA AGROALIMENTARE'

UNA SEMPRE MAGGIORE ATTENZIONE

È RIVOLTA ALL'APPLICAZIONE

DI STRUMENTI BASATI SULLA



È OPINIONE COMUNE CHE

LA '*TRACCIABILITÀ*' E LA '*RINTRACCIABILITÀ*'

SONO STRUMENTI DI:

→ RAZIONALIZZAZIONE DEL SISTEMA PRODUTTIVO

→ VALORIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI

→ ASSICURAZIONE DEI CRITERI DI

- *TRASPARENZA*
- *SALUBRITÀ*
- *SICUREZZA ALIMENTARE*

- SPESSO I TERMINI '***TRACCIABILITÀ***' E '***RINTRACCIABILITÀ***' SONO UTILIZZATI COME SINONIMI

- IN REALTÀ IDENTIFICANO 2 PROCESSI SPECULARI FORTEMENTE INTERCONNESSI

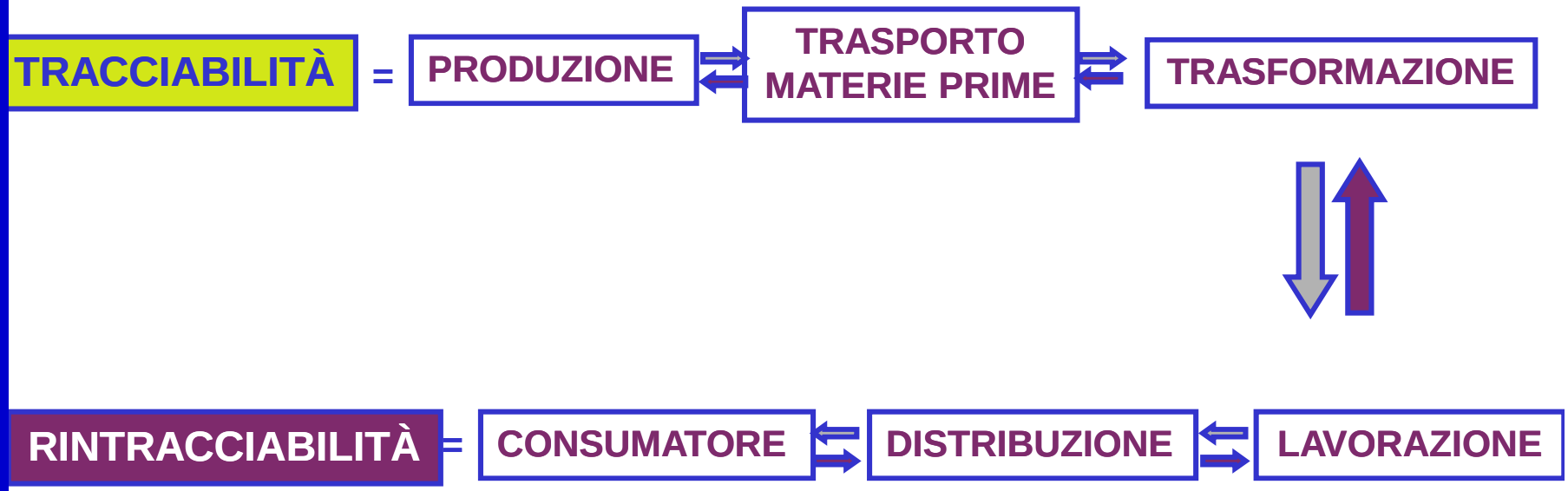


FIGURA I. DIAGRAMMA DI FLUSSO DI UN SISTEMA DI '*TRACCIABILITÀ-RINTRACCIABILITÀ*' ALIMENTARE

FOCALIZZIAMO L'ATTENZIONE SULLA RINTRACCIABILITÀ

L'APPROCCIO ALLA RINTRACCIABILITÀ PUÒ ESSERE

- **CONVENZIONALE O DOCUMENTALE:** DOCUMENTI CHE PERMETTONO DI RISALIRE ALLA PROVENIENZA DELLA MATERIA PRIMA UTILIZZATA

- **ANALITICO**: METODICHE CHIMICO- FISICHE, BIOLOGICHE CHE CONSENTONO DI

  - ❖ RISALIRE ALLA PROVENIENZA DELLA MATERIA PRIMA

  - ❖ SVILUPPARE TEST ANALITICI VALIDANTI L' *'AUTENTICITÀ'* DI UN PRODOTTO ALIMENTARE

APPROCCIO CONVENZIONALE

L'APPROCCIO CONVENZIONALE È ATTUALMENTE ADOTTATO NEI COMPARTI AGROALIMENTARI

- **CARNI BOVINE**
- **PRODOTTI ITTICI**
- **ORTOFRUTTICOLI FRESCHI**
- **LATTE FRESCO**
- **UOVA**
- **OGM**

RISULTA PERÒ EVIDENTE

CHE QUALSIASI

APPROCCIO CONVENZIONALE

PRESENTA DEI LIMITI SUPERABILI SOLO CON

L'ADOZIONE DI UN

APPROCCIO ANALITICO

APPROCCIO ANALITICO

L'APPROCCIO ANALITICO

CHE MEGLIO SEMBRA RISPONDERE ALLA NECESSITÀ DI AUMENTARE LA

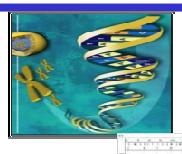
CREDIBILITÀ DEL SISTEMA PRODUTTIVO

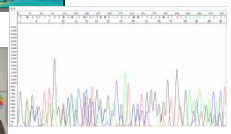
PUÒ IDENTIFICARSI NELLA *SCIENZA OMICA* (FIGURA II)*, E IN PARTICOLARE NELLA GENOMICA

**'Omico'*: suffisso derivato dal greco 'ómaς' nel significato di: *'l'insieme', 'il tutto'*

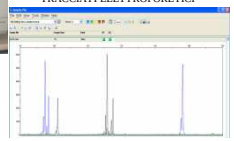
FIGURA II - ESEMPIO APPLICATIVO DELLA STRATEGIA ***'OMICA ConSDABI'*** **(ConSDABI, 2004, 2005, 2007).**

APPROCCIO ANALITICO


DNA


TRACCIATI ELETTROFORETICI


SEQUENZIATORE DNA ABI PRISM 310



GENOMICA

STAZIONE DI LAVORO ROBOTIZZATA (BIOMEK 2000) PER L' ESTRAZIONE DEL DNA DA CAMPIONI DI TESSUTO

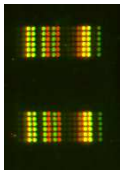

SPOTTER PER DEPOSIZIONE SEGMENTI DI DNA SU VETRINO

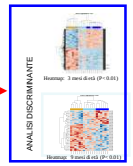

IBRIDATORE




VETRINO


TYPHOON 9210

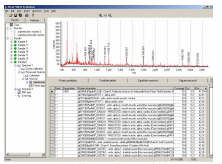

ANALISI DELL'IMMAGINE



STEFANON et al., 2006

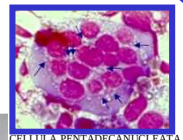
TRASCRITTOMICA: *MICROARRAY*


SPETTROMETRO DI MASSA MALDI - ToF

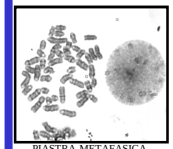

SPETTRO DI MASSA

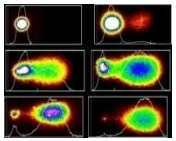
PROTEOMICA


PIASTRA METAFASICA - CARIOTIPO *'CONVENZIONALE'*


CELLULA PENTADECANUCLEATA CON OTTO MICRONUCLEI


MICROSCOPIO IN FLUORESCENZA


PIASTRA METAFASICA - CARIOTIPO *'BANDEGGIATO'*


PERCENTUALE DI FRAMMENTAZIONE DEL DNA

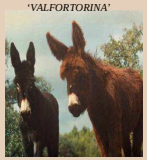
CITOGENETICA


BOVINO TG *'MARCHIGIANA'*


CAPRINO TG *'VALFORTORINA'*


OVINO TG *'LATICAUDA'*


SUINO TGAA *'CASERTANA'*


EQUINO TGA *'MARTINA FRANCA'*


EQUINO TGA *'SALERNITANO'*


HPLC


GASCROMATOGRAFO


CROMATOGRAMMA

LIPIDOMICA


FETTA DI CARNE


CRIOCONTENITORE


CRIOSTATO


VETRINO


ANALIZZATORE DI IMMAGINI

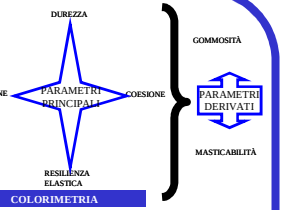

SEZIONE TRASVERSALE DEL MUSCOLO *LONGISSIMUS DORSI* (LD)

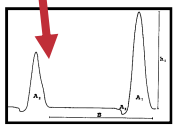
ISTOCHIMICA

REOLOGIA

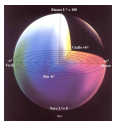

TESSUROMETRO


INSTRON UNIVERSAL MACHINE




PROFILO TESSUROMETRICO

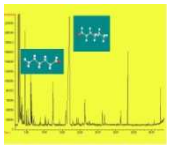
COLORIMETRIA



LUMINOSITÀ O BRILLANZA (L*)
INDICE DEL ROSSO (a*)
INDICE DEL GIALLO (b*)
TINTA
CROMA

ANALISI SENSORIALE OGGETTIVA


GASCROMATOGRAFO / SPETTROMETRO DI MASSA

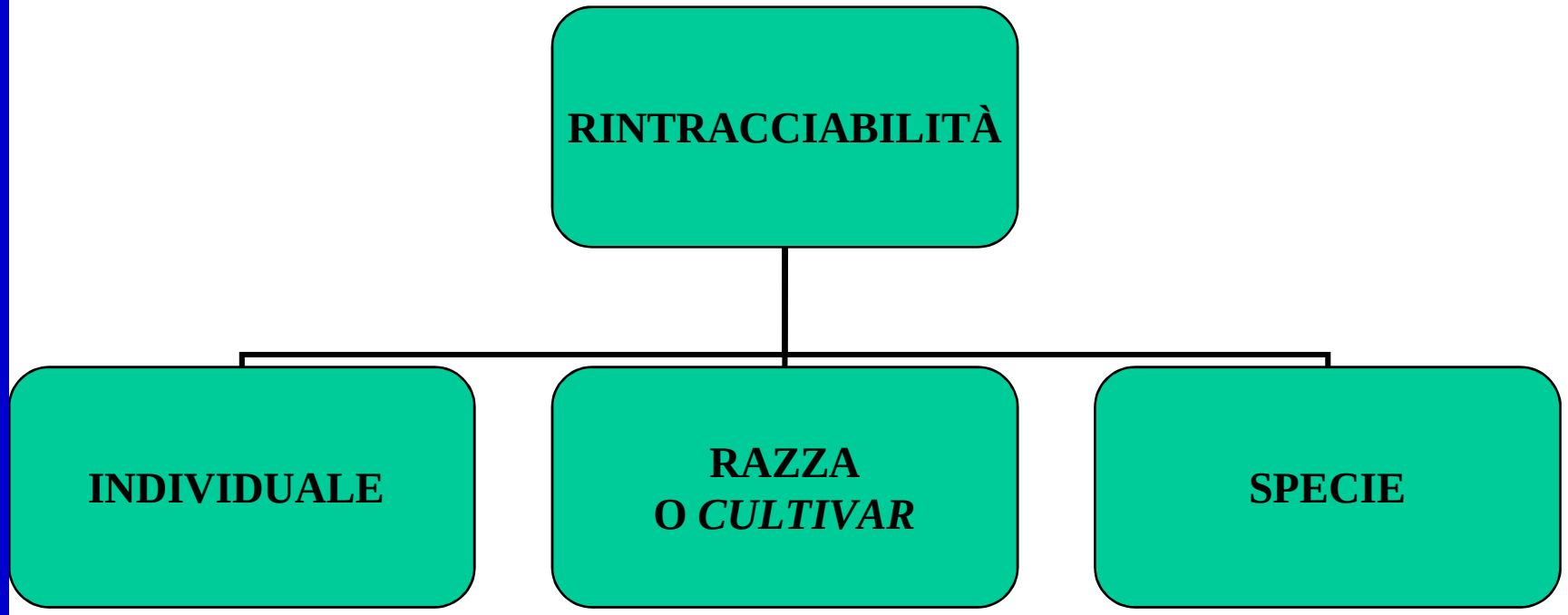

SPETTRO DI MASSA

AROMOMICA

APPROCCIO ANALITICO

LA GENOMICA

AVVALENDOSI DI UNA DIAGNOSTICA BASATA SULL'ANALISI DEL DNA FORNISCE ELEMENTI PER LA MESSA A PUNTO DI UN *SISTEMA PIÙ SICURO* DI:



APPROCCIO ANALITICO

PERCHÈ

IL DNA, TRA L'ALTRO,

OFFRE UN *SISTEMA PIÙ SICURO*

PER IDENTIFICARE

UN *ANIMALE* O UN *VEGETALE*

LUNGO L'INTERA FILIERA PRODUTTIVA

?

LE DIFFERENZE NUCLEOTIDICHE A LIVELLO DEL DNA

- COSTITUISCONO UN'ETICHETTA

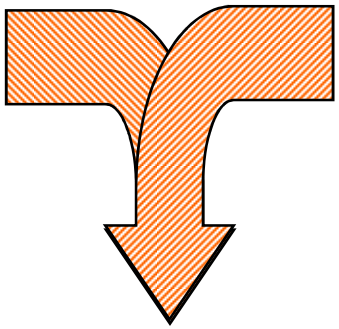
  INDELEBILE E *INALTERABILE*

- RAPPRESENTANO UN

  CODICE IDENTIFICATIVO NATURALE

  - UNIVOCO PER CIASCUN SOGGETTO
  - PRESENTE IN OGNI PARTE DEL SOGGETTO STESSO

METODICHE DI ANALISI MOLECOLARE



DNA GENOMICO E MITOCONDRIALE

SINE
(*SHORT INTERSPERSED NUCLEAR ELEMENTS* = BREVI SEQUENZE NUCLEARI INTERSPERSE)

SNP
(*SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISM* = POLIMORFISMO DEL SINGOLO NUCLEOTIDE)

AFLP
(*AMPLIFIED FRAGMENT LENGHT POLYMORPHISM* = POLIMORFISMI DELLA LUNGHEZZA DEI FRAMMENTI AMPLIFICATI)

RFLP
(*RESTRICTION FRAGMENT LENGHT POLYMORPHISM* = POLIMORFISMI DELLA LUNGHEZZA DEI FRAMMENTI DI RESTRIZIONE)

CNV
(*COPY NUMBER VARIATION* = VARIAZIONE DEL NUMERO DI COPIE)

MICROSATELLITE O *STR*
(*SHORT TANDEM REPEAT SEQUENCES* = BREVI SEQUENZE NUCLEOTIDICHE RIPETUTE IN *TANDEM* O MICROSATELLITI)

RINTRACCIABILITÀ INDIVIDUALE

LA *RINTRACCIABILITÀ INDIVIDUALE*

PERMETTE DI

- RICONDURRE

O

- NON RICONDURRE

UN PRODOTTO ALIMENTARE

(DI ORIGINE ANIMALE O VEGETALE)

AL SINGOLO SOGGETTO DA CUI È STATO OTTENUTO

ANALITICAMENTE CIÒ

È REALIZZABILE CON

I MARCATORI MOLECOLARI

MICROSATELLITI

RINTRACCIABILITÀ INDIVIDUALE

INFATTI, UTILIZZANDO CONTEMPORANEMENTE PIÙ

MARCATORI MICROSATELLITI

SI OTTENGONO PROFILI ALLELICI

(IMPRONTE DIGITALI DEL DNA O *FINGERPRINTING*)

IN GRADO DI VERIFICARE

- L'APPARTENENZA

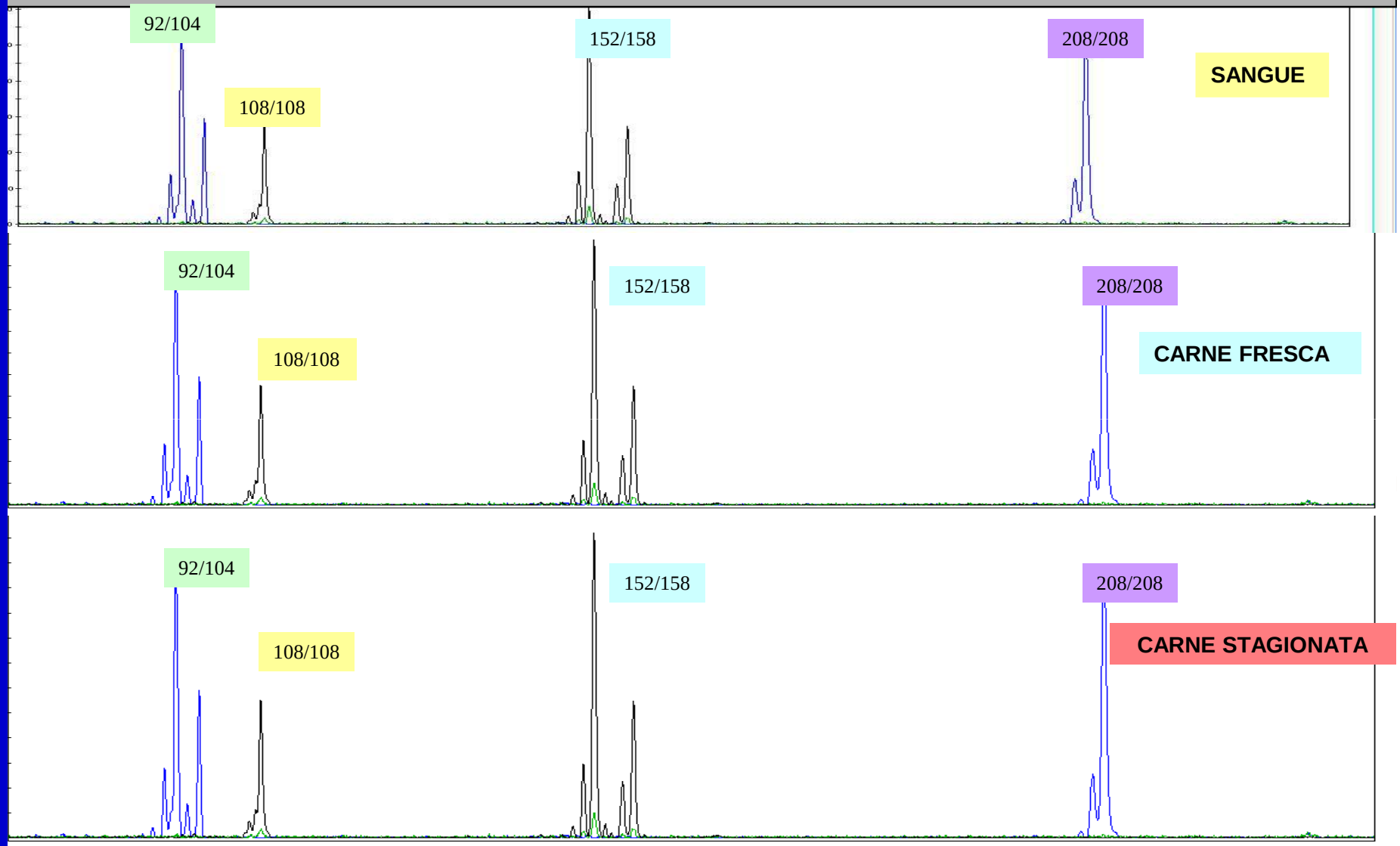
O

- LA NON APPARTENENZA

DI UN ALIMENTO AL SOGGETTO PRODUTTORE

RINTRACCIABILITÀ INDIVIDUALE

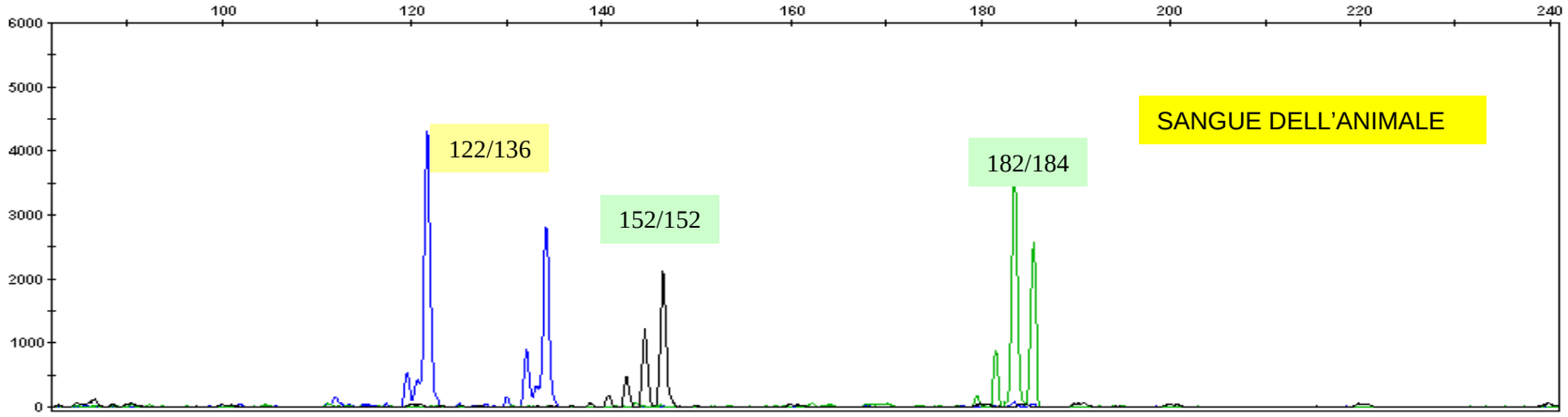
ESEMPIO DI APPARTENENZA DI CAMPIONI BIOLOGICI AL SOGGETTO PRODUTTORE TIPIZZATO

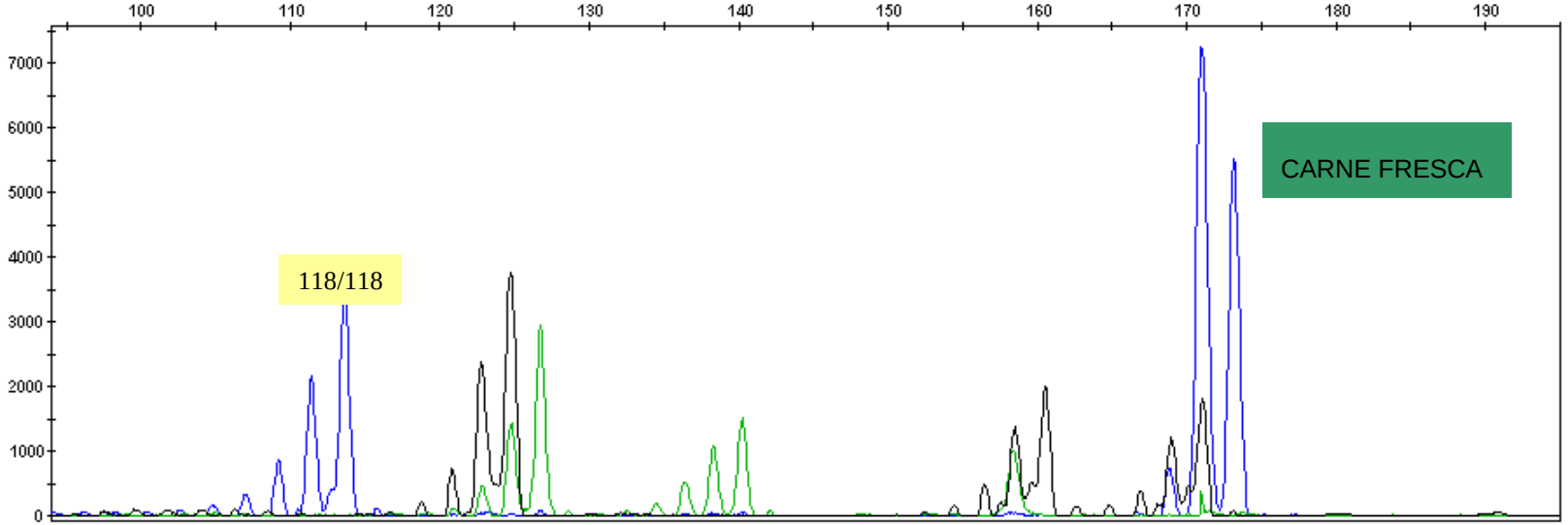


DALLA COMPARAZIONE DEI 3 ELETTROFEROGRAMMI EMERGE UNA **SOVRAPPONIBILITÀ DEI GENOTIPI**

RINTRACCIABILITÀ INDIVIDUALE

ESEMPIO DI NON APPARTENENZA DI UN CAMPIONE BIOLOGICO AL SOGGETTO PRODUTTORE TIPIZZATO





DALLA COMPARAZIONE DEI 2 ELETTROFEROGRAMMI EMERGE UNA NON SOVRAPPONIBILITÀ DEI GENOTIPI

L' EFFICACIA DI UN SISTEMA DI *RINTRACCIABILITÀ INDIVIDUALE*

- È LEGATA ALLA POSSIBILITÀ DI DISPORRE DI UN CAMPIONE BIOLOGICO DI RIFERIMENTO DI OGNI ANIMALE ALLEVATO O DI OGNI PIANTA COLTIVATA

- È LIMITATA A PRODOTTI OTTENUTI DALLA LAVORAZIONE DI UN SINGOLO ORGANISMO

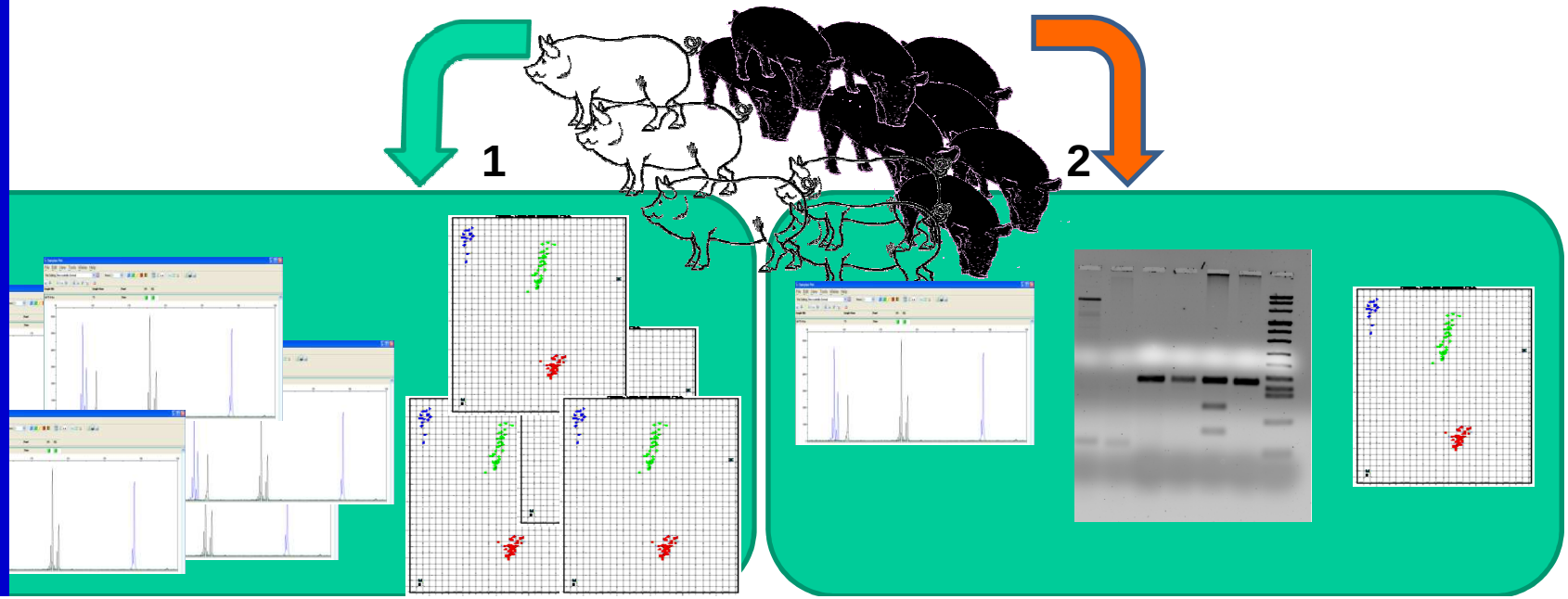
RINTRACCIABILITÀ DI RAZZA

LA RINTRACCIABILITÀ DI RAZZA

SI BASA SU DUE DIFFERENTI APPROCCI :

1.***PROBABILISTICO***: MIRA ALL' ASSEGNAZIONE PROBABILISTICA DI UN PRODOTTO E/O DI UN INDIVIDUO A UNA DETERMINATA POPOLAZIONE

2.***DETERMINISTICO***: MIRA ALL' INDIVIDUAZIONE DI MARCATORI MOLECOLARI SPECIFICI O '*ESCLUSIVI*' O '*DISCRIMINANTI*' O '*PRIVATI*' DI UNA POPOLAZIONE



RINTRACCIABILITÀ DI RAZZA

1. *APPROCCIO PROBABILISTICO*

→ ANALITICAMENTE È REALIZZABILE CON I MARCATORI MOLECOLARI:

- MICROSATELLITI
- SNP

→ PREVEDE PER CIASCUNA RAZZA O *CULTIVAR* LA COSTITUZIONE DI UN

***DATASET* DI RIFERIMENTO**

IMPIEGABILE PER

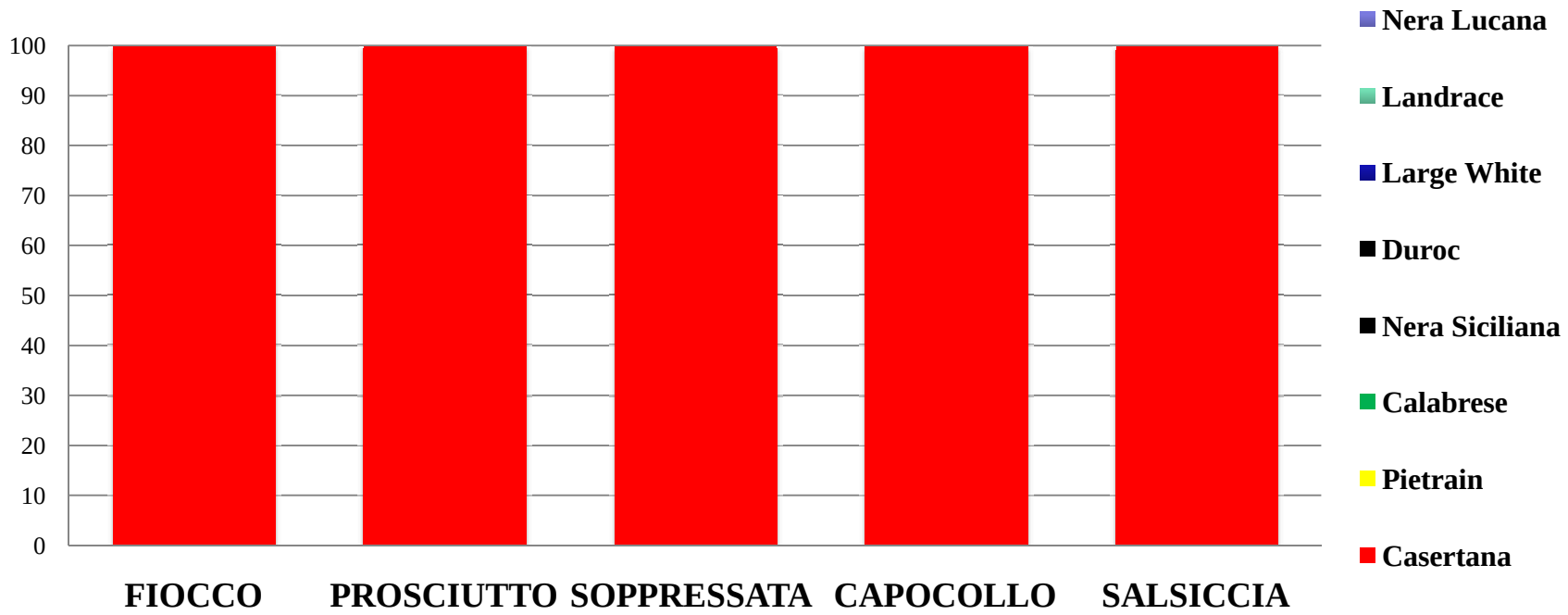
- **L'ASSEGNAZIONE AL 100%**

O

- LA NON **ASSEGNAZIONE AL 100%**

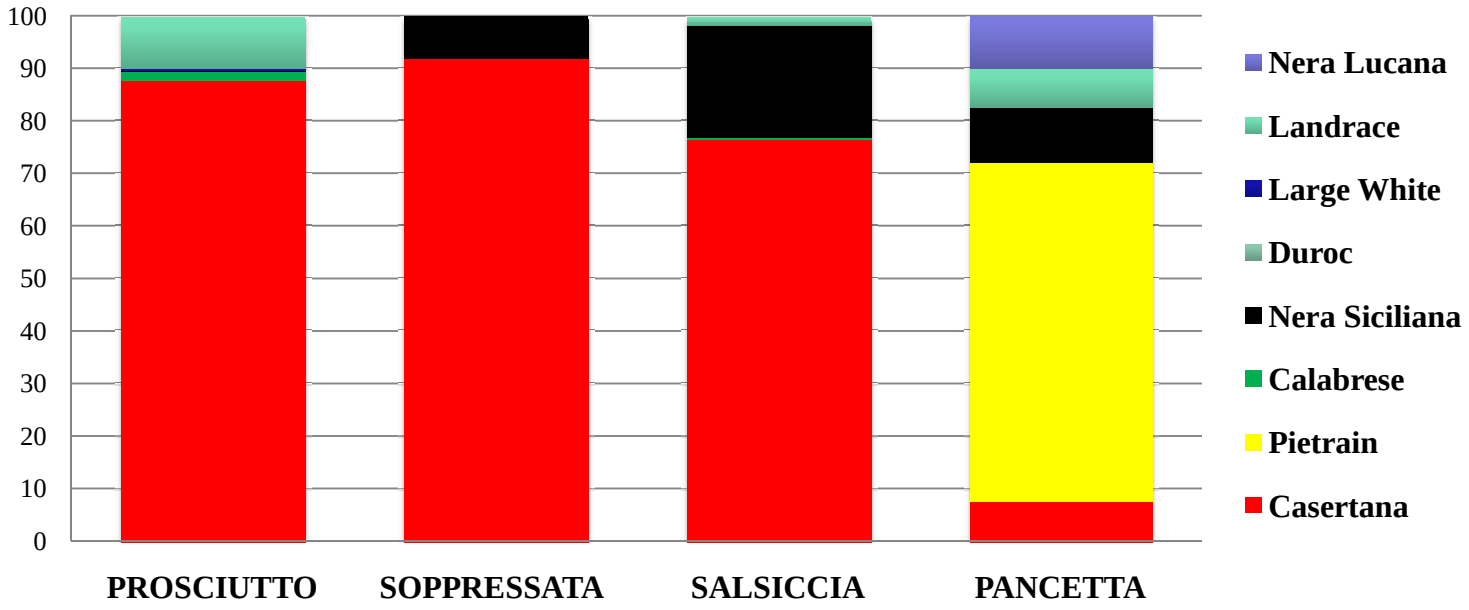
DI **UN PRODOTTO '*MONORAZZA*'**

SUINO CASERTANA-PRODOTTI STAGIONATI: ESEMPIO DI ASSEGNAZIONE AL 100% AL TIPO GENETICO DICHIARATO





SUINO CASERTANA-PRODOTTI STAGIONATI: ESEMPIO DI NON ASSEGNAZIONE AL 100% AL TIPO GENETICO DICHIARATO





87% 92% 76% 6%

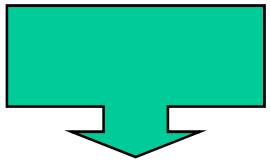
2. *APPROCCIO DETERMINISTICO*

IL PRODOTTO ALIMENTARE DA TESTARE

VIENE ANALIZZATO PER LA RICERCA DI

MARCATORI MOLECOLARI *'SPECIFICI'* O *'ESCLUSIVI'* O

'DISCRIMINANTI' O *'PRIVATI'*



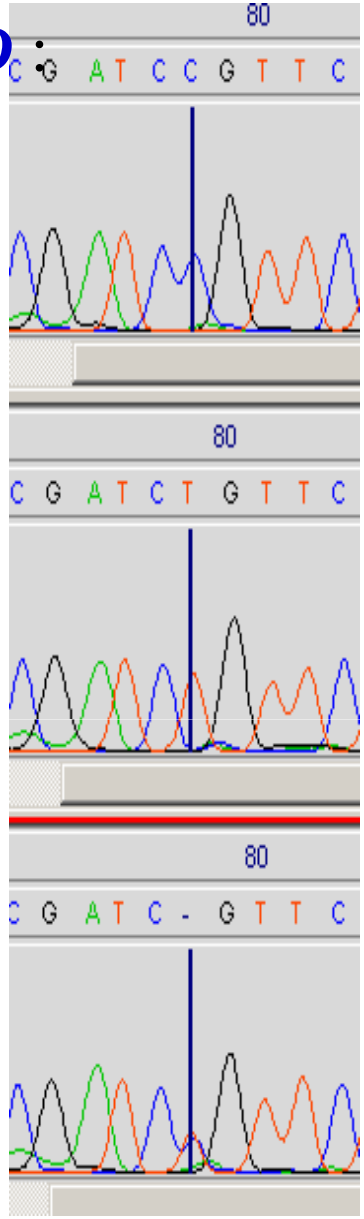
L'ASSEGNAZIONE

AVVIENE IN MODO CERTO,

SENZA LA NECESSITÀ DI ALCUNA INFERENZA STATISTICA



2. APPROCCIO DETERMINISTICO:



ESEMPIO:

'*GENE*' KIT PRESENTA UNA MUTAZIONE 'AG' NEL SITO DI *SPLICING** A LIVELLO DELL'INTRONE 17 *(SPLICE-SITE MUTATION*)

MUTAZIONE DISCRIMINANTE:

- SUINI A MANTELLO BIANCO

DA

- SUINI A MANTELLO NERO

(OVE E' ASSENTE)

* *SPLICING:* PROCESSO DI *'TAGLIA E CUCI'* PER CUI, DURANTE LA MATURAZIONE DELL'RNA, LE SEQUENZE INTRONICHE VENGONO RIMOSSE DAL PRE-mRNA (RNA PREMATURO) E QUELLE ESONICHE VENGONO UNITE TRA LORO PER COSTITUIRE L'RNA MATURO

(*FONTE*: FONTANESI L. *ET AL*., 2008; FONTANESI L., 2009*a*)



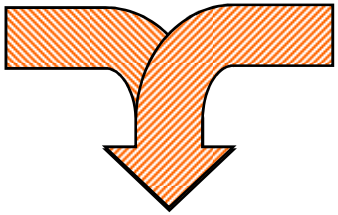


2. *APPROCCIO DETERMINISTICO*

ESEMPIO:

IL '*GENE*' MC1R

PRESENTA UNA '*MUTAZIONE NON SENSO*'*(Q225X)

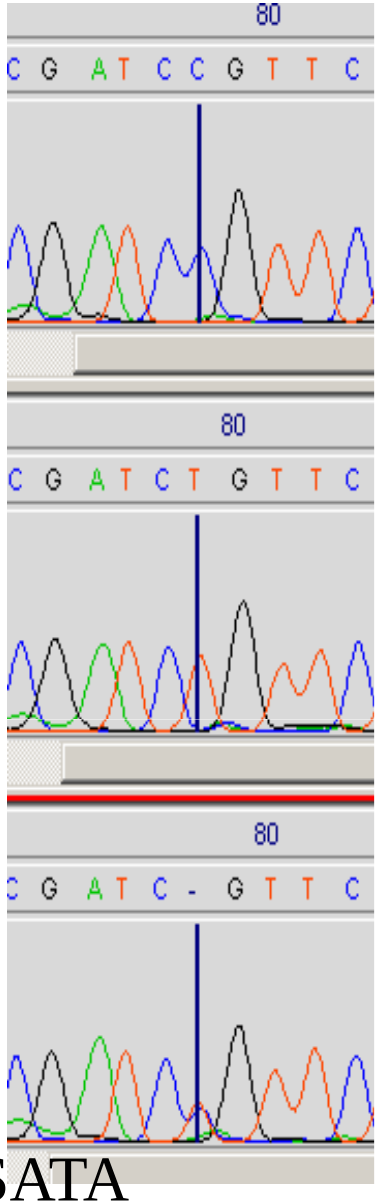


MUTAZIONE DISCRIMINANTE

- TG MALTESE

  DA

- TG GIRGENTANA (OVE E' FISSATA CIOÈ PRESENTE IN OMOZIGOSI)

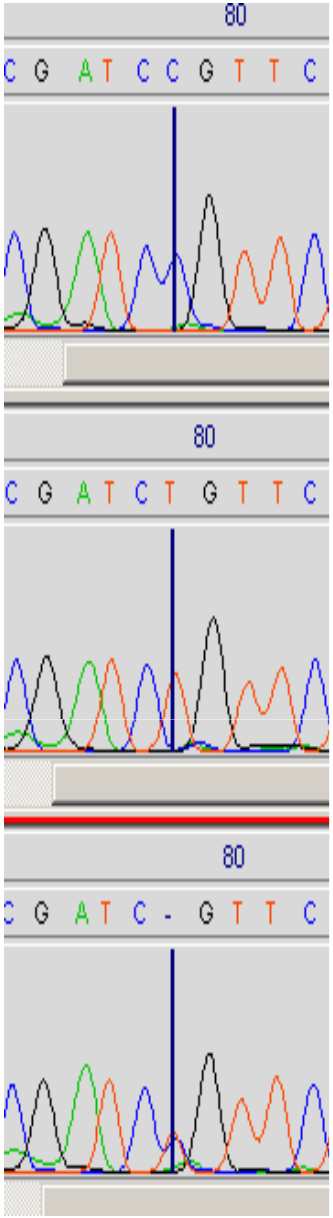


* *MUTAZIONI NON SENSO*: MUTAZIONE CHE DETERMINA LA FORMAZIONE DI UN CODONE DI STOP ALL'INTERNO DELLA SEQUENZA. QUESTO PROVOCA, SE IL PRODOTTO È UNA PROTEINA, UN'INTERRUZIONE PRECOCE DELLA SUA SINTESI NEL CORSO DELLA TRADUZIONE.

(*FONTE*: FONTANESI L., 2009*b*)



2. *APPROCCIO DETERMINISTICO*



ESEMPIO:

IL *'GENE'* MC1R PRESENTA UNA

'MUTAZIONE MISSENSO' *(C → T 199)

MUTAZIONE DISCRIMINANTE

IL TG VALLE DEL BELICE

(OVE E' STATA INDIVIDUATA

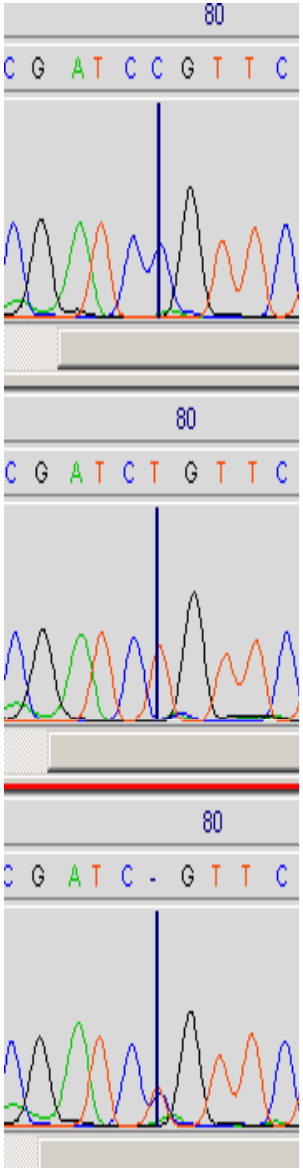
ESCLUSIVAMENTE)

* *MUTAZIONI MISSENSO*: MUTAZIONE CHE CAUSA LA SOSTITUZIONE DI UN CODONE CON UNO CHE CODIFICA PER UN ALTRO AMMINOACIDO. SE QUEST'ULTIMO AVRÀ LE STESSE CARATTERISTICHE CHIMICHE (DIMENSIONE, CARICA., ECC.) ALLORA LA SOSTITUZIONE SARÀ CONSERVATIVA ALTRIMENTI NON CONSERVATIVA. È CHIARO CHE NELL'ULTIMOCASO E' PIÙ PROBABILE UNA VARIAZIONE NELLA FUNZIONALITÀ DEL PRODOTTO.

(*FONTE*: BERETTI F. *ET AL*., 2009)



2. *APPROCCIO DETERMINISTICO*



ESEMPIO:

IL 'GENE' MC1R PRESENTA UNA

MUTAZIONE G→A 31,

MUTAZIONE DISCRIMINANTE

IL TG MASSESE

(OVE E' STATA INDIVIDUATA

ESCLUSIVAMENTE)

(*FONTE*: BERETTI F. *ET AL.*, 2009)

RINTRACCIABILITÀ DI SPECIE

LA *RINTRACCIABILITÀ DI SPECIE*

CONSENTE DI RISALIRE

- *DA UN PRODOTTO* DI ORIGINE ANIMALE O VEGETALE

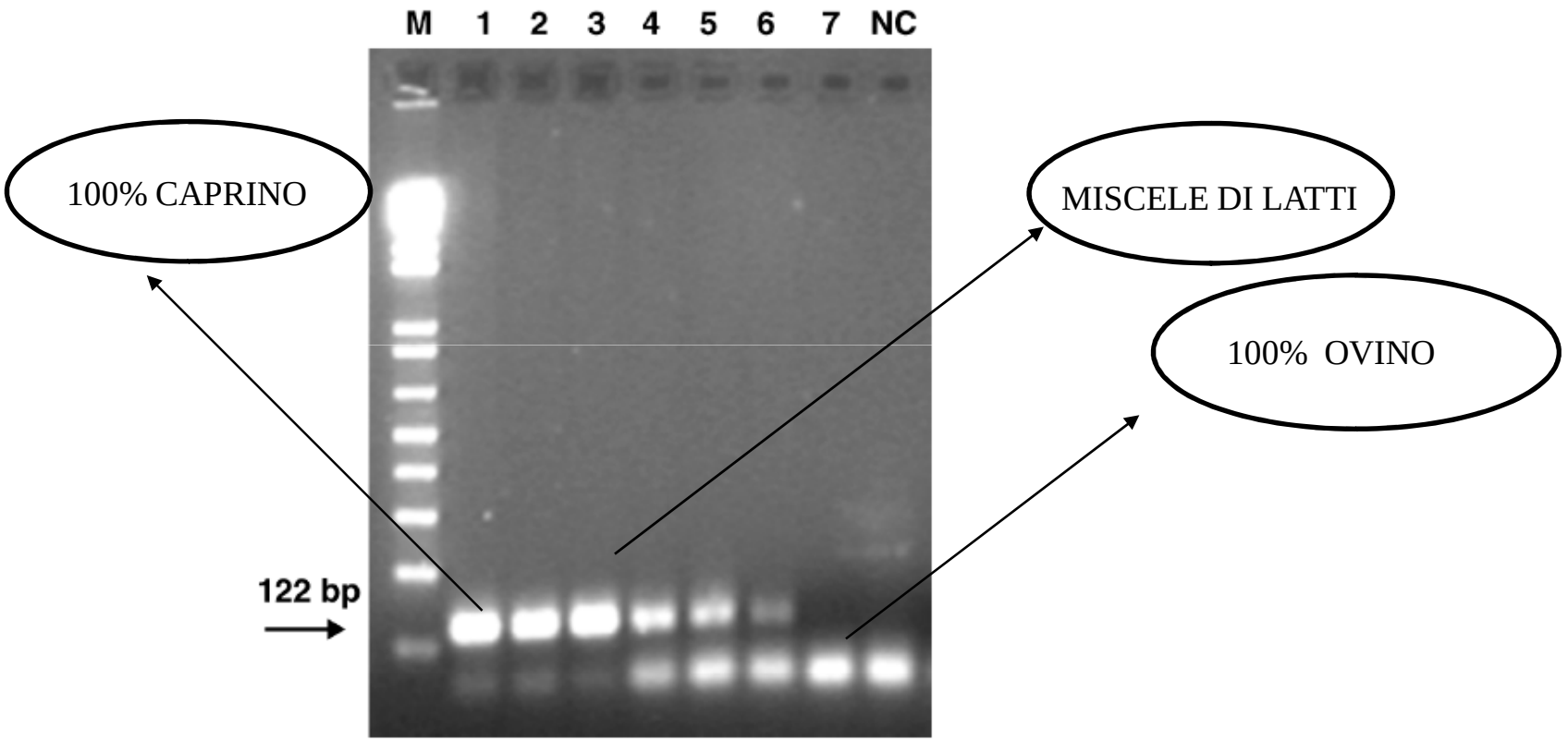
- *ALLA SPECIE DI APPARTENENZA*

DELL'ANIMALE/ANIMALI O DELLA CULTIVAR CHE LO HA PRODOTTO

RINTRACCIABILITÀ DI SPECIE

METODICHE DI PCR-RFLP PERMETTONO DI CERTIFICARE SE UN **FORMAGGIO** È OTTENUTO SOLTANTO CON:

- LATTE DELLA SPECIE DICHIARATA
- MISCELE DI LATTI



RIPRESA DA MARMIROLI, 2007

ANCHE L'IMPIEGO DI TECNICHE

- **DI PROTEOMICA**
- **DI LIPIDOMICA**
- **DI AROMOMICA**
- **BASATE SU ALTRI PRINCIPI (SPETTROFOTOMETRIA, ISOTOPI STABILI, ECC.)**

FORNISCE L'OPPORTUNITÀ DI INDIVIDUARE

'BIOMARCATORI'

- **'PROTEICI'**
- **'PEPTIDICI'**
- **'LIPIDICI'**
- **'AROMATICI'**
- 'FISICI'

UTILI PER LA RINTRACCIABILITA' DI UN PRODOTTO

CARNE

LA DIVERSA ETEROGENEITÀ DELLE CATENE LEGGERE DELLA MIOSINA È DISCRIMINANTE

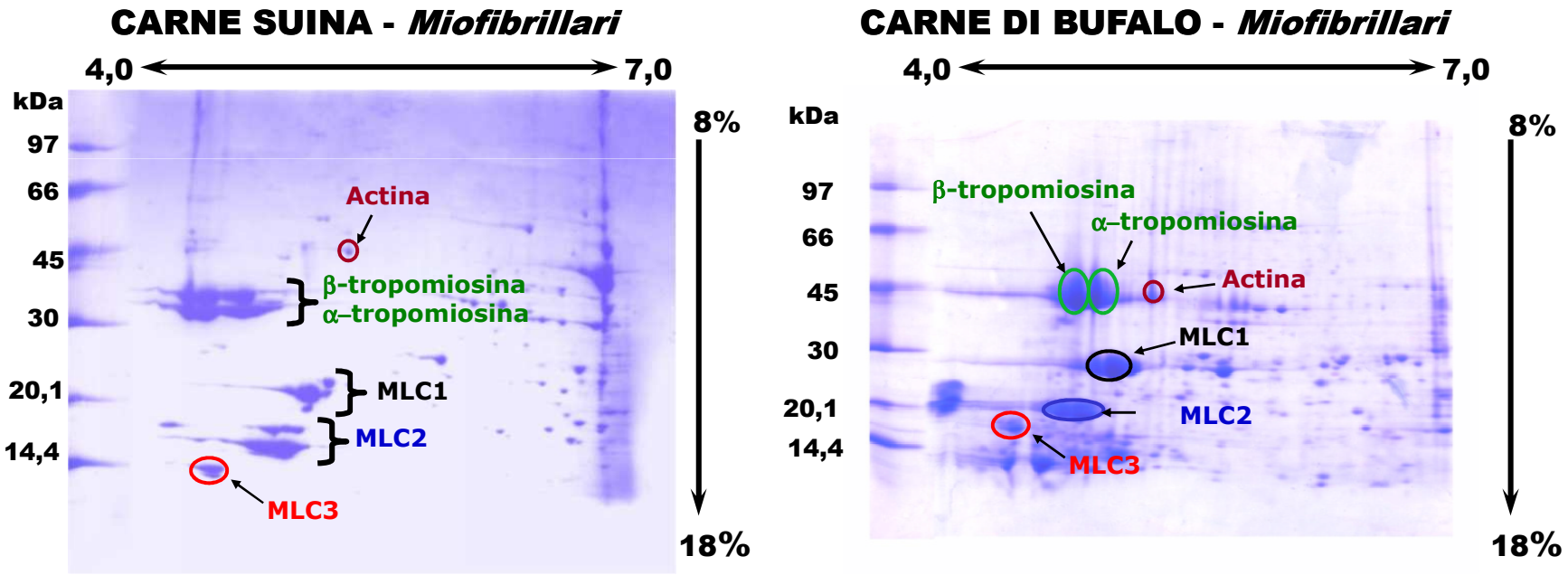


FIGURA III– MAPPA ELETTROFORETICA BIDIMENSIONALE DELLE PROTEINE MIOFIBRILL ESTRATTE DA CARNE SUINA E BUFALINA (*Fonte*: Di Luccia *et al.*, 2004).

LATTE DI BUFALA

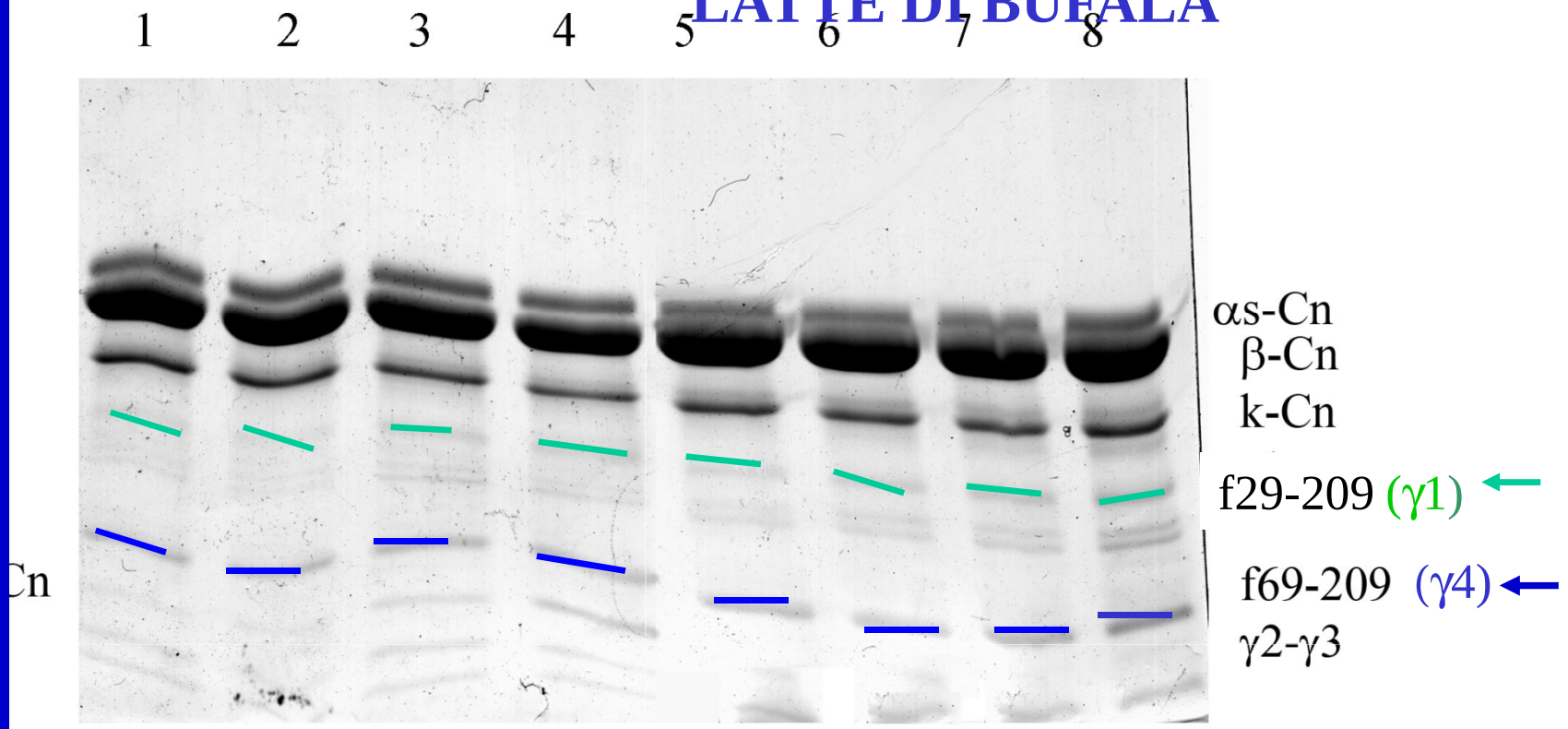


FIGURA IV-*PATTERN* ELETTROFORETICO SDS-PAGE DELLA FRAZIONE CASEINICA DEL LATTE DI BUFALA: α-Cn = ALFA –CASEINA; β-Cn = BETA-CASEINA; k-Cn= K-CASEINA; p-kCn = PARA K-CASEINA.

- **IL MARCATORE MOLECOLARE DELLA BETA CASEINA: γ1(29-209) È PRESENTE SIA NEL BUFALO CHE NEL BOVINO**
- **IL MARCATORE MOLECOLARE γ4(69-209) È ESCLUSIVO DEL BUFALO**

(*FONTE*: DI LUCCIA A. *ET AL*., 2009)

ALCUNE SOFISTICAZIONI

TRA L'ALTRO, EVENTUALI ***DISCORDANZE*** FRA

- MAPPE PROTEOMICHE DEL PRODOTTO IN ESAME
- MAPPE PROTEOMICHE PRESENTI IN BANCA DATI

POSSONO ESSERE INDICATRICI DI:

- IMITAZIONE DI PRODOTTO
- DIFFERENTE DIAGRAMMA DI FLUSSO

QUALCHE ESEMPIO DI SOFISTICAZIONI NEL DIAGRAMMA DI FLUSSO

➡ IMPIEGO DELLA PROTEOMICA AI FINI DELLA

DISCRIMINAZIONE TRA

- CAGLIATA BOVINA PRODOTTA CON LATTE NAZIONALE *'FRESCO'*
- CAGLIATA BOVINA IMPORTATA (*'PRESSATA'*)

ATTRAVERSO L'IDENTIFICAZIONE DI FRAMMENTI PEPTIDICI PECULIARI (FIGURA VI)

(*FONTE*: DI LUCCIA A. *ET AL*., 2009)

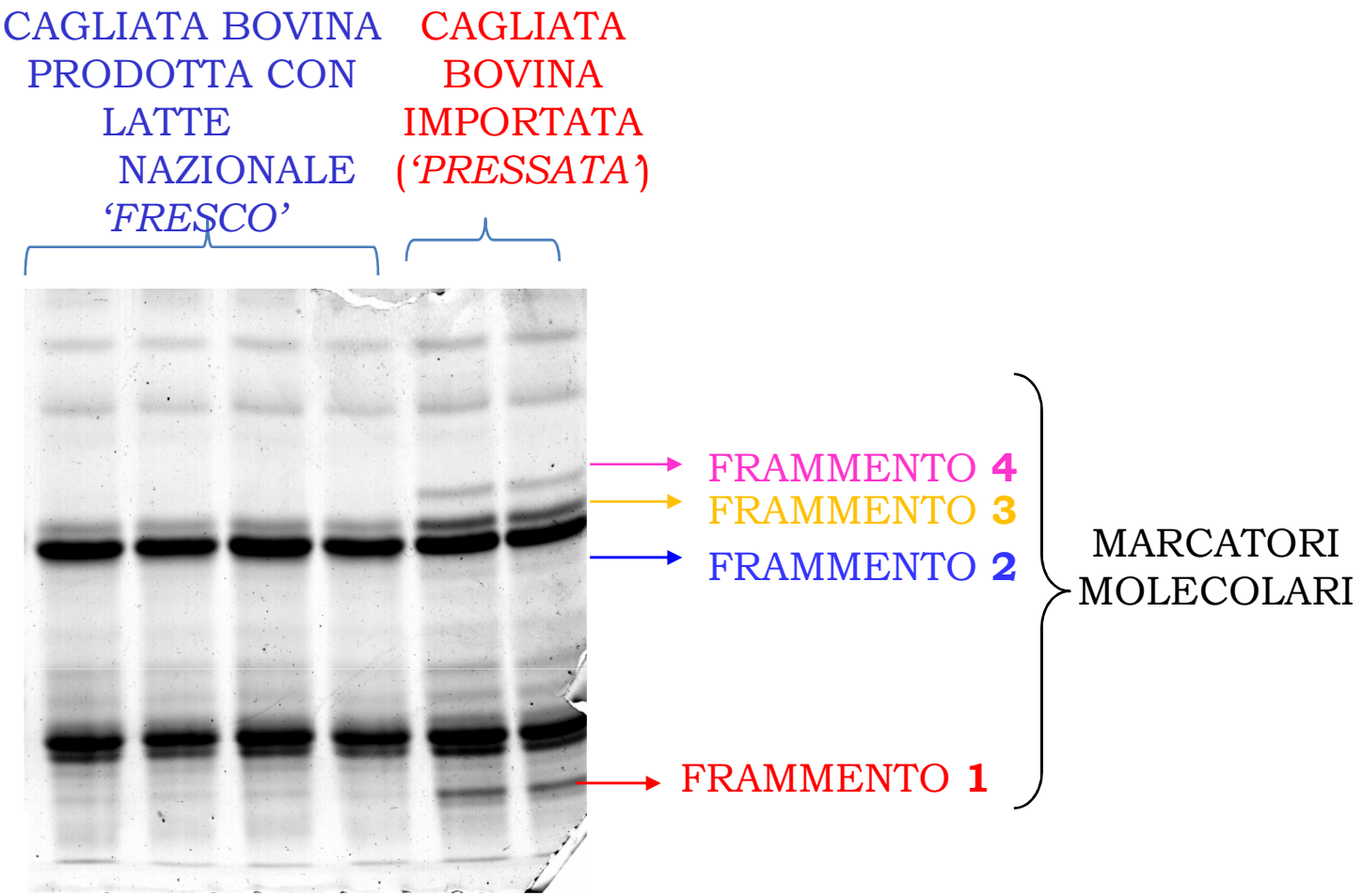


FIGURA V - *PATTERN* ELETTROFORETICO DI: CAGLIATA BOVINA PRODOTTA CON LATTE NAZIONALE *'FRESCO'* E CAGLIATA BOVINA IMPORTATA ('*PRESSATA*')

LA TECNICA ELETTROFORETICA E L'ELISA INDIRETTA SONO TRASFERIBILI ANCHE ALLA RINTRACCIABILITA' DEI PRODOTTI CARNEI

(*FONTE*: DI LUCCIA A. *ET AL*., 2009)

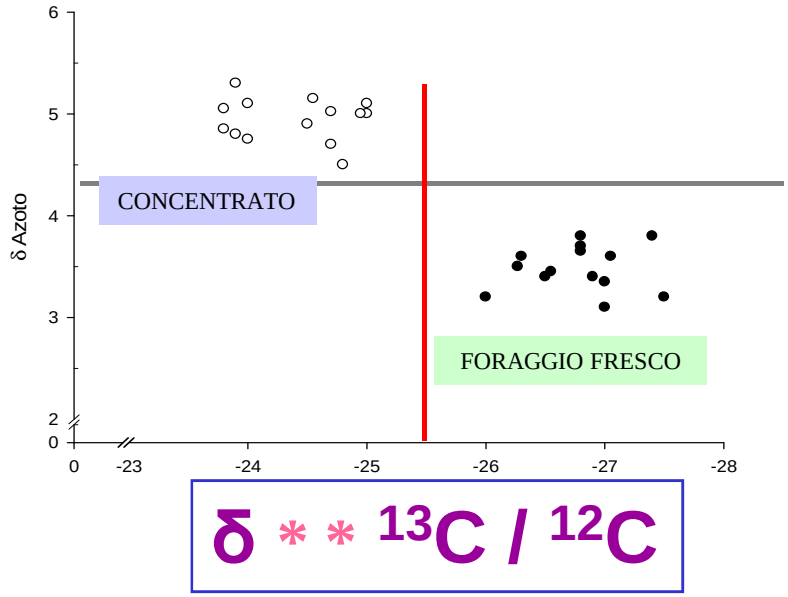
QUADRO SINTETICO DELLE PRINCIPALI APPLICAZIONI DI ALCUNI RAPPORTI TRA ISOTOPI STABILI IN CAMPO ALIMENTARE

RAPPORTO ISOTOPICO	VERIFICA SOFISTICAZIONE
$^{13}C/^{12}C$, D/H	▪ AGGIUNTA ILLECITA DI ZUCCHERO DI CANNA E/O BARBABIETOLA A VINO E SUCCHI DI FRUTTA
$^{18}O/^{16}O$, D/H	•ANNACQUAMENTO DEL VINO
$^{13}C/^{12}C$, D/H	•AGGIUNTA DI SOSTANZE DI SINTESI
$^{18}O/^{16}O$, D/H, $^{15}N^{14}N$, $^{13}C/^{12}C$	•CARATTERIZZAZIONE DI PRODOTTI A ORIGINE PROTETTA

(*FONTE:*CAMIN F., 2009)

RAPPORTO TRA ISOTOPI STABILI

$$\delta^{**} {}^{15}N / {}^{14}N$$



DISCRIMINAZIONE DEL REGIME ALIMENTARE (*'CONCENTRATO' VS 'FORAGGIO FRESCO'*) A CUI E' STATO SOTTOPOSTO L'ANIMALE SULLA BASE DEI RAPPORTI ISOTOPICI* (15N/14N E 13C/12C) VALUTATI NEL MUSCOLO *LONGISSIMUS DORSI*

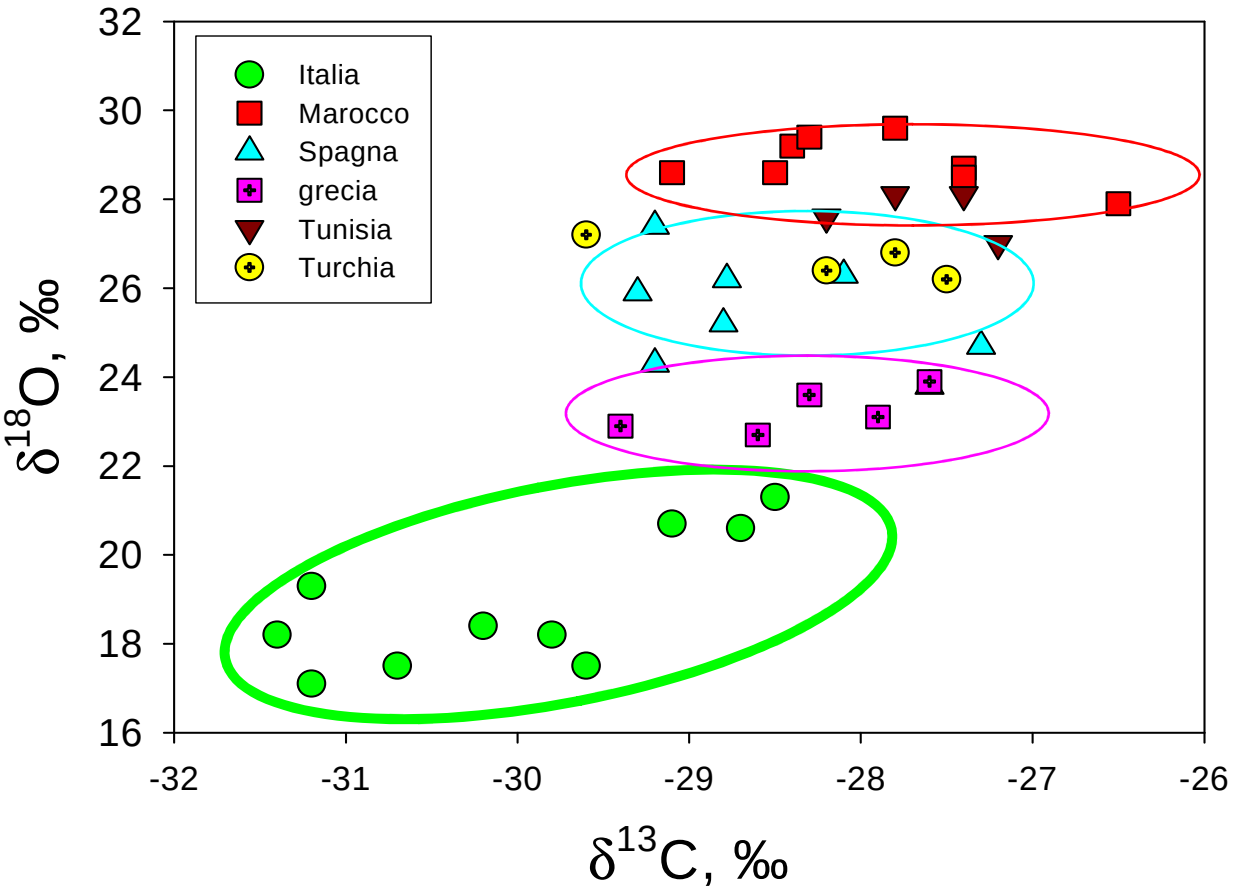
***IL RAPPORTO ISOTOPICO È IL RAPPORTO TRA L'ISOTOPO MENO ABBONDANTE E QUELLO PIÙ ABBONDANTE.**

**** δ = (Rc-Rr)/Rr x 1000, ove: Rc = RAPPORTO ISOTOPICO DEL CAMPIONE IN ESAME; Rr = RAPPORTO ISOTOPICO DEL CAMPIONE DI RIFERIMENTO.**

(*FONTE:* PRIOLO A., 2008)

ISOTOPI STABILI

CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'OLIO D'OLIVA NEL MEDITERRANEO



LA COMBINAZIONE *'OSSIGENO-CARBONIO'* NON E' SEMPRE DISCRIMINANTE, A ECCEZIONE CHE PER L'ITALIA

(RIPRESA DA: BRUGNOLI E., 2009)

L'IMPIEGO DI ISOTOPI STABILI RICHIEDE ULTERIORI RICERCHE PER INDIVIDUARE QUALE ISOTOPO È SEMANTICO E QUINDI DISCRIMINANTE IN FUNZIONE DEL *'BIOTERRITORIO'* INTERESSATO



CONCLUSIONI

IN UN'OTTICA DI MERCATO

SEMPRE PIÚ ESIGENTE

L'APPLICAZIONE DELLA

RINTRACCIABILITÀ

È COGENTE

LO STRUMENTO

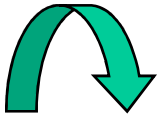
DELLA RINTRACCIABILITÀ

PUÒ DIVENIRE UNA FONDAMENTALE

ARMA COMPETITIVA

PER I PRODOTTI ITALIANI

SUI MERCATI INTERNAZIONALI



VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI

AGROALIMENTARI DI

QUALITÀ

CONCLUSIONI

- LA *'TRACCIABILITA'* DOVREBBE ESSERE CONSIDERATA SEMPRE PIÙ UN PREREQUISITO

- UN ESEMPIO DI *'TRACCIABILITA'* È IL MODELLO PROPOSTO PER LA *'TRACCIABILITA'* DELLA *'MOZZARELLA DI BUFALA CAMPANA'* APPROVATO DALLA COMMISSIONE AGRICOLTURA DELLA CAMERA DEI DEPUTATI CON UN EMENDAMENTO AL DISEGNO DI LEGGE (20.II.09) SUL RAFFORZAMENTO DELLA COMPETITIVITA' AGROALIMENTARE CON IL QUALE SI AUTORIZZA L'ADOZIONE DI UN *'TUTOR'* COSTITUITO DA UN *MICROCHIP* LIQUIDO INSERITO NEL LATTE IN GRADO DI CONTENERE INFORMAZIONI RELATIVE A

  - ALLEVAMENTO
  - ANIMALE
  - LOTTO DI PRODUZIONE



MAX BIRCHER BENNER (1867÷1939) AFFERMAVA, FRA L'ALTRO, CHE:

"TRE SONO I FATTORI CHE HANNO UN'IMPORTANZA DECISIVA PER LA NOSTRA SALUTE E LA VITA FUTURA DEI NOSTRI FIGLI:

- L 'INDIVIDUALITÀ BIOCHIMICA E I FATTORI CONGENITI
- GLI EVENTI PSICHICI DELL'INFANZIA
- L'ALIMENTAZIONE

LE NORME DELL'ALIMENTAZIONE SONO LE STESSE TANTO PER PER L'ADULTO QUANTO PER IL BAMBINO, MA LE INFRAZIONI ALLE LEGGI NEL PERIODO DELLO SVILUPPO HANNO CONSEGUENZE MOLTO PIÙ PROFONDE E DECISIVE PER LA VITA FUTURA"

La vita è un miracolo……

aspettando di essere scoperta….



GRAZIE !!

(*Fonte:* SCIENCE, 291 (5511), 2001