



**Azienda
Ospedaliero
Universitaria
Careggi**



Tecniche di identificazione in criminalistica

Roma, 26 novembre 2015

Ugo Ricci

**Azienda Ospedaliero - Universitaria Careggi
SOD Diagnostica Genetica
ricciugoG@gmail.com**

Svolta nel caso Claps: trovato il Dna Restivo sui vestiti di Elisa

di Pinquale Ragone



nell'economia della vicenda ma potrebbe non bastare. Sulla maglietta, infatti, sono stati ritrovati elementi biologici di Restivo che, in attesa di conferme da parte della Procura di Palermo competente per il caso, dovrebbero essere riconducibili a salvia e non a macchie di sangue o sporca. Il dato non è da trascurare perché se si trattasse di sangue allora si potrebbe ipotizzare da quest'ultimo



maglietta forse la stessa di qualche giorno prima e che non fosse stata lavata: basterebbe questo a far cadere l'imputato accusato che vorrebbe Danilo Restivo presente assieme ad altri durante lo strage e l'uccisione di Elisa. Infatti, è bene ricordare che quest'ultima venne prima colpita con una forbice, stuprata e poi uccisa tramite soffocamento. Oltre al Dna Restivo, che in tutti casi accertato

Sembra ormai a una svolta il caso di Elisa Claps, la ragazza che nel 1993 scomparve senza lasciare traccia e il cui corpo è stato trovato ritrovato appena un anno fa nel sottobosco della Cina dalla Ss. Trovati di Piacenza. Fiora i sospetti per l'omicidio della ragazza si erano incontrati su Danilo Restivo, ucraino che nei giorni precedenti alla scomparsa avrebbe avvicinato la ragazza.



come una sempre più il coinvolgimento di altri sospettati, spuntano via a confer- che vorrebbero Tra- che Restivo, rimasto al- cernuto al caso Claps, è con- ucraino



Le impronte digitali Genetica forense





ILAC-G19:08/2014

Modules in a Forensic Science Process

TABLE OF CONTENTS

PREAMBLE	4
PURPOSE	4
AUTHORSHIP	4
1. Scope	5
2. Terms and definitions	6
3. General guidance common to all activity modules in the forensic science process	9
4. Activity modules in the forensic science process	18
4.1 Initial discussion regarding scene of crime attendance	18
4.2 Undertaking initial actions at the scene of crime	20
4.3 Developing a scene of crime investigation strategy	21
4.4 Undertake scene of crime investigation	23
4.5 Assess scene of crime findings and consider further examination	26
4.6 Interpret and report findings from the scene of crime	27
4.7 Examination and testing	27
4.8 Interpretation of the results of examinations and tests	30
4.9 Report from examinations and tests including interpretation of results	32
Annex A: Examples of disciplines undertaken by forensic units	34
Annex B: Bibliography	36
Annex C: Correlation chart	36

ISO/TC 272 Forensic sciences

[About](#) [Contact details](#) [Structure](#) [Liaisons](#) [Meetings](#) [Tools](#)

Secretariat: [SA](#)

Secretary: [Ms Monja Korter](#)

Chairperson: [Dr. Linzi Wilson-Wilde](#) until end 2017

ISO Central Secretariat contact: [Mrs Mary Lou Pelaprat](#)

ISO Editorial Programme Manager: [Mrs. Laura Mathew](#)

Creation date: 2012

Scope:

Standardization and guidance in the field of Forensic Science. This includes the development of standards that pertain to laboratory and field based forensic science techniques and methodology in broad general areas such as the detection and collection of physical evidence, the subsequent analysis and interpretation of the evidence, and the reporting of results and findings.

Excludes

- Generic quality management standards dealt with by ISO/TC 176;
- Conformity assessment guidelines dealt with by the ISO committee on conformity assessment (CASCO).

Total number of published ISO standards related to the TC and its SCs (number includes updates):	0
Participating countries:	20
Observing countries:	13

5.4

Metodi di prova e di taratura e validazione dei metodi

5.4.2

Selezione dei metodi

Il laboratorio deve utilizzare metodi di prova e/o di taratura, compresi i metodi di campionamento, che soddisfino le esigenze del cliente e che siano appropriati per le prove e/o le tarature da eseguire. Si devono utilizzare preferibilmente i metodi pubblicati nelle norme internazionali, regionali o nazionali. Il laboratorio deve assicurare che sia utilizzata l'ultima edizione valida, salvo che ciò non sia appropriato o possibile. Quando necessario la norma deve essere integrata con dettagli supplementari per assicurarne una corretta applicazione.

5.4.3

Metodi sviluppati dal laboratorio

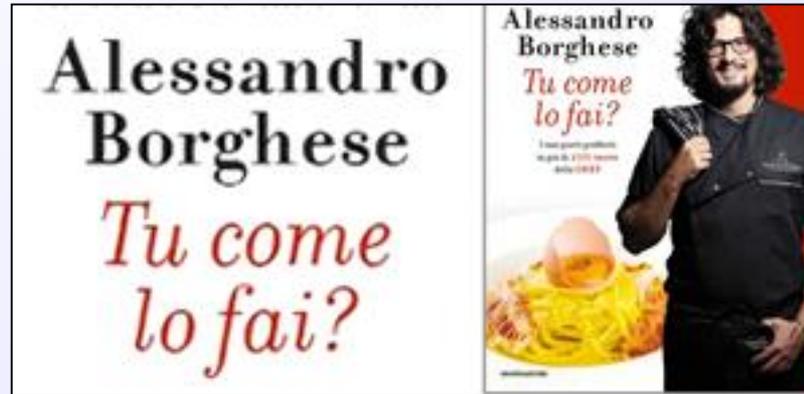
L'introduzione di metodi di prova e di taratura sviluppati dal laboratorio per il suo proprio utilizzo deve essere un'attività pianificata e deve essere affidata a personale qualificato con risorse adeguate. I piani devono essere aggiornati in relazione allo sviluppo dei metodi e deve essere assicurata un'efficace comunicazione fra tutto il personale coinvolto.

5.3.1. *Metodi sviluppati dal laboratorio*

I metodi sviluppati dal laboratorio vanno identificati con un codice o sigla alfanumerica a scelta del laboratorio, numero del metodo, indice di revisione e anno di revisione.

Materiale/Prodotto/ Matrice	Misurando/Proprietà misurata/Denominazione della prova	Metodo di prova ed anno di emissione
Acque destinate al consumo umano	Cadmio	MI 14 rev 2 2005
Ceppi batterici	Identificazione sierologia di Salmonella spp (schema White - Kaufmann – Le Minor)	MPI 759 rev 4 2012

Definire il proprio metodo di lavoro secondo la norma ISO/IEC 17025



Roma, 26 novembre 2015

La criminalistica

- . la dattiloscopia
- . la balistica
- . la grafologia
- . indagini merceologiche
- . indagini fisiche
- . indagini chimiche
- . indagini biologiche
- . indagini medico-legali
- . tecniche particolari

Anno	Innovazione
700 a.c.	In Cina si usano le impronte digitali per stabilire l'identità dei documenti.
1686	Marcello Malpighi, professore di anatomia a Bologna, nota le caratteristiche delle impronte digitali.
1784	In Inghilterra, John Toms fu accusato di omicidio sulla base di un angolino di carta rinvenuto in una pistola, che corrispondeva esattamente con il giornale che egli aveva in tasca. Si tratta di uno dei primi usi documentati di indagine fisica.
1813	Mathiew Orfila, cattedratico di chimica medica/forense all'Università di Parigi, pubblica Traite des Poisons Tires des Regne Mineral, Vegetal et Animal. Orfilia è considerato il fondatore della moderna tossicologia. Fornì contributi per indagini biologiche (macchie di sangue, sperma)
1835	Un detective di Scotland Yard's usa una comparazione tra bossoli per catturare un omicida. Il suo metodo si basava sull'individuazione di difetti visibili per la comparazione.
1856	Sir William Herschel, ufficiale inglese, introduce l'uso dell'impronta del pollice sui documenti sia per l'identificazione di analfabeti che per la verifica della firma su documenti.
1863	Lo scienziato tedesco Schonbein nota che l'emoglobina è in grado di reagire con l'acqua ossigenata, producendo spumeggiamento. Viene introdotto il primo vero test per la ricerca di tracce di sangue.
1891	Hans Gross, professore di legge all'Università di Graz, pubblica Criminal Investigation, la prima descrizione dell'uso delle prove fisiche per la risoluzione del crimine. Si ritiene che a lui si debba la parola Criminalistica

Anno	Innovazione
1896	Sir Edward Richard Henry sviluppa il sistema di classificazione delle impronte digitali.
1900	Karl Landsteiner scopre i gruppi sanguigni umani Max Richter usa la tecnica per l'analisi delle macchie.
1901	Sir Edward Richard Henry viene eletto capo di Scotland Yard. Egli sostituisce l'antropometria con le impronte digitali.
1902	Viene istituito il primo corso di Polizia Scientifica a Roma, tenuto dall'Ottolenghi. Giovanni Gasti formulò un metodo di classificazione delle impronte digitali.
1902	In Inghilterra Harry Jackson viene riconosciuto colpevole di furto in base a un'impronta digitale: è la prima volta che questa prova viene usata in Tribunale.
1910	Edmund Locard, professore di medicina forense all'Università di Lione, istituisce il primo laboratorio di polizia criminale.
1915	Leone Lattes, professore all'Istituto di Medicina Legale di Torino, sviluppa un test con anticorpi per il sistema AB0. Usa il test per un caso di paternità e per l'identificazione di macchie di sangue.
1910	Victor Balthazard con Marcelle Lambert, pubblicano il primo studio sui capelli, <i>Le poil de l'homme et des animaux</i> . Balthazard usava ingrandimenti fotografici ed è ritenuto il primo scienziato forense che fu in grado di associare un proiettile all'arma che l'aveva esploso.
1921	John Larson and Leonard Keeler realizzano il poligrafo portatile.
1977	L'FBI introduce il sistema AFIS per l'archiviazione automatica delle impronte digitali.
1984	Sir Alec Jeffrey sviluppa il primo test del DNA, basato sul <i>DNA fingerprint</i> .
1995	Nasce la banca dati del DNA in Inghilterra. Oggi il 5.2% della popolazione è schedata, contro lo 0.5% della popolazione americana.

La criminalistica

Per molti secoli vi è stata una sovrapposizione tra mezzi d'indagine, strumenti di riconoscimento del reo, misure punitive, miti, superstizioni, riti.

La commistione tra reato e peccato e l'uso di mezzi empirici per l'identificazione (testimonianze oculari, processi sommari, ordalie, torture, denunce segrete) produceva un senso d'ingiustizia generalizzato riguardo all'identificazione e l'indagine a fini di giustizia.

Le prime prospettive scientifiche di identificazione forense, intuitive e pratiche, emersero solo dalla seconda metà dell'Ottocento in un periodo di risveglio della criminologia, p.es. con l'opera *L'uomo delinquente* di Cesare Lombroso.

Fonte - <http://www.onap-profiling.org/identificazione-forense-e-dattiloscopia/>

Roma, 26 novembre 2015

La criminalistica

Con la scuola positiva, le teorie del determinismo biologico del Lombroso, i concetti di eredità darwiniana si affermarono le teorie dei primi tre *investigatori forensi* della storia:

Alphonse Bertillon – curatore del segnalamento giudiziario antropometrico

Salvatore Ottolenghi – inventore del sopralluogo di polizia giudiziaria

Francis Galton - ideatore della dattiloscopia

La criminalistica

Francis Galton, cugino di Charles Darwin è considerato l'ideatore della dattiloscopia: pubblicò nel 1892 *Finger Prints* , testo di riferimento.

Galton insieme a Edward Henry tra il 1903 e il 1918 danno corso all'applicazione moderna della dattiloscopia nel *Metropolitan Police di Londra*.

anche se...

Henry Foulds nel 1880, dodici anni prima di Galton riferisce :

“Quando si trova un'impronta digitale insanguinata o impressionata nella creta o sul vetro essa può condurre all'identificazione scientifica di criminali. Già ho avuto l'esperienza di due casi, trovando la corrispondenza effettiva di questi segni.

In una circostanza l'impronta digitale rivelò chi aveva bevuto da un bicchiere”.

La criminalistica

La prima definizione potenzialmente scientifica risale al 1835 con Adolphe Quetelet che insieme ad A. Guerry fondò la statistica descrittiva sociale.

Mai la natura si ripete e ipotizzando l'esistenza di un uomo medio e moltiplicando tra loro due eventi indipendenti, la possibilità ultima di ottenere due valori assolutamente identici è un limite che tende a zero.

Il primo metodo di identificazione biometrico fu detto bertillonage o portrait parle e si basava sulla misurazione di 11 parti del corpo. Secondo i calcoli di Bertillon la probabilità che due individui avessero le stesse caratteristiche era $\frac{1}{4}$.

Quindi, per esempio, che due persone avessero stessa altezza e stessa circonferenza cranica era $(\frac{1}{4})^2$. E così via.

La probabilità che due individui avessero a comune tutte le 11 caratteristiche era dunque $(\frac{1}{4})^{11} = 1$ su 4.191.304

La criminalistica

Balthazard, inizi del '900, ipotizzava la presenza di 100 punti caratteristici sul polpastrello consideranti le 4 tipologie maggiormente ricorrenti.

Da ciò ne conseguiva una potenza base 4 con 100 quale esponente, con la formula $1/4^n$ - dove n individuava il numero di corrispondenze tra due impronte.

In questo modo si otteneva la probabilità di reperire figure con egual numero di punti caratteristici: due punti uguali possono essere reperiti su 16 impronte, 4 punti su 256 dermatoglifi ecc.

2 minuzie uguali ogni 16 impronte;
3 ogni 64;
4 ogni 256;
5 ogni 1.024;
6 ogni 4.096;
7 ogni 16.384;
8 ogni 65.536;
9 ogni 262.144;
10 ogni 1.048.576;
11 ogni 4.194.304;
12 ogni 16.777.216;
13 ogni 67.108.864;
14 ogni 268435.456;
15 ogni 1.073.741.824;
16 ogni 4.294967.296;
17 ogni 17.179.869.184 di impronte

La criminalistica e il DNA

1980 - Ray White descrisse il primo polimorfismo RFLP marker

1985 - Sir Alec Jeffreys scoprì i *multilocus VNTR probes*

1985 - prima pubblicazione sulla PCR

1988 - FBI iniziò a lavorare sui casi pratici

1991 - prima pubblicazione sulle STR (*short tandem repeat*)

1995 - Forensic Science Service attivò UK DNA database

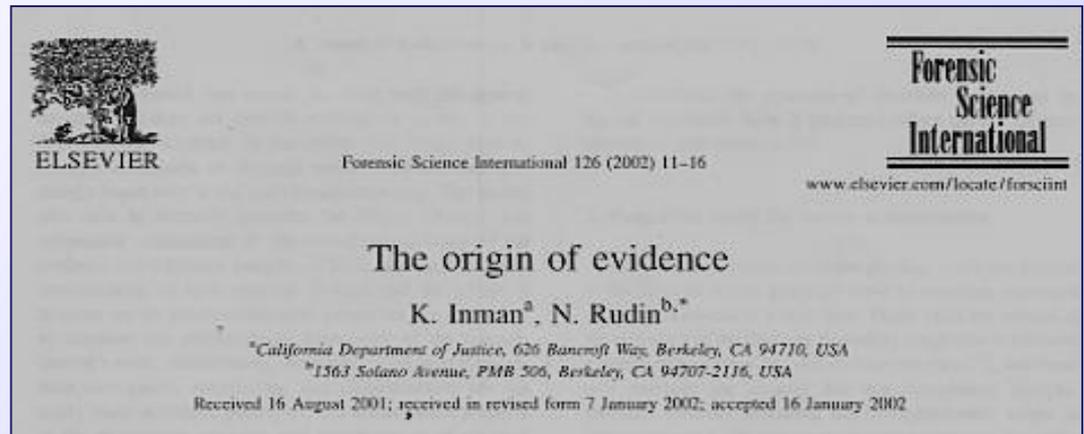
1998 - FBI lanciò il database CODIS per l'archiviazione di profili DNA

Una definizione della criminalistica

Mantovani, nel 1979, ha definito la Criminalistica come “quella particolare tecnica dell’investigazione criminale che studia il complesso dei mezzi, suggeriti dalle varie scienze, per l’accertamento del reato e la scoperta dell’autore ed alla quale appartiene una massa di nozioni di medicina legale, di dattiloscopia, di antropometria, di balistica giudiziaria, di grafometria, di tossicologia forense“
in essa, dunque, confluiscono scienze e discipline, autonome ed indipendenti l’una dall’altra, con un comune oggetto di indagine rappresentato dalla scoperta del reato, dell’autore e spesso anche alla individuazione della vittima”.

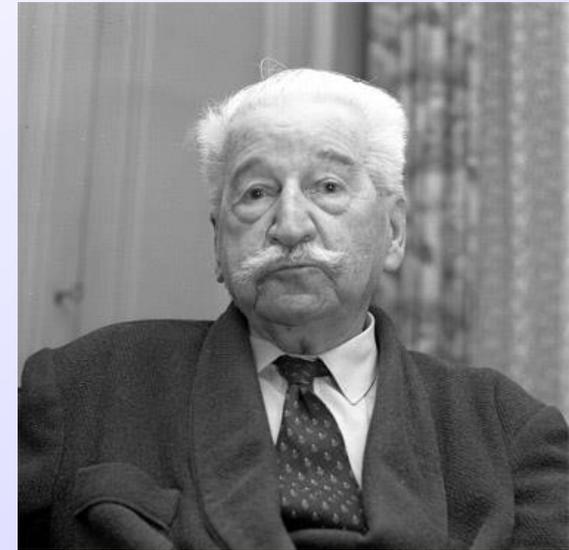
Concetti fondamentali applicabili alla criminalistica

1. Trasferimento
2. Identificazione
3. Individualizzazione
4. Associazione
5. Ricostruzione
6. Materia divisibile



Trasferimento

Edmond Locard (Saint-Chamond, 1877 – Lione 1966) è stato un criminologo francese, fondatore del primo laboratorio di medicina legale a Lione nel 1810 e considerato il padre delle scienze forensi di competenza dalla polizia francese, l'attuale Interpol.



Teoria di Locard (Locard Transfer Theory) inizio 1900.

Quando due oggetti vengono in contatto, tracce di uno sono trasferite all'altro, in entrambe le direzioni. Queste tracce non possono sempre essere determinabili (dipende dalla sensibilità del metodo), ma sono sempre presenti.

macro-trasferimenti (p.es. la collisione tra due veicoli causa il trasferimento di vernice)

micro-trasferimenti (p.es. il contatto di un pollice su una superficie lascia un'impronta latente e cellule che contengono DNA)

Identificazione

Il concetto di identità è espresso dall'equazione di Locard nota come principio «dell'identità assoluta»

$$0 = 0$$

L'identità è la qualità di una cosa che fa sì che essa sia quella sola e si differenzi da ogni altra cosa (dal latino *identitas, idem esse* ossia «lo stesso, il medesimo»).

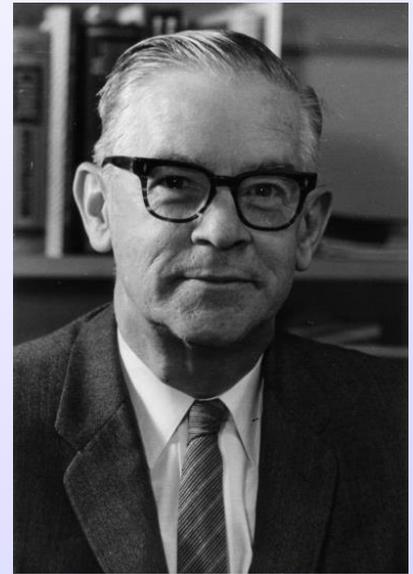
Nella materia delle impronte digitali tale enunciato sancisce che **ogni individualità non può che essere riferita a sé, per cui non si troveranno mai impronte uguali.**

In quella della genetica forense sancisce che **non vi siano due persone con lo stesso profilo genetico, con l'eccezione dei gemelli identici.**

Nella pratica si fa riferimento al concetto di «identità relativa», ossia la possibilità di un raffronto esistente tra due termini di paragone che, pur essendo espressione di due distinte individualità (in senso assoluto), possono anche considerarsi identici tra di loro, in quanto modi di essere di una medesima realtà.

Quali metodi usiamo?

Paul Leland Kirk
(May 9, 1902 – June 5, 1970)



“Con tutto il progresso che è stato fatto nel settore della criminalistica, un attento esame dimostra che per molti settori, i progressi sono stati più tecnici che fondamentali, più pratici che teorici, più temporanei che permanenti.

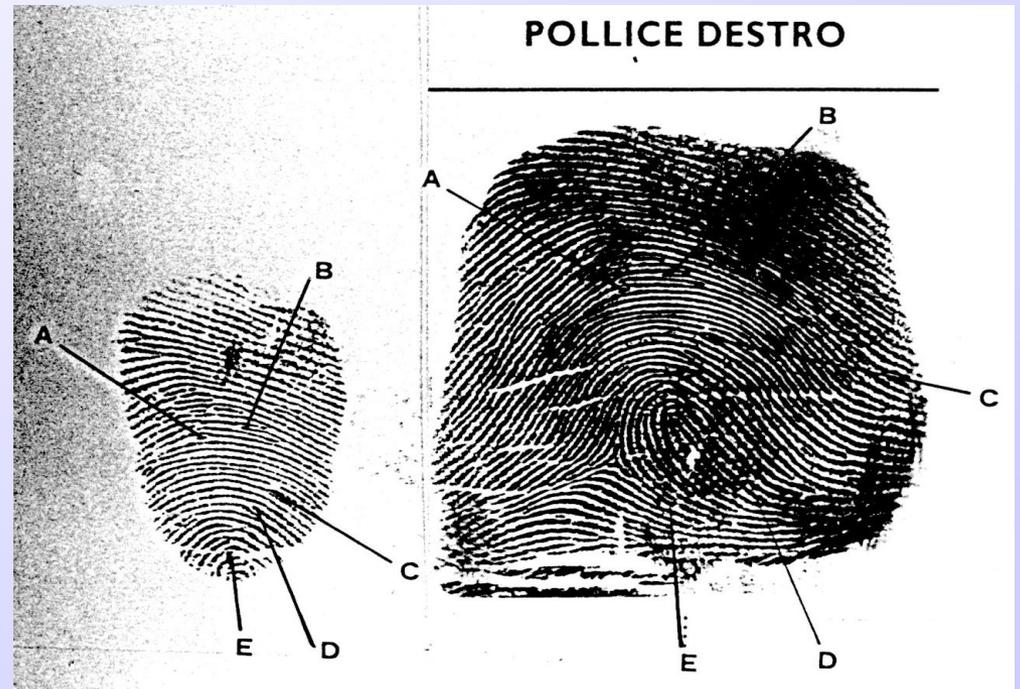
Molte persone possono identificare una particolare arma che ha esploso un proiettile, ma pochi, se qualcuno, possono affermare una singola fondamentale teoria sulle armi da fuoco. Le persone che esaminano documenti costantemente identificano la scrittura, ma una classe con principianti che segua gli studi di queste stesse persone, troverebbe difficile distinguere i principi di base applicati.

In breve, nel settore nella criminalistica, c'è una mancanza seria di teorie e principi di base, in contrapposizione all'assortimento enorme delle procedure effettive applicate” (1963).

Impronte digitali e palmari quindi *impronte papillari*

Disegni lasciati dalle creste papillari delle dita e dei palmi delle mani

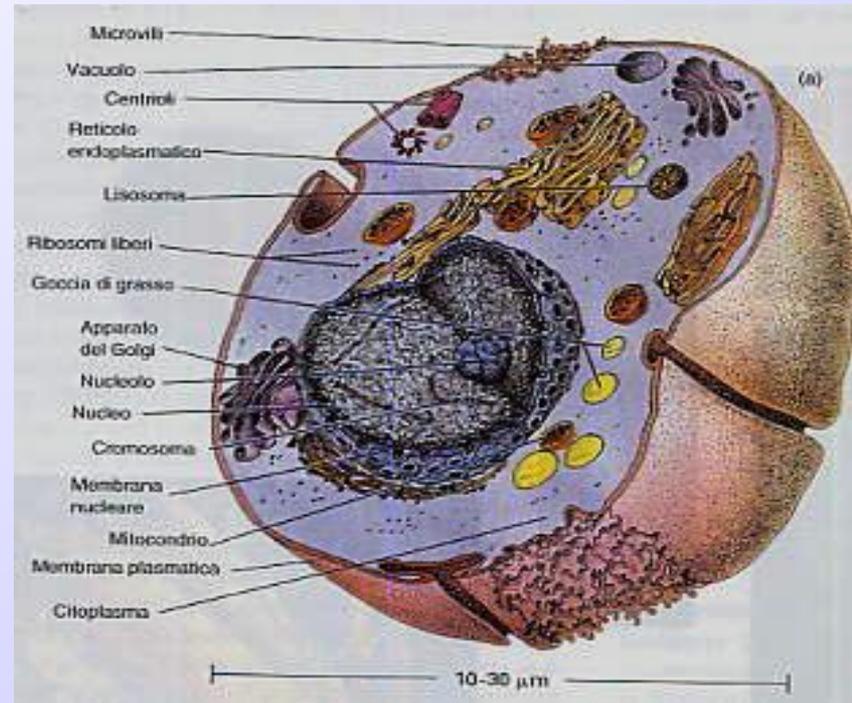
Carattere fenotipico invariabile (fattori genetici e ambientali)



Profilo genetico

Caratteri ereditari presenti nelle cellule

Carattere genotipico invariabile (fattori genetici e non ambientali)



L'errore nella prova scientifica e la *junk science*



Roma, 26 novembre 2015

L'errore nella prova scientifica e la *junk science*

BOSTON REVIEW

About | Events | Contests | BR Books | Multimedia | Donate | Archive

Forum | U.S. | World | Arts & Culture | Books & Ideas | Poetry | Fiction | BR Blog

U.S. | Books & Ideas

Forensic Pseudoscience

The Unheralded Crisis of Criminal Justice

Nathan J. Robinson

November 16, 2015

This past April, the FBI made an admission that was nothing short of catastrophic for the field of forensic science. In an unprecedented display of repentance, the Bureau announced that, for years, the hair analysis testimony it had used to investigate criminal suspects was severely and hopelessly flawed.

The Innocence Project's M. Chris Fabricant and legal scholar Tucker Carrington classify the kind of hair analysis the FBI performs as "magic," and it is not hard to see why. By the Bureau's own account, its hair analysis investigations were unscientific, and the evidence presented at trial unreliable. In more than 95 percent of cases, analysts overstated their conclusions in a way that favored prosecutors. The false testimony occurred in hundreds of trials, including thirty-two death penalty cases. Not only that, but the FBI also acknowledged it had "trained hundreds of state hair examiners in annual two-week training courses," implying that countless state convictions had also been procured using consistently defective techniques.

Some of the basic problems of forensic science are hinted at in the term itself. The word *forensics* refers to the Roman forum; forensics is the "science of the forum," oriented toward gathering evidence for legal proceedings. This makes forensics unusual among the sciences, since it serves a particular institutional objective: the prosecution of criminals. Forensic science works when prosecutions are successful and fails when they are not.



DNA'S IDENTITY CRISIS

It may be the gold standard of forensic science, but questions are now being raised about DNA identification from ever-smaller human traces. **Natasha Gilbert** asks how low can you go?

When Peter Hoey was found stabbed to death in his home in New York, UK, in the afternoon of 13 October 2006, investigators were able to connect the murder to brothers Terence and David based on the basis of a small amount of DNA lifted from shards of plastic found near the body. The men were convicted the next year.

But an appeal to the ruling heard in 2009 raised questions about the reliability and interpretation of DNA profiles drawn from very small amounts of genetic material, a technique known as low-copy-number analysis. In the appeal, the British lawyers argued that Valerie Tomkinson, an officer involved in the analysis at the Forensic Science Service (FSS) based in Birmingham, UK, had overstepped her bounds by speculating how the man's DNA came to be on the pieces of plastic — thought to have broken off two knife handles. The appeal failed last December, but a larger question looms about how suspects can be fingered from such a small amount of DNA.

The case is one of the most recent public sightings of a highly charged debate in the science and law-enforcement communities about low-copy-number analysis. Some argue that profiles are not reproducible, are prone to contamination and lack a scientifically validated means for deciding on their accuracy.

Moreover, the methods and procedures employed are shrouded in secrecy — leading some forensic researchers to demand that the interpretation of such profiles, if as the practice itself, be re-evaluated.

Low-copy-number analysis is accepted in just a handful of countries including Britain and New Zealand, but it is being applied in many cases. The FSS says that it has used the technique in more than 21,000 serious criminal cases since its development in the late 1990s. Recent appeals affirming the validity of low-copy-number typing suggest that law enforcement may increasingly embrace the technique. Some suggest that its wider acceptance could threaten DNA profiling's 20-year reputation as the gold standard of forensic science. Contrary to the public's perception, "DNA evidence is not flawless", says Peter Neufeld, co-director of the Innocence Project, an advocacy group in New York that has campaigned for broader access to DNA evidence to overturn wrongful convictions.

British geneticist Alec Jeffreys developed DNA profiling in the 1980s. Profiles are drawn from short, repeating sequences of DNA scattered throughout the genome, called short tandem repeats (STRs). Because the number of repeats varies widely from person to person, the length of these STRs is also highly variable,

meaning that by measuring several STRs — between 10 and 17 — forensic scientists can declare with a calculable probability whether DNA left at a crime scene belongs to a suspect.

A soupçon of cells

Scientists employ the polymerase chain reaction (PCR) to amplify the STRs to detectable levels. The copies are then separated according to size by electrophoresis. The different-sized STRs show up as a pattern of peaks on an electropherogram that can be compared against a database or an individual.

Standard DNA analysis requires about 200 picograms of DNA, "10 cells' worth, or twice that for haploid sperm cells. Technicians can generally get more than enough DNA from viable samples such as blood or semen. But to produce profiles from just a few cells, scientists have developed ways of increasing the sensitivity of the analysis, including running more PCR cycles to copy more DNA, or purifying the sample after PCR to remove unwanted fragments. In many cases the amount of starting material for low-copy-number analysis is unclear. The quantitative methods, also based on PCR, can suggest that no DNA is present, but the technicians will still be able to produce at least a partial profile. This sensitivity, although remarkable, has a downside.

"DNA evidence is not flawless."

© 2010 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved.

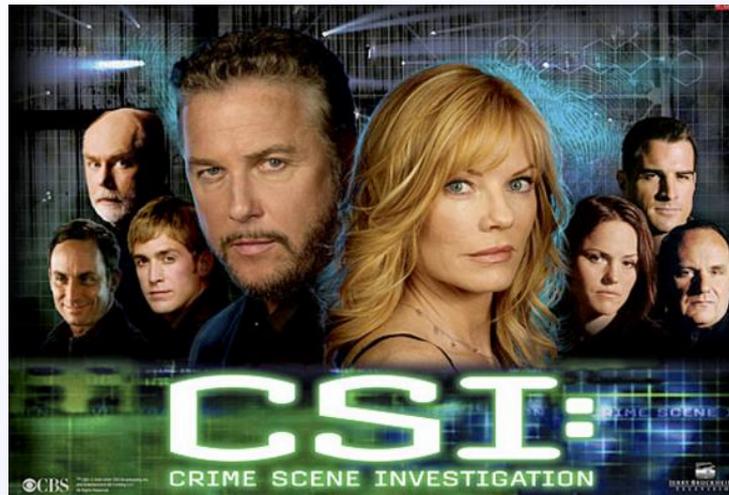
Nature 2010

✓ il Forensic Science Service britannico, che ha introdotto le tecniche LCN-DNA e le ha applicate ad oggi in oltre 21.000 casi, si rifiuta di rivelare nel dettaglio le procedure analitiche

✓ FBI nel 2001 ha raccomandato di farne uso solo in casi particolari (identificazione di resti scheletrici di persone scomparse)

✓ A seguito del caso Hoey l'uso di LCN-DNA è stato sospeso dal 2007. Uno studio condotto da un comitato d'esperti per conto del Ministero degli Interni britannico ha tuttavia ritenuto la metodica "robusta" e "adatta allo scopo" e dunque essa è stata reintrodotta dal 2009

✓ Negli Stati Uniti sono state pronunciate numerose sentenze discordanti riguardo all'ammissibilità in processo di LCN-DNA quale prova scientifica, mancando un accordo nella comunità scientifica riguardo a procedure e interpretazione statistica



[Public Underst Sci](#), 2015 Feb;24(2):130-46. doi: 10.1177/0963662513481294. Epub 2013 Apr 11.

A surfeit of science: The "CSI effect" and the media appropriation of the public understanding of science.

[Cole SA](#)¹.

⊕ Author information

Abstract

Over the past decade, popular media has promulgated claims that the television program CSI and its spinoffs and imitators have had a pernicious effect on the public understanding of forensic science, the so-called "CSI effect." This paper analyzes those media claims by documenting the ways in which the media claims that CSI "distorts" an imagined "reality." It shows that the media appropriated the analytic stance usually adopted by science advocates, portraying the CSI effect as a social problem in science communication. This appropriation was idiosyncratic in that it posited, as a social problem, a "surfeit" of knowledge and positive imagery about science, rather than the more familiar "deficits." In addition, the media simultaneously appropriated both "traditional" and "critical" PUS discourses. Despite this apparent contradiction, the paper concludes that, in both discourses, the media and its expert informants insist upon their hegemony over "the public" to articulate the "reality" of forensic science.

Le scienze forense: un esercizio di equilibrio?

**Scienza
spazzatura
“junk science”**



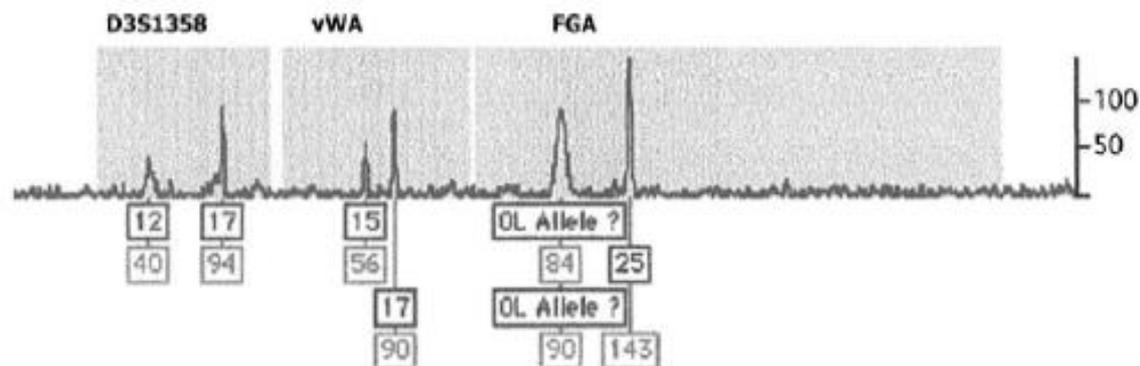
**Buona
scienza**

Qualità

Painting the target around the matching profile: the Texas sharpshooter fallacy in forensic DNA interpretation†

WILLIAM C. THOMPSON*

*Department of Criminology, Law and Society,
 University of California, Irvine, CA 92697, USA*



Defendant	D3S1358	vWA	FGA
Tom	17,17	15,17	25,25
Dick	12,17	15,17	20,25
Harry	14,17	15,17	20,25
Sally	12,17	15,15	20,22

FIG. 2. Electropherogram of a saliva sample and four suspect profiles.

- The New York City Medical Examiner's office had to review more than 800 rape cases from a 10-year period during which DNA evidence was mishandled by a lab technician.
- A San Francisco police crime-lab technician and a supervisor were implicated in alleged misconduct after processing samples despite having failed proficiency exams causing a review of 1400 cases.
- The FBI acknowledged that nearly every examiner in an elite FBI forensic unit gave flawed testimony in almost all trials in which they offered evidence against criminal defendants over more than a two-decade period before 2000.
- Wide-scale corruption and theft at South Africa's leading police forensic science laboratory led to massive backlogs as samples had to be retested.
- A review of DNA testing practices in India found that the police have a complete "lack of expertise to collect DNA evidence" as well as there being "a lack of standards, guidelines, accreditation, and proficiency testing of the DNA labs and its experts" which "has resulted in irresponsible and inaccurate application of the technology."

The consequences can be severe. Consider the case of Adam Scott, who was wrongly accused of raping a woman in Manchester and jailed for 5 months. Phone records later offered an airtight alibi. A report from the UK forensic science regulator found that the error was the result of "avoidable contamination".

Inferential bootstrapping

Si definisce *inferential bootstrapping* il fenomeno che conduce ad errori nella valutazione delle evidenze. Questo avviene quando un consulente, avendo conoscenza che un altro elemento di prova nel caso dimostra la colpevolezza dell'indagato, risolve le ambiguità delle analisi che sta effettuando in un modo che conferma la colpevolezza del sospetto.

Es. Ho un profilo genetico parziale del DNA compatibile con il sospetto. Faccio una comparazione di impronte, nello stesso caso, e sono indotto a evidenziare qualche punto di identità aggiuntivo...

Steven Chaney Released After 28 Years



PHOTO GALLERY

Fogle Released After 34 Years



See a slideshow of photos of Lowell's release!

Lowell Fogle

[See the photos >>](#)

More Headlines

Profile of Exonerated Lowell Fogle Reveals Struggle of Post-Release Life

Criminal Justice Panel Discusses the State of Rikers Island and the Need for Reform

Innocence Project, New Orleans Client to be Released Pending Retrial

Calling for Reform, Death Row Exonerates Anthony Graves Says Inequality is Greatest Threat to Criminal Justice

Montana Man's 1988 Conviction Overturned

[View All Headlines](#)

Our Work

Exonerate

the wrongfully convicted through DNA testing.

Reform

the criminal justice system to prevent future injustice.

[Learn More](#)

Join the Movement

Join with the 65,000 people who are committed to helping free the innocent.

[Subscribe](#)

333

Number of DNA Exonerations

14

Average Number of Years Served

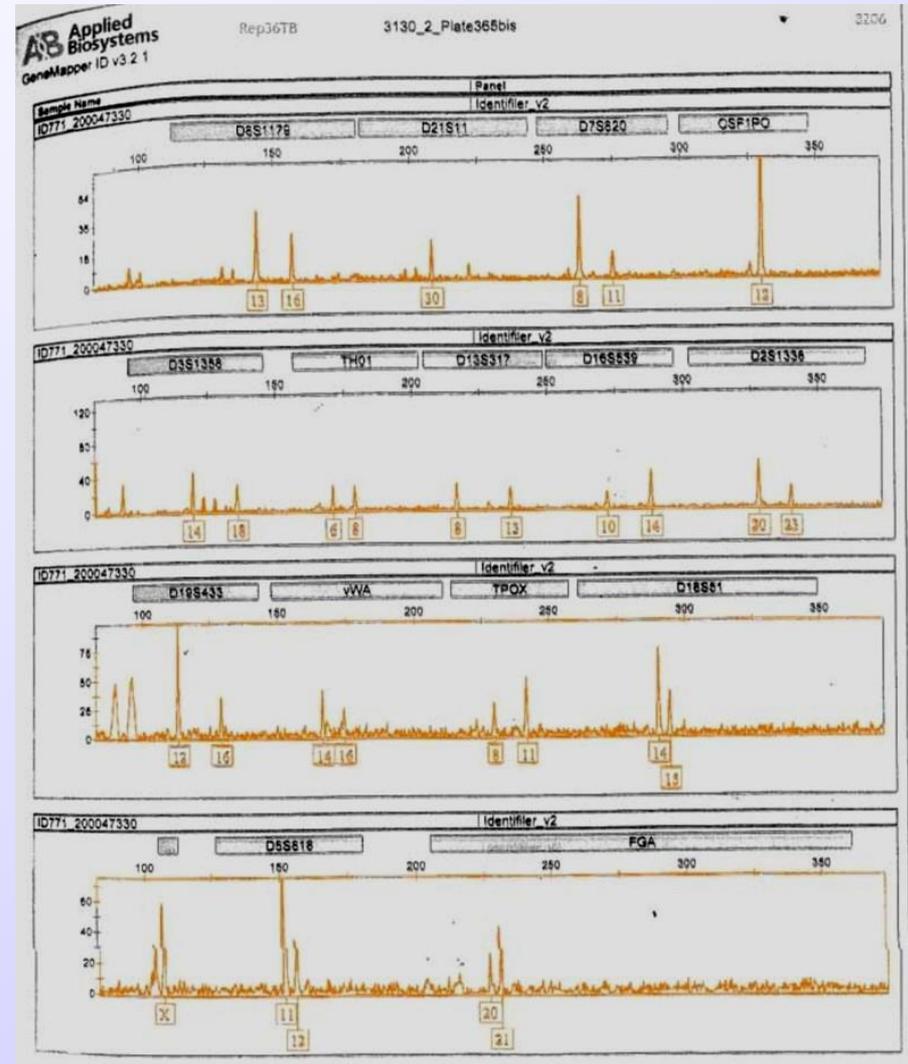
140

Number of Real Perpetrators Found

L'omicidio di Meredith Kercher a Perugia



34 cm = one third of a meter
34 cm = 13,4 inches (more than a foot)
This is no potato peeler



Roma, 26 novembre 2015

L'omicidio di Meredith Kercher a Perugia



gli amplificati sono stati analizzati mediante elettroforesi capillare.

locus genetico	genotipo traccia B
D8S1179:	13, 15, 16
D21S11:	30, 32.2, 33.2
D7S820:	8, 11
CSF1PO:	10, 12
D3S1358:	14, 16, 17, 18
TH01:	6, 8, 9, 9.3
D13S317:	8, 12, 13
D16S539:	10, 11, 14
D2S1338:	16, 20, 23, 24
D19S433:	12, 13, 15.2, 16
HumvWA3:	12, 14, 15, 16
TPOX:	8, 9, 11
D18S51:	14, 15, 16, 17
D5S818:	11, 12
HumFGA:	20, 21
sexo	XY=mistura genetica

locus genetico	aplotipo Y traccia B
DYS456	13
DYS389I	12
DYS390	22
DYS389II	29
DYS458	15
DYS19	14
DYS385	13, 14
	13
	10
	11
	11
YGATAH4	11
DYS437	15
DYS438	10
DYS448	20

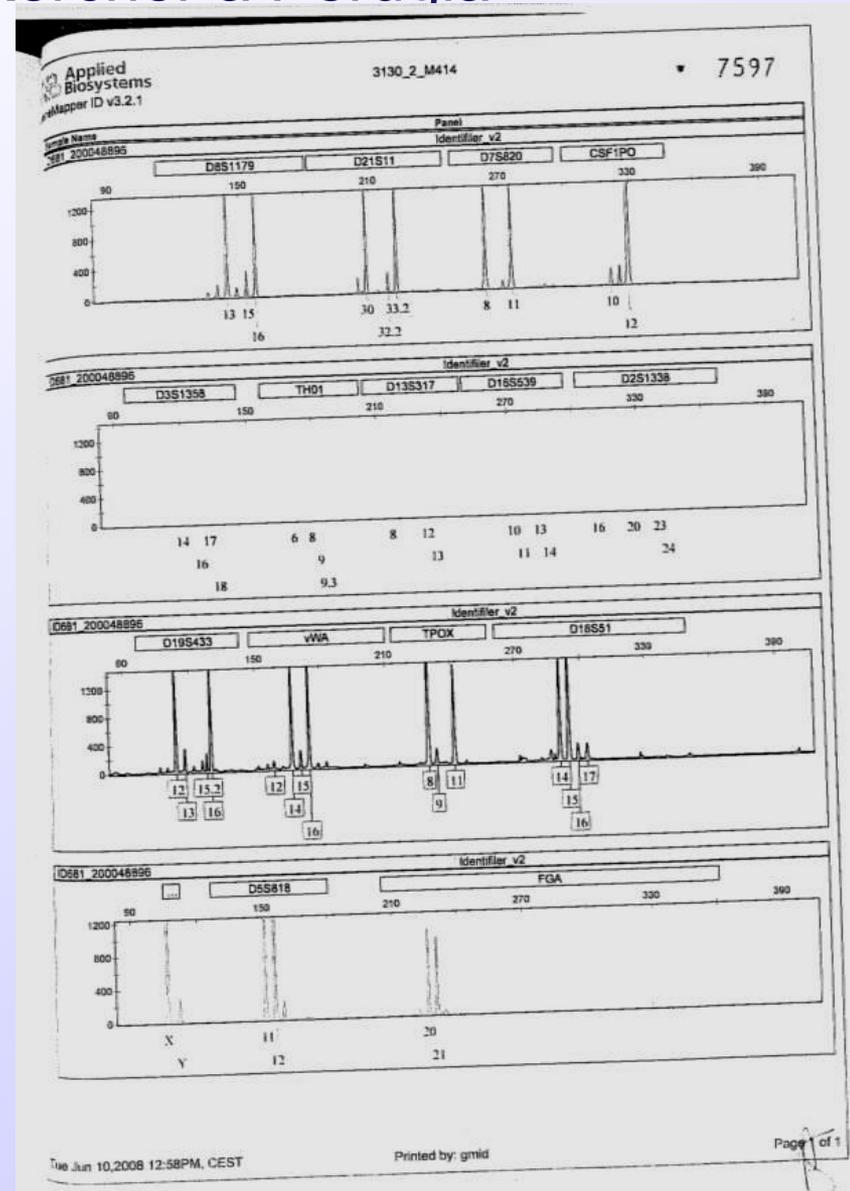
Tabella 165-I

Tabella 165-II

Risultati : l'analisi della **traccia A** ha consentito di determinare il **profilo genetico della vittima KERCHER Meredith Susanna Cara**, già mostrato in tabella 12-I (riscontro effettuato con il profilo genetico riportato a pag.50 riferibile al Rep.21).

L'analisi della **traccia B** ha consentito l'estrapolazione di un profilo genetico (Tabella 165-II) derivante da **mistura di sostanze biologiche** appartenenti ad **almeno due individui** dei quali almeno uno di sesso maschile. Il confronto effettuato tra il genotipo derivante dalla traccia B del Rep.165 con quelli appartenenti a SOLLECITO Raffaele e KERCHER Meredith Susanna Cara (riscontri effettuati, rispettivamente, con il profilo genetico

Sede: via Tuscolana 1548 - 00173 Roma
202

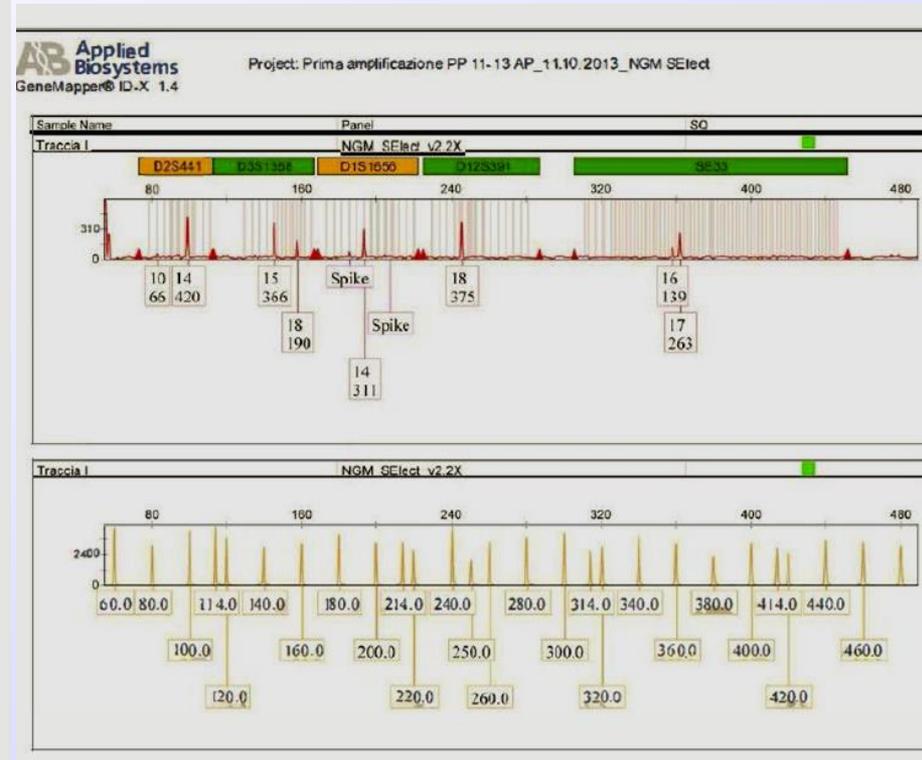
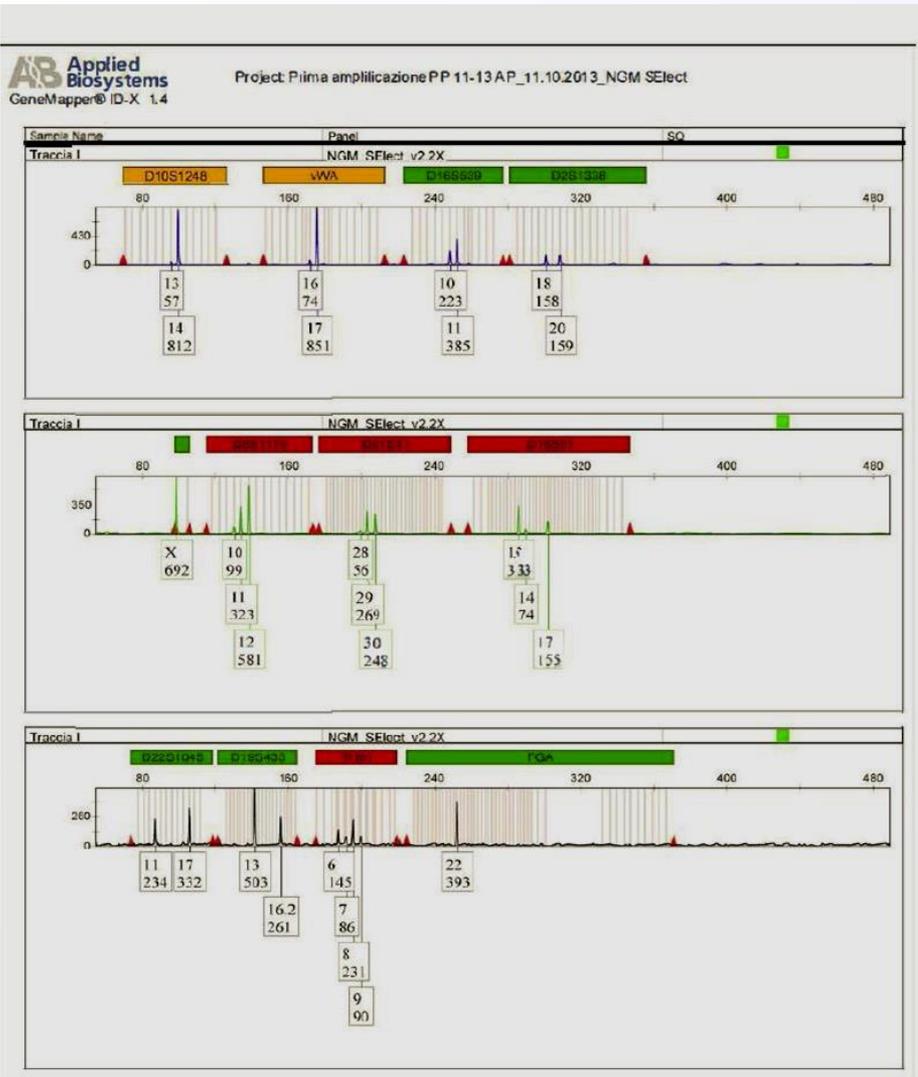


Tue Jun 10, 2008 12:58PM, CEST

Printed by: gmid

Page 1 of 1

Traccia sul coltello riesame da parte di un laboratorio accreditato



http://themurderofmeredithkercher.com/The_DNA_Report_For_Sample_36i

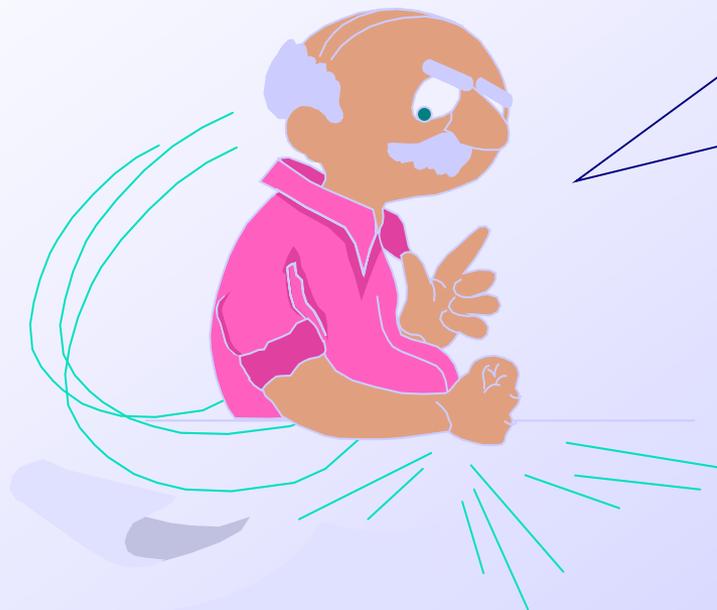
Tabella 4. Risultati di tipizzazione della traccia I.

TIPIZZAZIONE DEI POLIMORFISMI STRs AUTOSOMICI DEL DNA NUCLEARE "Traccia I"				
PROFILI GENETICI	<i>Profilo genetico dalla tipizzazione del DNA dalla prima amplificazione</i>	<i>Profilo genetico dalla tipizzazione del DNA dalla seconda amplificazione</i>	<i>Interpretazione secondo il modello biologico (classico)</i>	
			<i>Profilo genetico consenso</i>	<i>Profilo genetico composito</i>
Lod STRs				
D10S1248	13-14	14-15	14	13-14-15
vWa	16-17	12-17	17	12-16-17
D16S539	10-11	11	11	10-11
D2S1338	18-20	18-20	18-20	18-20
SESSO (Amelogenina)	X	X	X	X
D8S1179	10-11-12	10-11	10-11	10-11-12
D21S11	28-29-30	29-30	29-30	28-29-30
D18S51	13-14-17	13	13	13-14-17
D22S1045	11-17	11-17	11-17	11-17
D19S433	13-16.2	13-16-16.2	13-16.2	13-16-16.2
TH01	6-7-8-9	6-8	6-8	6-7-8-9
FGA	22	17-22	22	17-22
D2S441	10-14	14	14	10-14
D3S1358	15-18	14-15-17-18	15-18	14-15-17-18
D1S1656	12 (Spike)-14	13-14	14	12-13-14
D12S391	18	17-18	18	17-18
SE33	16-17	16	16	16-17
D13S317	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
TPOX	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
D7S820	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
D5S818	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
CSF1PO	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.

Note

- N.E.: l'analisi sul locus in esame non è stata effettuata in quanto tale locus non è presente nel sistema di multiplex-PCR impiegato dai periti (AmpFℓSTR® NGM SElect™ PCR Amplification Kit).

Valutare l'evidenza genetico-forense



“Sulla base della mia esperienza di tanti anni di lavoro, sono certo che il campione viene dal sospetto”

Il cliente

Roma, 26 novembre 2015

Chi è interessato all'accreditamento forense?



- . Laboratori che abbiano come propri clienti organi di giustizia

Roma, 26 novembre 2015

Il cliente

ILAC-G19:08/2014 Modules in a Forensic Science Process

2.6 Customer

The customer is normally the organization and/or a person asking the forensic unit to perform all or a specific part of the forensic science process. This also includes the term '**client**'. This may be an internal customer. If work is requested via legal mandate (e.g. court order) or if the results of examination/testing are to be provided to a member of the judicial system, then **the judicial system may be considered to be the customer.**

Il cliente

(ISO/IEC 17025)

4.7 Servizi al cliente

4.7.1 Il laboratorio deve essere disposto a cooperare con i propri clienti o loro rappresentanti per chiarire le richieste dei clienti e per tenere sotto controllo le prestazioni del laboratorio in relazione al lavoro eseguito, a condizione che il laboratorio assicuri la riservatezza nei riguardi degli altri clienti.

Nota 1 - Tale cooperazione può comprendere:

- a) consentire al cliente o al suo rappresentante un ragionevole accesso alle aree del laboratorio interessate per poter assistere, a titolo di testimone, alle prove e/o alle tarature eseguite per il cliente stesso;
- b) la preparazione, l'imballaggio e la spedizione di oggetti per le prove e/o le tarature richieste dal cliente a fini di verifica.

Nota 2 - I clienti attribuiscono valore al mantenimento di una buona comunicazione, ai consigli e alle guide in materie tecniche, così come alle opinioni e alle interpretazioni basate sui risultati. La comunicazione con il cliente, specialmente quando si tratta di grandi contratti, dovrebbe essere mantenuta durante il lavoro. È opportuno che il laboratorio informi il cliente circa ogni ritardo o significativo scostamento nell'esecuzione delle prove e/o delle tarature.

Il cliente

(ISO/IEC 17025)

4.7.2 I laboratori devono fare in modo di ottenere informazioni di ritorno, sia positive che negative, dai propri clienti. Tali informazioni di ritorno dovrebbero essere utilizzate per migliorare il sistema di gestione, le attività di prova e di taratura ed il servizio offerto al cliente.

Nota - **Esempi di tipi di informazioni di ritorno comprendono le indagini sulla soddisfazione del cliente** ed il riesame con il cliente dei rapporti di prova o dei certificati di taratura.

4.8 Reclami

Il laboratorio deve possedere una politica ed una procedura per la risoluzione dei reclami ricevuti dai clienti o da altre parti. Esso deve conservare le registrazioni di tutti i reclami, così come delle indagini e delle azioni correttive effettuate (vedere anche punto 4.11).

Il cliente

(ISO/IEC 17025)

5.4.2 Scelta dei metodi

Il laboratorio deve utilizzare metodi di prova e/o di taratura, compresi i metodi di campionamento, che soddisfino **le esigenze del cliente** e che siano appropriati per le prove e/o di tarature da eseguire.

5.4.5.3 La gamma e l'accuratezza dei valori ottenibili da metodi validati (per esempio l'incertezza dei risultati, i limiti di rilevazione, la selettività del metodo, la linearità, la ripetibilità e/o la riproducibilità, la robustezza nei confronti di influenze esterne e/o la sensibilità incrociata nei confronti di interferenze provenienti dalla matrice del campione/oggetto da provare), così come valutati per l'utilizzo previsto, devono corrispondere **alle esigenze del cliente**.

5.4.2 Scelta dei metodi

Il laboratorio deve utilizzare metodi di prova e/o di taratura, inclusi i metodi di campionamento, che **soddisfino le esigenze del cliente e che siano appropriati per le prove e/o di tarature da eseguire.**

.....

Quando il cliente non specifica il metodo da utilizzare, il laboratorio deve selezionare i metodi appropriati che sono stati pubblicati sia su norme internazionali, regionali o nazionali, da organizzazioni tecniche rinomate, sia su pubblicazioni o riviste scientifiche specializzate, sia come specificato dal costruttore delle apparecchiature.

Metodi sviluppati dal laboratorio o adottati dal laboratorio possono essere utilizzati se sono appropriati per l'uso previsto e se sono validati. **Il cliente deve essere informato circa il metodo scelto.** Il laboratorio deve confermare che può correttamente eseguire i metodi normalizzati prima di metterli in opera per le prove e/o le tarature. Nel caso di cambiamento del metodo la conferma deve essere ripetuta.

Il laboratorio deve informare il cliente quando il metodo proposto dal cliente è considerato non essere appropriato od obsoleto.

5.4.4 Metodi non normalizzati

Quando si deve fare ricorso a metodi non normalizzati, questi devono essere oggetto di un accordo con il **cliente** e devono comprendere una chiara specifica dei requisiti del cliente e dello scopo della prova e/o taratura. Il metodo sviluppato deve essere validato in modo appropriato prima dell'utilizzo.

Nota: Per i nuovi metodi di prova e/o taratura dovrebbero essere sviluppate delle procedure contenenti quantomeno le seguenti informazioni prima dell'esecuzione delle prove e/o tarature stesse:

- a) identificazione appropriata;
- b) scopo;
- c) descrizione del tipo di oggetto da provare o tarare;
- d) parametri o grandezze e campi di misura da determinare;
- e) attrezzature e apparecchiature, compresi i requisiti tecnici di prestazione;
- f) campioni di riferimento e materiali di riferimento richiesti;
- g) condizioni ambientali e periodo di stabilizzazione richiesto;
- h) descrizione della procedura, comprendente:
 - apposizione di marchi di identificazione, manipolazione, trasporto, immagazzinamento e preparazione degli oggetti da provare,
 - verifiche da effettuare prima di iniziare le attività,
 - verifiche del buon funzionamento dell'apparecchiatura e, se richiesto, taratura e messa a punto prima dell'utilizzo,
 - metodi di registrazione delle osservazioni e dei risultati,
 - tutte le misure di sicurezza da osservare;
- i) criteri e/o requisiti per l'approvazione/rifiuto;
- j) dati da registrare e i metodi di analisi e di presentazione;
- k) incertezza o le procedure di stima dell'incertezza.

Indagini della parte pubblica



CODICE DI PROCEDURA PENALE
PARTE SECONDA
LIBRO QUINTO
INDAGINI PRELIMINARI E UDIENZA PRELIMINARE
TITOLO V

Art. 358. Attività del Pubblico Ministero

Attività di indagine del pubblico ministero.

1. Il pubblico ministero compie ogni attività necessaria ai fini indicati nell'articolo 326 e svolge altresì accertamenti su fatti e circostanze a favore della persona sottoposta alle indagini.

Art. 57 c.p.p. Ufficiali e agenti di polizia giudiziaria.

1. Salve le disposizioni delle leggi speciali, sono ufficiali di polizia giudiziaria:
 - a) i dirigenti, i commissari, gli ispettori, i sovrintendenti e gli altri appartenenti alla polizia di Stato ai quali l'ordinamento dell'amministrazione della pubblica sicurezza riconosce tale qualità;
 - b) gli ufficiali superiori e inferiori e i sottufficiali dei carabinieri, della guardia di finanza, degli agenti di custodia e del corpo forestale dello Stato nonché gli altri appartenenti alle predette forze di polizia ai quali l'ordinamento delle rispettive amministrazioni riconosce tale qualità;
 - c) il sindaco dei comuni ove non abbia sede un ufficio della polizia di Stato ovvero un comando dell'arma dei carabinieri o della guardia di finanza.

2. Sono agenti di polizia giudiziaria:
 - a) il personale della polizia di Stato al quale l'ordinamento dell'amministrazione della pubblica sicurezza riconosce tale qualità;
 - b) i carabinieri, le guardie di finanza, gli agenti di custodia, le guardie forestali e, nell'ambito territoriale dell'ente di appartenenza, le guardie delle province e dei comuni quando sono in servizio.

3. Sono altresì ufficiali e agenti di polizia giudiziaria, nei limiti del servizio cui sono destinate e secondo le rispettive attribuzioni, le persone alle quali le leggi e i regolamenti attribuiscono le funzioni previste dall'articolo 55.



TITOLO III POLIZIA GIUDIZIARIA

Art. 55 c.p.p. Funzioni della polizia giudiziaria.

1. La polizia giudiziaria deve, anche di propria iniziativa, prendere notizia dei reati, impedire che vengano portati a conseguenze ulteriori, ricercarne gli autori, compiere gli atti necessari per assicurare le fonti di prova e raccogliere quant'altro possa servire per l'applicazione della legge penale.
2. Svolge ogni indagine e attività disposta o delegata dall'autorità giudiziaria.
3. Le funzioni indicate nei commi 1 e 2 sono svolte dagli ufficiali e dagli agenti di polizia giudiziaria.

Art. 56 c.p.p. Servizi e sezioni di polizia giudiziaria.

1. Le funzioni di polizia giudiziaria sono svolte **alla dipendenza** e sotto la direzione dell'autorità giudiziaria:
 - a) dai servizi di polizia giudiziaria previsti dalla legge;
 - b) dalle sezioni di polizia giudiziaria istituite presso ogni procura della Repubblica e composte con personale dei servizi di polizia giudiziaria;
 - c) dagli ufficiali e dagli agenti di polizia giudiziaria appartenenti agli altri organi cui la legge fa obbligo di compiere indagini a seguito di una notizia di reato.





Art. 348 c.p.p. Assicurazione delle fonti di prova

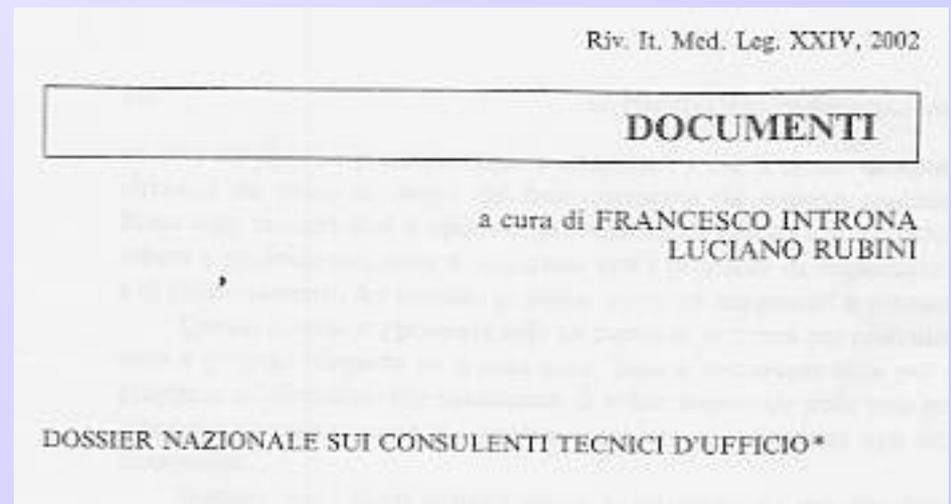
1. Anche successivamente alla comunicazione della notizia di reato 347, la polizia giudiziaria continua a svolgere le funzioni indicate nell'articolo 55 raccogliendo in specie ogni elemento utile alla ricostruzione del fatto e alla individuazione del colpevole .
2. Al fine indicato nel comma 1, procede, fra l'altro:
 - a) alla ricerca delle cose e delle tracce pertinenti al reato nonché alla conservazione di esse e dello stato dei luoghi (352, 353, 354)
 - b) alla ricerca delle persone in grado di riferire su circostanze rilevanti per la ricostruzione dei fatti (351);
 - c) al compimento degli atti indicati negli articoli seguenti.
3. Dopo l'intervento del pubblico ministero, la polizia giudiziaria compie gli atti a essa specificamente delegati a norma dell'articolo 370, esegue le direttive del pubblico ministero ed inoltre svolge di propria iniziativa, informandone prontamente il pubblico ministero, tutte le altre attività di indagine per accertare i reati ovvero richieste da elementi successivi emersi e assicura le nuove fonti di prova.
4. La polizia giudiziaria, quando, di propria iniziativa o a seguito di delega del pubblico ministero, compie atti od operazioni che richiedono specifiche competenze tecniche, può avvalersi di persone idonee le quali non possono rifiutare la propria opera.

Art. 359 c.p.p. Consulenti tecnici del pubblico ministero.

1. Il pubblico ministero, quando procede ad accertamenti, rilievi segnaletici, descrittivi o fotografici e ad ogni altra operazione tecnica per cui sono necessarie specifiche competenze, può nominare e avvalersi di consulenti, che non possono rifiutare la loro opera [233].
2. Il consulente può essere autorizzato dal pubblico ministero ad assistere a singoli atti di indagine.

Note

(1) Il pubblico ministero nomina il consulente tecnico scegliendo di regola una persona iscritta negli albi dei periti ai sensi dell'art. 73 disp. att. del presente codice. Quindi si tratta sempre di soggetti chiamati a fornire contributi di natura tecnico-scientifica, fondati su cognizioni specialistiche non possedute dall'organo inquirente.



Art. 221 c.p.p. Nomina del perito

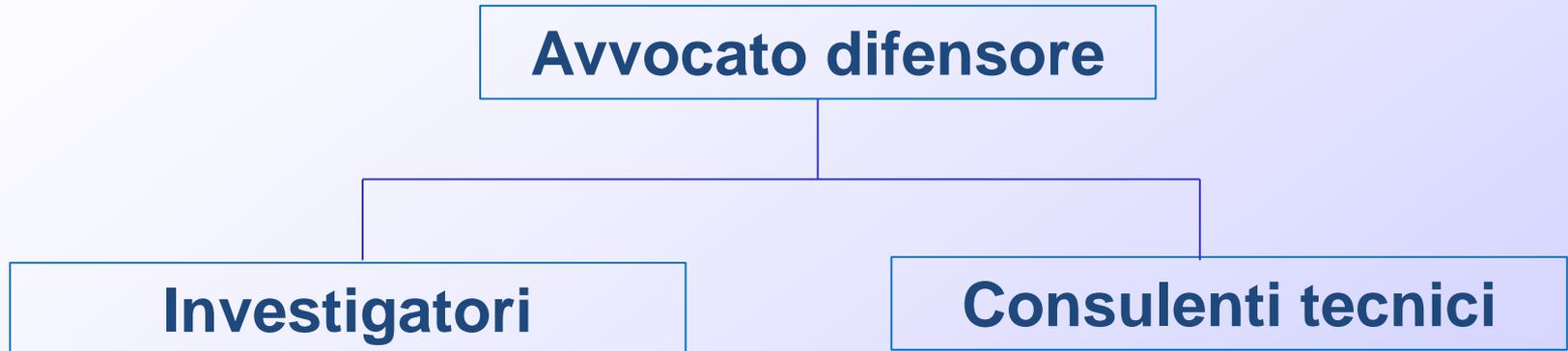
1. Il giudice nomina il perito scegliendolo tra gli iscritti negli appositi albi o tra persone fornite di particolare competenza nella specifica disciplina ⁽¹⁾.
Quando la perizia è dichiarata nulla, il giudice cura, ove possibile, che il nuovo incarico sia affidato ad altro perito.
2. Il giudice affida l'espletamento della perizia a più persone quando le indagini e le valutazioni risultano di notevole complessità ovvero richiedono distinte conoscenze in differenti discipline.
3. Il perito ha l'obbligo di prestare il suo ufficio, salvo che ricorra uno dei motivi di astensione previsti dall'articolo 36 ⁽²⁾.

Note

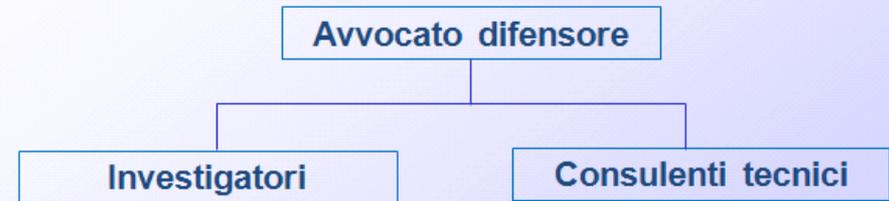
(1) Presso ogni tribunale è istituito un albo dei periti, diviso in categorie, tra cui sono sempre previste le categorie di esperti in medicina legale, psichiatria, contabilità, ingegneria e relative specialità, infortunistica del traffico e della circolazione stradale, balistica, chimica, analisi e comparazione della grafia. L'albo dei periti è tenuto a cura del presidente del tribunale ed è formato da un comitato da lui presieduto e composto dal procuratore della Repubblica presso il medesimo tribunale, dal presidente del consiglio dell'ordine forense, dal presidente dell'ordine o del collegio a cui appartiene la categoria di esperti per la quale si deve provvedere ovvero da loro delegati.

(2) Si ricordi che l'ufficio di perito è obbligatorio, il quale dunque viene meno solo a fronte di cause di incapacità o incompatibilità (art. 222).

Indagini della parte privata



Indagini della parte privata



Art. 327bis c.p.p. Indagini difensive

A seguito dell'entrata in vigore della legge 397/2000 è stata riconosciuta al difensore la facoltà di svolgere investigazioni al fine di "ricercare ed individuare elementi di prova a favore del proprio assistito" (.) che confluiscono nel c.d. fascicolo del difensore (art. 391 octies c.p.p.) quali:

- conferire con, ricevere dichiarazioni o assumere informazioni da persone in grado di riferire circostanze utili ai fini dell'attività investigativa (art. 391 bis c.p.p.);
- chiedere i documenti in possesso della pubblica amministrazione ed estrarne copia (art. 391 quater c.p.p.);
- effettuare un accesso per prendere visione dello stato dei luoghi e delle cose, procedere alla loro descrizione o eseguire rilievi tecnici, grafici, planimetrici, fotografici o audiovisivi (art. 391 sexies c.p.p.);
- accedere a luoghi privati o non aperti al pubblico previa autorizzazione da parte di chi ne ha la disponibilità o del giudice (art. 391 septies c.p.p.).

Evoluzione della prova scientifica nell'ordinamento giudiziario italiano

Roma, 26 novembre 2015

La prova scientifica nella giurisprudenza italiana

L'ambito di evoluzione della prova scientifica nel panorama italiano è un tema piuttosto recente nella cultura giuridica italiana.

**Corte Costituzionale, 9 Luglio 1996, n° 238
(sentenza Gregori)**

... dispone l'illegittimità costituzionale dell'art. 224 comma 2 del c.p.p. nella parte in cui consente che il giudice, nell'ambito delle operazioni peritali, disponga misure che comunque incidano sulla libertà personale dell'indagato o dell'imputato o di terzi, al di fuori di quelle specificamente previste nei "casi" e nei "modi" dalla legge.

La prova scientifica nella giurisprudenza italiana

Art. 224 bis Codice di Procedura Penale

1. Quando si procede per delitto non colposo, consumato o tentato, per il quale la legge stabilisce la pena dell'ergastolo o della reclusione nel massimo a tre anni e negli altri casi espressamente previsti dalla legge, se per l'esecuzione della perizia è necessario compiere atti idonei ad incidere sulla libertà personale, quali il prelievo di capelli, di peli o di mucosa del cavo orale su persone viventi ai fini della determinazione del profilo del DNA accertamenti medici, e non vi è il consenso della persona da sottoporre all'esame del perito, il giudice, anche d'ufficio, ne dispone con ordinanza motivata l'esecuzione coattiva, se essa risulta assolutamente indispensabile per la prova dei fatti.

Introdotta dalla legge 30 giugno 2009, n. 85

Roma, 26 novembre 2015

La prova scientifica nella giurisprudenza italiana

Art. 359 bis Codice di Procedura Penale

1. Fermo quanto disposto dall'articolo 349 comma 2-bis, quando devono essere eseguite le operazioni di cui all'articolo 224bis **e non vi è il consenso della persona interessata**, il pubblico ministero ne fa richiesta al giudice per le indagini preliminari che le autorizza con ordinanza quando ricorrono le condizioni ivi previste .
2. Nei casi di urgenza, quando vi è fondato motivo di ritenere che dal ritardo possa derivare grave o irreparabile pregiudizio alle indagini, il pubblico ministero dispone lo svolgimento delle operazioni con decreto motivato contenente i medesimi elementi previsti dal comma 2 dell'articolo 224bis, **provvedendo a disporre l'accompagnamento coattivo**, qualora la persona da sottoporre alle operazioni non si presunti senza addurre un legittimo impedimento, ovvero l'esecuzione coattiva delle operazioni, se la persona comparsa rifiuta di sottoporvisi. Entro le quarantotto ore successive il pubblico ministero richiede al giudice per le indagini preliminari la convalida del decreto e dell'eventuale provvedimento di accompagnamento coattivo. Il giudice provvede con ordinanza al più presto e comunque entro le quarantotto ore successive, dandone avviso immediatamente al pubblico ministero e al difensore.



La prova scientifica nella cultura anglosassone

Nella cultura anglosassone invece è ben conosciuto e oggetto di continua revisione nell'ambito del diritto.

Per molti anni si è utilizzato il ***Frey standard*** (Frye v. United States, 293 F 1013 (D.C. Cir. 1923), che sostanzialmente stabiliva che la prova scientifica è ammissibile, se basata su una tecnica generalmente accettata come affidabile nella comunità scientifica.

Il concetto dell'accettazione generale promosso dal Frye standard è costituito da due passaggi.

Nel primo deve essere identificato a quale settore scientifico il principio appartiene e nel secondo deve essere determinato se la comunità accetta la tecnologia, il principio o la scoperta.

La prova scientifica nella cultura anglosassone

La sentenza nel caso **Daubert** (*Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals* (1993 *Rule 702*)) può essere considerata il nuovo standard di riferimento per gli Stati Uniti nella determinazione dell'ammissibilità in giudizio di nuove prove scientifiche.

In particolare, si richiedeva l'affidabilità tecnica della metodica, l'esistenza di pubblicazioni scientifiche verificate da revisori imparziali, la conoscenza dei limiti d'errore e infine l'accettabilità da parte della comunità scientifica.

Reference - Farley MA (1993). In *Forensic Science Handbook* Saferstein R (Ed.) Vol. III Englewood Cliffs. Prentice Hall. NY.

Roma, 26 novembre 2015



Articolo 192 c.p.p. Valutazione della prova

1. Il giudice valuta la prova dando conto nella motivazione dei risultati acquisiti e dei criteri adottati.
2. L'esistenza di un fatto non può essere desunta da indizi a meno che questi siano gravi, precisi e concordanti.
3. Le dichiarazioni rese dal coimputato del medesimo reato o da persona imputata in un procedimento connesso a norma dell'articolo 12 sono valutate unitamente agli altri elementi di prova che ne confermano l'attendibilità.
4. La disposizione del comma 3 si applica anche alle dichiarazioni rese da persona imputata di un reato collegato a quello per cui si procede, nel caso previsto dall'articolo 371 comma 2 lettera b).

Art. 125 c.p.p. Forme dei provvedimenti del giudice

1. La legge stabilisce i casi nei quali il provvedimento del giudice assume la forma della sentenza, dell'ordinanza o del decreto.
2. La sentenza è pronunciata in nome del popolo italiano.
3. **Le sentenze e le ordinanze sono motivate**, a pena di nullità. I decreti sono motivati, a pena di nullità, nei casi in cui la motivazione è espressamente prescritta dalla legge.
4. Il giudice delibera in camera di consiglio senza la presenza dell'ausiliario designato ad assisterlo e delle parti. La deliberazione è segreta.
5. Nel caso di provvedimenti collegiali, se lo richiede un componente del collegio che non ha espresso voto conforme alla decisione, è compilato sommario verbale contenente l'indicazione del dissenziente, della questione o delle questioni alle quali si riferisce il dissenso e dei motivi dello stesso, succintamente esposti. Il verbale, redatto dal meno anziano dei componenti togati del collegio e sottoscritto da tutti i componenti, è conservato a cura del presidente in plico sigillato presso la cancelleria dell'ufficio.
6. Tutti gli altri provvedimenti sono adottati senza l'osservanza di particolari formalità e, quando non è stabilito altrimenti, anche oralmente.

Il valore probatorio delle impronte digitali è accettato dalla corrente giurisprudenza italiana

“Invero, dopo talune oscillazioni, questa Corte Suprema ha affermato il principio che le emergenze delle indagini dattiloscopiche offrono senz’altro piena garanzia di attendibilità, anche quando esse concernino solo una porzione di dito, sempre che dalle dette indagini risulti la sicurezza dell’identificazione dell’impronta attraverso l’esistenza di almeno 16-17 punti caratteristici uguali per forma e posizione”;
proseguendo:

“... conformemente ai risultati delle più moderne ricerche scientifiche, l’indagine identificativa di una persona attraverso le impronte digitali dà piena garanzia di attendibilità senza bisogno di elementi sussidiari di certezza, quando si riscontri l’esistenza di almeno 16-17 punti caratteristici uguali per forma e posizione, anche se le impronte appartengono solo alla porzione di un dito”.

Sentenza n° 2559 del **14 novembre 1959** ric. Maccagni della Corte di Cassazione

Il valore probatorio delle impronte digitali è accettato dalla corrente giurisprudenza italiana

“L’indagine dattiloscopia può essere assunta dal Giudice come prova della identificazione della persona cui essa si riferisce se non vi sono dubbi sulla correttezza dei metodi di rivelazione, se la rivelazione stessa ed il confronto siano stati eseguiti con criteri scientifici e se sia stata rilevata una corrispondenza di almeno 14-15 punti d’identità”.

Corte di Cassazione, Sentenza 1155 sez.2, Dep.3/02/1971 Ud. **19 ottobre 1970** – Riv. 116506, Pres. Mosillo, Rel. Germano.

“Le impronte papillari non subiscono nel tempo modificazioni nella specie i giudici di merito avevano fondato il loro convincimento, in relazione ad un furto in un’abitazione, sulle impronte papillari lasciate sul luogo dall’imputato, in considerazione dei punti di coincidenza fra le impronte stesse e della presenza di un identico segno di cicatrice”.

Sentenza 13771 del **09.11.1978**, Pres. Pratis, Rel. Galterio

Il valore probatorio delle impronte digitali è accettato dalla corrente giurisprudenza italiana

“Le risultanze delle indagini dattiloscopiche offrono piena garanzia di attendibilità, senza bisogno di elementi sussidiari di conferma, purché evidenzino la sussistenza di almeno 16 o 17 punti caratteristici uguali per forma e posizione fra le impronte digitali dell'imputato e quelle rilevate sul luogo in cui è stato commesso il reato”.

Cassazione penale – Sez. II **23.10.1986**, n.11410

“Le risultanze delle indagini dattiloscopiche offrono piena garanzia di attendibilità, senza bisogno di elementi sussidiari di conferma, purché evidenzino la sussistenza di almeno 16 o 17 punti caratteristici uguali per forma e posizione tra le impronte digitali dell'imputato e quelle rilevate sul luogo del reato”.

Sentenza Cassazione Penale – Sez.II, 23 Ottobre 1986, 11410 (Ud. **8 maggio 1986**)

Identificazione dattiloscopica negli altri Paesi

*NUMERO MINIMO DI MINUZIE IN ALTRI PAESI
PER UNA IDENTIFICAZIONE DATILOSCOPICA*

PAESE	MINUZIE	PAESE	MINUZIE
AUSTRIA	12	MONACO	NESSUN LIMITE
BELGIO	12	OLANDA	10
BULGARIA	8	NORVEGIA	NESSUN LIMITE
CANADA	NESSUN LIMITE	POLONIA	12
CECOSLOVACCHIA	12	PORTOGALLO	12
DANIMARCA	10	ROMANIA	12
EIRE	12	SLOVACCHIA	NESSUN LIMITE
FINLANDIA	12	SLOVENIA	12
FRANCIA	12	SPAGNA	10
GERMANIA	12	STATI UNITI	NESSUN LIMITE
GRAN BRETAGNA	NESSUN LIMITE	SVEZIA	12
GRECIA	12	SVIZZERA	NESSUN LIMITE
ITALIA	16	TURCHIA	12
LUSSEMBURGO	NESSUN LIMITE	UCRAINA	12
MALTA	14	UNGHERIA	10

Roma, 26 novembre 2015

Il valore probatorio del DNA comincia a trovare accettazione nella corrente giurisprudenza italiana

«Gli esiti dell'indagine genetica condotta sul DNA, atteso l'elevatissimo numero delle ricorrenze statistiche confermative, tale da rendere infinitesimale la possibilità di un errore, presentano natura di prova, e non di mero elemento indiziario ai sensi **dell'art. 192**, comma secondo, cod. proc. pen. (Sez. 2, n. 8434 del 05/02/2013 - dep. 21/02/2013, Mariller, Rv. 255257)».

Il prelievo all'indagato

«Non è inutilizzabile, in mancanza della violazione di un divieto di legge, l'accertamento sull'identità dell'indagato compiuto mediante ricorso ai dati relativi al DNA contenuti in un archivio informatico che la polizia giudiziaria abbia istituito prescindendo dalle cautele previste dal codice della privacy» (Nella specie la Corte ha ritenuto corretta l'individuazione dell'autore del furto realizzata attraverso il confronto del DNA estratto da capelli rinvenuti nell'abitacolo dell'autovettura rubata con il codice genetico dell'imputato, conservato negli archivi informatici della polizia giudiziaria)». Cass., sez. V, 5 febbraio 2007, Vulicevic e altro, in CED 235969:

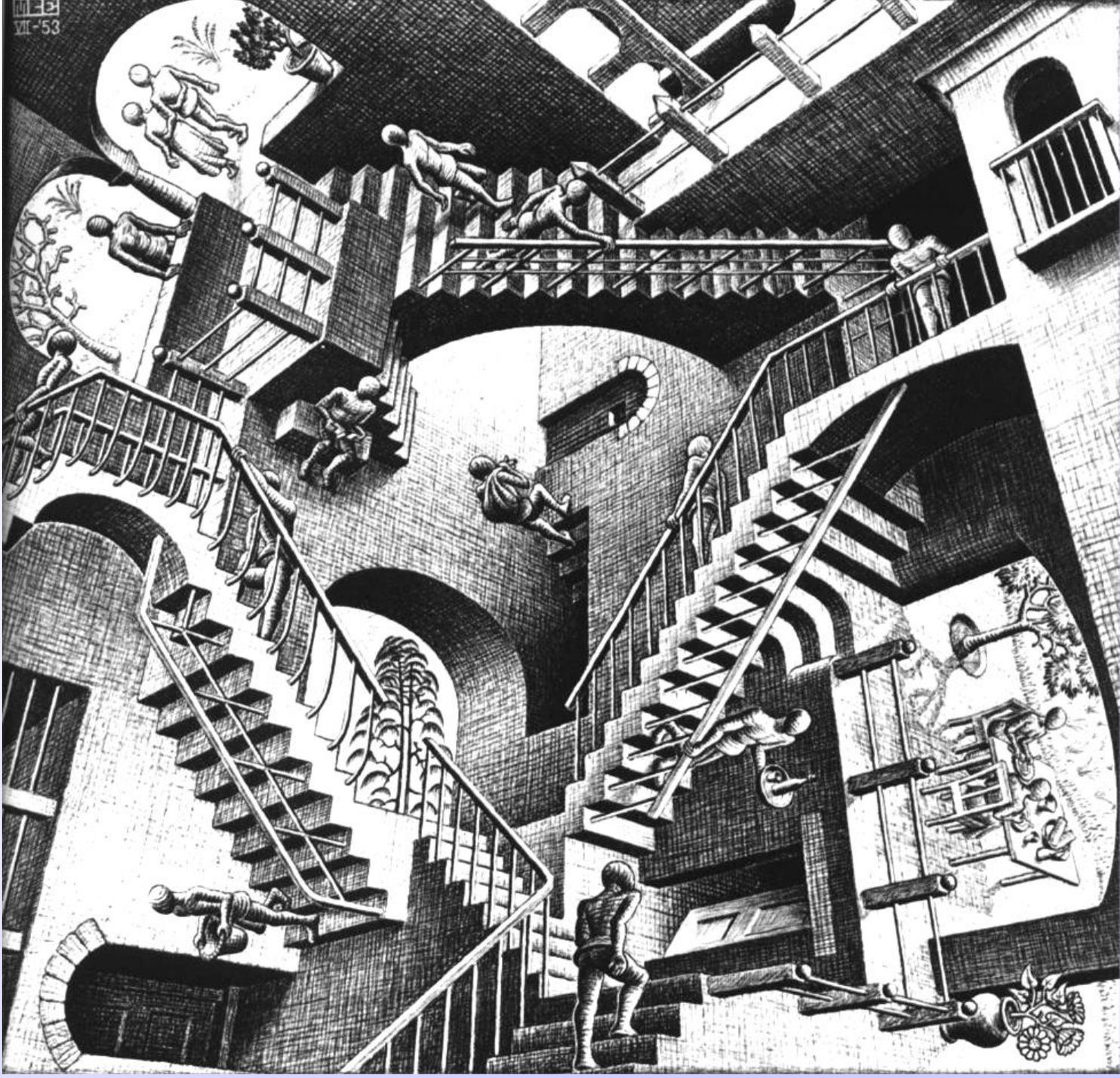
«In tema di perizia o di accertamenti tecnici irripetibili, il prelievo del DNA della persona indagata, attraverso il sequestro di oggetti contenenti residui organici alla stessa attribuibili, non è qualificabile quale atto invasivo o costrittivo, e, essendo prodromico all'effettuazione di accertamenti tecnici, non richiede l'osservanza delle garanzie difensive» (Sez. 2, n. 2087 del 10/01/2012, Bardhaj, Rv. 251775).

Il legislatore cerca certezze

Vedi per esempio Corte di Cassazione Sent. N° 1105 del 27-03-2015 Sollecito Raffaele, Knox Amanda Marie, riguardo alle prove genetiche «**acquisite in violazione delle regole consacrate dai protocolli internazionali**» e come il dato «**possa dirsi dotato dei caratteri della gravità e precisione qualora l'analisi genetica si sia svolta in violazione delle prescrizioni dei protocolli in materia di repertazione e conservazione**».

«La vicenda giudiziaria di Perugia relativa all'omicidio di Meredith Kercher impone di riflettere sugli aspetti della **contaminazione**, intesa come commistione di componenti biologiche che conduce a diagnosi di profili misti (due o più profili genetici su un unico campione) e, più specificamente, dell'analisi di una traccia mista e **dell'accertamento genetico in caso di bassi quantitativi di DNA**. E' noto che la linea difensiva degli imputati in secondo grado si è fondata, in buona parte, sulla critica all'interpretazione dei dati effettuata con metodo "sospettocentrico" ossia senza tenere conto delle eventuali interferenze (**artefatti o stutter bands**) emergenti dall'elettroferogramma, proprio in un caso di analisi effettuata su modestissime quantità di DNA. In particolare, **si è lamentata una disinvolta lettura dei picchi prodotti dagli alleli del sospettato e dagli artefatti: al di sotto di una certa soglia dei picchi, infatti, diventa impossibile distinguere alleli e artefatti**» - *Fonte: Felicioni P., La prova scientifica.*

Р
Н
Н
О
Д
И
К
В
Н
С
К



ИЗД.
VII-53

«La scienza è limitata, incompleta e fallibile»

(Tonini P, Prova scientifica e contraddittorio. Dir. pen. e proc. 2003, 1459)

«Anche la prova scientifica è sottoposta al contraddittorio»

(Conti C, Iudex peritus peritorum e ruolo degli esperti nel processo penale.
Dir. pen. e proc. 2008, 29)

«Il giudice deve esporre nella motivazione della sentenza perché ritiene affidabile la prova, anche quella scientifica»

(Canzio G, Prova scientifica, ragionamento probatorio e libero convincimento del giudice nel processo penale. Dir. pen. e proc. 2003, 1159)

European Network of Forensic Institutes (ENFSI)

The screenshot shows the ENFSI website homepage. At the top left is the ENFSI logo, which includes a globe and the text "ENFSI" and "EUROPEAN NETWORK OF FORENSIC SCIENCE INSTITUTES". To the right of the logo is a search bar with a "search" button and a dropdown menu set to "website". Further right is a "members login" link. Below the logo is a navigation menu with links for "Home", "About ENFSI", "News", "Agenda", "Projects", "Documents", "Hall of Fame", and "IFSA".

On the left side, there is a "members from" section with a list of countries: Armenia, Austria, Azerbaijan, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Georgia, and Germany. A "More members" link with a downward arrow is at the bottom of the list.

In the center is a map of Europe with white stars indicating member locations. The map is credited to "Google".

On the right side, there is a "news" section with a list of recent news items: "2015-6-9 ENFSI Guideline for Evaluative Reporting in Forensic Science", "2015-6-3 ENFSI Annual Meeting 2015", "2015-6-3 Final Reporting of ENFSI Monopoly Programme 2010", and "2015-5-5 ENFSI Annual Report 2014". A "More news" link with a downward arrow is at the bottom of the list.

Below the news section is an "agenda" section, which is currently empty.

At the bottom of the page, there is a footer with the text "Immagini ©2015 NASA, TerraMetrics | Termini e condizioni d'uso | Segnala un errore nella mappa".

European Network of Forensic Institutes (ENFSI)

Istituito il 20 ottobre 1995 partendo da una condivisione di intenti tra i direttori degli Istituti Governativi Forensi dell'Europa Occidentale, seguita da una fase operativa costituita dal primo meeting tenutosi nel 1993 a Rijswijk (Paesi Bassi), contempla una serie di gruppi di lavoro (ENFSI Working Group) dedicati a tematiche specifiche forensi, quali l'esame del DNA, quello degli stupefacenti, l'analisi di fibre, la dattiloscopia, l'analisi di esplosivi, dei residui dello sparo, l'analisi della scena del crimine, etc. L'ENFSI è l'organismo tecnico di riferimento europeo, sia della Comunità Europea, sia del Gruppo di Cooperazione Europeo delle Polizie nonché dell'Europol e dell'Interpol riguardo la definizione degli standard tecnici utilizzati dai Laboratori di Polizia Scientifica.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32008D0616>



From the Secretariat

World Accreditation
Day 2015
Secretariat Update

Regional Cooperations

AFRAC Update
News from ARAC
IAAC Activities

International Updates

News from BIPM
Promoting
accreditation at the
WTO Annual
Conference
Public sector website
launched
UNIDO - Quality
Infrastructure Project

Accreditation Updates

Cofrac - A new online
search engine
News from CGCRE
OAA - Dairy
Laboratory
Accreditation
News from PCA
Great News from
ema!
News from BAB
News from AERSSC,

« Back

ENFSI - The European Network of Forensic

20 Years of Cooperation
by Wim Neuteboom and Terje Kjeldsen

Introduction

The European Network of Forensic Science Institute (hereinafter referred to as ENFSI) is this year celebrating its 20th anniversary.

It became a member of ILAC in 2006. The underlying philosophy was that it was in the interest of ENFSI to have close cooperation with this prominent organisation specialised in quality assurance topics in order to establish a common standard in European forensic science and to enhance the general level.

In this article, an overview of the history, aims and structure of ENFSI is presented.

It is obvious that forensic laboratories will be able to do a better job if first responders and crime scene officers have a high degree of forensic awareness. An investigation starts at the crime scene and this step - in terms of searching, collecting, and storage of physical evidence - is crucial for the success of later investigations at the forensic laboratory. Crucial elements in this are to have quality systems and guidelines assuring that evidence is treated the same way in all stages of the juridical process from the scene of the crime to the court.

But it's also important in today's globalised way of living that individuals are given the same treatment and a fair trial notwithstanding when or where in the world an incidence occurs. So the main focus of ENFSI is to establish common standards for forensic work in Europe.

Therefore, it is hoped that after reading this article, in the future ILAC-members will associate quality issues in forensics science with ENFSI.

Table 1 – ENFSI Expert Working Groups

1. Digital Imaging
2. DNA
3. Documents
4. Drugs
5. Explosives
6. Textile & Hair
7. Fingerprints
8. Firearms & Gunshot Residues
9. Fire & Explosion Investigation
10. Forensic Information Technology
11. Forensic Speech & Audio Analysis
12. Handwriting
13. Marks
14. Paint & Glass
15. Road Accident Analysis
16. Scene of Crime
17. Animal, Plant and Soil Traces

Membership

ENFSI is a dynamic expanding organization that welcomes new members that meet the ENFSI eligibility criteria. The number of members has rapidly increased over the years from 11 forensic laboratories in 1993 to 63 laboratories from 37 countries today. The number of languages spoken within the ENFSI community is more than 20, which is sometimes a barrier for communication. The chosen working language is English.



The membership includes governmental as well as non-governmental (private) laboratories. Also the Forensic Faculties of the universities of Glasgow, Istanbul and Lausanne are members of ENFSI.

The member-laboratories are geographically spread across Europe and include all the countries and candidate-countries of the European Union. The map displays the locations of the ENFSI laboratories.

The ENFSI membership criteria are demanding. Members should cover a broad area of forensic expertise (more than 50% of the WGs), be accredited (ISO/IEC17025) or have a clear plan for accreditation within three years, and employ at least 25 experts.

Forensic laboratories that are not ENFSI members can, with some restrictions, participate in the activities of the Expert Working Groups.

I documenti dell'European Network of Forensic Institutes (ENFSI)



search

[Home](#) [Contact](#) **[About ENFSI](#)** [News](#) [Agenda](#) [Projects](#) [Documents](#)

EUROPEAN NETWORK OF FORENSIC SCIENCE INSTITUTES

home > about enfsi > structure > working groups > **fingerprints**

about enfsi

[History](#)
[Structure](#)
 [Board](#)
 [Secretariat](#)
 [Standing Committees](#)
 [Working Groups](#)

[Members](#)
[External Relations](#)

Fingerprints

Aims and objectives

The European Fingerprint Working Group (EFP-WG) promotes development and improvement in the fields of fingerprint detection, imaging and comparison through:

- regular meetings, providing opportunities for the development of professional relationships, training through presentations and workshops, and exchanges of experience.
- awareness and collaboration in research and development.
- promotion of quality management through publication of a Best Practice Manual, support of external accreditation and collaborative tests.

Structure

The EFP-WG is managed and organized by a Steering Committee elected from the members. There are two permanent Sub Groups:

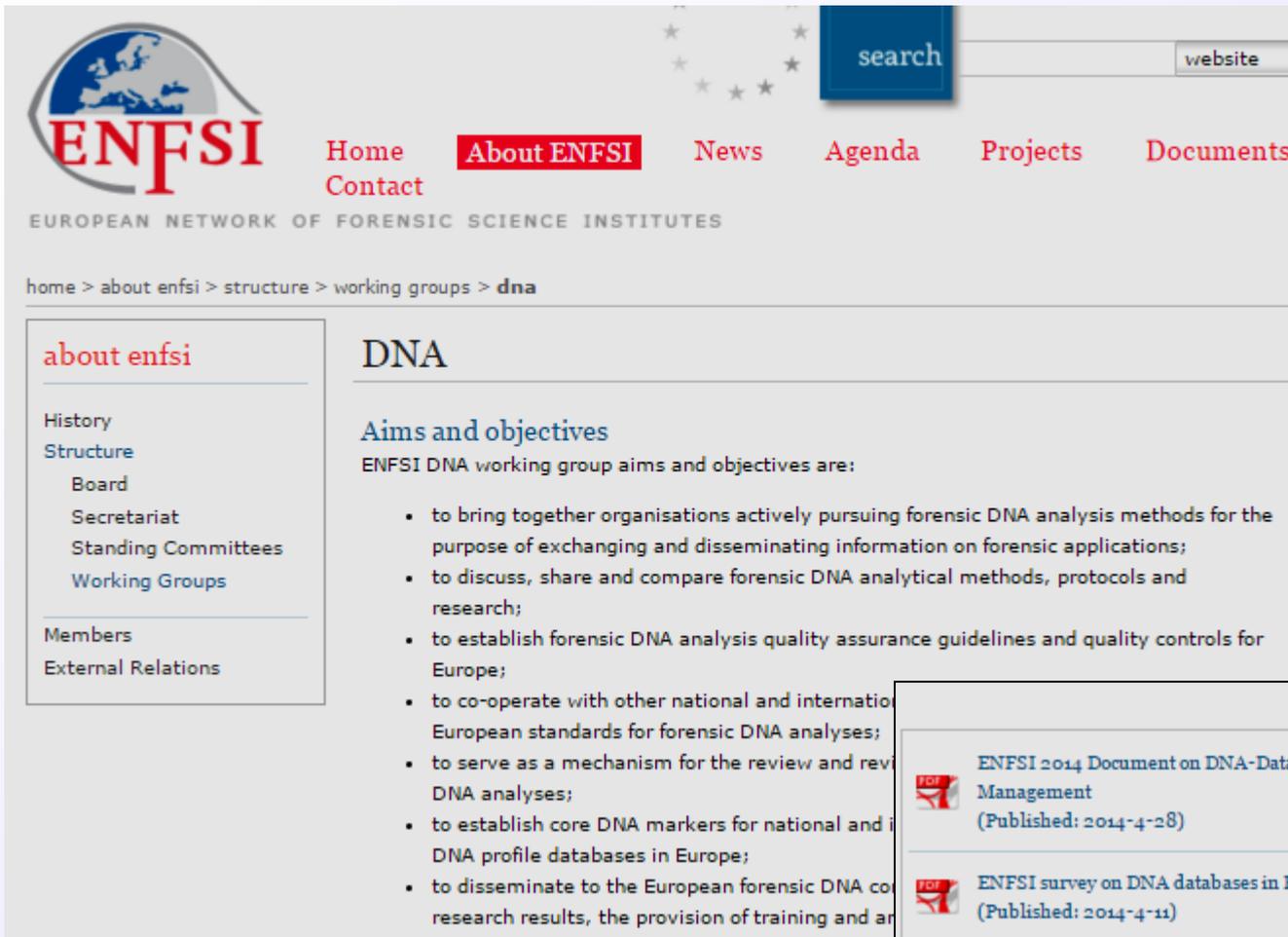
- Detection: formed of members who specialize in the location and recovery of fingerprints.
- Identification: formed of members who undertake comparison of fingerprints.

Sub Committees are formed to consider specific issues, for example collaborative testing.

Contact

You can contact EFP-WG chairman Aldo Mattei or secretary Franca Dormann via our [contact form](#). Please state clearly who your message is addressed to.

I documenti dell'European Network of Forensic Institutes (ENFSI)



The screenshot shows the ENFSI website interface. At the top left is the ENFSI logo, which features a map of Europe and the acronym 'ENFSI'. To the right of the logo is a search bar with the text 'search' and a 'website' button. Below the logo and search bar is a navigation menu with links for 'Home', 'About ENFSI', 'News', 'Agenda', 'Projects', and 'Documents'. The 'About ENFSI' link is highlighted in red. Below the navigation menu is the text 'EUROPEAN NETWORK OF FORENSIC SCIENCE INSTITUTES'. The main content area shows a breadcrumb trail: 'home > about enfsi > structure > working groups > dna'. On the left side, there is a sidebar menu with links for 'about enfsi', 'History', 'Structure', 'Board', 'Secretariat', 'Standing Committees', 'Working Groups', 'Members', and 'External Relations'. The main content area is titled 'DNA' and has a sub-section 'Aims and objectives'. Below this, it states 'ENFSI DNA working group aims and objectives are:' followed by a list of objectives. The list includes: 'to bring together organisations actively pursuing forensic DNA analysis methods for the purpose of exchanging and disseminating information on forensic applications;', 'to discuss, share and compare forensic DNA analytical methods, protocols and research;', 'to establish forensic DNA analysis quality assurance guidelines and quality controls for Europe;', 'to co-operate with other national and international organisations to develop and harmonise European standards for forensic DNA analyses;', 'to serve as a mechanism for the review and revision of forensic DNA analyses;', 'to establish core DNA markers for national and international forensic DNA profile databases in Europe;', and 'to disseminate to the European forensic DNA community research results, the provision of training and...'.

home > about enfsi > structure > working groups > dna

about enfsi

- History
- Structure
 - Board
 - Secretariat
 - Standing Committees
 - Working Groups
- Members
- External Relations

DNA

Aims and objectives

ENFSI DNA working group aims and objectives are:

- to bring together organisations actively pursuing forensic DNA analysis methods for the purpose of exchanging and disseminating information on forensic applications;
- to discuss, share and compare forensic DNA analytical methods, protocols and research;
- to establish forensic DNA analysis quality assurance guidelines and quality controls for Europe;
- to co-operate with other national and international organisations to develop and harmonise European standards for forensic DNA analyses;
- to serve as a mechanism for the review and revision of forensic DNA analyses;
- to establish core DNA markers for national and international forensic DNA profile databases in Europe;
- to disseminate to the European forensic DNA community research results, the provision of training and...

 [ENFSI 2014 Document on DNA-Database Management](#)
(Published: 2014-4-28)

 [ENFSI survey on DNA databases in Europe](#)
(Published: 2014-4-11)

 [Recommendations for the training of DNA staff - v2010](#)
(Published: 2012-8-18)

 [Minimum validation guidelines in DNA profiling - v2010](#)
(Published: 2012-8-18)

 [ENFSI report on DNA Legislation in Europe](#)
(Published: 2012-8-18)

 [ENFSI Report on Criminal Cases in Europe solved by ILS](#)
(Published: 2012-8-18)

 [ENFSI DNA WG Terms and Abbreviations](#)
(Published: 2012-8-18)

 [DNA contamination prevention guidelines for the file contamination prevention final - v2010](#)
(Published: 2012-8-18)

La Banca dati del DNA e il ruolo di ACCREDIA

Roma, 26 novembre 2015



PARLAMENTO ITALIANO



Legge 30 giugno 2009, n. 85

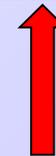
"Adesione della Repubblica italiana al Trattato concluso il 27 maggio 2005 tra il Regno del Belgio, la Repubblica federale di Germania, il Regno di Spagna, la Repubblica francese, il Granducato di Lussemburgo, il Regno dei Paesi Bassi e la Repubblica d'Austria, relativo all'approfondimento della cooperazione transfrontaliera, in particolare allo scopo di contrastare il terrorismo, la criminalità transfrontaliera e la migrazione illegale (Trattato di Prum). Istituzione della banca dati nazionale del DNA e del laboratorio centrale per la banca dati nazionale del DNA. Delega al Governo per l'istituzione dei ruoli tecnici del Corpo di polizia penitenziaria. Modifiche al codice di procedura penale in materia di accertamenti tecnici idonei ad incidere sulla libertà personale"

pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 160 del 13 luglio 2009 - Supplemento ordinario n. 108

Art. 11.

(Metodologia di analisi di reperti e campioni biologici ai fini della tipizzazione del profilo da inserire nella banca dati nazionale del DNA)

1. L'analisi del campione e del reperto biologico ai fini della tipizzazione del profilo del DNA, destinato all'inserimento nella banca dati nazionale del DNA, è eseguita sulla base dei parametri riconosciuti a livello internazionale e indicati dall'European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI), in modo da assicurare l'uniformità degli stessi.
2. I profili del DNA possono essere inseriti nella banca dati nazionale del DNA solo se tipizzati in laboratori certificati a norma ISO/IEC.
3. I sistemi di analisi sono applicati esclusivamente alle sequenze del DNA che non consentono la identificazione delle patologie da cui può essere affetto l'interessato.



Roma, 26 novembre 2015



*Presidenza
del Consiglio dei Ministri*

Dipartimento per gli Affari giuridici e legislativi
*Ufficio studi, documentazione giuridica e qualità
della regolazione.*

Servizio studi, documentazione giuridica e parlamentare.

DAGL/52289/10.3.1

Presidenza del Consiglio dei Ministri

DAGL 0005725 P-
del 06/07/2015



11891513

Roma, - 6 LUG. 2015

AL MINISTERO DELL'ECONOMIA
E FINANZE

- Ufficio per il coordinamento legislativo
- Ufficio legislativo economia
- Ufficio legislativo finanze

DIPARTIMENTO RAGIONERIA
GENERALE DELLO STATO

Ufficio di segreteria e coordinamento
Roma

e.p.c.

· MINISTERO DELLA GIUSTIZIA
Ufficio Legislativo

· MINISTERO DELL'INTERNO
Ufficio Legislativo

MINISTERO DELLA SALUTE
Ufficio Legislativo

MINISTERO DEL LAVORO E
DELLE POLITICHE SOCIALI
Ufficio Legislativo

OGGETTO: schema di decreto del Presidente della Repubblica concernente regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 30 giugno 2009 , n.85, concernente l'istituzione della banca dati nazionale del DNA e del laboratorio centrale per la banca dati nazionale del DNA, ai sensi dell'articolo 16 della legge n.85 del 2009 .

ART. 10

(Criteri di inserimento e raffronto tra profili di DNA e norme di concordanza)

1. I profili del DNA sono trasmessi alla Banca dati a norma degli articoli 9 e 10 della legge tramite il portale della Banca dati per la raccolta ed i raffronti.
2. Al Laboratorio centrale, ai laboratori delle Forze di Polizia ed ai laboratori delle istituzioni di elevata specializzazione che alimentano la Banca dati è fatto obbligo di trasmettere alla medesima Banca dati idonea documentazione, anche per via telematica, riguardo i metodi di prova accreditati ed i tempi di validità del certificato. La Banca dati può fornire la predetta documentazione, a richiesta, al Comitato Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita di cui all'articolo 28 per le attività di propria competenza.
3. Nel caso in cui, in un procedimento penale, si proceda alla tipizzazione del DNA di più profili dello stesso soggetto, si trasmette alla Banca dati solo il profilo del DNA che condivide gli stessi loci.
4. Il personale autorizzato ai sensi dell'articolo 12, comma 2, della legge inserisce i profili del DNA nella Banca dati solo se ottenuti con metodi accreditati a norma ISO/IEC 17025, e successive modificazioni. I profili del DNA sono inseriti al primo livello a partire da un numero di loci pari a sette. Solo i profili del DNA che hanno un numero di loci uguale o superiore a dieci sono inseriti al secondo livello.

ART. 22

(Amplificazione del DNA)

1. Lo strumento impiegato è un thermal cycler con certificazione sull'affidabilità dei cicli delle temperature utilizzate dal kit di amplificazione del DNA.
2. L'indicazione dei nomi dei marcatori impiegati sono quelli riportati nelle raccomandazioni dell'European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI), utilizzati dall'Interpol e contenuti nella Risoluzione del Consiglio dell'Unione europea n. 2009/C 296/01, e successive modificazioni.
3. Le tipologie di marcatori che possono essere utilizzate nella tipizzazione del profilo del DNA per essere inseriti nella Banca dati sono STR, Y-STR, X-STR e mtDNA secondo una codifica tecnica stabilita dal responsabile della Banca dati in conformità alle decisioni n. 2008/615/GAI e n. 2008/616/GAI e successive modificazioni, nonché per le finalità di collaborazione internazionale di polizia ai sensi dell'articolo 12 della legge.
4. I marcatori impiegati per la definizione del profilo genetico utile per essere utilizzati nell'identificazione personale (loci autosomici) devono rispettare almeno i seguenti criteri:
 - a) essere variazioni di lunghezza o di sequenza, trasmessi con modalità mendeliana;
 - b) essere indipendenti;
 - c) avere un alto valore informativo, cioè avere un valore di eterozigosità superiore al 70 per cento;
 - d) avere un numero sufficientemente alto di alleli presenti nella popolazione.
5. L'amplificazione di ogni singolo campione biologico deve essere effettuata attraverso l'uso di due kit commerciali che hanno per il medesimo locus una diversa sequenza dei primers, al fine di evitare una non corretta assegnazione allelica.
6. I loci amplificati dai due kit commerciali si devono sovrapporre per almeno dieci loci.
7. L'amplificazione del DNA deve sempre essere allestita con il controllo positivo presente nel kit ed un controllo negativo.

Titolo/Title	PRESCRIZIONI PER LA DEFINIZIONE DEL CAMPO DI ACCREDITAMENTO
	<i>Rules for the definition of accreditation scope</i>
Sigla/Reference	RT-23
Revisione/Revision	04
Data/Date	2015-10-27

1. INTRODUZIONE

Attualmente risultano, negli archivi mantenuti da ACCREDIA, più di 50.000 prove accreditate da oltre 1000 laboratori. La ricerca delle informazioni, in questi archivi, è resa disagiata dalla eterogeneità con cui le medesime prove sono descritte negli elenchi dei diversi laboratori. Ciò comporta, per la consultazione del sito internet www.accredia.it da parte degli utenti pubblici (ad esempio Autorità Competente) e privati, dei servizi di prova accreditati, difficoltà nel reperire i nominativi di laboratori accreditati per le prove di loro interesse, oppure difficoltà nel confrontare tra loro gli accreditamenti rilasciati ai diversi laboratori.

5.1.3. Materiali/prodotti/matrici per metodi di prova sviluppati internamente

Nel caso il laboratorio faccia uso di metodi di prova sviluppati internamente dovrà indicare nella colonna "Materiale/Prodotto/Matrice" solo le matrici per cui ha effettuato la validazione ed è quindi in possesso dei relativi dati.

Esempio: se il laboratorio ha validato un metodo di prova per la determinazione dei Pesticidi solo su Ortaggi a foglia e Ortaggi a tubero, dovrà indicare questi e non genericamente Prodotti vegetali.

D) Indicazione delle categorie di soggetti pubblici e privati destinatari dei principali effetti dell'intervento regolatorio.

Destinatari principali degli effetti dell'intervento regolatorio sono:

- i soggetti sottoposti a prelievo di campione biologico e indicati dall'articolo 9 della legge n. 85 del 2009 - coincidenti con le persone detenute negli istituti penitenziari per effetto di sentenze di condanna definitiva o di misure cautelari – sono quantificabili in circa 44.000 persone (dati Ministero della Giustizia, aggiornati al 28 febbraio 2015);
- i soggetti coinvolti nel caso di denuncia di scomparsa di una persona o di rinvenimento di cadaveri e resti cadaverici non identificati. Tale "platea" può essere quantificata in 550 persone (il dato coincide con l'incremento annuale delle persone scomparse fornito dal Commissario straordinario di Governo per le persone scomparse nella citata Relazione del 30 giugno 2014);
- i laboratori pubblici e privati che forniscono un servizio forense all'Autorità giudiziaria. Attualmente sono accreditati allo standard ISO/IEC 17025 due laboratori, uno pubblico (Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi (FI), e uno privato (SIMEF di Reggio Calabria). A questi vanno aggiunti i sette laboratori delle Forze di polizia sopra citati (tre della Polizia di Stato e quattro dell'Arma dei Carabinieri). Tali dati sono disponibili sul sito *internet* di ACCREDIA, ente nazionale per l'accreditamento.

**Raggruppamento Carabinieri Investigazioni Scientifiche -
RA.C.I.S. - RIS Roma Sezione di Biologia**

Viale di Tor di Quinto, 151
00191 Roma RM

Numero di accreditamento: **1271** Sede **A**

Revisione: **4** Data: **21/05/2015**

Scheda 1 di 1

PA1665AR4.pdf

ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0

Reperto o campione biologico

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Identificazione del profilo genetico tramite analisi di marcatori del DNA estratto con metodica chelex da reperto o campione biologico (80-500 bp)

MI 5.4/BIO/A Rev 8 2015

Identificazione del profilo genetico tramite analisi di marcatori del DNA estratto su linea robotizzata da reperto o campione biologico (80-500 bp)

MI 5.4/BIO/B Rev 8 2014

Legenda

MI: metodo interno

ACCREDIA
Il Direttore del Dipartimento
(*Dr.ssa Silvia Tramontin*)

**Servizio Polizia Scientifica - III Divisione Sezione Genetica
Forense - IV Divisione Sezione Indagini sulle droghe e
Sezione Balistica e Residui dello Sparo**

Via Tuscolana, 1556
00173 Roma RM

Numero di accreditamento: 1236 Sede A

Revisione: 5 Data: 24/04/2015

Scheda 1 di 1

PA1622AR5.pdf

ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0

Matrici pulverulente

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Cocaina qualitativa ($\geq 0,04$ mg/ml)

MI CH 02 rev.6 2013

Cocaina quantitativa ($\geq 0,2$ mg/ml)

MI CH 01 rev.6 2015

Particelle solide

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Residui dello sparo ($0,5 \div 100$ μ m)

ASTM E 1588-10e1

Sangue, saliva, cellule epiteliali e tessuti biologici

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Attribuzione allelica per ciascun locus analizzato (STR (Short Tandem Repeat)
con dimensioni comprese tra 60 bp e 500 bp)

MI BI 01 rev.4 2015

Legenda

MI CH: metodo interno

MI BI: metodo interno

ASTM: American Society for Testing and Materials

ACCREDIA
Il Direttore del Dipartimento
(Dr.ssa Silvia Tramontin)

Studio Indagini Mediche E Forensi (S.I.M.E.F.) s.r.l.Via Nicolò da Reggio
89128 Reggio Calabria RCNumero di accreditamento: **1499** Sede **A**Revisione: **0** Data: **18/12/2014**

Scheda 1 di 1

PA1979AR0.pdf

ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0**Sangue liquido - Saliva - Liquido seminale***Denominazione della prova / Campi di prova**Metodo di prova*DNA umano /varianti alleliche/ Tipizzazione del DNA da liquidi biologici
(60-460 bp)

M.I. GF1 rev 9 del 2014

Tracce biologiche Tamponi salivari*Denominazione della prova / Campi di prova**Metodo di prova*DNA umano /varianti alleliche/ Tipizzazione del DNA da tracce biologiche
(60-460 bp)

M.I. GF2 rev 8 del 2014

Legenda

MI GF= metodo interno

ACCREDIA
Il Direttore del Dipartimento
(Dr.ssa Silvia Tramontin)

**Azienda Ospedallero-Universitaria Careggi, Dipartimento di
Laboratorio, SOD Diagnostica Genetica**

Largo Brambilla, 3
50134 Firenze FI

Numero di accreditamento: **1268** Sede **A**

Revisione: **3** Data: **19/03/2015**

Scheda 1 di 1

PA1568AR3.pdf

ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0

Campione o reperto biologico

Denominazione della prova / Campi di prova

Analisi di polimorfismi genetici per l'identificazione individuale umana, test di paternità e parentela - DNA typing for human identification, paternity and kinship testing.

Metodo di prova

POS/1416/75-66 Analisi di genetica forense attraverso lo studio di polimorfismi genetici Ed.2 Rev.3 del 28/03/2014

Legenda

POS: Procedura Operativa Standard

ACCREDIA
Il Direttore del Dipartimento
(*Dr.ssa Silvia Tramontin*)

CAPO VI

Modalità e termini di esercizio dei poteri conferiti al Comitato Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita (CNBBSV)

ART. 28

(Attività del CNBBSV per garantire l'osservanza dei criteri e delle norme tecniche per il funzionamento del Laboratorio centrale e dei Laboratori che lo alimentano)

1. Per le finalità di cui agli articoli 15, comma 2, e 16, comma 1, lettera d), della legge, il CNBBSV, in qualità di organo di garanzia, svolge le seguenti attività:
 - a) richiede al Laboratorio centrale e ai laboratori che lo alimentano di fornire informazioni e di esibire documenti sulla loro organizzazione e sul loro funzionamento;
 - b) richiede al Laboratorio centrale e ai laboratori che lo alimentano specifica documentazione che attesti che le attività in riferimento all'identificazione del materiale/prodotto/matrice siano sottoposte a prova di accreditamento e che i metodi di prova siano accreditati secondo la norma ISO/IEC 17025 e siano in corso di validità, richiedendo gli aggiornamenti della validità del certificato del sistema di gestione della qualità/accreditamento della prova;
 - c) rilascia, a seguito della verifica che il metodo accreditato sia in corso di validità secondo la norma ISO/IEC 17025, il nulla osta ai Laboratori delle Forze di Polizia e ai laboratori delle istituzioni di elevata specializzazione che alimentano la Banca dati;
 - d) accerta la continuità di partecipazione e la capacità di adeguamento ai test di verifica organizzati da società scientifiche nazionali ovvero internazionali di Genetica Forense dei laboratori delle forze di polizia e dei laboratori delle istituzioni di elevata specializzazione che alimentano la Banca dati;
 - e) segnala al responsabile della Banca dati la non conformità alla norma ISO/IEC 17025 e chiede la revoca dell'autorizzazione all'inserimento dei profili del DNA nella Banca dati del Laboratorio interessato;
 - f) esegue, sentito il Garante per la protezione dei dati personali, verifiche presso il Laboratorio centrale e i laboratori che lo alimentano;
 - g) esegue, avvalendosi, ove necessario, di esperti incaricati dal Ministero della salute, l'attività di ispezione e verifica nei luoghi ove si svolgono le attività in riferimento all'identificazione del materiale/prodotto/matrice sottoposto a prova di accreditamento e dei metodi di prova accreditati;
 - h) riferisce dell'esito delle verifiche ai Ministeri dell'interno e della giustizia ed al Garante per la protezione dei dati personali, formulando, quando necessario, suggerimenti rispetto alle modalità di attuazione dei criteri e delle norme tecniche stabilite dalla legge e dal presente regolamento, mediante comunicazioni specifiche e attraverso una relazione annuale.
2. Le attività di cui al comma 1 sono svolte da un collegio, individuato all'interno del CNBBSV, composto da almeno tre componenti, che svolge le attività di cui alla lettera g) del predetto comma 1, avvalendosi, ove necessario, di esperti incaricati dal Ministero della salute.
3. Ai sensi dell'articolo 15, comma 3, della legge, ai componenti del CNBBSV e agli esperti di cui al comma 2 spetta, nei limiti delle risorse finanziarie in dotazione al CNBBSV, esclusivamente il rimborso delle eventuali spese di missione documentate.

SECONDA PARTE

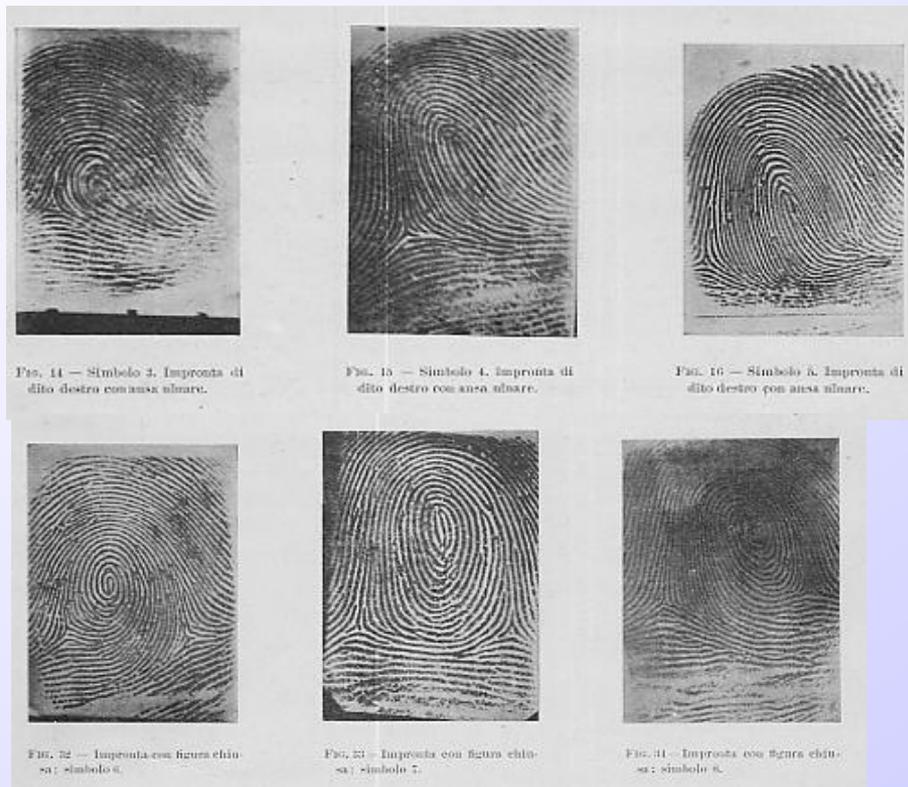
La dattiloscopia



Roma, 26 novembre 2015

La teoria delle impronte papillari si basa su due regole fondamentali

1. si tratta di caratteri permanenti, che si formano nei primi mesi dello sviluppo fetale, prima della nascita e rimangono costanti per tutta la vita ed anche dopo la morte, prima della decomposizione del corpo, variando in dimensione, ma non in forma.
2. esse sono uniche, nel senso che non esistono due impronte o frazioni di impronte identiche (o almeno fino ad oggi non sono mai state trovate due persone con identiche impronte digitali....)



Ar. 4 T.U.L.P.S. “L'autorità di pubblica sicurezza ha facoltà di ordinare che le persone pericolose o sospette e coloro che non sono in grado o si rifiutano di provare la loro identità siano sottoposti a rilievi segnaletici. Ha facoltà inoltre di ordinare alle persone pericolose o sospette di munirsi, entro un dato termine, della carta di identità e di esibirla ad ogni richiesta degli ufficiali o degli agenti di pubblica sicurezza”;

Legge 27.12.1956 n.ro 1423: “Misure di prevenzione nei confronti delle persone pericolose per la sicurezza e per la pubblica moralità”. Trattasi di soggetti che mantengono un tenore di vita ed una condotta riconducibile ad attività delittuosa ed i rilievi dattiloscopici vengono effettuati contestualmente alla notifica del provvedimento all'interessato.

? La definizione di “persona sospetta” viene tratta dall'art. 4 della legge 22.05.1975 n.ro 152 “Disposizioni a tutela dell'ordine pubblico” in relazione a “... .omissis... . il cui atteggiamento o la cui presenza, in relazione a specifiche e concrete circostanze di luogo e di tempo non appaiono giustificabili..omissis..”

La legge 189/2002 (“Bossi/Fini”) prevede all'art 4 e 5 l'assunzione delle impronte digitali e palmari all'extracomunitario che richiede il rilascio/rinnovo del permesso di soggiorno sul territorio nazionale.

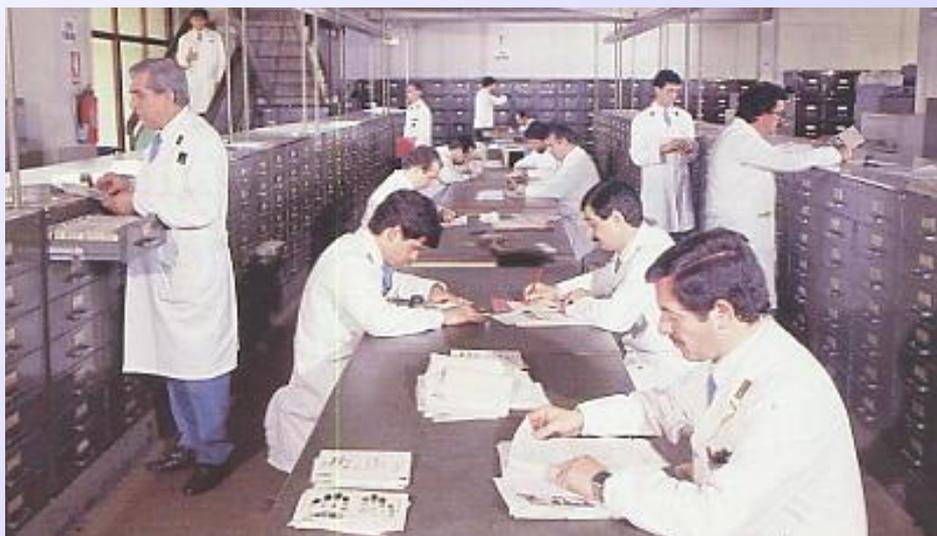
Art. 349 del c.p.p. “identificazione di persona nei cui confronti vengono svolte le indagini”.

Identificazione

Attività tipica di polizia giudiziaria, consistente nell'individuazione della persona nei cui confronti vengono svolte le indagini e delle persone in grado di riferire su circostanze rilevanti per la ricostruzione dei fatti (**art. 349 c.p.p.**), che viene invitata a dichiarare le proprie generalità e quant'altro può valere a identificarlo, ammonendolo circa le conseguenze cui si espone chi si rifiuta di dare le proprie generalità o le dà false ex art. 66. **Ove occorra, si procede anche tramite rilievi dattiloscopici, fotografici e antropometrici, nonché altri accertamenti.**

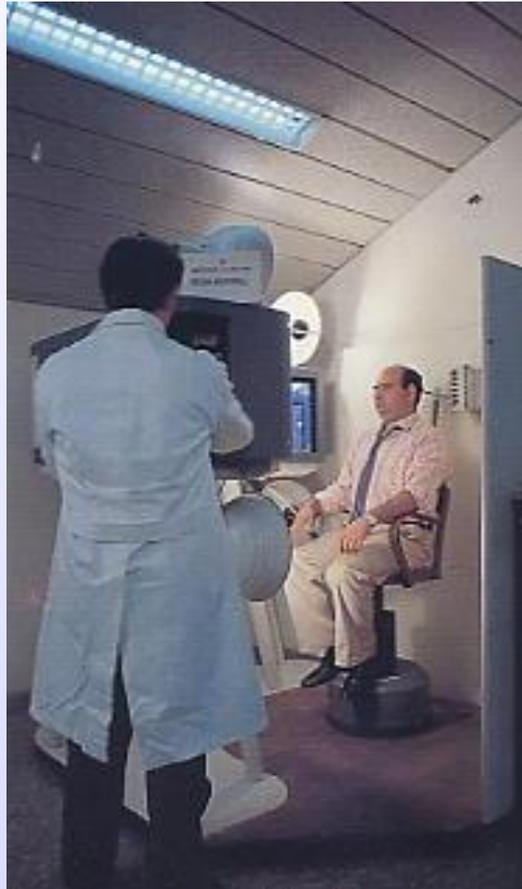
Identità preventiva

La Sezione comprende il Casellario Centrale d'Identità, il più consistente archivio di dati personali della Direzione Centrale della Polizia Criminale, al quale pervengono i cartellini fotosegnalatici redatti dalla Polizia di Stato, dall'Arma dei Carabinieri, dalla Guardia di Finanza e, tramite Interpol, dalle polizie straniere.



Dattiloscopia

Impronte latenti e cartellino fotosegnalatico



MODULARIO
I. - P.M.M. N. - 240

DECADATFLOSOPICA



Mod. 240 (ex Mod. 168 P.S.)
MONOBICHIROSCOPICA

Serie Sez. N. mano sin. Serie Sez. N.

mano destr. Serie Sez. N.

MINISTERO DELL'INTERNO
DIPARTIMENTO DELLA PUBBLICA SICUREZZA
DIREZIONE CENTRALE DELLA POLIZIA CRIMINALE
CASELLARIO CENTRALE D'IDENTITÀ

Mod. 574

Cognome Nome

Padre Madre Stato civile

Nato il a Demotizzato a

Cittadinanza Istruzione Professione

Soprannome Falsi nomi

Pregiudici e tacite criminali

Motivo del segnalamento

Le generalità di cui innanzi risultano sicuramente esatte? Sì - No

Identificato per (riservato alla Sez. identità)

CONNOTATI CROMATICI

Iride { Aureola Cuo { Pigmento Capelli Nefi

Periferia Cuo { Sangue Sopracciglia Barba

(Fotografia di profilo destro)	(Fotografia di fronte)	(Fotografia in piedi)

Impronte della mano sinistra

Pollice	Indice	Medio	Anulare	Mignolo

CONNOTATI SALIENTI

Statura: *alta - media - bassa*.
 Corporatura: *grassa - media - piccola*.
 Robustezza: *robusta - media - debole*.
 Adiposità: *abbondante - media - scarsa*.

Vita } Dimensione: *piccolo - medio - grande*.
 } Forma: *carilino - poligono*.

Braccia } Dimensione: *piccola - media - grande*.
 } Forma del profilo: *convesso - rett. - concavo*.
 } Direzione: *sfuggente - intern. - prominente*.

Spine } Dimensione: *grandi - medie - piccole*.
 } Forma: *curv. - rett. - a linea spezzata*.

Occhi } Direzione: *obl. intern. - orizzontale - obl. estern.*
 } Palpebre: *coperte - aperte*.

Lab. } Dimensione: *piccolo - medio - grande*.
 } Forma del profilo: *convesso - rettilineo - concavo*.
 } Direzione: *deviato a d. - intermedi. deviato a s.*

Basi } Base: *rialtata - orizzontale - abbassata*.
 } Dimensione: *piccola - media - grande*.

Orbit. f. } Forma: *ovale - ellissoid. - circ. - triang. - quadrang.*
 } Antelice: *convesso - intern. - concavo*.
 } Antitrago: *obliquo indietro - intern. - orizzontale*.

Bucca } Contorno del labo: *discendente - intern. - rettilineo*.
 } Dimensione: *piccola - media - grande*.
 } Forma: *cont. in basso - rett. - cont. in alto*.
 } Direzione: *obl. a destra - orizzontale - obl. a sinistra*.

Firma del compilatore

CONTRASSEGNI

A - Propriamente detti (*cicatrici, porri, nei, macchie, tatuaggi, callosità*).

B - Per imperfezioni fisiche (*deformazioni, mutilazioni, ecc.*)

C - Per anomalie di conformazione (*gigante, nano, atleta, obeso, ecc.*)

Eventuali altri caratteri molto salienti

N.B. - Depennare le voci che non rispondono ai caratteri del soggetto. Se la dimensione, la forma o la direzione presentano eccesso o difetto esagerato la corrispondente voce (quella non depennata) verrà invece messa in parentesi se l'eccesso o il difetto è lieve.

Ufficio segnalatore data del segnalamento

FIRMA DELLA PERSONA SEGNALATA (anche la paternità)

Impronte della mano destra

Pollice	Indice	Medio	Anulare	Mignolo

I

(Atti legislativi)

REGOLAMENTI

REGOLAMENTO (UE) N. 603/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 26 giugno 2013

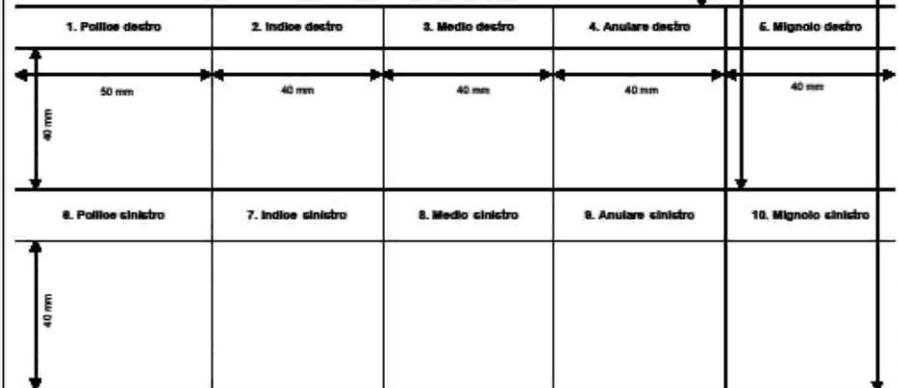
che istituisce l'«Eurodac» per il confronto delle impronte digitali per l'efficace applicazione del regolamento (UE) n. 604/2013 che stabilisce i criteri e i meccanismi di determinazione dello Stato membro competente per l'esame di una domanda di protezione internazionale presentata in uno degli Stati membri da un cittadino di un paese terzo o da un apolide e per le richieste di confronto con i dati Eurodac presentate dalle autorità di contrasto degli Stati membri e da Europol a fini di contrasto, e che modifica il regolamento (UE) n. 1077/2011 che istituisce un'agenzia europea per la gestione operativa dei sistemi IT su larga scala nello spazio di libertà, sicurezza e giustizia (rifusione)



Eurodac – Modulo per le impronte digitali

1.	Numero di riferimento		
2.	Luogo di presentazione della domanda di protezione internazionale o luogo in cui il cittadino di un paese terzo o l'apolide è stato fermato		
3.	Data di presentazione della domanda di protezione internazionale o data alla quale il cittadino di un paese terzo o l'apolide è stato fermato		
4.	Sesso		
5.	Data alla quale sono state rilevate le impronte digitali		
6.	Data alla quale i dati sono stati trasmessi al sistema centrale		

IMPRONTE ASSUNTE PER ROTAZIONE



IMPRONTE ASSUNTE PER SOVRAPPOSIZIONE



Classificazione impronte digitali

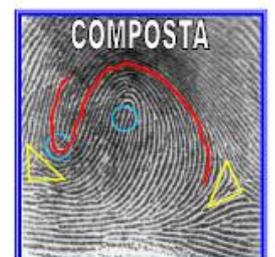
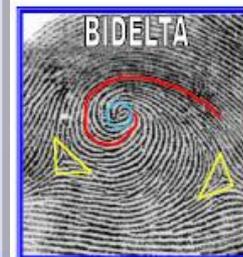
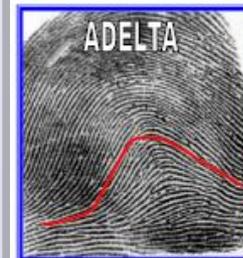
Giovanni Giuseppe Aurelio Gasti (1869-1939) è stato un criminologo e questore di polizia italiano nonché inventore del metodo di catalogazione delle impronte digitali.

L'impronta adelta e quella bidelta sono poi suddivise rispettivamente in 4 e 3 sottogruppi, più un gruppo 0 corrispondente a un'impronta imperfetta o un dito mancante.

- 1 - adelta
- 2 - monodelta o ansa radiale radiale
- 3 - monodelta o ansa ulnare (linee papillari <10)
- 4 - monodelta o ansa ulnare (linee papillari comprese tra 11 e 15)
- 5 - monodelta o ansa ulnare (linee papillari >15)
- 6 - bidelta (lato inferiore del delta di sinistra è oltre 2 linee sopra il lato inferiore del delta di destra)
- 7 - bidelta (lato inferiore del delta di sinistra è 2 linee sopra o sotto quello di destra)
- 8 - bidelta (lato inferiore del delta di sinistra è oltre 2 linee sotto quello di destra)
- 9 - composta (con due centri di figura e due delta)
- 0 - figura indecifrabile o assente per amputazioni o cicatrici



TIPI DI FIGURE RICORRENTI



La **formula dattiloscopica** è costituita da dieci cifre, corrispondenti alle dieci dita delle due mani, date nell'ordine

serie (3 cifre) + sezione (3) + numero (4)

serie: indice, pollice e anulare della mano sinistra

sezione: indice, pollice e anulare della mano destra

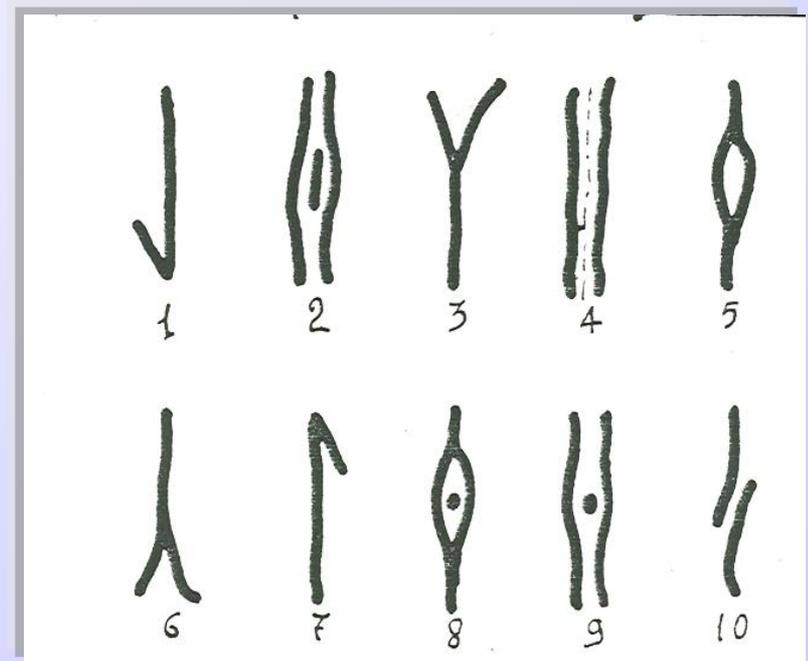
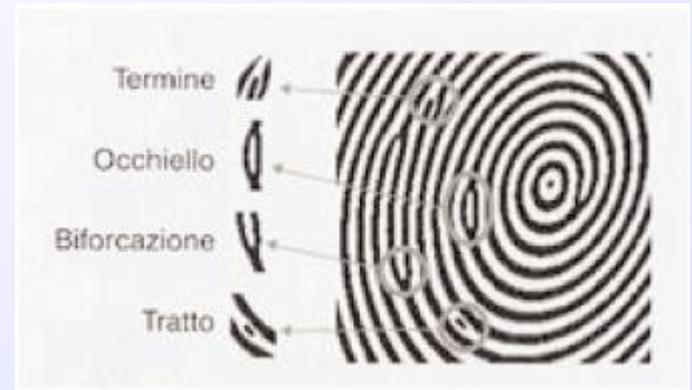
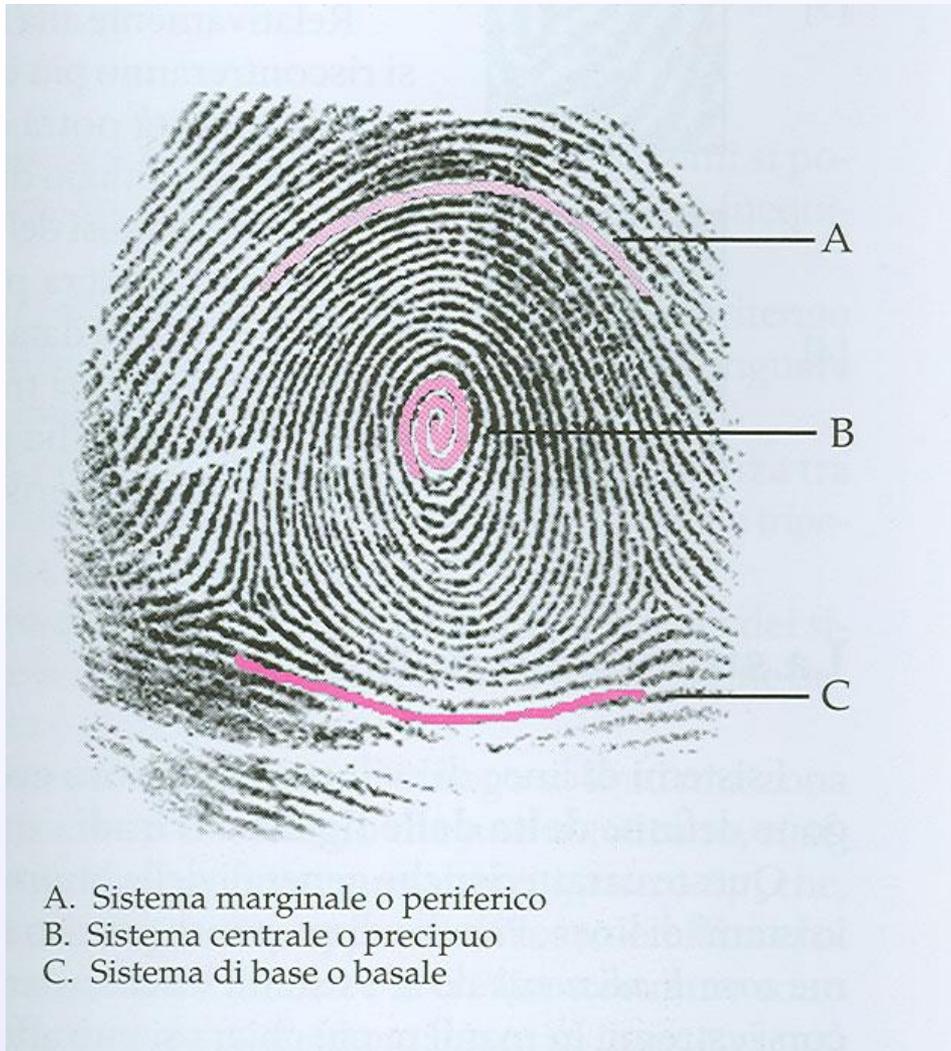
numero: medio e mignolo sinistri, medio e mignolo destri

A ogni polpastrello viene assegnato un valore da 0 a 9. In questo modo con un numero di dieci cifre ad esempio 334.315.1123.

Questi numeri (10 miliardi di combinazioni possibili), identificano con buona approssimazione ognuno di noi insieme ai dati anagrafici più ovvi come sesso, data di nascita, etc.

 www.enricofabrini.it/dermatoglifi/pdf/D_classificazionesformule.pdf

Roma, 26 novembre 2015



1) Uncino in basso, 2) Tratto, 3) Biforcazione in alto, 4) Interlinea, 5) Occhio, 6) Biforcazione in basso, 7) Uncino in alto, 8) Isolotto, 9) Punto, 10) Deviazione

Roma, 26 novembre 2015

In casi particolari alcune persone non presentano impronte digitali



Casi particolari



Scar



Detail from scar



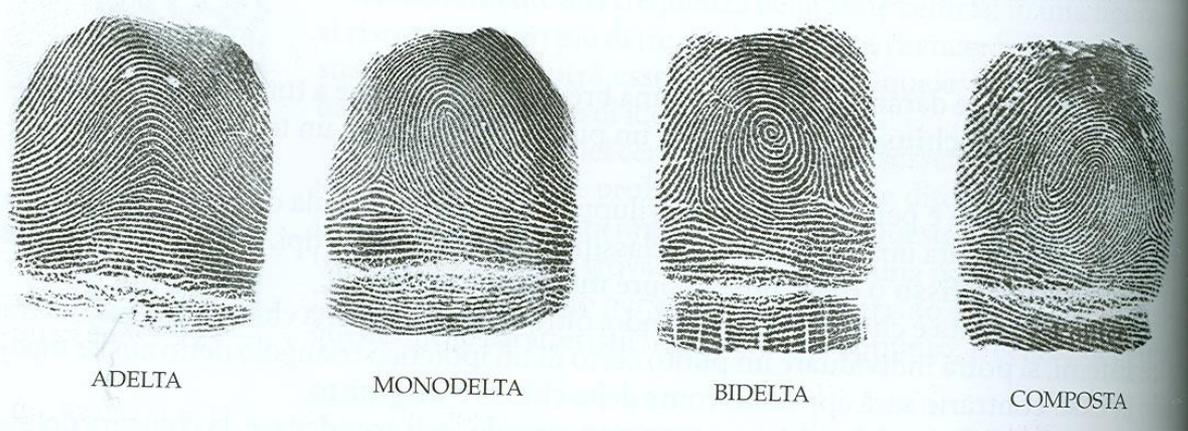
70 years old person



Psoriasis



Psoriasis

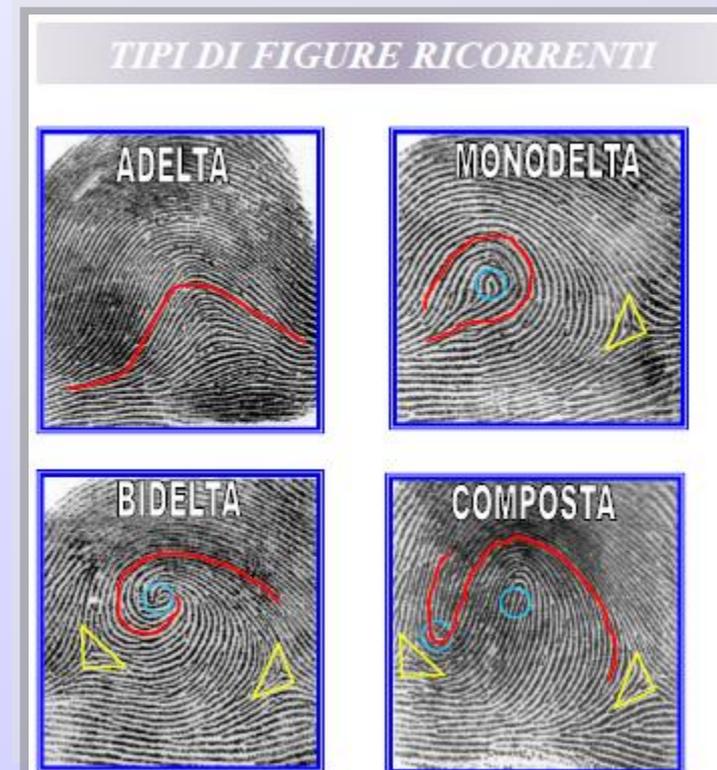


ADELTA – manca il sistema centrale, caratterizzata dalla presenza di due soli sistemi di linee papillari, il basilare e il marginale. Nella parte centrale le creste papillari presentano una curvatura più o meno accentuata verso l'alto così da simulare un arco più o meno acuto (sono anche dette figure ad arco)

MONODELTA – hanno sistema basilare e marginale e un sistema centrale formato da creste papillari che si originano da un lato del polpastrello, assumono uno sviluppo ad ansa e fuoriescono dallo stesso lato da cui si sono originate;

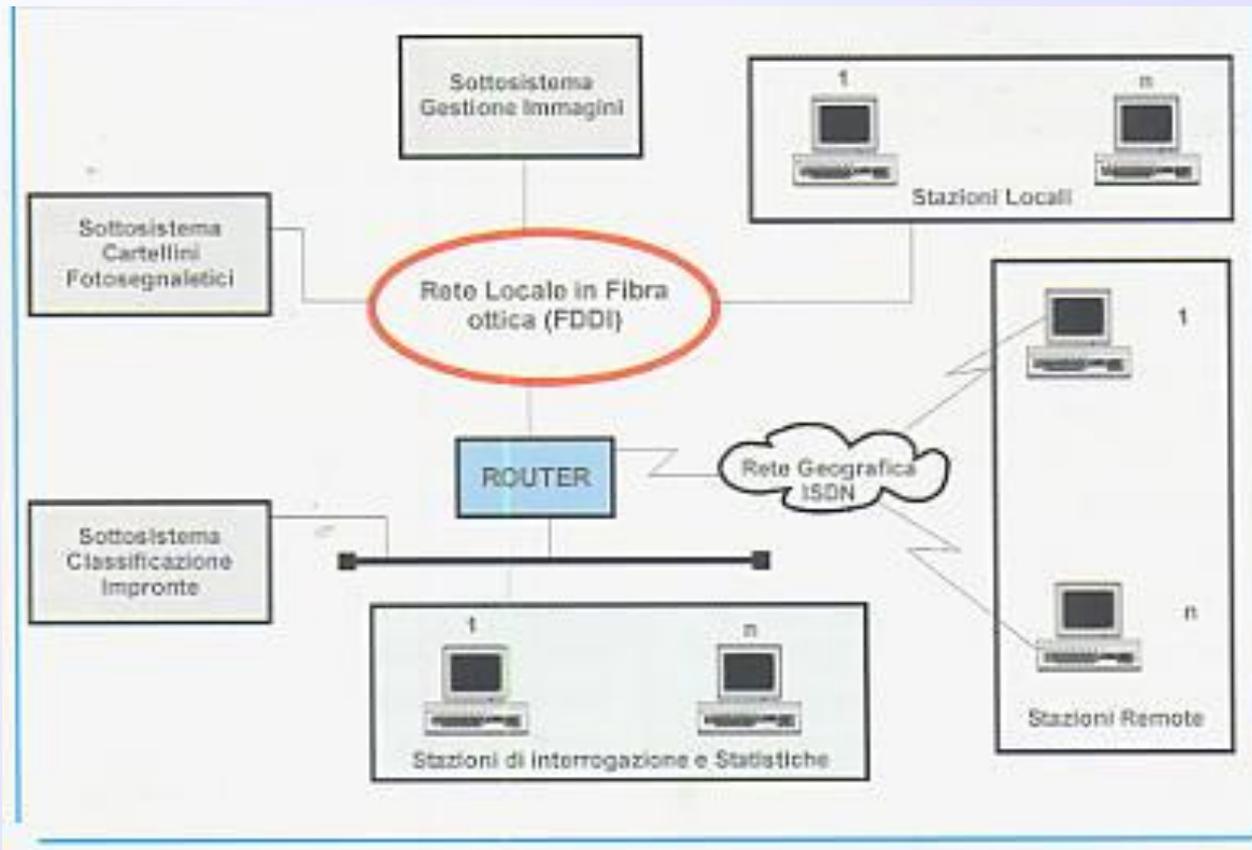
BIDEDELTA – il sistema centrale si presenta come un complesso di linee che si chiudono in cerchi o in spirali o in altri disegni, creando ai due lati un delta;

COMPOSTA – il sistema centrale è caratterizzato da linee a forma di anse che si accavallano ad altre anse o ad archi, creando ai due lati un delta. Eccezionalmente i delta possono anche essere più di due.



Dattiloscopia

Il sistema A.F.I.S.
Automatic Fingerprint Identification System



AFIS – Automatic Fingerprint Identification System per il Casellario Centrale della Polizia Scientifica - Ministero dell'Interno

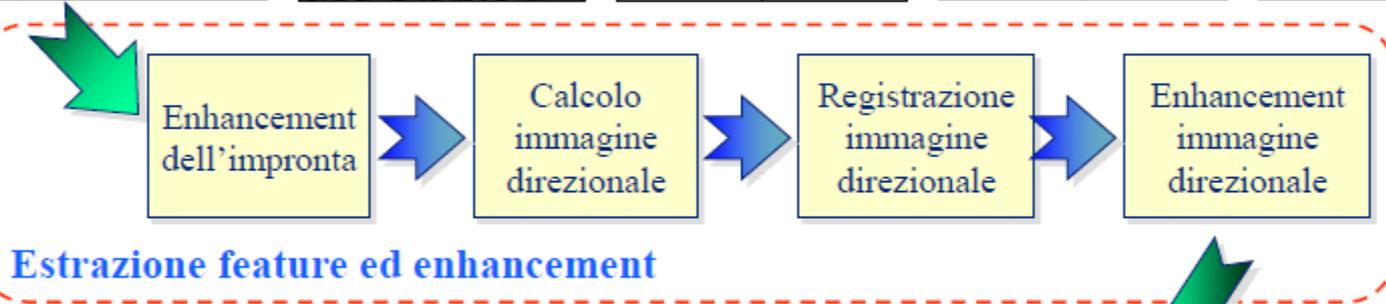
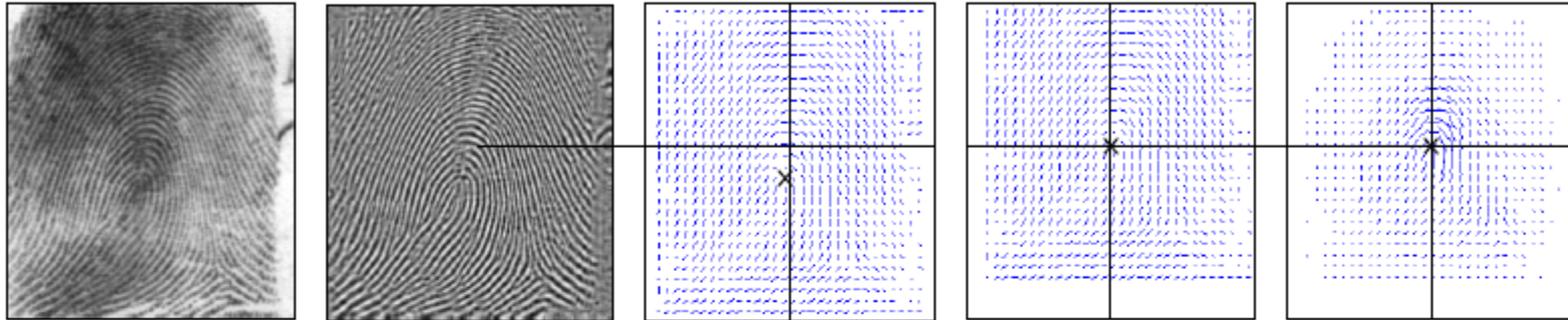
Il progetto AFIS, varato nel **1996**, rappresenta la prima realizzazione di Finsiel nell'ambito dei sistemi biometrici dattiloscopici, ovvero il riconoscimento delle impronte digitali: il sistema acquisisce e registra i cartellini fotosegnalatici e le impronte digitali di tutti i soggetti fermati per accertamenti o crimini. A seguito dell'entrata in vigore della legge Bossi-Fini, che prevede la fotosegnalazione per chi richiede il rilascio del permesso di soggiorno, e del sistema europeo Eurodac (per la gestione delle richieste di asilo politico), il numero di ricerche e inserimenti nel sistema AFIS si è quadruplicato, passando da circa **300.000 a oltre 1.200.000 l'anno.**

Il database AFIS contiene le impronte digitali di oltre **7 milioni di individui** ed è stato esteso di recente all'identificazione certa anche dei **detenuti.**

La tecnologia utilizzata è proprietaria dell'azienda statunitense Cogent System Inc., specializzata sul mercato delle identificazioni dattiloscopiche.

La stessa tecnologia è utilizzata dalle Forze di Polizia italiane, dal sistema europeo Eurodac per il controllo dell'immigrazione, dall'FBI americana. Ciò consente ai diversi sistemi di colloquiare tra loro in modo immediato, facilitando la cooperazione internazionale.

AFIS – Automatic Fingerprint Identification System



Il sistema S.P.A.I.D. Sottosistema periferico per l'Assunzione delle Impronte Digitali

Lo SPAID, attraverso un "Live Scan", consente l'assunzione delle impronte delle dita senza inchiostrazione e la trasmissione al sistema AFIS per ottenere una risposta in tempi brevi.

Il sistema integra un PC portatile con modem e scheda LAN, uno scanner per l'acquisizione delle impronte digitali, una videocamera. La sua portabilità ne permette l'utilizzo in qualsiasi località dove sia necessario identificare soggetti (ad esempio alle frontiere, sui treni, negli ospedali).

Un nuovo prototipo, specificamente studiato per essere usato sulle autovetture, consentirà il collegamento con il sistema AFIS attraverso un normale telefono cellulare.

Il sistema A.F.I.S.

- Acquisizione e memorizzazione dei cartellini fotosegnalatici;
- Classificazione secondo la formula decadattiloscopica di Henry che nel 1897, pubblicò il libro *Classificazione e uso delle impronte digitali*,
- Individuazione e codifica dei punti caratteristici dell'impronta;
- Comparazione delle impronte per l'individuazione della persona



Sir Edward Richard Henry

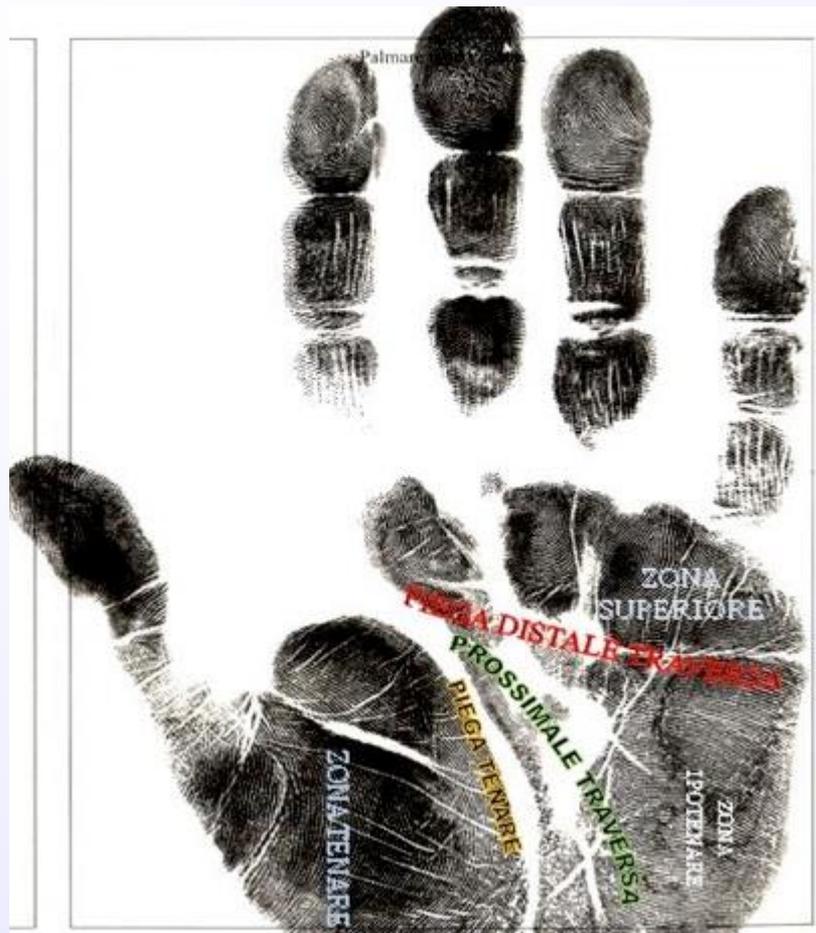
	Terminazione
	Biforcazione
	Lago
	Ridge indipendente
	Punto o Isola
	Sperone
	Incrocio



Come funziona il sistema A.F.I.S.

- Architettura del sistema tipo Client/Server, supportata da sistema operativo Unix e da una rete di trasmissione digitale;
- Tramite le stazioni di lavoro l'operatore esegue la scansione del cartellino ed inserisce i dati alfanumerici;
- Le informazioni vengono inviate all'unità centrale di Roma, dove il software provvede a gestirle;
- Ogni cartellino viene classificato e ogni impronta viene codificata, cosicché può essere effettuato un confronto con le impronte già presenti nel database;
- Viene evidenziata **la lista dei candidati** che viene ricomposta a video nella postazione che ha fatto l'interrogazione;
- **L'operatore effettua la lettura a mano dei candidati.**

Impronte palmari



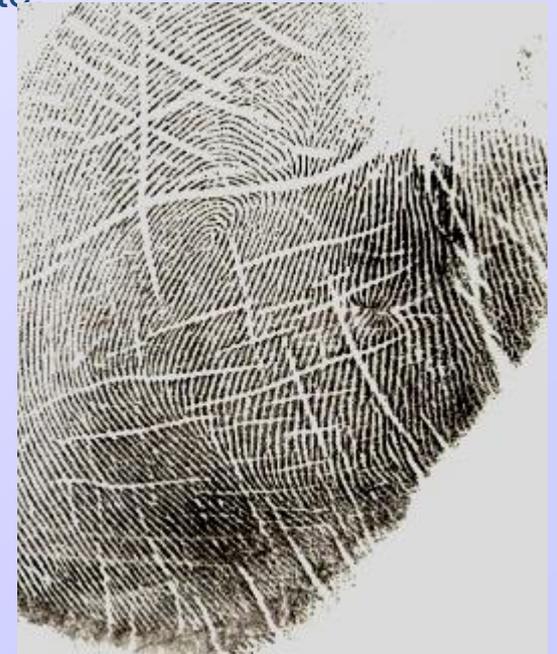
I frammenti palmari sono più ostici rispetto a quelli digitali perché non hanno i sistemi. Ci sono dei punti caratteristici o anomalie morfologiche che si formano al 3° /4° mese intrauterino: uncini, occhielli, isolotti, deviazioni, punti, biforcazioni e tratti di linea. L'impronta palmare è suddivisa in 3 zone:

1) **Tenare:** è la parte sinistra sotto il pollice e ci sono delle involuzioni che vanno dall'interno verso l'esterno formando quasi un angolo retto;



2) **Ipotenare:** è la parte destra e ci sono delle involuzioni che sono quasi orizzontali al centro di figura verso le dita lunghe;

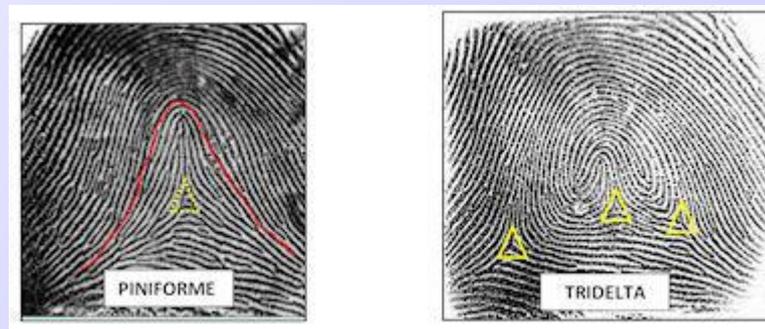
3) **Sottodigitale:** è la parte che si trova sotto le dita lunghe e ci sono delle involuzioni che formano dei delta allungati o arricchiti dal basso verso l'alto.



La criminalistica

Quindi maggior numero di punti necessari per ottenere un'identità, minori possibilità di ottenere **un falso positivo**, ma la stessa non considera alcuni elementi quali: presenza di accidentalità - ad esempio le cicatrici o “stimmate professionali”- che facilitano la lettura del dermatoglifo aumentando la convinzione dell'esperto circa un eventuale identità da attribuire tra due termini posti a confronto;

la presenza di figure rare - ad esempio la “tridelta”, ma non solo, poiché varie sono le figure generali che non vengono classificate nelle 4 “classiche tipologie” a causa di un particolare sviluppo/ involuzione del centro di figura -, non venendo considerati i vari punti caratteristici ma solo le tipologie maggiormente ricorrenti.



Identità giudiziaria

La Sezione provvede all'identificazione degli autori di reato attraverso i frammenti di impronte, digitali o palmari, rilevati sul luogo del delitto. Dopo il giudizio di utilità degli stessi, infatti, si procede al confronto, per esclusione o per sospetto, con le impronte delle persone segnalate dagli investigatori. Le ricerche vengono effettuate inserendo i dati nel Sistema AFIS, il quale fornisce una risposta positiva o negativa in tempi rapidi.

L'accertamento tecnico in questo caso interessa un frammento papillare repertato sulla scena del crimine, questo implica una comunicazione di notizia di reato ai sensi del 347 del c.p.p. e l'intervento della polizia giudiziaria sul luogo che provvede ad operare ai sensi ex art 354 c.p.p. **“Se vi è pericolo che le cose, le tracce e i luoghi si disperdano o comunque si modifichino e il pubblico ministero non può intervenire tempestivamente, gli ufficiali di polizia giudiziaria compiono i necessari accertamenti e rilievi sullo stato dei luoghi e delle cose...”**. Successivamente si ha la redazione di una relazione tecnica, ad accertamento dattiloscopico ultimato, che confluirà nel fascicolo del dibattimento.

Caratteristiche delle impronte papillari

Impronte visibili -

per sovrapposizione di sostanza

per asportazione di sostanza

tecnica di rilevamento - fotografia speciale

Impronte latenti -

invisibili ad occhio nudo

tecniche di rilevamento fisiche

tecniche di rilevamento chimiche

Dattiloscopia

Impronte latenti – metodi per la rilevazione

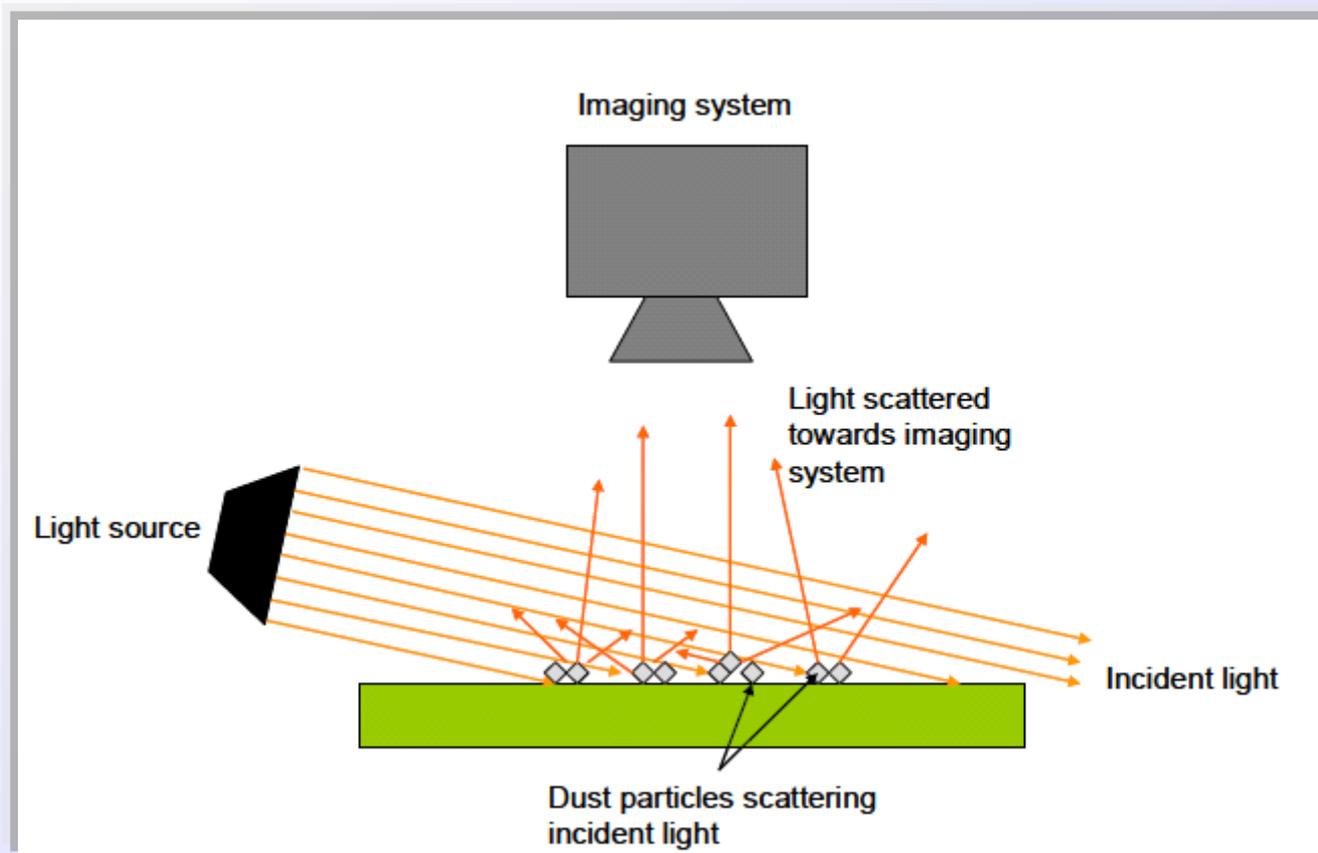
Superficie	Metodo consigliato
Liscia non porosa	Polveri, iodio, cianoacrilato e coloranti fluorescenti.
Ruvida non porosa	Cianoacrilato e coloranti fluorescenti.
Carta	Iodio, Ninidrina, Nitrato d'argento, polveri.
Materiali plastici	Iodio, Cianoacrilato, coloranti fluorescenti, polveri.
PVC, gomma pelle	Iodio, cianoacrilato, polveri
Metalli (non trattati)	Polveri, cianoacrilato e coloranti fluorescenti.
Legno naturale	Ninidrina, polveri, nitrato d'argento
Cera e superfici cerate	Polveri non metalliche, cianoacrilato e coloranti fluorescenti.
Superfici adesive	Polvere adesiva
Superfici bagnate	Reagenti piccole particelle

Superficie	Metodo consigliato
Liscia non porosa	Adesivo in acetato
Porose lisce	Adesivo di gomma
Porose e non porose non lisce	Adesivo di gomma
NOTE	Secondo il colore della polvere utilizzata e della superficie, gli adesivi in acetato possono essere selezionati con sfondo nero, bianco e trasparente.

Roma, 26 novembre 2015

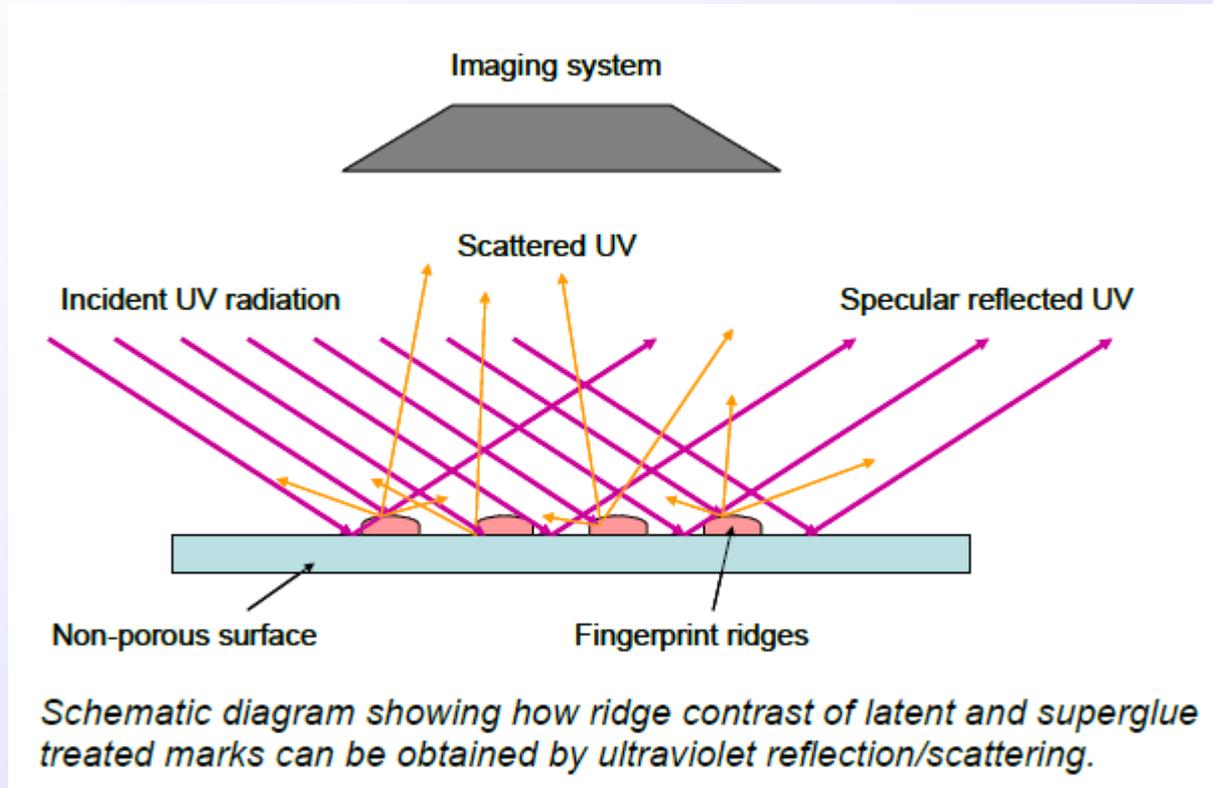
Dattilosopia

Impronte latenti – fotografia diretta



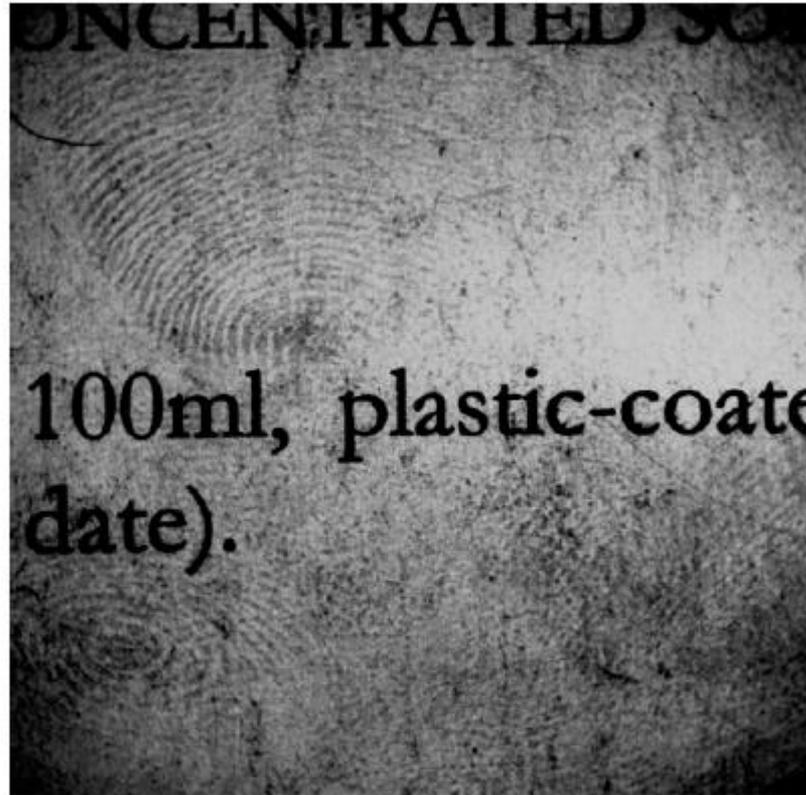
Dattiloscopia

Impronte latenti – fotografia ultravioletta



Dattiloscopia

Impronte latenti – fotografia ultravioletta

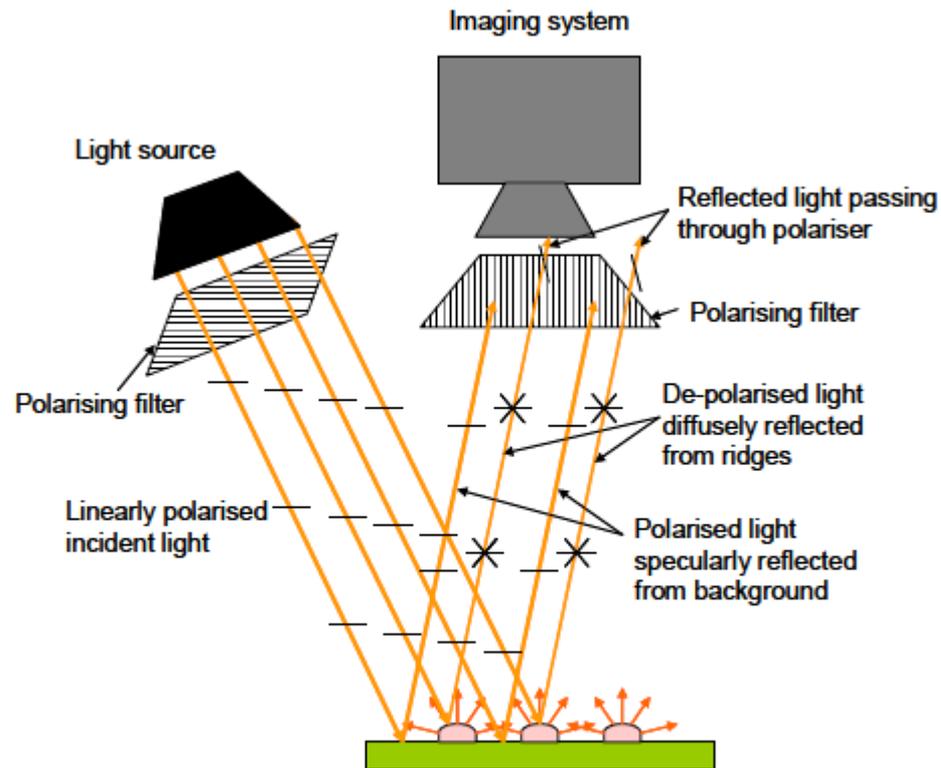


Latent fingerprints detected on glossy paper by reflected short-wave ultraviolet imaging.

Roma, 26 novembre 2015

Dattiloscopia

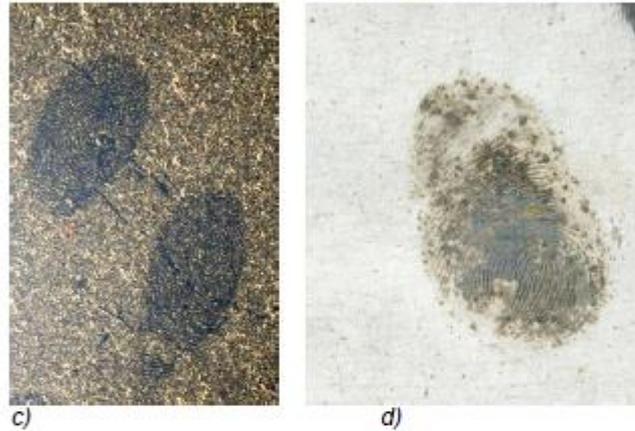
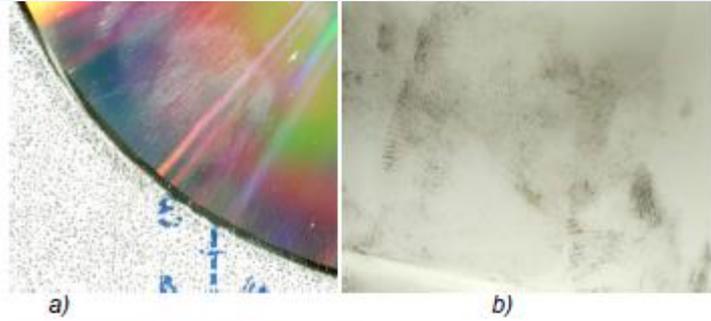
Impronte latenti – fotografia con luce polarizzata



Schematic diagram illustrating use of cross-polarised light to detect marks on reflective backgrounds

Dattiloscopia

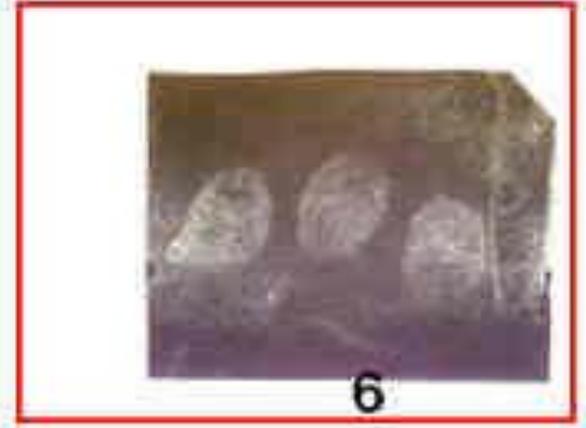
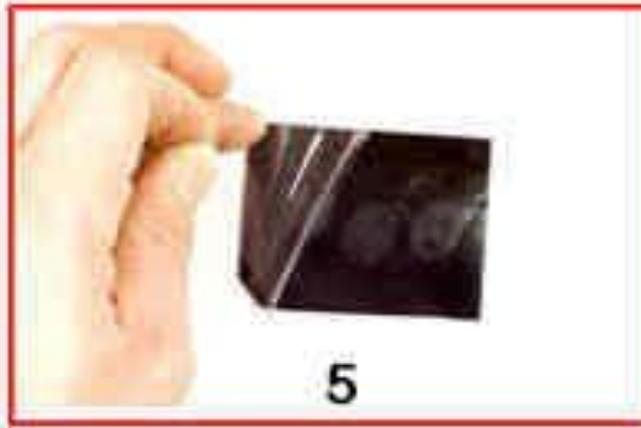
Impronte latenti
fotografia con luce polarizzata



Different types of marks that may be detected by visual examination a) Type 1 mark in grease on CD b) Type 2 mark in soot on mug c) Type 3 mark in dust d) Type 4 mark on metal sheet e) Type 5 mark in plasticine f) Type 6 mark developed by heat on paper.

Dattiloscopia

Impronte latenti – polveri ed adesivi



Dattiloscopia

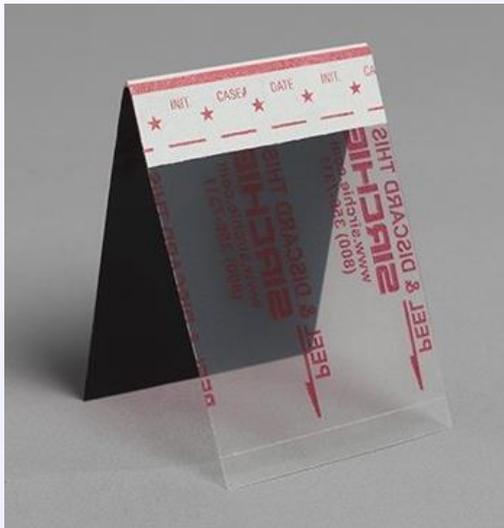
Impronte latenti – polveri ed adesivi



Roma, 26 novembre 2015

Dattiloscopia

Impronte latenti – polveri ed adesivi



Dattiloscopia

Impronte latenti – metodo al cianoacrilato



Camera per cianoacrilato

Roma, 26 novembre 2015

Dattiloscopia

Impronte latenti – metodo alla ninidrina



Roma, 26 novembre 2015

Dattiloscopia

Impronte latenti – evidenziate con polveri fluorescenti



a)



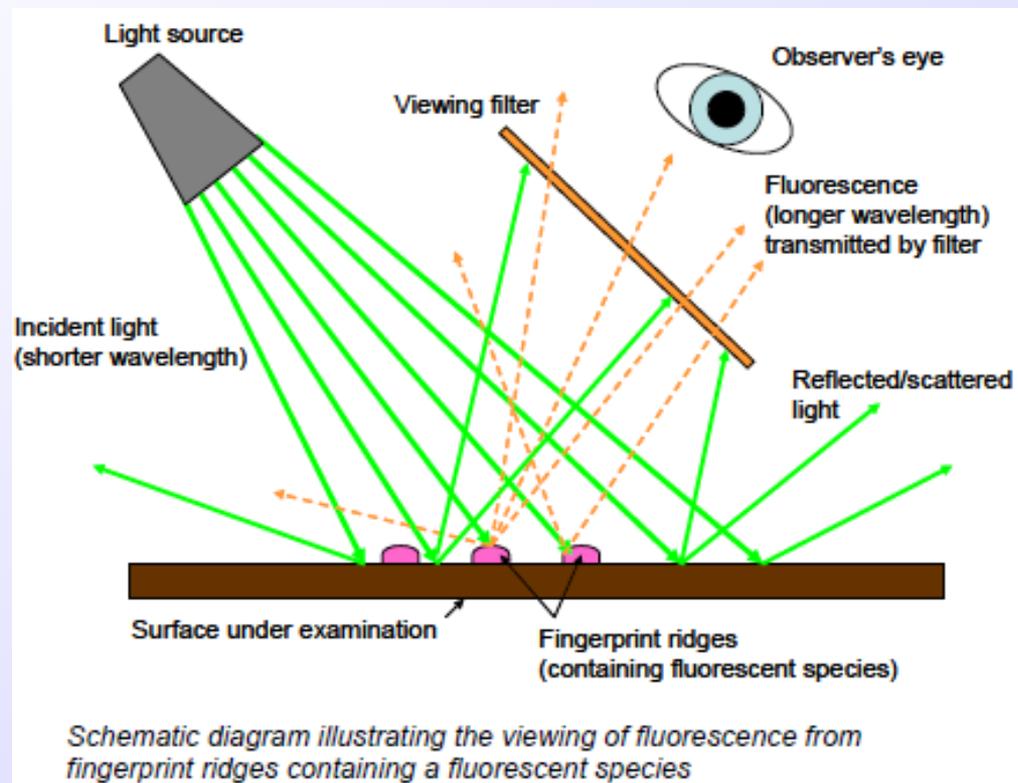
b)

Different generations of Quaser, a) Quaser 80 and b) Quaser 2000.



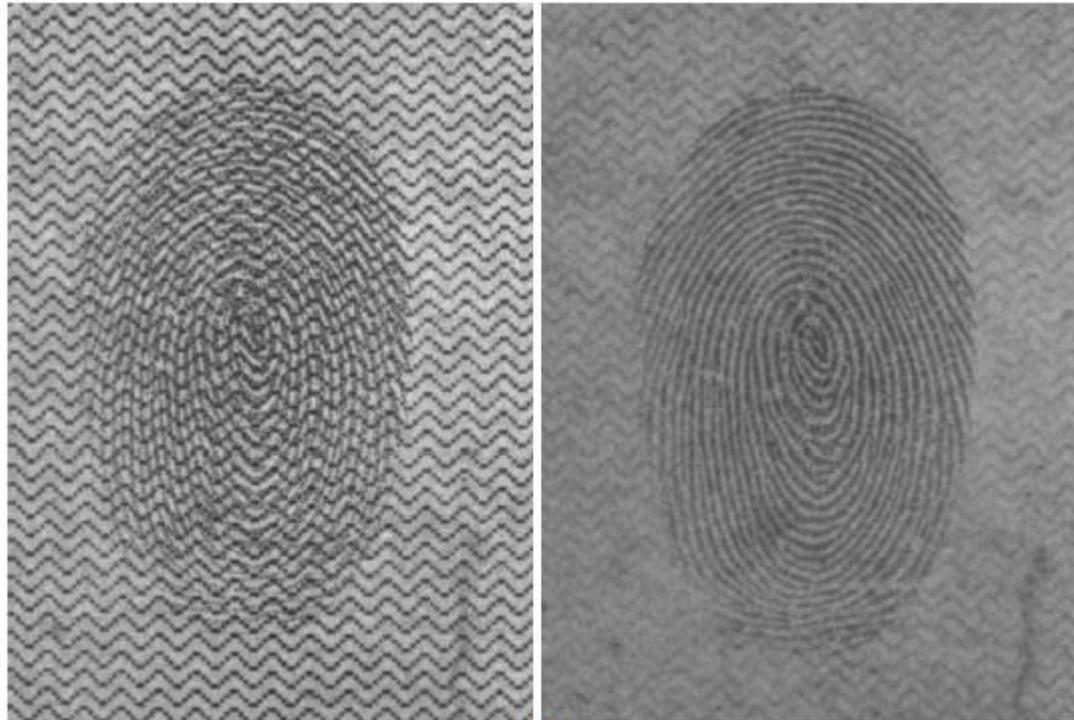
Dattiloscopia

Impronte latenti – evidenziate con polveri fluorescenti



Dattiloscopia

Impronte latenti – togliere il background del fondo



a)

b)

Images of fingerprint developed using physical developer on patterned background a) imaged under tungsten illumination and b) imaged under tungsten illumination using an infra-red long-pass filter (Schott glass RG780).

Dattiloscopia

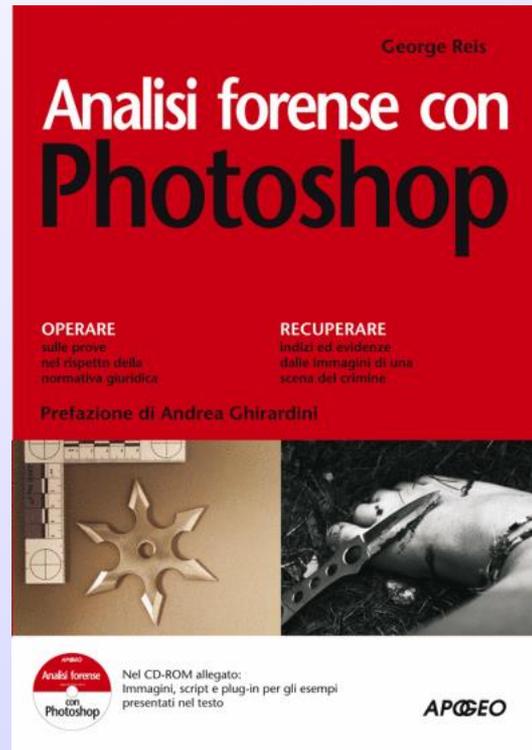
L'assunzione delle impronte dal cadavere



Dattiloscopia

L'impronta, comunque evidenziata, per poter essere confrontata deve essere un termine omogeneo a quelle presenti sul cartellino.

Dermatoglifi neri su fondo bianco, diritta.



Dattiloscopia - Le matrici

5 REQUISITI TECNICI

5.1 Generalità

5.1.1 Molti fattori determinano la correttezza e l'affidabilità delle prove e/o delle tarature eseguite da un laboratorio. Questi fattori comprendono contributi da:

- fattori umani (punto 5.2);
- postazione di lavoro e condizioni ambientali (punto 5.3);
- metodi di prova e di taratura e validazione dei metodi (punto 5.4);
- apparecchiature (punto 5.5);
- riferibilità delle misure (punto 5.6);
- campionamento (punto 5.7);
- manipolazione dei dispositivi da sottoporre a prova o taratura (punto 5.8).

5.1.2 Il grado di contributo di tali fattori sull'incertezza totale, differisce notevolmente da prova a prova e da taratura e taratura. **Il laboratorio deve prendere in considerazione questi fattori nello sviluppare i metodi e le procedure di prova e di taratura, nella formazione ed addestramento e nella qualifica del personale, nella scelta e nella taratura delle apparecchiature da utilizzare.**

Dattiloscopia

Quali sono le matrici per la dattiloscopia?

Dipende da come si imposta la prova

Materiale/prodotto/matrice	Misurando/Proprietà misurata/Denominazione della prova	Metodo di prova e anno di emissione
Reperto giudiziario	Ricerca di impronte papillari latenti.....	MI0001234

Il metodo e la sua validazione (5.4)

Roma, 26 novembre 2015

Gli esami comparativi

Esiste una metodologia condivisa nota come **ACE-V** (analisi, confronto, valutazione, e verifica)

Analisi

Verifica della qualità dell'impronta in base alla chiarezza, gli effetti di distorsione del supporto e delle tecniche di evidenziazione. Si distinguono tre livelli di informazioni:

1. Disegno complessivo formato dal flusso delle creste sulla superficie papillare;
2. Deviazioni del percorso delle creste, dette minuzie, punti identificativi o caratteristiche di Galton;
3. Formazioni intrinseche o innate delle creste, l'allineamento e la forma di ogni singola cresta, la presenza di cicatrici, la forma dei pori e la loro relativa posizione.

Gli esami comparativi

Esiste una metodologia condivisa nota come **ACE-V** (analisi, confronto, valutazione, e verifica)

Analisi

E' importante ricordare che questa fase avviene senza avere un termine di riscontro, quindi per così dire è esente da *contaminazioni* nel giudizio del dattiloscopista.

L'esito della fase di analisi porta al giudizio di utilità.

Generalmente è giudicata utile un'impronta che abbia almeno 14-15 minuzie caratteristiche.

La conoscenza preventiva della prova può fornire all'esaminatore alcune indicazioni che possono distorcere il suo giudizio sulla visibilità delle caratteristiche delle tracce stesse, conducendo ad osservazioni improprie (Norby, 1992)

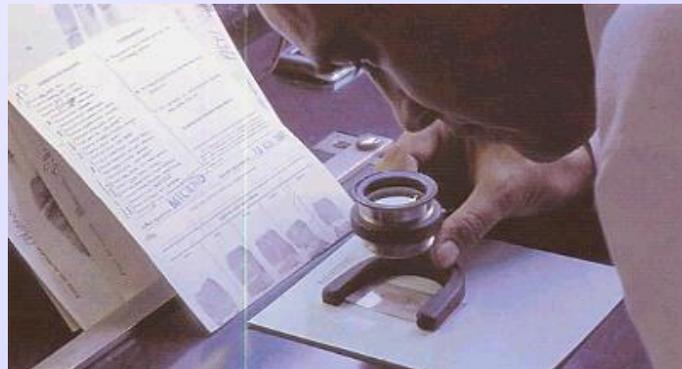
Gli esami comparativi

ACE-V

(analisi, confronto, valutazione, e verifica)

Confronto

Il processo di comparazione è un confronto interattivo tra la traccia ignota ed un impronta nota, dopo essersi concentrati sulle caratteristiche dei livelli 1, 2 e 3 ed aver preso in considerazione le tolleranze dettate dalla qualità della traccia.



Gli esami comparativi

ACE-V

(analisi, confronto, valutazione, e verifica)

Valutazione

A seguito del confronto può emergere:

- a) Esclusione – qualora siano osservate discrepanze, anche una sola, è sufficiente per dichiarare che le impronte provengono da persone diverse (Thomton, 1977), senza tener conto del numero di somiglianze riscontrate;
- b) Attribuzione – qualora non siano state evidenziate differenze significative tra i termini in comparazione.

Nota: nel settore delle impronte digitali il termine identificazione è usato come sinonimo di individuazione, cioè l'identificazione rappresenta un'asserzione di certezza che una particolare traccia è stata lasciata da quella persona.

Gli esami comparativi

ACE-V

(analisi, confronto, valutazione, e verifica)

Verifica

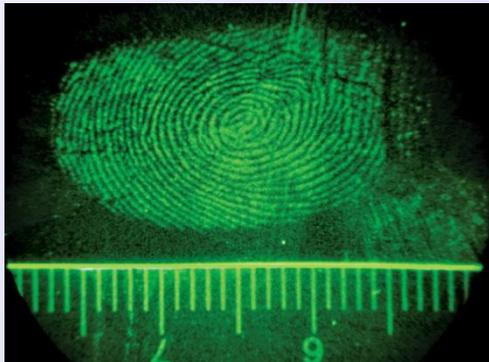
In quest'ultima fase tutto il lavoro precedentemente descritto viene nuovamente verificato e valutato, al fine di avere la certezza assoluta della veridicità del risultato ottenuto.

Gli esami comparativi

L'impronta latente evidenziata con qualsiasi metodo deve poter essere confrontata con le impronte del cartellino segnaletico, quindi:

1. deve essere a grandezza naturale (indispensabile l'uso della striscetta metrica nella fase della fotografia);
2. deve essere nera su sfondo bianco come nel cartellino;
3. deve essere riprodotta nel verso corretto;

Nota: il metodo di rilevazione influenza il numero e la qualità delle minuzie evidenziate, ma non la successiva comparazione.



NUMERO DI MINUZIE DA RISCONTRARE

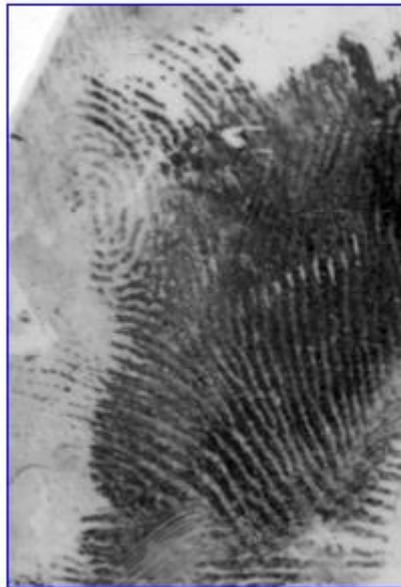
TEORIA "QUANTITATIVA" = 16/17 MINUZIE (FORMULA DEL BALTHAZARD 1911), ADOTTATA DALLA NOSTRA GIURISPRUDENZA SENTENZA n. 2559 del 14 novembre 1959 "... Le risultanze delle indagini dattiloscopiche offrono senz'altro piena garanzia di attendibilità, anche quando esse concernano solo una porzione di dito, sempre che dalle indagini risulti la sicurezza della identificazione dell'impronta attraverso l'esistenza di almeno 16/17 punti caratteristici uguali per forma e posizione".

TEORIA "QUALITATIVA" = Non è possibile stabilire nessun limite, è il tecnico dattiloscopista a convincersi dell'identità basandosi sull'analisi approfondita e particolareggiata delle "minuzie" individuate: modo e forma con cui le creste si interrompono, dalla loro rarità, dall'andamento particolare delle creste, dalla dislocazione dei pori presenti sulle creste, presenza o meno di cicatrici o pieghe, dalla corrispondenza della figura generale se visibile, dallo stesso numero di creste presenti tra le stesse minuzie individuate, senza contare dell'influenza genetica che le impronte subiscono durante la loro formazione nell'utero materno, dovuto alla fusione di due DNA ben distinti (madre e padre), con un proprio corredo cromosomico, dando vita ad una "combinazione" di andamento ed interruzione delle creste assolutamente non ripetibili in natura, neanche, come abbiamo visto, tra "gemelli monozigoti, unico caso di "clonazione naturale".

STUDI CONDOTTI DALL'I.A.I. (INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IDENTIFICATION NEL GIUGNO 1995)

Esempio di comparazione

SETTORE GIUDIZIARIA



Frammento d'impronta rilevato in sede di sopralluogo



Impronta corrispondente al soggetto fotosegnalato

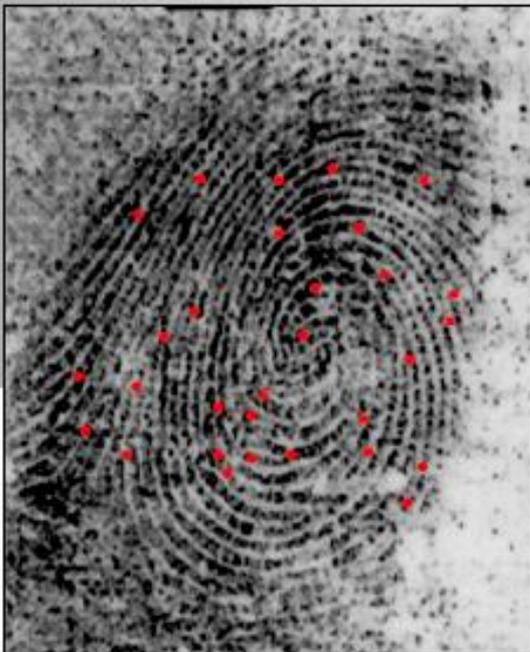
Roma, 26 novembre 2015

Esempio di comparazione

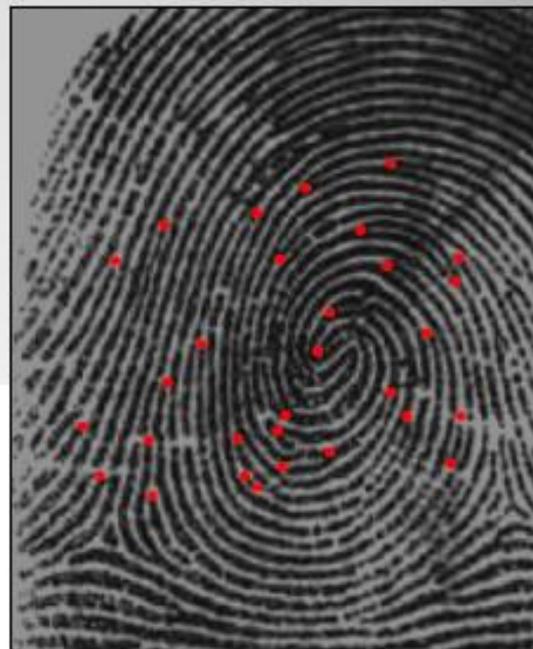


Roma, 26 novembre 2015

Esempio di comparazione

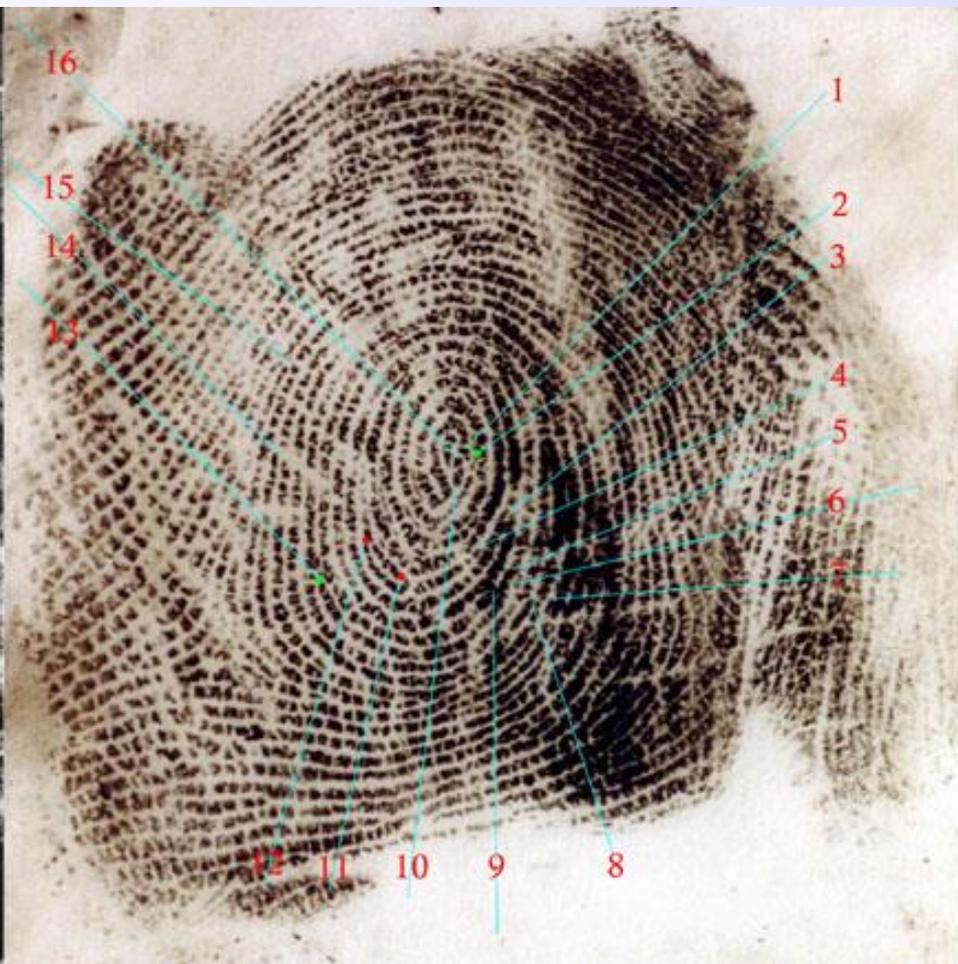
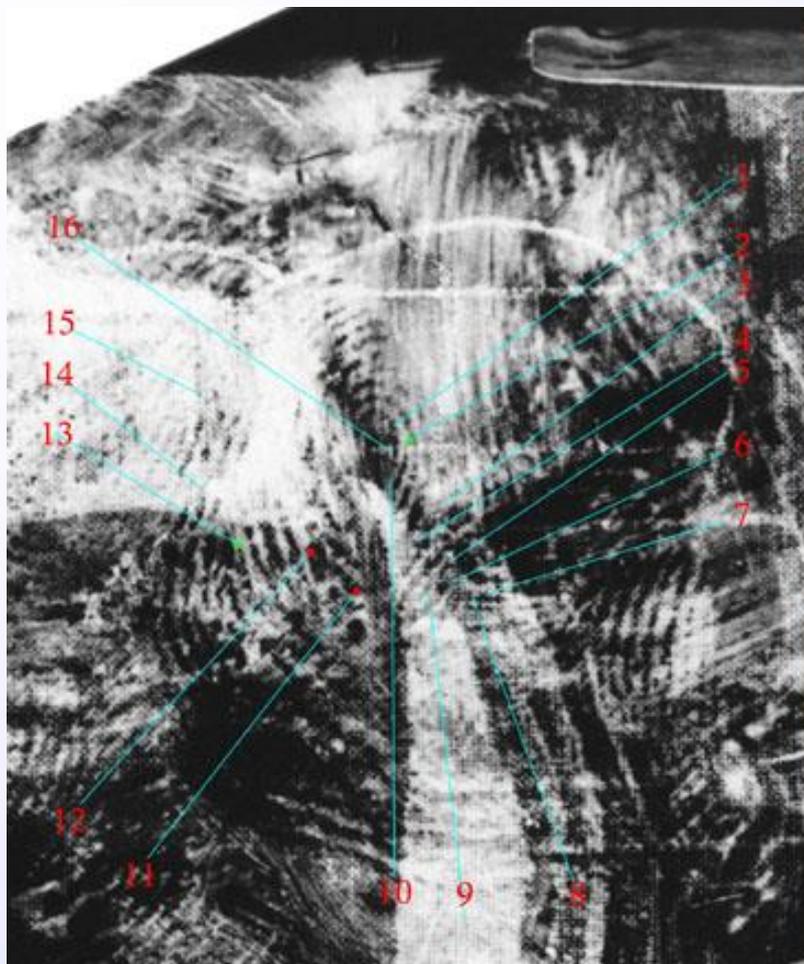


Frammento n. 2 del reperto "F", su cui sono state individuate 30 "minuzie".

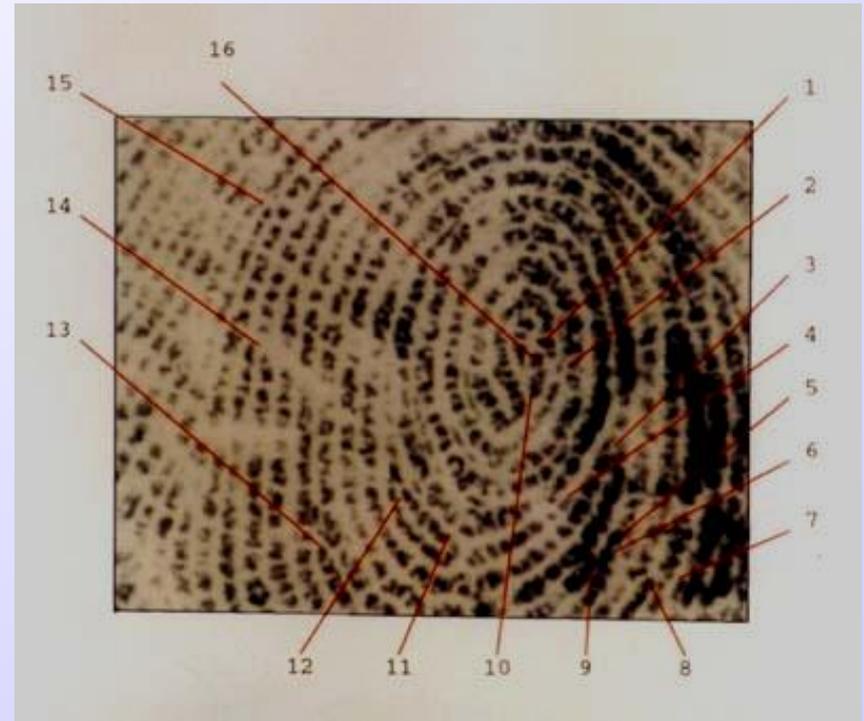
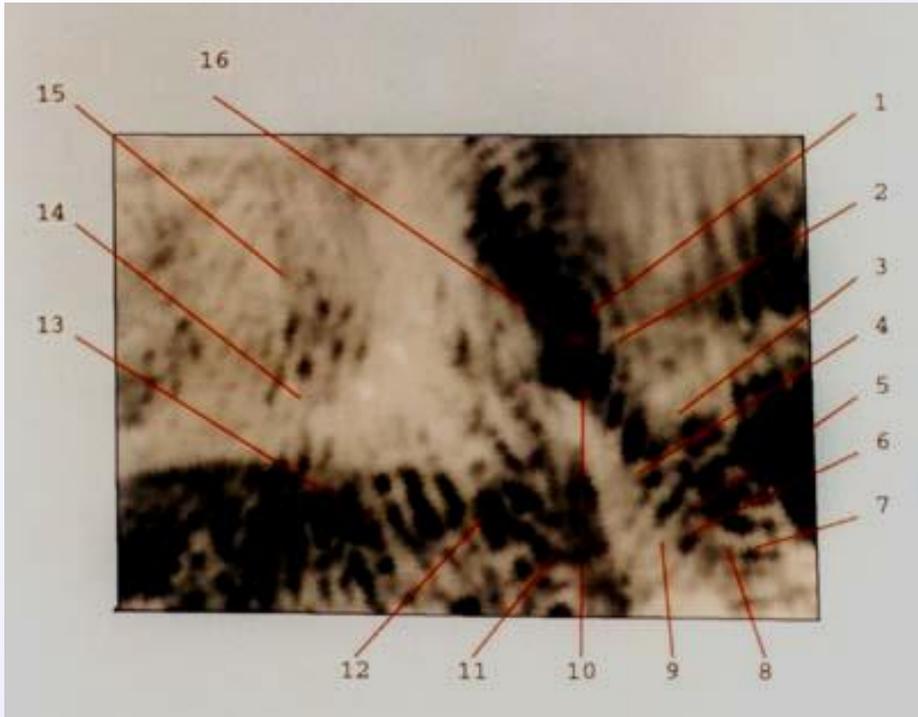


Medio sinistro di XX , su cui sono state riscontrate tutte le 30 "minuzie" uguali per forma e posizione, individuate sul frammento a confronto.

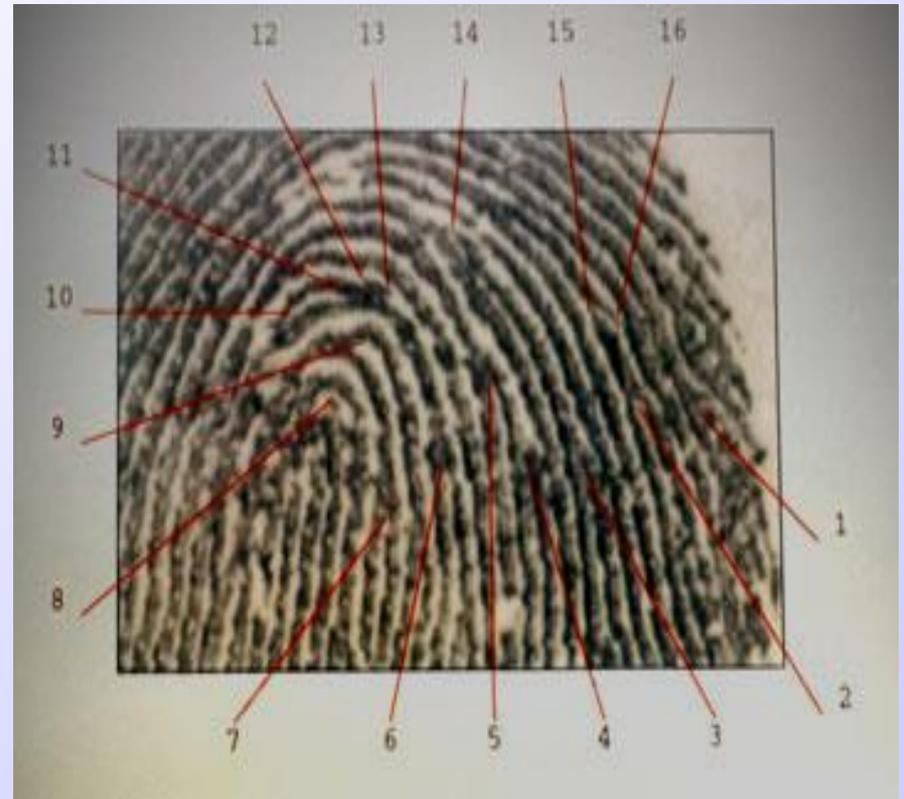
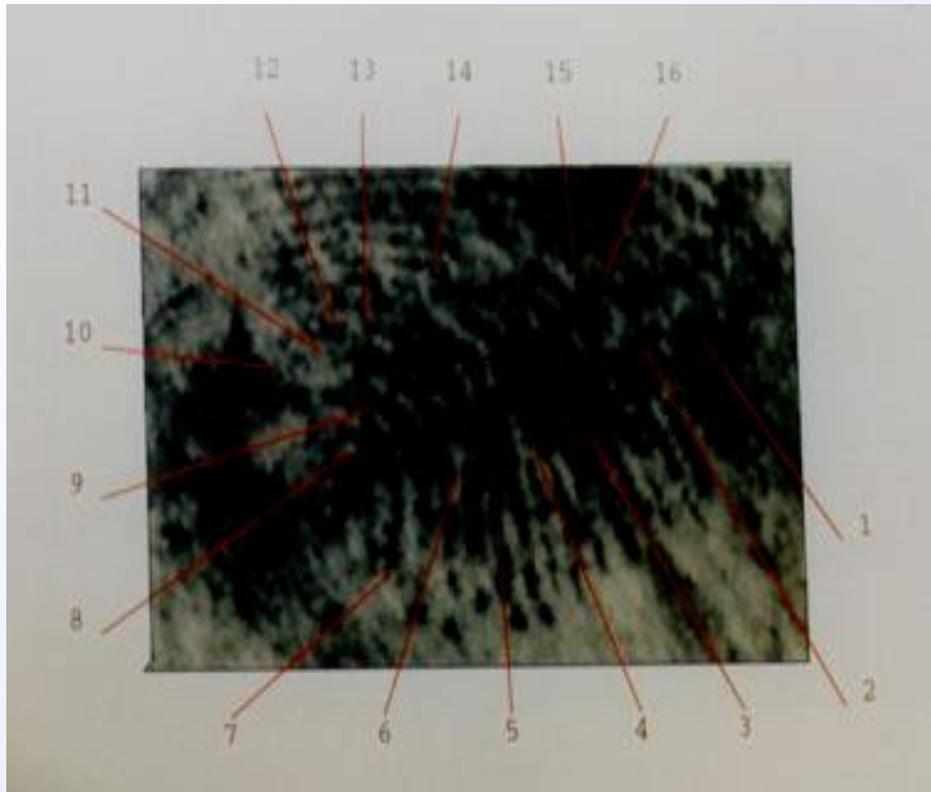
Esempio di comparazione



Esempio di comparazione



Esempio di comparazione



Dattiloscopia

Il metodo e la sua validazione (5.4)

La comparazione delle impronte è quindi un metodo esclusivamente manuale influenzato da:

5.1.1

.....

- fattori umani (punto 5.2);
- postazione di lavoro e condizioni ambientali (punto 5.3);
- metodi di prova e di taratura e validazione dei metodi (punto 5.4);
- apparecchiature (punto 5.5);
- riferibilità delle misure (punto 5.6);
- campionamento (punto 5.7);
- manipolazione dei dispositivi da sottoporre a prova o taratura (punto 5.8).



Titolo/ <i>Title</i>	Prescrizioni per l'accreditamento dei laboratori di prova
	<i>Requirements for the accreditation of testing laboratories</i>
Sigla/ <i>Reference</i>	RT-08
Revisione/ <i>Revision</i>	02
Data/ <i>Date</i>	2012-09-11

5.2. Personale

5.2.1. Si applica il requisito di norma.

Nel caso in cui il laboratorio esegua prove per cui è richiesta la certificazione del personale (per esempio prove non distruttive) ACCREDIA richiede che il personale che esegue tali prove sia certificato da un organismo di certificazione del personale accreditato da ACCREDIA (o da organismi in mutuo riconoscimento con ACCREDIA).

5.2.2. Si applica il requisito di norma.

5.2.3. Si applica il requisito di norma.

5.2.4. Si applica il requisito di norma; il contenuto minimo dei mansionari deve riportare quanto definito nella NOTA.

A fronte del mansionario, dovranno esistere registrazioni sul personale che diano evidenza della competenza per lo svolgimento dei compiti assegnati (per esempio un elenco delle prove con indicate le persone abilitate ad eseguirle, ovvero registrazione dell'abilitazione all'esecuzione delle prove e delle tarature interne, attestati di partecipazione a corsi, verbali di formazione e/o addestramento, CV).

5.2.5. Si applica il requisito di norma.

Il laboratorio deve effettuare valutazioni e mantenere registrazioni dell'efficacia della formazione e dell'addestramento erogati. La norma richiede inoltre il mantenimento delle registrazioni relative alla conferma delle autorizzazioni e/o competenze, quindi il laboratorio deve definire i criteri e le frequenze delle verifiche per il mantenimento della qualifica del personale.

Dattiloscopia

5.4.5 Validazione dei metodi

5.4.5.1 La validazione è la conferma attraverso esame e l'apporto di evidenza oggettiva che i requisiti particolari per l'utilizzazione prevista sono soddisfatti.

5.4.5.2 Il laboratorio deve validare i metodi non normalizzati, i metodi sviluppati/progettati dal laboratorio, i metodi normalizzati utilizzati al di fuori del proprio scopo e campo di applicazione prefissato, così come estensioni e modifiche di metodi normalizzati, per confermare che i metodi siano adatti all'utilizzazione prevista. La validazione deve essere estesa in modo da soddisfare le esigenze di una data applicazione o campo di applicazione. Il laboratorio deve registrare i risultati ottenuti, le procedure utilizzate per la validazione, così come una dichiarazione circa l'idoneità del metodo per l'utilizzo previsto.

Nota 1 La validazione può comprendere delle procedure per il campionamento, la manipolazione ed il trasporto.

Nota 2 Le tecniche utilizzate per la determinazione della prestazione di un metodo dovrebbero essere una, o una combinazione delle seguenti:

- taratura, utilizzando campioni o materiali di riferimento;
- confronto dei risultati ottenuti con altri metodi;
- **confronti interlaboratorio;**
- **valutazione sistematica dei fattori che influenzano il risultato;**
- **stima dell'incertezza dei risultati sulla base di una conoscenza scientifica dei principi teorici del metodo e di un'esperienza pratica.**

Nota 3 Quando sono effettuati dei cambiamenti nei metodi non normalizzati validati, l'influenza di tali cambiamenti dovrebbe essere documentata e, se necessario, dovrebbe essere effettuata una nuova validazione.

Dattiloscopia

5.4.5.3 La gamma e l'accuratezza dei valori ottenibili da metodi validati (per esempio l'incertezza dei risultati, i limiti di rivelazione, la selettività del metodo, la linearità, il limite di ripetibilità e/o di riproducibilità, la robustezza nei confronti di influenze esterne e/o la sensibilità incrociata nei confronti di interferenze provenienti dalla matrice del campione/oggetto da sottoporre a prova), così come valutati per l'utilizzo previsto, devono corrispondere alle esigenze del cliente.

Nota 1 La validazione comprende la specifica dei requisiti, la determinazione delle caratteristiche dei metodi, un controllo che i requisiti possano essere soddisfatti utilizzando il metodo ed una dichiarazione relativa alla validità.

Nota 2 **In funzione dello sviluppo del metodo, dovrebbero essere eseguiti riesami regolari per verificare che le esigenze del cliente continuino ad essere soddisfatte.** Qualsiasi variazione dei requisiti, che richieda modifiche al piano di sviluppo, dovrebbe essere approvata ed autorizzata.

Nota 3 **La validazione è sempre un bilancio fra costi, rischi e possibilità tecniche. Vi sono molti casi in cui la gamma e l'incertezza dei valori (per esempio: l'incertezza, i limiti di rivelazione, la selettività, la linearità, la ripetibilità, la riproducibilità, la robustezza e la sensibilità incrociata alle interferenze) può essere fornita unicamente in modo semplificato a causa di mancanza di informazioni.**

L'incertezza di misura (5.4.6)

Roma, 26 novembre 2015

Dattiloscopia

Stima dell'incertezza di misura (5.4.6)

5.4.6.2

I laboratori di prova devono avere e devono applicare delle procedure per stimare l'incertezza di misura. In certi casi la natura dei metodi di prova può escludere il calcolo rigoroso dell'incertezza di misura, valido dal punto di vista metrologico e statistico.

In questi casi il laboratorio deve tentare di identificare tutte le componenti dell'incertezza e fornire una stima ragionevole, e deve assicurare che l'espressione del risultato non fornisca un'impressione errata dell'incertezza.

Una stima ragionevole deve essere basata sulla **conoscenza del metodo** e sullo scopo della misurazione e deve far uso, per esempio, delle **esperienze precedenti** e della **validazione** dei dati.

Dattiloscopia

Stima dell'incertezza di misura (5.4.6)

5.4.6.3

Quando si stima l'incertezza di misura, devono essere prese in considerazione, utilizzando appropriati metodi di analisi, tutte le componenti dell'incertezza che sono di rilievo in una data situazione.

Nota 1: Le fonti che contribuiscono all'incertezza di misura comprendono , in modo non esaustivo, i campioni di riferimento ed i materiali di riferimento utilizzati, i metodi e le apparecchiature utilizzate, le condizioni ambientali e le condizioni degli oggetti da sottoporre a prova o a taratura, **e l'operatore**.

Nota 2: Il comportamento previsto a lungo termine dell'oggetto sottoposto a prova e/o taratura non è, di regola, preso in considerazione quando si stima l'incertezza di misura.

Dattilosopia

EURACHEM/CITAC guide QAWG/03/06 The Expression of Uncertainty in Qualitative Testing

6. Reporting uncertainties in qualitative testing

Three main factors bear on the reporting of uncertainty information in qualitative testing.

First, probabilistic statements are frequently misinterpreted by non-statisticians;

Second, reliable figures are difficult to obtain by observation;

Third, some indicators in common use are subject to misinterpretation even by professionals.

For these reasons, quantitative reporting of qualitative uncertainty information is very much the exception, rather the rule. To underline the point: in one recent UK court case, the Judge ruled that the quantitative probability evidence presented by a leading forensic statistician and the accompanying information on its interpretation in relation to other evidence so confused the jury that the case was dismissed.

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

I metodi con risultati qualitativi non sono molto numerosi nei laboratori chimici e per la microbiologia ambientale o degli alimenti. Sono invece ben rappresentati nei laboratori tossicologici, forensi, veterinari e soprattutto medici. Il problema della stima delle caratteristiche di questi metodi diventa allora rilevante.

L'onere di produrre evidenze sull'incertezza e per la ripetibilità dei metodi, in particolare dei metodi con risultati qualitativi, ai fini dell'accreditamento, ricade quindi sia sui laboratori che sui loro fornitori, in misura sicuramente variabile da caso a caso, ma spesso prevalentemente a carico di questi ultimi.

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

“Le analisi qualitative consistono in un processo di classificazione. Oggetti o materiali di prova vengono assegnati a una determinata classe sulla base delle risposte ottenute attraverso prove a cui vengono sottoposti”

“Per minimizzare i rischi associati a una errata classificazione, si deve esercitare particolare cura nella validazione dei metodi analitici impiegati, se questi sono stati messi a punto dal laboratorio.”

“E' necessario individuare un parametro statistico che tenga conto di entrambi i rischi (di falso positivo e di falso negativo), che sia capace di riflettere il livello di probabilità associato alla decisione presa, che sia in grado di aggiornare il proprio valore sulla base di ulteriori informazioni derivanti dalle risposte dovute all'applicazione successiva di altre prove e/o metodi.”

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

- Tabelle di contingenza;
- **Teorema di Bayes;**
- Intervalli statistici;
- Curve di prestazione o di potenza

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013
Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Teorema di Bayes

Fornisce un metodo per perfezionare la stima della probabilità di un evento quando si rendono disponibili altre informazioni che riguardano quello stesso evento.

La forma più utile allo scopo del presente documento è data dalla seguente formula:

$$P(A/e) = \frac{P(e/A) \times P(A)}{P(e/A) \times P(A) + P(e/\neg A) \times P(\neg A)} \quad (1)$$

dove:

$P(A/e)$ è la probabilità della presenza di A dato l'evento e ;

$P(A)$ è la probabilità "a priori" della presenza di A ;

$P(\neg A)$ è la probabilità "a priori" dell'assenza di A ;

$P(e/A)$ è la probabilità dell'evento e data la presenza di A ;

$P(e/\neg A)$ è la probabilità dell'evento e data l'assenza di A , cioè la probabilità di un falso positivo.

$$P(A/e) = \frac{[1 - P(\neg e/A)] \times P(A)}{[1 - P(\neg e/A)] \times P(A) + P(e/\neg A) \times P(\neg A)} \quad (3)$$

Falsi negativi

Falsi positivi

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013
Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Teorema di Bayes

può essere espresso anche con una formula alternativa alla (1) con la quale si calcola la probabilità di assenza dell'analita A dato l'esito positivo e del test: Si ha:

$$P(\neg A / e) = \frac{P(e / \neg A) \times P(\neg A)}{P(e / A) \times P(A) + P(e / \neg A) \times P(\neg A)} \quad (5)$$

mentre, $P(e / A) / P(e / \neg A)$ è noto come rapporto di verosimiglianza, denominato LR , cioè:

$$LR = \frac{P(e / A)}{P(e / \neg A)} = \frac{1 - P(\neg e / A)}{P(e / \neg A)} \quad (6c)$$

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013
Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Teorema di Bayes

Spesso, nelle dispute forensi, si preferisce impiegare il valore di LR per giudicare l'attendibilità dell'esito positivo del test. Ovviamente, maggiore è il valore di LR maggiore è l'attendibilità attribuita all'esito positivo del test. Tuttavia, il valore numerico esatto di LR non viene generalmente usato in tali sedi, dove si preferisce tradurlo qualitativamente in termini di attendibilità "debole", "buona", "forte", "molto forte". Il valore di LR ricavato nell'esempio in esame viene riportato come avente attendibilità collocabile a metà strada tra "debole" e "buona".

È chiaro il motivo del frequente uso di LR . Se non è possibile attribuire un valore alla probabilità "a priori", $P(A)$ in base alla provenienza del campione o ad altre considerazioni, per evitare difficoltà e contestazioni spesso si preferisce porre $P(A) = P(\neg A) = 0,5$. In questo modo, $O(A) = 1$ e quindi: $O(A/e) = LR$. Perciò, tenendo conto della (6a) e della ovvia relazione analoga alle (2): $P(A/e) + P(\neg A/e) = 1$, si ricava la seguente espressione della probabilità "a posteriori" della presenza dell'analita A dato l'esito positivo, e , del test:

$$P(A/e) = \frac{LR}{1 + LR} \quad (7)$$

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013
Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Teorema di Bayes

3.2 Valutazione delle probabilità di risposte false

3.2.1 *Valutazione a partire dalla distribuzione nota delle risposte*

- a) Consultazione della letteratura sull'argomento
- b) Convalida esaustiva del procedimento che deve essere eseguita obbligatoriamente quando si tratta di un procedimento messo a punto all'interno del laboratorio. I parametri essenziali da studiare ... sono: la matrice, la tecnica di rivelazione con l'associato limite di rivelabilità, il numero di campioni da esaminare.

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013
Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Teorema di Bayes

3.2 Valutazione delle probabilità di risposte false

3.2.2 *Valutazione a partire dalla esecuzione di una lunga serie di misurazioni*

L'approccio più immediato consiste nell'esaminare il maggior numero di materiali compresi nel suo campo di applicazione.

Però occorre un metodo di conferma (AFIS?)

La valutazione è difficile perché il numero di risposte false è generalmente molto piccolo e sorge il problema di stabilire quanti campioni esaminare per essere ragionevolmente sicuri di trovare un numero non nullo di risposte false.

Si può ipotizzare una percentuale di false risposte positive e procedere alla verifica ipotizzando che la distribuzione di tali risposte sia modellata su quella di Poisson:

$$P(i) = e^{-\lambda} \cdot \frac{\lambda^i}{i!} \quad (13)$$

dove:

λ è il valore centrale della distribuzione;
 e , è la base dei logaritmi naturali;
e $i!$ è il fattoriale di i .

Dattiloscopia

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Teorema di Bayes

3.4. Conclusioni per il teorema di Bayes

Il teorema di Bayes mette a disposizione un semplice strumento numerico per valutare l'attendibilità di una analisi qualitativa combinando nel valore di un unico parametro le probabilità di falso positivo e di falso negativo. Tale parametro può essere espresso in due modi diversi, con il rapporto di verosimiglianza o con la probabilità "a posteriori", a seconda che non si disponga o si disponga di una informazione sulla probabilità "a priori". Siccome, in genere, si verifica la prima situazione, il rapporto di verosimiglianza è il più frequentemente usato.

Va, comunque, ricordato che la classificazione effettuata è tanto più obiettiva quanto più lo sono i valori dei parametri di convalida del test o del metodo impiegato e che uno dei maggiori vantaggi di questo modo di valutare le analisi qualitative consiste nel rendere possibile e facile un esame critico dei procedimenti e delle ipotesi considerate.

Dattiloscopia

5.9 Assicurazione della qualità dei risultati di prova e di taratura

5.9.1 Il laboratorio deve disporre di procedure di tenuta sotto controllo della qualità per monitorare la validità delle prove e delle tarature effettuate. I dati risultanti devono essere registrati in modo che le tendenze siano rilevabili e, quando fattibile, devono essere applicate tecniche statistiche per riesaminare i risultati. Il monitoraggio deve essere pianificato e riesaminato e può comprendere, non limitandosi ad essi, quanto segue:

- a) l'utilizzo regolare di materiali di riferimento certificati e/o la tenuta sotto controllo della qualità interna nell'utilizzo di materiali di riferimento secondari;
- b) la partecipazione a programmi di confronti interlaboratorio o prove valutative;**
- c) la ripetizione di prove o di tarature utilizzando metodi identici o differenti;
- d) l'effettuazione di nuove prove o tarature sugli oggetti conservati;**
- e) la correlazione di risultati fra caratteristiche diverse di un oggetto.

Nota I metodi selezionati dovrebbero essere appropriati al tipo e al volume delle attività svolte.

5.9.2 I dati di tenuta sotto controllo della qualità devono essere analizzati e, qualora si dimostrino al di fuori dei criteri predefiniti, devono essere adottate azioni pianificate per correggere il problema e per prevenire che siano riportati risultati non corretti.

ILAC-G19:08/2014

3.5 Records

The forensic unit shall have documented procedures to create and maintain records relating to each case under investigation. The information that is to be included in case records shall be documented appropriately and may include, but not be limited to, records of any communication with the customers (verbal or written), contract review, examination and testing requested and agreements with customer, exhibit receipts, descriptions of exhibits including packaging and seals, subpoenas, records of observations and test/examination results, reference to procedures used, diagrams, printouts, photographs, videos.

Dattiloscopia

5.10 Presentazione dei risultati

5.10.1 Generalità

I risultati di ogni prova, taratura, o serie di prove o di tarature effettuate dal laboratorio, devono essere registrati in modo accurato, chiaro, non ambiguo ed oggettivo e in conformità alle istruzioni particolari date nei metodi di prova e di taratura.

I risultati devono essere generalmente registrati in un **rapporto di prova** o in un certificato di taratura (vedere nota 1), devono comprendere tutte le informazioni richieste dal cliente necessarie alla interpretazione dei risultati di prova o di taratura e tutte le informazioni richieste dal metodo utilizzato.

Questa informazione è generalmente quella richiesta ai punti 5.10.2 e 5.10.3 o 5.10.4.

Dattiloscopia

5.10.3 Rapporti di prova

5.10.3.1 In aggiunta ai requisiti indicati al punto 5.10.2, i rapporti di prova devono comprendere, se necessario per l'interpretazione dei risultati di prova, quanto segue:

- a) scostamenti, aggiunte o esclusioni rispetto al metodo di prova e informazioni su specifiche condizioni di prova, come le condizioni ambientali;
- b) quando pertinente, una dichiarazione circa la conformità/non conformità ai requisiti e/o alle specifiche;
- c) **quando applicabile, una dichiarazione circa l'incertezza di misura stimata; informazioni circa l'incertezza di misura sono necessarie nel rapporto di prova quando ciò influisce sulla validità o sull'applicazione dei risultati di prova, quando le istruzioni del cliente lo richiedono, o quando l'incertezza ha influenza sulla conformità ad un limite specificato;**
- d) quando appropriato e necessario, pareri ed interpretazioni (vedere punto 5.10.5);
- e) informazioni aggiuntive che possono essere richieste da metodi specifici, da clienti o da gruppi di clienti.

ILAC-G19:08/2014 Modules in a Forensic Science Process

4.9 Report from examinations and tests including interpretation of results

This is the stage where the organization reports the results of its examinations and tests. Upon request from the customer, **the forensic unit may submit preliminary reports verbally or through e-mail. In cases where the work is stopped on request of the customer a report need not necessarily be issued.**

All reports, on all types of media, shall meet the reporting requirements of ISO/IEC 17020 or ISO/IEC 17025 as appropriate.

Evidenze e interpretazioni - La supervisione delle risposte

The type and amount of information required in the report may depend on the legal system. **However, in all cases, there shall be a clear indication of which parts are background information, which are facts and which are interpretations or opinions.**

.....

The forensic unit shall have a procedure and criteria to decide when and to what extent a technical review of a report needs to be performed.

Technical review should be performed by a qualified person with the appropriate competence to confirm the validity of the results. Conclusions shall be properly qualified.

ILAC-G19:08/2014

Le risposte orali

.....

The forensic unit may give an **oral report**, if required by the customer and permitted by laboratory policy and, where applicable, by legislation. An oral report should only be given by suitably competent staff and should always be recorded and followed by a written report.

.....

It shall be clear to the customer that provisional results will have to be confirmed by further tests, if required by forensic unit procedures and that the examination/testing and report shall be peer reviewed before a written report can be issued.

Dattiloscopia

5.10.7 Trasmissione elettronica dei risultati

Nei casi di trasmissione dei risultati di prova o di taratura per telefono, telex, telefax o altri mezzi elettronici o elettromagnetici, devono essere soddisfatti i requisiti della presente norma internazionale (vedere punto 5.4.7).

5.4.7 Tenuta sotto controllo dei dati

5.4.7.1 I calcoli ed il trasferimento dei dati devono essere soggetti a controlli appropriati condotti in modo sistematico.

5.4.7.2 Quando vengono utilizzati elaboratori elettronici o apparecchiature automatiche per l'acquisizione, l'elaborazione, la registrazione, la presentazione, la conservazione o la ricerca di dati di prova o di taratura, il laboratorio deve assicurare che:

a) il software dell'elaboratore elettronico sviluppato dall'utilizzatore sia documentato con sufficiente dettaglio e sia opportunamente validato per l'adeguatezza all'uso;

5.4.7 Tenuta sotto controllo dei dati

b) **siano predisposte ed applicate delle procedure per proteggere i dati;** tali procedure devono comprendere, non limitandosi ad essi, gli aspetti di integrità e di riservatezza dei dati di ingresso o della raccolta dati, della conservazione, della trasmissione e della elaborazione degli stessi;

c) gli elaboratori elettronici e le apparecchiature automatiche siano mantenute in modo da assicurare un opportuno funzionamento e dispongano di condizioni ambientali ed operative necessarie a mantenere l'integrità dei dati di prova e di taratura.

Nota - I software commerciali (per esempio per l'elaborazione dei testi, di banche dati e programmi per calcoli statistici) di utilizzazione generale, entro il loro previsto campo di applicazione, possono essere considerati sufficientemente validati. Tuttavia le configurazioni e/o le modifiche del software del laboratorio dovrebbero essere validate come descritto al punto 5.4.7.2 a).

TERZA PARTE

Cenni di genetica forense – le matrici



Roma, 26 novembre 2015

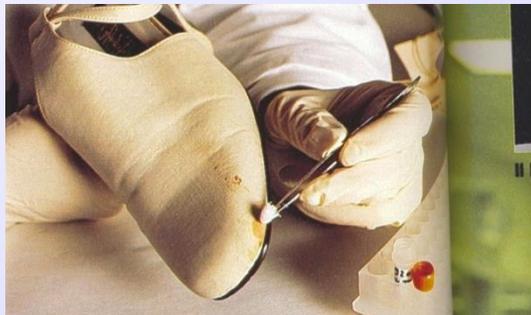
Fonti ordinarie di campioni biologici

- Sangue
- Sperma
- Saliva
- Urina
- Capelli
- Denti
- Ossa
- Tessuti



Quanto campione occorre per un test del DNA?

E' sufficiente una piccola parte del campione per le analisi



Molto spesso è quindi possibile compiere accertamenti ripetibili (ex art. 359 c.p.p. e art. 327 bis c.p.p.).

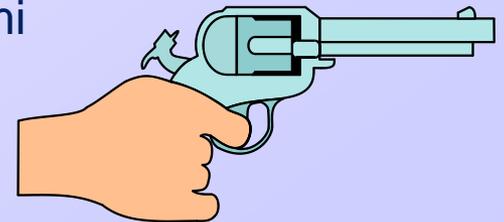
Altri oggetti potenziali fonti di DNA

DNA per contatto, da poche a 50 cellule



Low copy number DNA (LCN) o Low Template DNA (LT)

- Impronte digitali;
- colletti di camicie, maglie, indumenti in genere;
- passamontagna, caschi da moto;
- orologi, anelli, stanghette di occhiali;
- oggetti impugnati, matite, penne, armi bianche, armi da fuoco ecc.



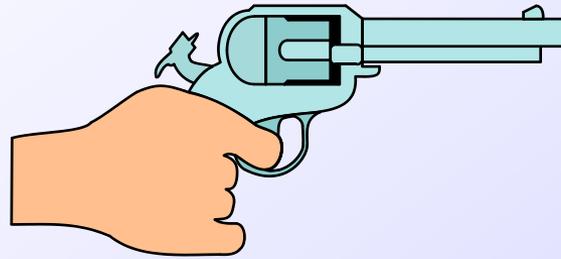
Le analisi con basso numero di copie di DNA

Si tratta quasi sempre di accertamenti irripetibili
(ex art. 360 c.p.p. ed art. 391 decies c.p.p.).

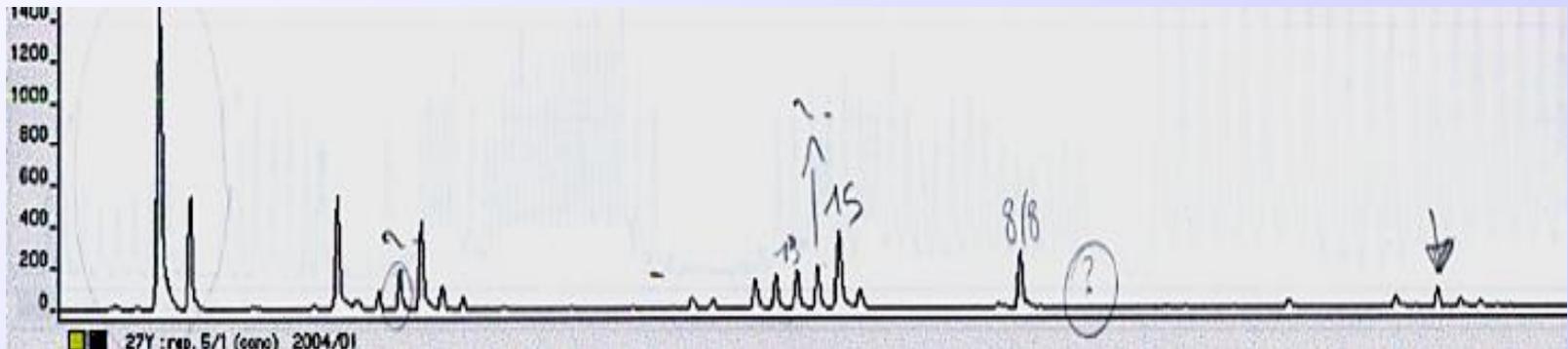
LCN ha diversi limiti perché spesso non si possono effettuare ripetizioni dell'esame per verificare la riproducibilità dei risultati.

Il danneggiamento del DNA può simulare l'effetto LCN.

Le analisi con basso numero di copie di DNA



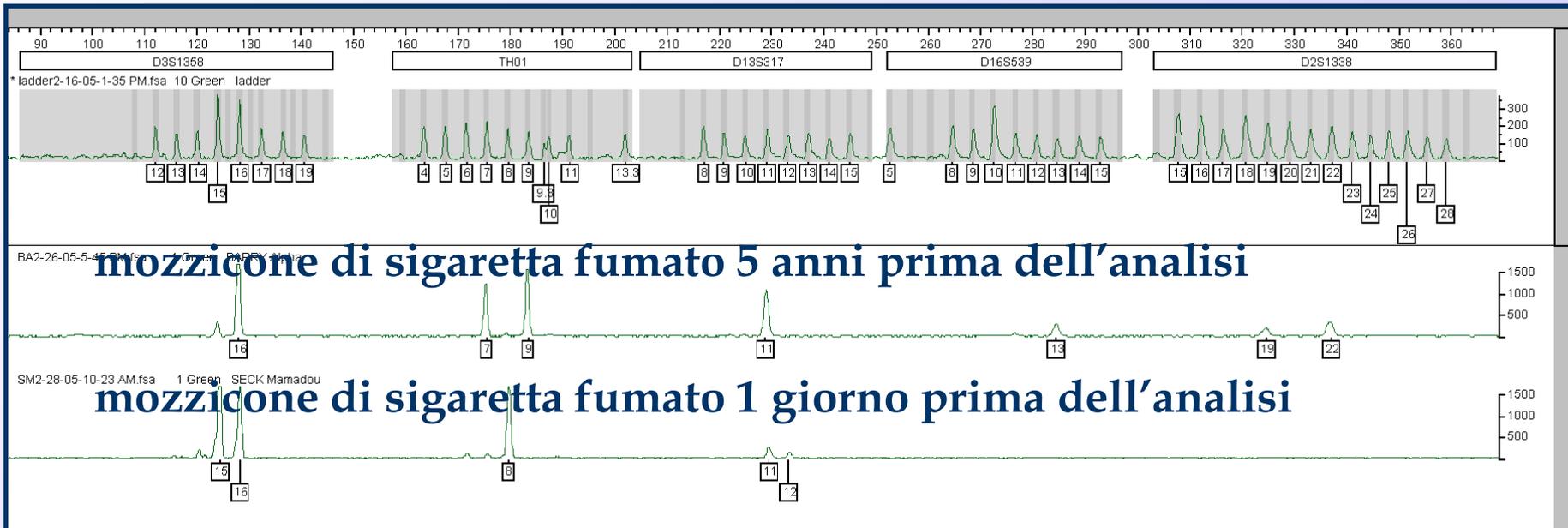
Chi ha impugnato l'arma del delitto?



La degradazione

La qualità di un profilo genetico dipende dal grado di integrità delle molecole di DNA.

La degradazione del DNA dipende dal tempo, ma soprattutto dalle condizioni di conservazione del reperto (temperatura, umidità, azione di microorganismi, etc...)



Genetica forense

Quali sono le matrici?
Dipende da come si imposta la prova

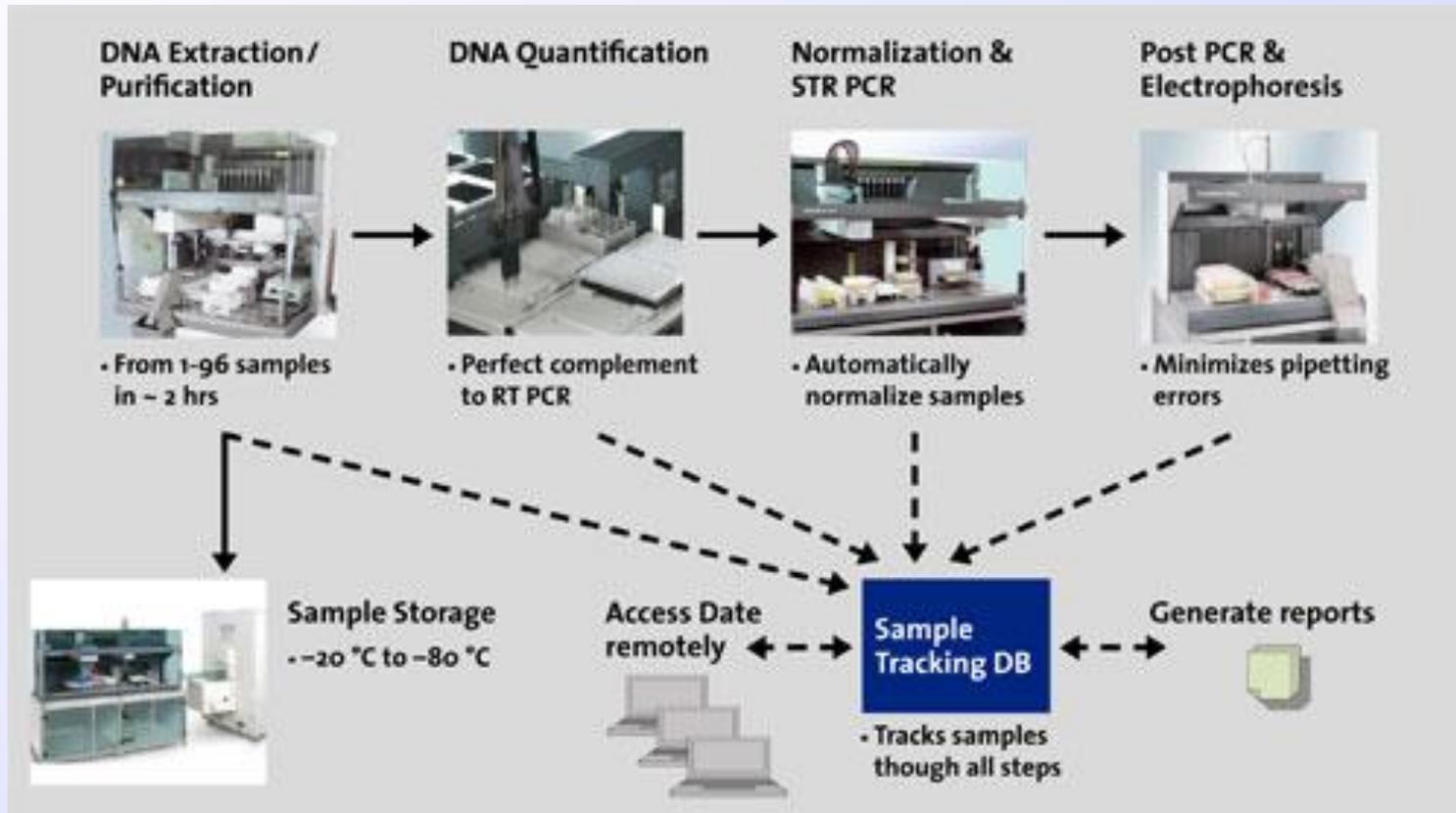
Materiale/prodotto/matrice	Misurando/Proprietà misurata/Denominazione della prova	Metodo di prova e anno di emissione
Campione e reperto biologico	Identificazione del profilo genetico.....	MI0001234

Genetica forense

Il profilo genetico

Roma, 26 novembre 2015

Biologia molecolare



Roma, 26 novembre 2015

```

1 catggatata tggcactgga gggggctacc cagctttatc gaatccactt tcctatgttt
61 ggagaattct tcactttata aggcagaacc ttgcctataa actaaagaaa ctgaaaacca
121 ggtatttgct ttccacatct ctctcctaac tgggacaggg ttactgtgtaa gtcctgagct
181 tttccagtca gacaaaccaa ccccgacttt gaaaaactga atcaacaaaa ggaggaggac
241 gtagagggtca aagaggaagc agcgacagaa gcaagcccca taagcaatcc attctggtga
301 ggttgaaggc aacagcaaca gctaatttac tccagtttga attaattaat ccttccagct
361 gggcacgggtg gttcacgctt gtaatcccac cactttagga ggctgaggcg ggcggatcac
421 ctgaggtcag gaattaagag accagacaggy ccaacatggt aaaaccctgt ctctactaaa
481 aatgcaaaaa ttaaccaggt gtggtggcac acgcctgcag tcccagctac tagggagact
541 gaggcaggag gatcacttga acccaggaag cagaggttgc agtgagctga gatcatgcca
601 ctacattcca gcttgggcaa cagagcgaga acctgcctca aaaaaaaaaa aaaaattctt
661 ccttcatcca gttttaaag ggaacactga caacagtttt aggagtatct gtcaccttat
721 gtcagagaaa gtacaaatag tgtgaacatg tcacctaaca gtgatgcttt cactggacca
781 gctctgcagt atagtacgta gcacactggt cctgcacaag actggttctt ctacccttta
841 ggaatttcta tgaatagccc aatatcctct ttaatcacia agccatttat gattaaagta
901 gagggatttc tattatttaa gactatgaac actaacgcat atttttctta gttttttttt
961 ttttttttga gacaggtgct cactccatca cccaggttgg aatgcggtgg tacaatctca
1021 gctcactgca acctccacct cctgggctca agcgatcctc tcacctcagc ctctgagta
1081 aatgggagca taggagtgtg ccaccacacc cgggttaattt tttctatttt tagggagcac
1141 agggtttcac cacattgccc aggctggtct caaactcctg agctaaagtg atccgcccac
1201 ctcagtctcc gaaatgctg ggattacagg catgagccac cagcccagc ctaacacata
1261 ttcttagatc acaacggcat cccaagcat cactttaaag ttcagataaa gtaactcaa
1321 cccttgctct gacaaagttt cgtatcttac aactccctac cttctacaag tggcatgttt
1381 gcagtctcag ttcttcccac aatctactat gacccctctc tccttaagaa ccaatgtcaa
1441 tattcgtgag actggttagc agaaaactgt cagctaaatc acatcctgac ctttctttct
1501 gtacacacat ttaaaacaac atcttgatgc aaactgatat aaaaggaaca atttattaca
1561 gatgcaaaag ccaacttaac attaaacttt tgtatttata tcaccataaa caatgaagtg
1621 taagagaaaa cccaattgaa cagtttggtt caccatgccc ttcataaact caaaacccaa
1681 taatcatcaa tacataatga tgacaagata accagttctt gaatattaag aaactagaat
1741 tgttgcttta gcatgttaa gactatgcac ctccccctc ttccctctct gacacacaca
1801 cacaaaaata cagcatcaac agcatcagca acatcatgaa atacctacia caaaaaattt
1861 caaccctggc agcacttgag aatgacctaa gaaatttatt ttaaaatctc cattatgtgg
1921 gttctttcat cagagattct gattcaattg gtctgggctc gaactcagga atcaatattt
1981 ttttaacagc ttcccaagga attctaattgc actcacacag ggcttagaac cagtgaagag
2041 gaacataatg ttctcaagca cctgtttatc catagcattc tattcttgca cagctggtgt
2101 taatgtattt aactcattaa ccactgaccc taaatattag ctaatcatta agccccagtt
2161 ggtactcgcc tgtgtggagg ttaccacata gtctgggagg atgacttaaa atattttatt
2221 ttggtgttgg actggtgcat ctataattct ggcttcagag aacagagtaa aatattgattg
2281 agatttaatt ggtggttttt ctgaattgat ctaggagtga tctgctaaat gctttatgta
2341 cttataccct tccactgtgc aagaccatat aggggaacaa agtaacaact aaaattcctt
2401 ctcacacaat ggggtttccac atttccttca aaagctctac aaattgggaa gggggatttg
2461 aaaagttcac aagtactgct taaattttac taagcagtaa attttactaa gtaaaaatac
2521 acacatctgt gagaataaaa gttagattttc aaattttccc tataactctt caagctttttg
2581 gcaccocaatt ttatatattt atagcgataa tctctatat ataaagaaag atcacggcgg
2641 ggtgcagtggt ctcacacctg taatcccagc actttgggag gtcgagggcg gcggtaccc
2701 tgaggtcagg agttcaagac cagactgacc aacatggtga aacctcatct ctactaaaaa
2761 tacaaaaaaa tttagccggtc gtcgtggtgg tgccgtgtaat cccacctact cggtaggctg
2821 aggcaggaga atcgcttgaa tccaggaggc ggaggttgca gtgagccaag atcgcgccat
2881 tgcactccag cctgggcgag aaagcaagac tccgtctcaa aaaaaaaaaa gaaagaaga
2941 aagaagaaa gattccattc ttgcccggga aatattccaa gaccccggtt ggatgcctga
3001 aactgcagag taccaaacct tatatatact atgttttttc ctatatatac atacttatga
3061 caaaagtgtg gtccatgaac caatcaagct ccatctaca tctacagaat cagaactctgc
3121 actgtaataa gagaataaaa ccaaaatact atctttcctt acattagtct ttataacatc
3181 agaaaaataca tagtaaatgt atagtaataa aagttacata tacaatccta aaaaatacac
3241 taactaatat ttctaggata agtatataaa gcatttagca aatcactctc agaccaattc
3301 agaaatacca ccaattaaat ctcaattata ttttactcta ttctctgaag ccaaaattat
3361 gggggggggg gttccagggc gttccagggc gttccagggc gttccagggc gttccagggc

```

Regioni microsatellite o STR
short tandem repeat



```

2581 gcaccocaatt ttatatattt atagcgataa tctctatat ataaagaaag atcacggcgg
2641 ggtgcagtggt ctcacacctg taatcccagc actttgggag gtcgagggcg gcggtaccc
2701 tgaggtcagg agttcaagac cagactgacc aacatggtga aacctcatct ctactaaaaa
2761 tacaaaaaaa tttagccggtc gtcgtggtgg tgccgtgtaat cccacctact cggtaggctg
2821 aggcaggaga atcgcttgaa tccaggaggc ggaggttgca gtgagccaag atcgcgccat
2881 tgcactccag cctgggcgag aaagcaagac tccgtctcaa aaaaaaaaaa gaaagaaga

```

I polimorfismi nelle indagini forensi

I polimorfismi utilizzati oggi nelle indagini genetico-forensi sono i
MICROSATELLITI o STR (Short Tandem Repeat).

**La differenza tra un cromosoma e un altro, tra un DNA e un altro sta nella
lunghezza di certe zone, determinata dal numero di ripetizioni.**

Unità di ripetizione: **GACT**:

Allele 3: AT **GACT GACT GACT** TTCG (3 ripetizioni)

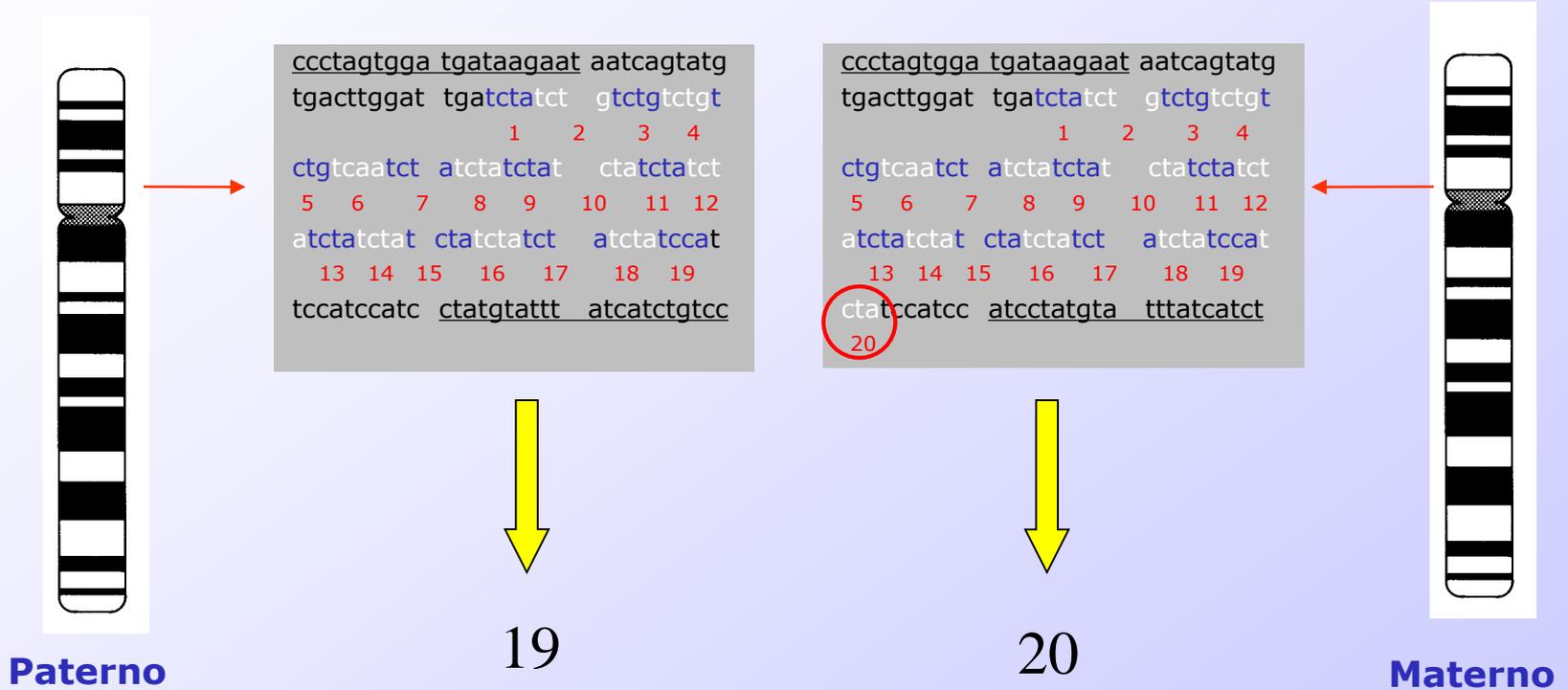
Allele 4: AT **GACT GACT GACT GACT** TTCG (4 ripetizioni)

Allele 5: AT **GACT GACT GACT GACT GACT** TTCG (5 ripetizioni)

Allele 6: AT **GACT GACT GACT GACT GACT GACT** TTCG (6 ripetizioni)

Allele 7: AT **GACT GACT GACT GACT GACT GACT GACT** TTCG (7 ripetizioni)

Locus vWA: cromosoma 12



Locus vWA: 19, 20

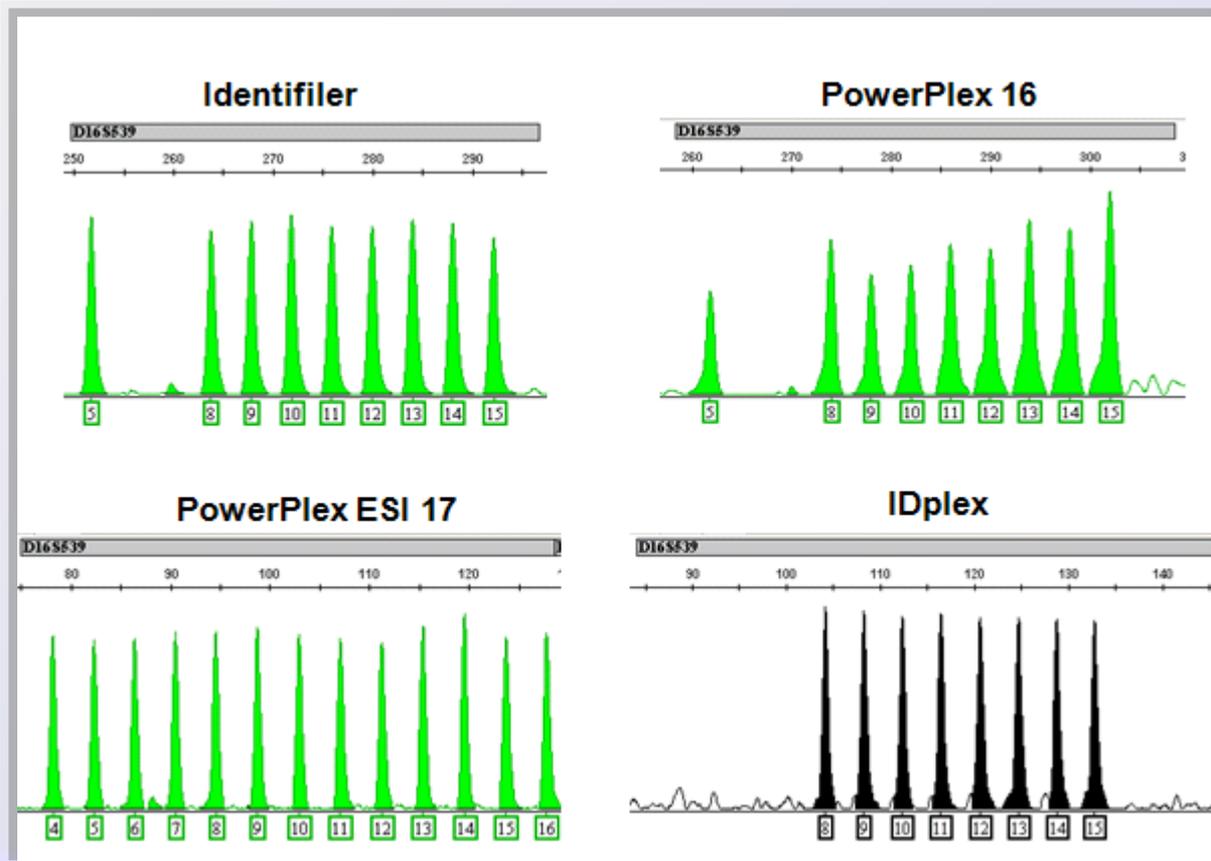


Forensic Science International
87 (1997) 179–184

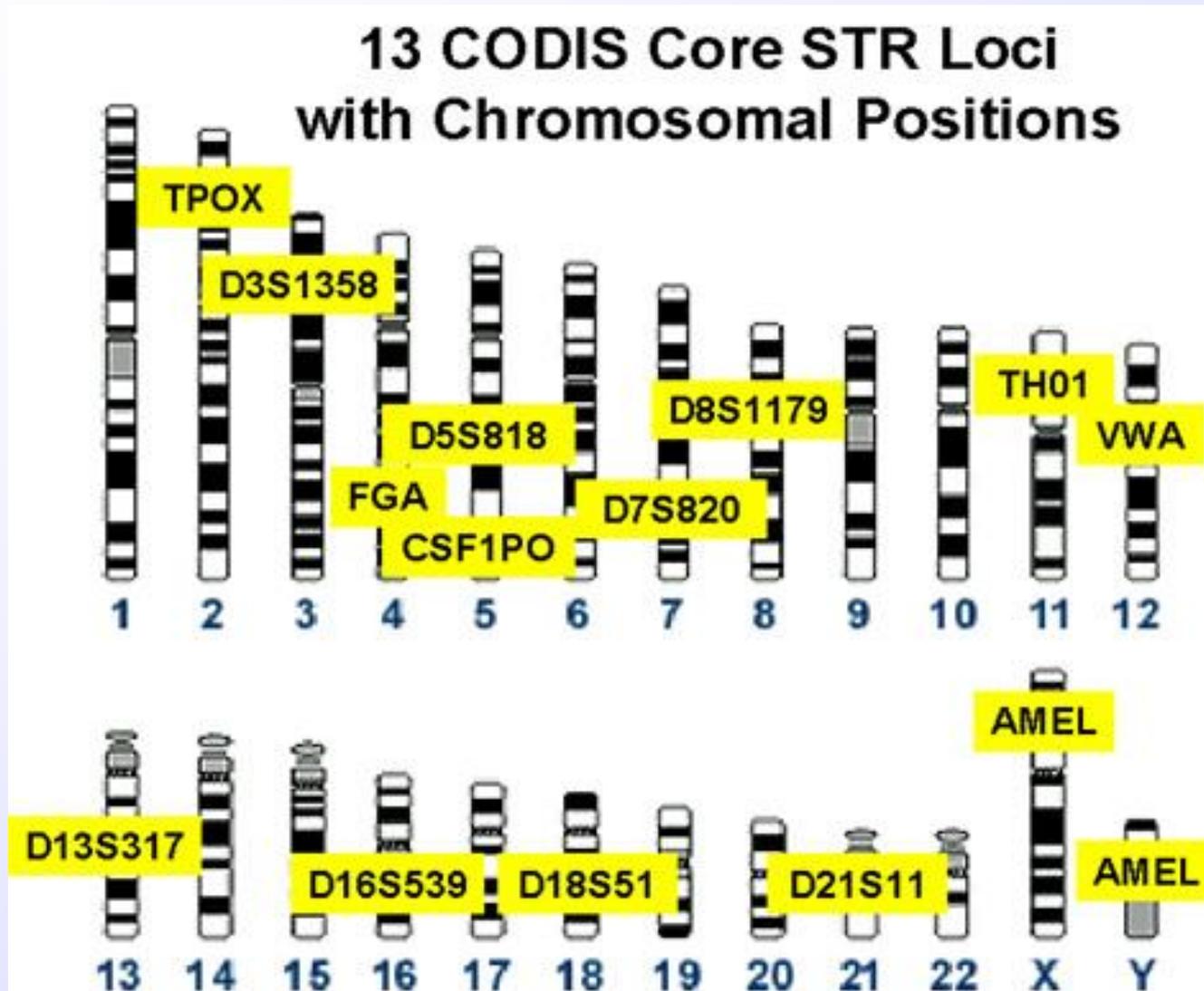
**Forensic
Science
International**

Editorial

La nomenclatura



Quali zone studiare del DNA



Quali zone studiare del DNA

RISOLUZIONI

CONSIGLIO

PROGETTO DI RISOLUZIONE DEL CONSIGLIO
del 30 novembre 2009
sullo scambio dei risultati delle analisi del DNA
(2009/C 296/01)

II. TECNICHE IN MATERIA DI DNA NELL'AMBITO DELLA SCIENZA FORENSE

1. Per l'analisi forense del DNA, gli Stati membri sono invitati ad impiegare almeno i marcatori del DNA elencati nell'allegato 1 che costituiscono l'ESS, allo scopo di facilitare lo scambio dei risultati dell'analisi del DNA. Qualora siano disponibili informazioni da loci supplementari, gli Stati membri sono esortati a fornirle quando scambiano dati sul DNA.

La serie europea standard (ESS) comprende i seguenti marcatori del DNA:

D3S1358

VWA

D8S1179

D21S11

D18S51

HUMTH01

FGA

D1S1656

D2S441

D10S1248

D12S391

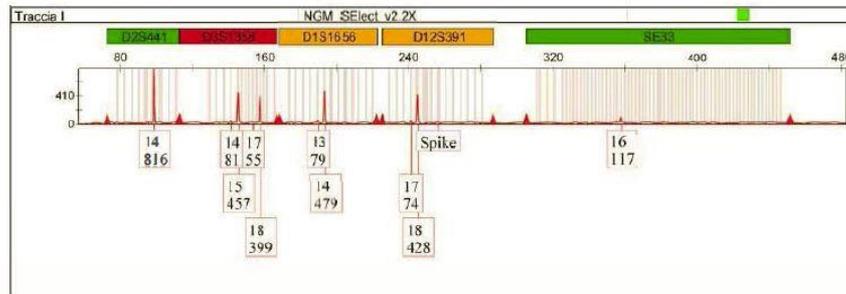
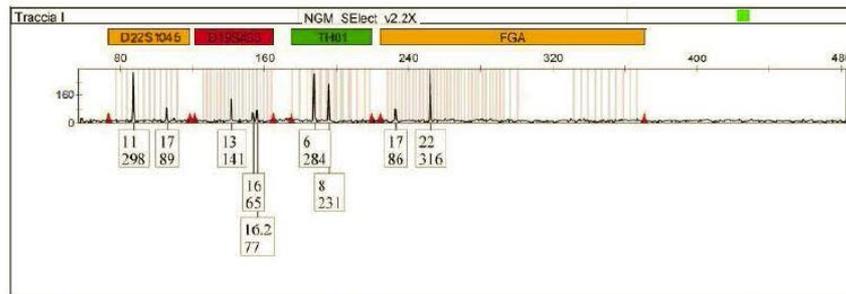
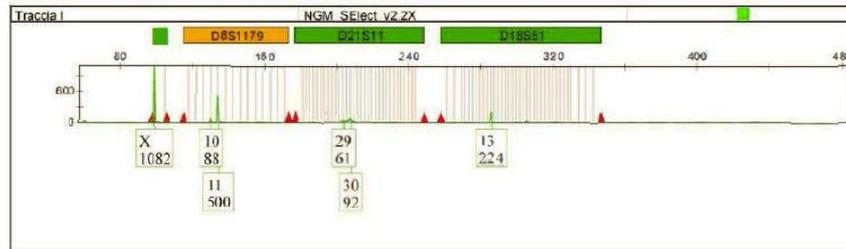
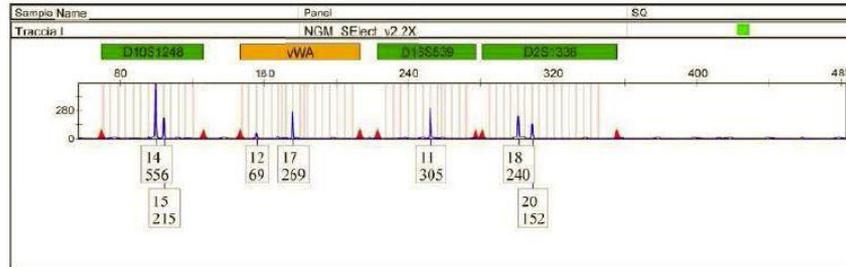
D22S1045

2. L'indicazione dei nomi dei marcatori impiegati sono quelli riportati nelle raccomandazioni dell'European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI), utilizzati dall'Interpol e contenuti nella Risoluzione del Consiglio dell'Unione europea n. 2009/C 296/01, e successive modificazioni.
3. Le tipologie di marcatori che possono essere utilizzate nella tipizzazione del profilo del DNA per essere inseriti nella Banca dati sono STR, Y-STR, X-STR e mtDNA secondo una codifica tecnica stabilita dal responsabile della Banca dati in conformità alle decisioni n. 2008/615/GAI e n. 2008/616/GAI e successive modificazioni, nonché per le finalità di collaborazione internazionale di polizia ai sensi dell'articolo 12 della legge.
4. I marcatori impiegati per la definizione del profilo genetico utile per essere utilizzati nell'identificazione personale (loci autosomici) devono rispettare almeno i seguenti criteri:
 - a) essere variazioni di lunghezza o di sequenza, trasmessi con modalità mendeliana;
 - b) essere indipendenti;
 - c) avere un alto valore informativo, cioè avere un valore di eterozigosità superiore al 70 per cento;
 - d) avere un numero sufficientemente alto di alleli presenti nella popolazione.
5. L'amplificazione di ogni singolo campione biologico deve essere effettuata attraverso l'uso di due kit commerciali che hanno per il medesimo locus una diversa sequenza dei primers, al fine di evitare una non corretta assegnazione allelica.
6. I loci amplificati dai due kit commerciali si devono sovrapporre per almeno dieci loci.
7. L'amplificazione del DNA deve sempre essere allestita con il controllo positivo presente nel kit ed un controllo negativo.

VWA	HUMTH01 (TH01)	D21S11	FGA	D8S1179	D3S1358
D1S1656	D2S441	D10S1248	D12S391	D22S1045	D18S51

I dodici marcatori del DNA della serie ESS

Elettroferogramma

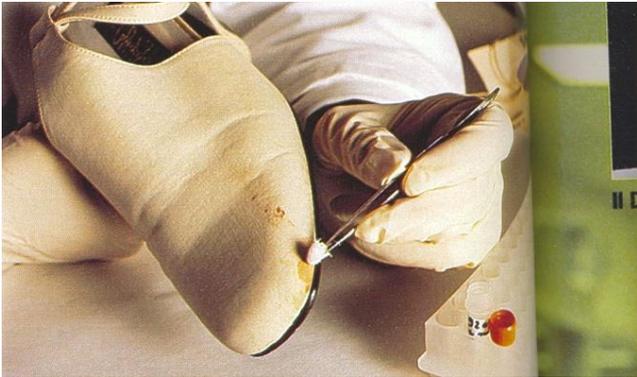


Il profilo genetico o profilo del DNA

Amelo	D8	D21	D7	CSF	D3	TH01	D13	D16	vWA	TPO	D18	D5	FGA
X, Y	13, 14	29, 30	10, 11	11, 12	15, 16	6, 7	11, 12	11, 12	16, 17	8, 8	12, 14	11, 12	21, 22

Il profilo genetico individua una persona, senza fornire altra indicazione riguardo alla predisposizione a malattie, a condizioni patologiche, ecc.

Ci può solo dire se quella persona è maschio o femmina.



ANALISI

A ognuno il suo profilo!

	D3	VWA	D8	D21	D18	TH01	FGA	D1S1	D2S4	D10S	D12S	D22S
Cam	15, 16	17, 18	12, 13	29, 30	15, 16	6, 9.3	21, 22	15, 16	11, 14	13, 14	18, 19	15, 16
Freq	13%	11%	11%	11%	5%	17%	8%	4%	21%	18%	4%	25%

Profilo completo per i marcatori dello standard ESS

Frequenza stimata 1 su 560.000.000.000

Genetica forense

Le contaminazioni (5.3.3)

5.3 Luogo di lavoro e condizioni ambientali

5.3.3 Deve esserci una separazione efficace fra i settori contigui in cui si svolgono attività incompatibili. Devono essere adottate misure per prevenire la **contaminazione incrociata**.

.....

5.5.6 Il laboratorio dovrebbe disporre di procedure per la manipolazione in sicurezza, il trasporto, l'immagazzinamento, l'utilizzo e la manutenzione pianificata delle apparecchiature per misurazioni per assicurare un funzionamento corretto e per **prevenire la contaminazione** o il deterioramento.

Nota: Possono essere necessarie ulteriori procedure qualora le apparecchiature per misurazioni siano utilizzate all'esterno dei locali permanenti del laboratorio per prove, tarature o campionamenti.

Le contaminazioni

ILAC-G19:08/2014 Modules in a Forensic Science Process

2.2 Contamination

Contamination is the undesirable introduction of substances or trace materials to exhibits at any point within the forensic science process.

 Contamination prevention guidelines			
DOCUMENT TYPE :	REF. CODE:	ISSUE NO:	ISSUE DATE:
POLICY	ENFSI DNA WORKING GROUP	001	November 2010

Recommendations for Experimental design /set up

- ◆ Where possible, upon submission and before the DNA extraction stage, items for examination and sampling should be separated into high yielding (e.g. semen, tissue, blood) and low yielding DNA categories (e.g. items of skin contact, handled items). Low DNA yielding items should be sampled first and those yielding high quantities of DNA should be sampled last.
- ◆ Blank/negative controls will be used for every series of experiments.
- ◆ Separate batches must be processed for reference and crime scene samples.
- ◆ Intra and inter-batch contamination checks should be done.
- ◆ Sample results should be tested against the elimination database.
- ◆ Where possible, reagents should be divided and stored in as small aliquots as possible.

La storia del “fantasma di Hellbronn”

La Polizia in Germania ha ammesso che una donna che stavano ricercando da più di 15 anni di fatto non esisteva.



Questa “serial killer” era sospettata di vari omicidi e di una morte sospetta sulla base di un profilo del DNA costantemente rinvenuto nei sopralluoghi.

Si scoprì poi che si trattava di una costante contaminazione introdotta durante i prelievi di campioni biologici sulle scene dei crimini.

Fu accertato che i tamponi di cotone usati per reperire il DNA erano stati contaminati accidentalmente da una donna che li preparava in una fabbrica della Baviera.

Chiamati in giudizio una compagnia si giustificò dicendo che i tamponi erano intesi solo per uso medico e un'altra che non era stato richiesto che i tamponi fossero “DNA free”.

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/7966641.stm>

Non conformità e azioni correttive

4.11 Azioni correttive

4.11.1 Generalità

Il laboratorio deve stabilire una politica ed una procedura e deve designare autorità appropriate per attuare azioni correttive quando sono state identificate **attività non conformi** o scostamenti dalle politiche e dalle procedure nel sistema di gestione o nelle attività tecniche.

Nota: Un problema concernente il sistema di gestione o le attività tecniche del laboratorio può essere identificato attraverso varie attività, come il controllo delle attività non conformi, gli audit esterni o interni, i riesami da parte della direzione, le informazioni di ritorno dai clienti o le osservazioni del personale.

Descrivere sistematicamente ogni tipo di non conformità in relazione al fallimento dei processi e delle procedure descritte nel sistema di qualità per intraprendere le azioni correttive è un punto cruciale per ogni laboratorio accreditato.

Trasparenza e responsabilità



Transparency and accountability in forensics

- Transparency is a key characteristic of forensic institutes and their professionals: they are open in the clear disclosure of processes, guidelines but also failures.



Error rate in forensic science

The error rate includes both type 1 (false positive) errors and type 2 (false negative) errors.

- A type 1 error in forensic DNA analysis is the event where the DNA profile of the reference sample from a suspect is incorrectly concluded to match with the crime sample;
- A type 2 error is the event of wrongly reporting a non DNA match between two samples when in truth there is one.



Nederlands Forensisch Instituut
Ministerie van Veiligheid en Justitie

Framework for Registration, Classification and Evaluation of errors in the Forensic DNA

Typing Process

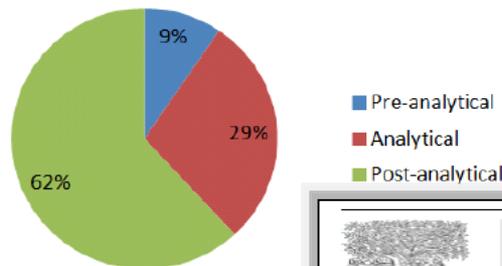
Ate Kloosterman
NFI Departments HBS & WISK
a.kloosterman@nfi.minvenj.nl

NIST WEBINAR May 28 2014

Type 1 and Type 2 errors: breakdown by cause

Conclusion: the source of most of the misidentification errors are in the post-analytical phase.

Type 1 and Type 2 errors: breakdown by cause



Errors 2008-2012
(total= 21)

Pre-analytical	2
Analytical	6
Post-analytical	13



Contents lists available at ScienceDirect

Forensic Science International: Genetics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/fsig



Error rates in forensic DNA analysis:
Definition, numbers, impact and communication

Ate Kloosterman^{a,b,c,*}, Marjan Sjerps^{b,d}, Astrid Quak^a

^aDepartment of Human Biological Traces (HBS), Netherlands Forensic Institute, P.O. Box 240-44, 2450 AA The Hague, The Netherlands

^bDepartment of Science, Interdisciplinary Research, Statistics and Knowledge Management (WISK), Netherlands Forensic Institute, P.O. Box 240-44, 2450 AA The Hague, The Netherlands

Genetica forense

5.4.2 Scelta dei metodi

.....
Quando il cliente non specifica il metodo da utilizzare, il laboratorio deve selezionare i metodi appropriati che sono stati pubblicati sia su norme internazionali, regionali o nazionali, da organizzazioni tecniche rinomate, sia su pubblicazioni o riviste scientifiche specializzate, sia come specificato dal costruttore delle apparecchiature.

Metodi sviluppati dal laboratorio o adottati dal laboratorio possono essere utilizzati se sono appropriati per l'uso previsto e se sono validati.

5.4.3 Metodi sviluppati dal laboratorio

L'introduzione di metodi di prova e di taratura sviluppati dal laboratorio per il suo proprio utilizzo deve essere un'attività pianificata e deve essere affidata a personale qualificato con risorse adeguate. I piani devono essere aggiornati in relazione allo sviluppo dei metodi e deve essere assicurata **un'efficace comunicazione fra tutto il personale coinvolto.**

5.4.4 Metodi non normalizzati

Quando è necessario fare ricorso a metodi non normalizzati, questi devono essere oggetto di un accordo con il cliente e devono comprendere una chiara specifica dei requisiti del cliente e dello scopo della prova e/o della taratura. **Il metodo sviluppato deve essere validato in modo appropriato prima dell'utilizzo.**



PATERNITY TESTING COMMISSION

Recommendations of the Paternity Testing Commission

Gjertson DW., Brenner CH., Baur MP., Carracedo A., Guidet F., Luque JA., Lessig R., Mayr WR., Pascali VL., Prinz M., Schneider PM., Morling N. (2007), 'ISFG: Recommendations on biostatistics in paternity testing', *Forensic Sci. Int. Genetics* **1**(3), 223-231 ([REF](#) [Gjertson et al. 2007](#))

Morling N., Allen RW., Carracedo A., Geada H., Guidet F., Hallenberg C., Martin W., Mayr WR., Olaisen B., Pascali VL., Schneider PM. (2002), 'Paternity Testing Commission of the International Society of Forensic Genetics: recommendations on genetic investigations in paternity cases.', *Forensic Sci. Int.* **129**(3), 148-157 ([REF](#) [Morling et al. 2002](#))

DNA COMMISSION

Recommendations of the DNA Commission

Parson W., Gusmao L., Hares DR., Irwin JA., Mayr WR., Morling N., Pokorak E., Prinz M., Salas A., Schneider PM., Parsons TJ. (2014), 'DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics: revised and extended guidelines for mitochondrial DNA typing.', *Forensic Science International: Genetics* **13**, 134-142 ([REF](#) [Parson et al. 2014](#))

Gill P., Gusmão L., Haned H., Mayr WR., Morling N., Parson W., Prieto L., Prinz M., Schneider H., Schneider PM., Weir BS. (2012), 'DNA commission of the International Society of Forensic Genetics: Recommendations on the evaluation of STR typing results that may include drop-out and/or drop-in using probabilistic methods', *Forensic Science International: Genetics* **6**(6), 679-688 ([REF](#) [Gill et al. 2012](#)) **Supplementary data available:** [Excel spreadsheet for LR calculation including dropout and dropin events](#)



Recommended Minimum Criteria for the Validation of Various Aspects of the DNA Profiling Process			
DOCUMENT TYPE :	REF. CODE:	ISSUE NO:	ISSUE DATE:
POLICY	ENFSI DNA WORKING GROUP	001	November 2010

CONCEPT TRAINING DOCUMENT			
DOCUMENT TYPE :	REF. CODE:	ISSUE NO:	ISSUE DATE:
POLICY	ENFSI DNA WORKING GROUP	001	November 2010

Contamination prevention guidelines			
DOCUMENT TYPE :	REF. CODE:	ISSUE NO:	ISSUE DATE:
POLICY	ENFSI DNA WORKING GROUP	001	November 2010

DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS

ENFSI DNA Working Group
April 2015

Scientific Working Group on DNA Analysis Methods (SWGDM)

FBI Quality Assurance Standard (QAS) Documents

- [The FBI Director's Databasing Quality Assurance Standards for DNA Databasing Laboratories](#) - Effective 09/01/2011
- [The FBI Quality Assurance Standards Audit for DNA Databasing Laboratories](#) - Effective 09/01/2011
- [The FBI Director's Forensic Quality Assurance Standards for DNA Testing Laboratories](#) - Effective 09/01/2011
- [The FBI's Forensic Quality Assurance Standards Audit for Forensic DNA Testing Laboratories](#) - Effective 09/01/2011
- [The FBI Director's Addendum to the Quality Assurance Standards for DNA Databasing Laboratories performing Rapid DNA Analysis and Modified Rapid DNA Analysis Using a Rapid DNA Instrument](#) - Effective 12/01/2014
- [The FBI Director's Addendum to the Quality Assurance Standards Audit for DNA Databasing Laboratories performing Rapid DNA Analysis and Modified Rapid DNA Analysis Using a Rapid DNA Instrument](#) - Effective 12/01/2014



Short Tandem Repeat DNA Internet Database



NIST [Standard Reference Database](#) SRD 130

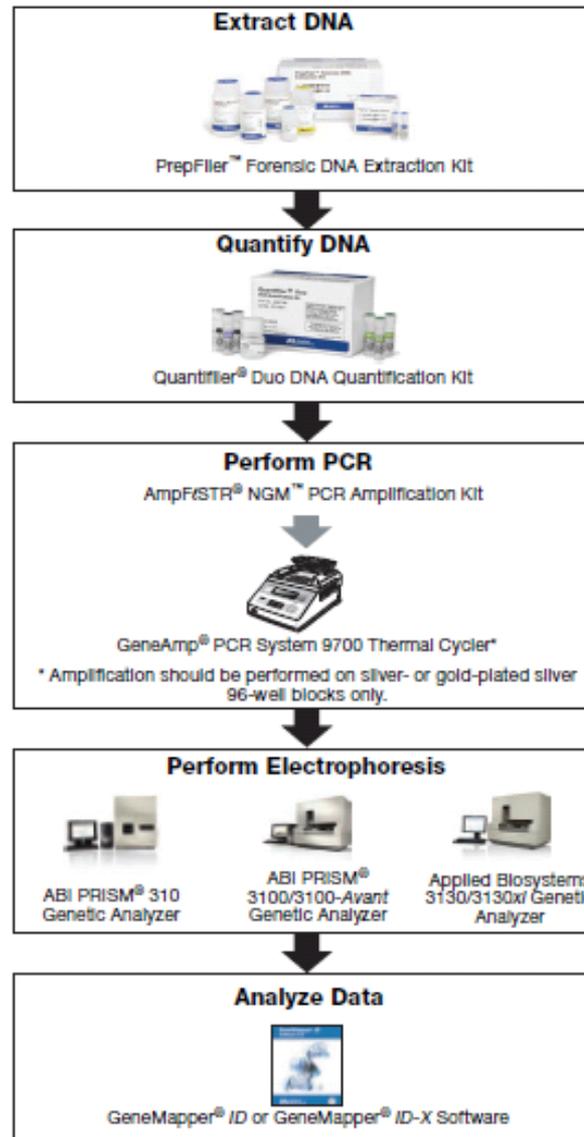
[\[Recent Updates\]](#)

Serving the forensic DNA and human identity testing communities for over 10 years... These data are intended to benefit research and application of short tandem repeat DNA markers to human identity testing. The authors are solely responsible for the information herein. **Please Rate Our Products and Services:** <http://tsapps.nist.gov/MSDSurvey/default.aspx?ID=5&DB=130>

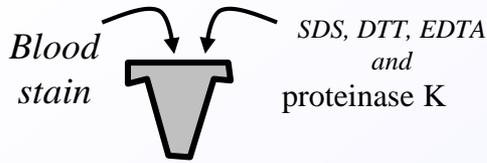
This database has been accessed >500,000 times since 10/02/97.

Created by [John M. Butler](#)
and [Dennis J. Reeder](#) (*NIST Biochemical Science Division*),
with invaluable help from Jan Redman, Christian Ruitberg and Michael Tung

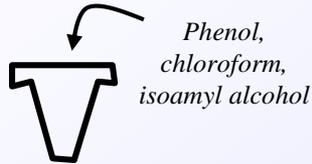
Workflow overview



ORGANIC



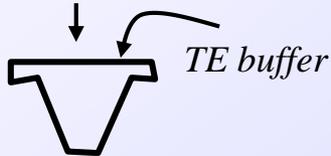
INCUBATE (56 °C)



VORTEX



TRANSFER aqueous (upper) phase to
new tube



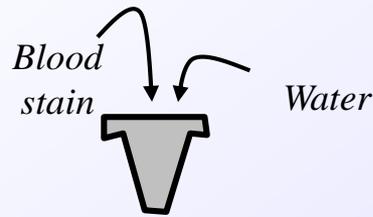
CONCENTRATE sample
(Centricon/Microcon-100 or ethanol
precipitation)



QUANTITATE DNA

PERFORM PCR

CHELEX



INCUBATE (ambient)



REMOVE supernatant



INCUBATE (56 °C)

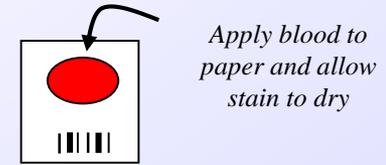
INCUBATE (100 °C)



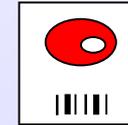
QUANTITATE DNA

PERFORM PCR

FTA Paper



PUNCH



WASH Multiple Times with
extraction buffer

REMOVE supernatant



(NO DNA QUANTITATION TYPICALLY
PERFORMED WITH UNIFORM
SAMPLES)

PERFORM PCR

Estrazioni differenziali

Remove a portion of the mixed stain

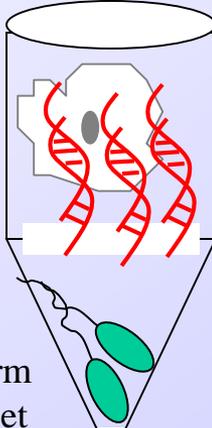


Perpetrator's sperm mixed with victim's epithelial cells

SDS, EDTA and proteinase K
(cell lysis buffer)

Incubate at 37 °C

Centrifuge



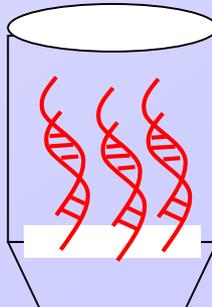
sperm pellet

REMOVE supernatant

SDS, EDTA and proteinase K + DTT

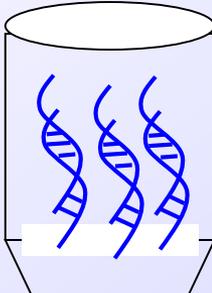
DTT lyses sperm heads

sperm pellet



'Non-sperm Fraction'

'Sperm Fraction'



Metodi di quantificazione

- Spettrofotometro
- Real time
- Fluorimetro

Forensic Science International, 55 (1992) 1–3
Elsevier Scientific Publishers Ireland Ltd.

1

EDITORIAL

RECOMMENDATIONS OF THE DNA COMMISSION OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR FORENSIC HAEMOGENETICS RELATING TO THE USE OF PCR-BASED POLYMORPHISMS

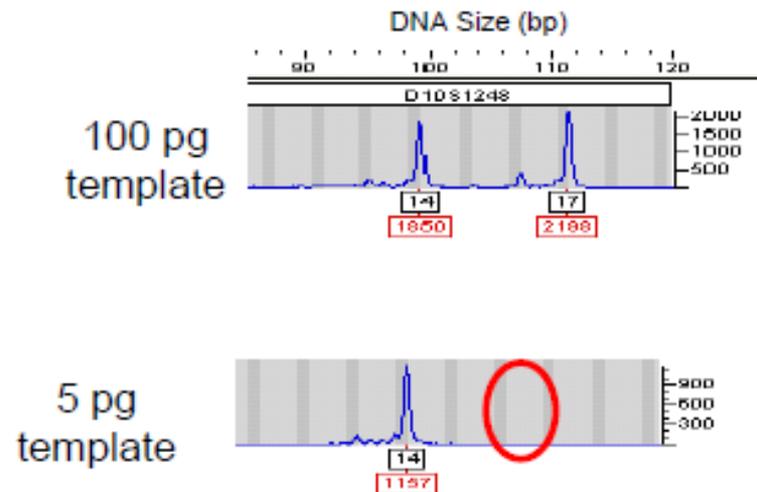
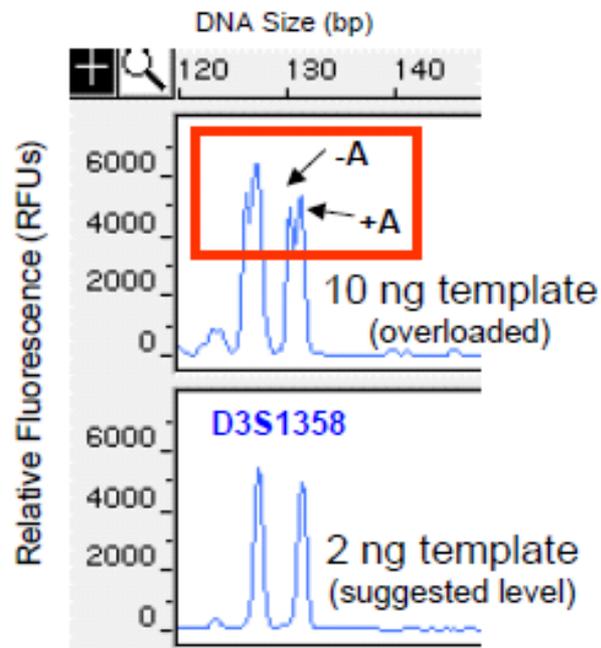
DNA Quantification

Quantification of DNA is important for improving the quality of PCR-based DNA typing results. Specific working ranges of human DNA to serve as a PCR template are recommended. Therefore, initial quantification of human DNA should be performed. One method for quantification is through the use of a dot blot analysis protocol with a human specific aliphoid sequence probe (D17S1) [3].

Quantificare il DNA estratto

Impact of DNA Amount into PCR

We generally shoot for 0.5-2 ng



Sensitivity

SWGDM guideline 2.3 “When appropriate, the range of DNA quantities able to produce reliable typing results should be determined.” (SWGDM, July 2003)

Importance of quantification The recommended amount of input DNA for the AmpFISTR® NGM™ Kit is 1.0 ng, based on quantification using either the Quantifiler® Human or Quantifiler® Duo Quantification kit and individual laboratories should determine the optimum input DNA amount according to the quantification method in use in the laboratory. If the sample contains degraded or inhibited DNA, amplification of a higher concentration of DNA may be beneficial. In Figure 31 on page 100, the control DNA 007 was serially diluted from 2.0 ng to 0.062 ng. Full profiles (32 PCR products) were consistently obtained at 0.125 ng, but occasional partial profiles missing 1 to 3 alleles were observed at 0.062 ng.

Effect of DNA quantity on results If too much DNA is added to the PCR reaction, the increased amount of PCR product that is generated can result in:

- Fluorescence intensity that exceeds the linear dynamic range for detection by the instrument (“off-scale” data).
- Off-scale data. Off-scale data is a problem because:
 - quantification (peak height and area) for off-scale peaks is not accurate. For example, an allele peak that is off-scale can cause the corresponding stutter peak to appear higher in relative intensity, thus increasing the calculated percent stutter.
 - Multicomponent analysis of off-scale data is not accurate. This inaccuracy results in poor spectral separation (“pull-up”).
- Incomplete +A nucleotide addition.

To address these issues, reamplify the sample using less DNA.

When the total number of allele copies added to the PCR is extremely low, unbalanced amplification of the alleles may occur because of stochastic fluctuation.

Individual laboratories may find it useful to determine an appropriate minimum peak height threshold based on their own results and instruments using low amounts of input DNA.

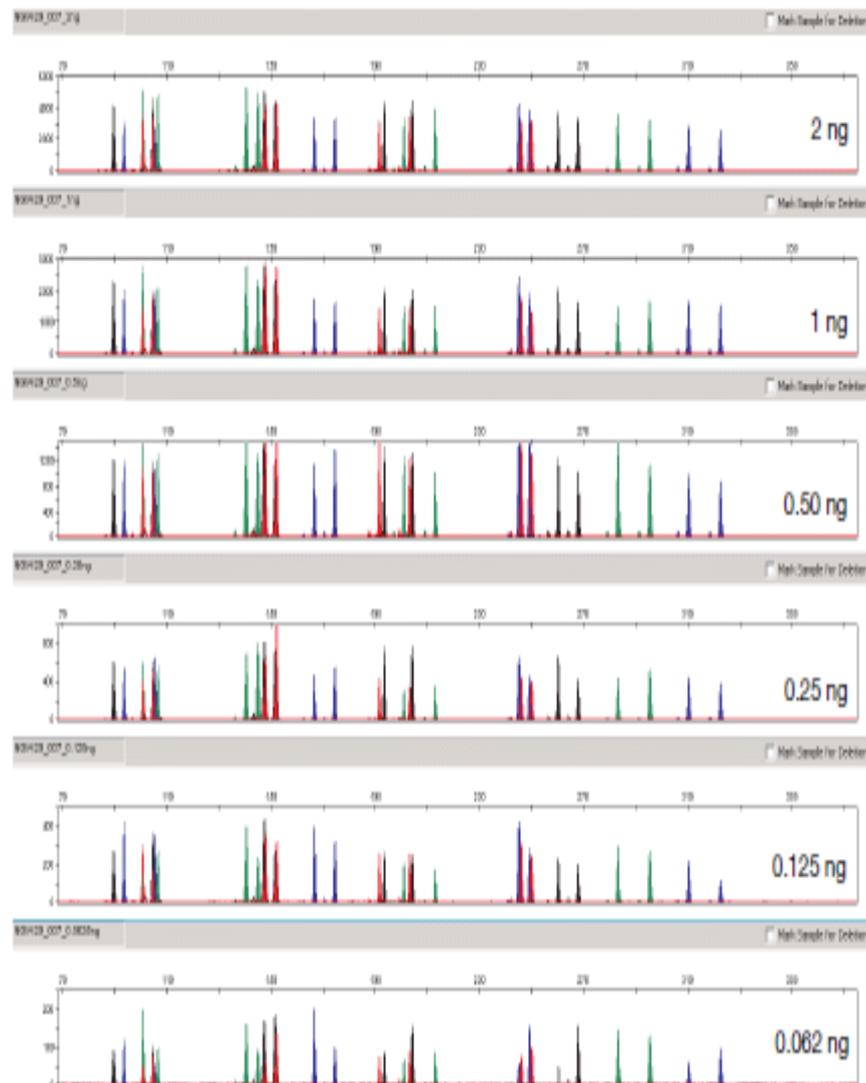


Figure 31 Electropherograms for amplifications using 2 ng, 1 ng, 0.50 ng, 0.25 ng, 0.125 ng, and 0.062 ng of control DNA 007. Electrophoresis was performed on an Applied Biosystems 3130xl Genetic Analyzer. Note that the y-axis scale is magnified for the smaller input amounts of DNA.

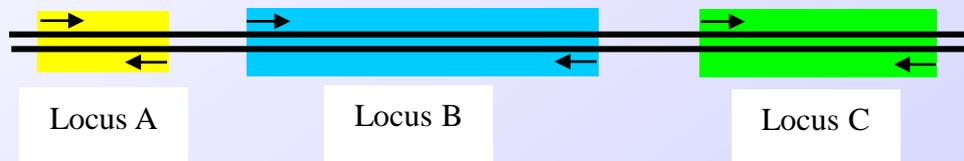
Amplificazione in sistemi "multiplex"

Simultaneous amplification of three locations on a DNA template

*Dye-labeled
PCR primers*



*Dye-labeled
PCR products*

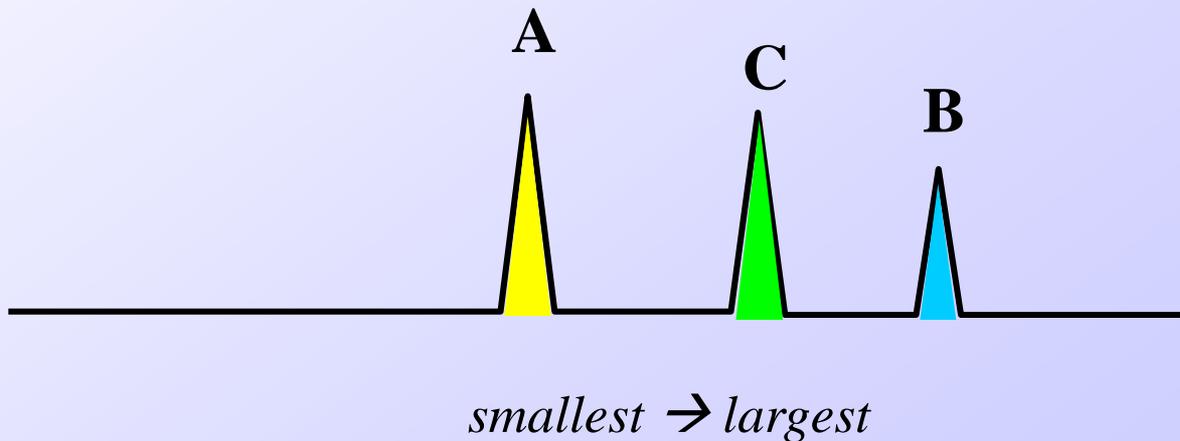


```
GGAGGATGACTGTGTTCCCACTCTCAGTCCTGCCGAGGTGCCTGACAGCCCTG
CACCCAGGAGCTGGGGGGTCTAAGAGCTTGTA AAAAGTGTACAAGTGCCAGAT
GCTCGTTGTGCACAAATCTAAATGCAGAAAAGCACTGAAAGAAGAATCCCGAA
AACCACAGTTC CATT TTTATATGGGAGCAAACAAAGCAGATCCCAAGCTCTT
CCTCTTCCCTAGATCA ATACAGACAGACAGACAGGTG /gata/gata/gata/
gata/gata/gata/gata/gata/gata/gata/gata/TCATTGAAAGACA
AAAC AGAGATGGATGATAGATACATGC TTACAGATGCACACACAAACGCTAAA
TGGTATAAAAATGGAATCACTCTGTAGGCTGTTTTACCACCTACTTTACTAAA
TTAATGAGTTATTGAGTATAATTTAATTTTATATACTAATTTGAAACTGTGTC
ATTAGGTTTTTAAGT
```

L'elettroforesi

Verificare le dimensioni dei prodotti di amplificazione
mediante un sequenziatore capillare

(b) Resolution of PCR products with size-based separation method



Profili genetici misti

3.9 *Mixed profiles*

Mixed profiles can occur when two or more persons have left cell-material on the same object (e.g., smoking from the same cigarette or drinking from the same bottle) or when e.g., cells of a perpetrator are mixed with cells of a victim (which often occurs in rape cases). If possible, mixed DNA-profiles should be interpreted and designated into their contributing DNA-profiles. Mixed profiles from (known) victims and (unknown) donors sometimes can be resolved because the alleles of the DNA-profile of the victim can be subtracted from the mixed profile. The remaining alleles must belong to the unknown donor. Mixed DNA-profiles from two donors, however, can often only be completely designated into separate contributors if there is a significant difference in contribution between the two donors (Major-Minor-situation). A working group of the ISFG has produced a document with guidelines for the analysis of mixed profiles¹⁰. Several software tools, both commercial and open-source, have become available that can deconvolve mixtures and produce possible combinations of donor profiles (see website of the ISFG <http://www.isfg.org/software> for open source software). Such tools may also be used provided they are properly validated.

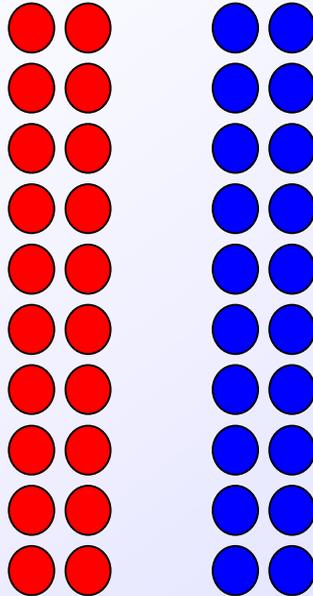
ENFSI-recommendation 12

The guidelines in the document of the ISFG-working group on the analysis of mixed profiles should be used for the analysis of mixed profiles. Software tools may also be used provided they are properly validated.

High copy number

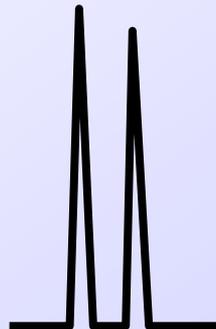
>20 copies per allele

Copies of allele 1 Copies of allele 2



What is sampled is consistent with the true amount present in the sample

Resulting electropherogram

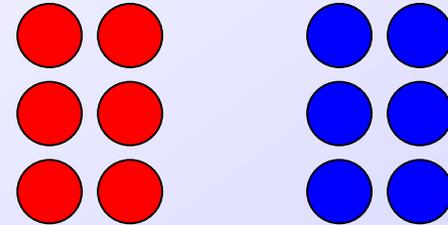


Complete (and correct) genotype

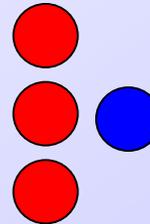
Low copy number

6 copies per allele

True amount



What might be sampled by the PCR reaction...



OR



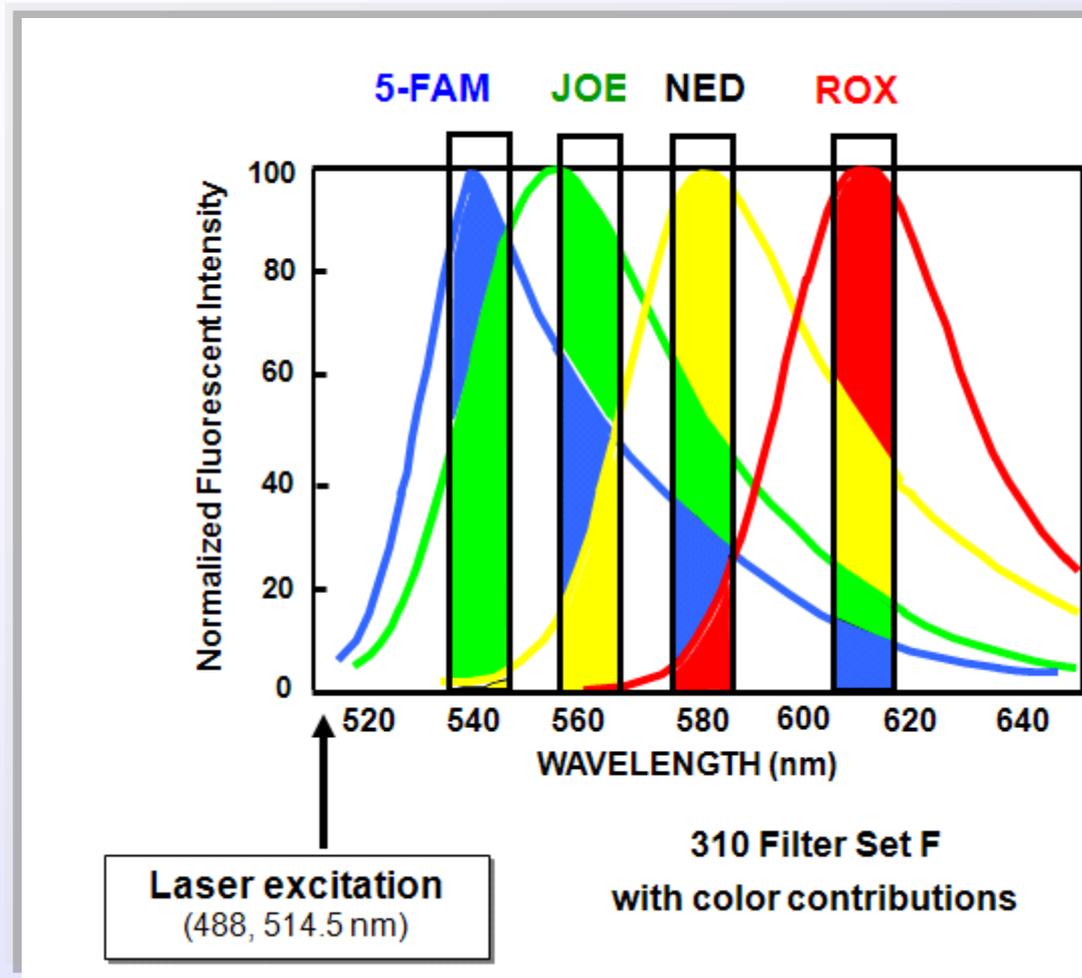
Extreme allele imbalance



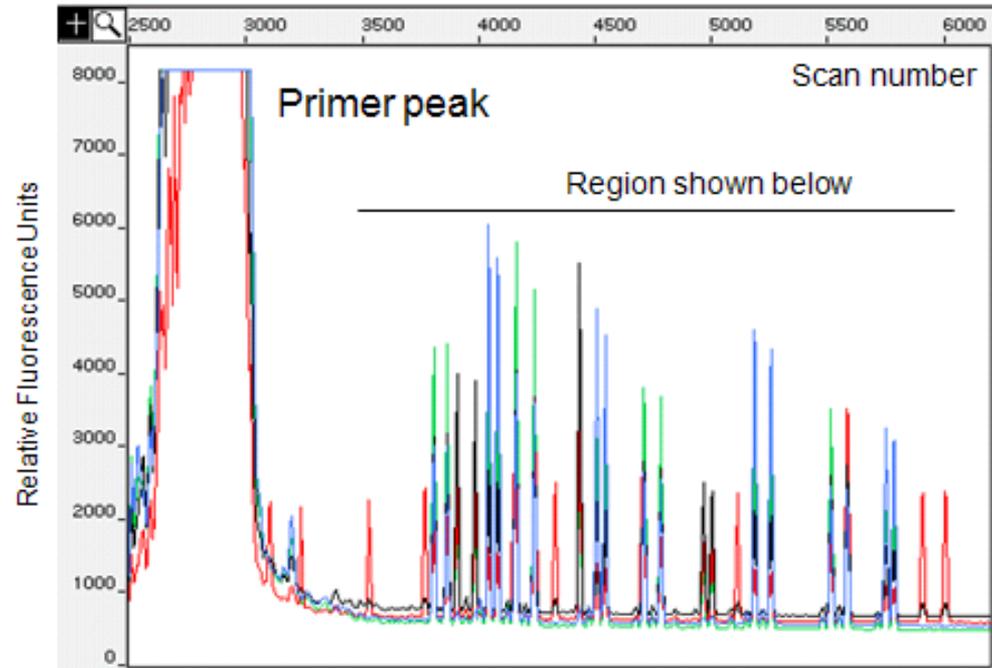
Allele imbalance



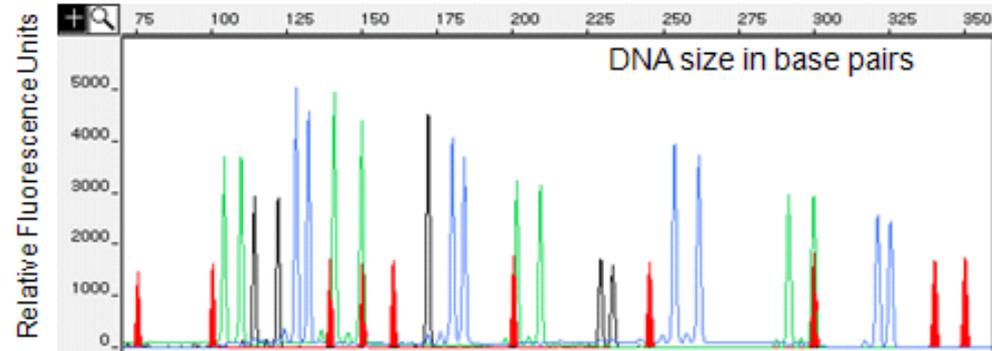
Allele dropout

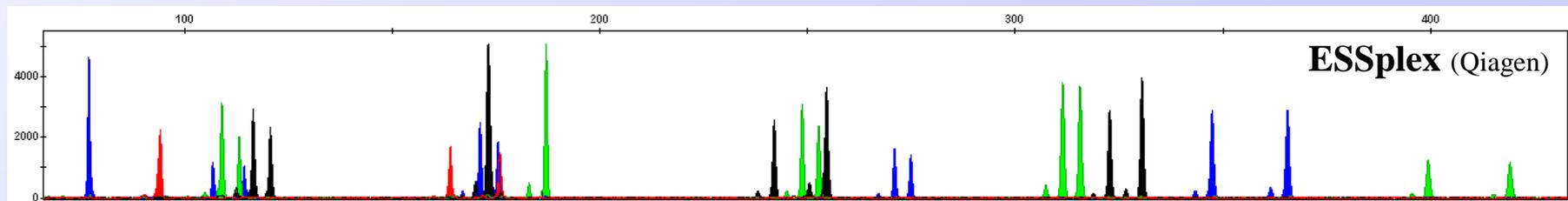
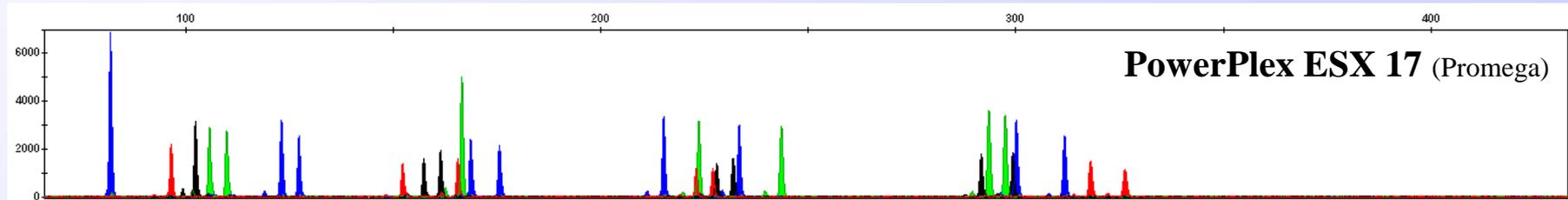
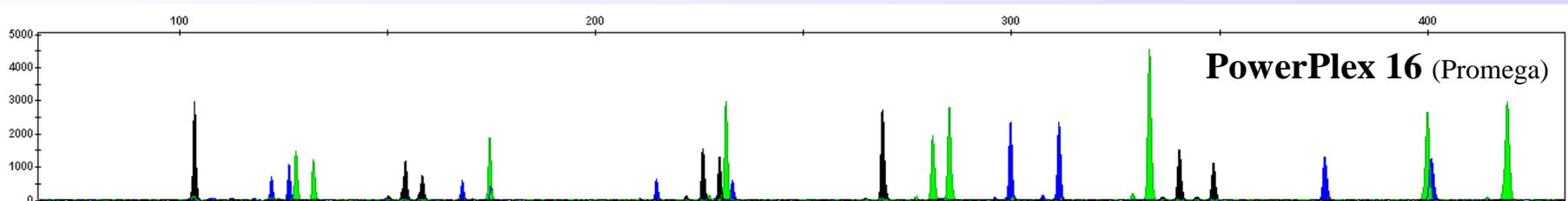
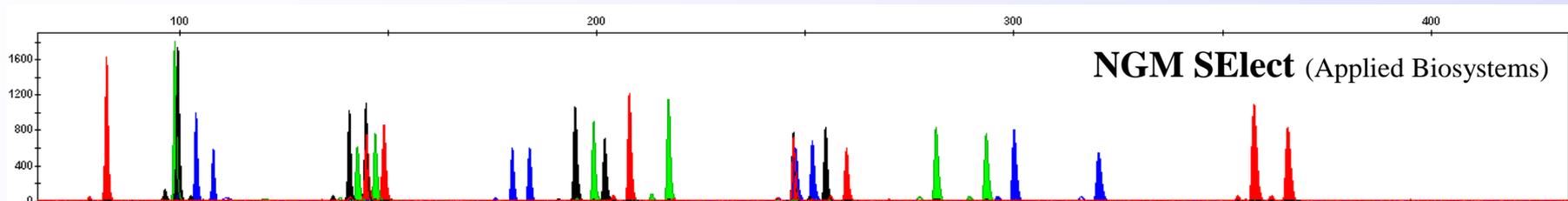
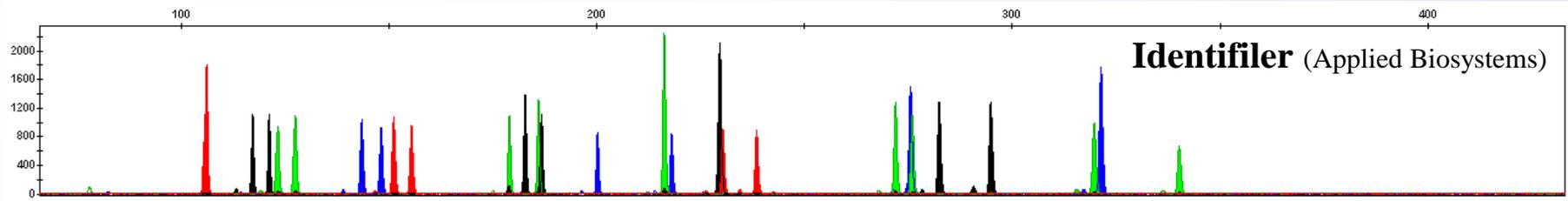


(a)



(b)





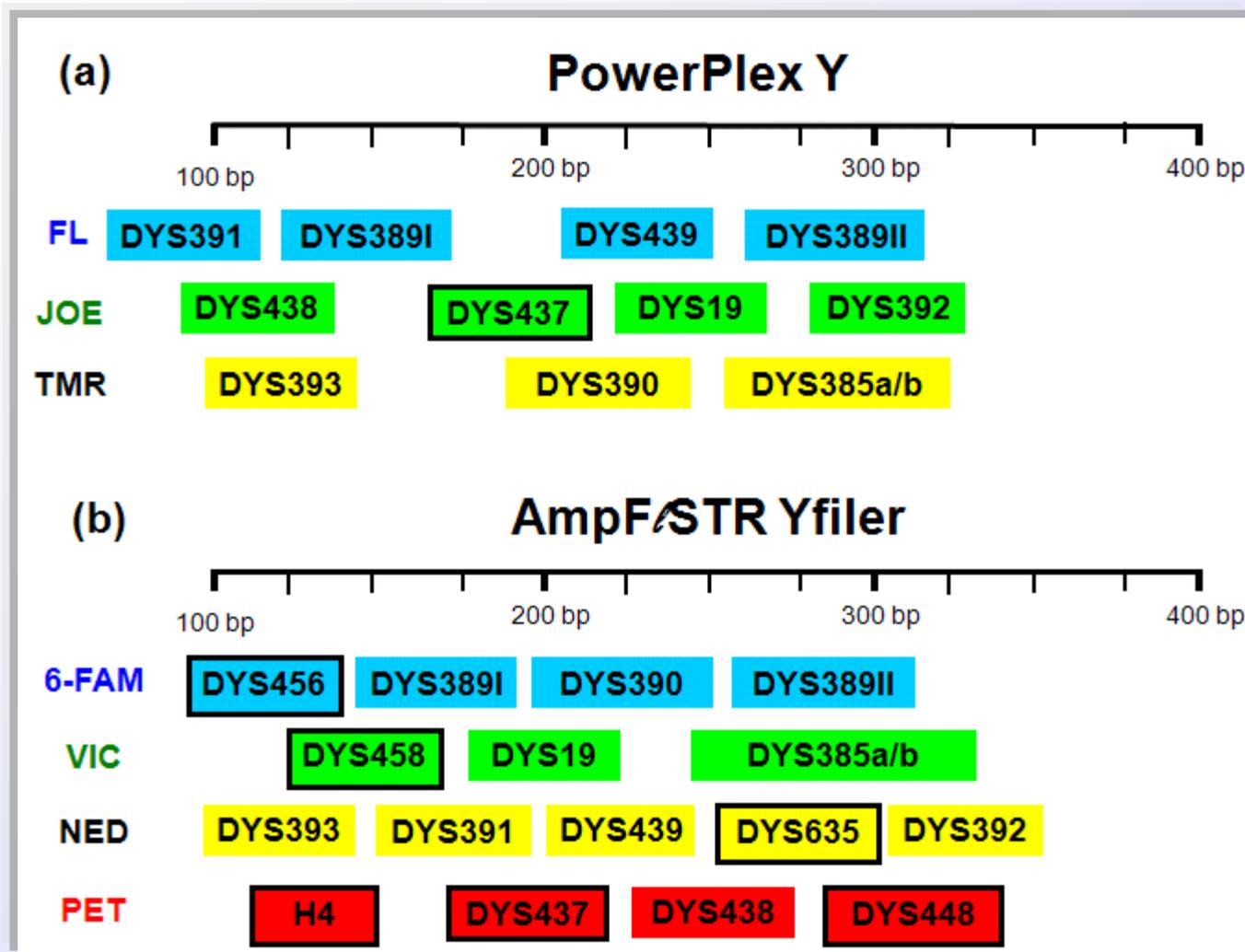


Table 1 AmpF/STR® NGM™ Kit loci and alleles

Locus designation	Chromosome location	Alleles included in AmpF/STR® NGM™ Kit Allelic Ladder	Dye label	Control DNA 007
D10S1248	10q26.3	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	6-FAM™	12, 15
vWA	12p13.31	11,12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	6-FAM™	14, 16
D16S539	16q24.1	5, 8, 9, 10, 11, 12,13, 14, 15	6-FAM™	9, 10
D2S1338	2q35	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	6-FAM™	20, 23
Amelogenin	X: p22.1-22.3 Y: p11.2	X, Y	VIC®	X, Y
D8S1179	8q24.13	8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	VIC®	12, 13
D21S11	21q11.2-q21	24, 24.2, 25, 26, 27, 28, 28.2, 29, 29.2, 30, 30.2, 31, 31.2, 32, 32.2, 33, 33.2, 34, 34.2, 35, 35.2, 36, 37, 38	VIC®	28, 31
D18S51	18q21.33	7, 9, 10, 10.2, 11, 12, 13, 13.2, 14, 14.2, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	VIC®	12, 15
D22S1045	22q12.3	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	NED™	11, 16
D19S433	19q12	9, 10, 11, 12, 12.2, 13, 13.2, 14, 14.2, 15, 15.2, 16, 16.2, 17, 17.2	NED™	14, 15
TH01	11p15.5	4, 5, 6, 7, 8, 9, 9.3, 10, 11, 13.3	NED™	7, 9.3
FGA	4q28	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 26.2, 27, 28, 29, 30, 30.2, 31.2, 32.2, 33.2, 42.2, 43.2, 44.2, 45.2, 46.2, 47.2, 48.2, 50.2, 51.2	NED™	24, 26
D2S441	2p14	9, 10, 11, 11.3, 12, 13, 14, 15, 16	PET®	14, 15
D3S1358	3p21.31	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	PET®	15, 16
D1S1656	1q42.2	9, 10, 11, 12, 13, 14, 14.3, 15, 15.3, 16, 16.3, 17, 17.3, 18.3, 19.3, 20.3	PET®	13, 16
D12S391	12p13.2	14, 15, 16, 17, 18, 19, 19.3, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	PET®	18, 19

La validazione del metodo (5.4.5)

Roma, 26 novembre 2015

Genetica forense

5.4.5 Validazione dei metodi

5.4.5.1 La validazione è la conferma attraverso esame e l'apporto di evidenza oggettiva che i requisiti particolari per l'utilizzazione prevista sono soddisfatti.

5.4.5.2 Il laboratorio deve validare i metodi non normalizzati, i metodi sviluppati/progettati dal laboratorio, i metodi normalizzati utilizzati al di fuori del proprio scopo e campo di applicazione prefissato, così come estensioni e modifiche di metodi normalizzati, per confermare che i metodi siano adatti all'utilizzazione prevista. La validazione deve essere estesa in modo da soddisfare le esigenze di una data applicazione o campo di applicazione. Il laboratorio deve registrare i risultati ottenuti, le procedure utilizzate per la validazione, così come una dichiarazione circa l'idoneità del metodo per l'utilizzo previsto.

Nota 1 La validazione può comprendere delle procedure per il campionamento, la manipolazione ed il trasporto.

Nota 2 Le tecniche utilizzate per la determinazione della prestazione di un metodo dovrebbero essere una, o una combinazione delle seguenti:

- taratura, utilizzando campioni o materiali di riferimento;
- confronto dei risultati ottenuti con altri metodi;
- confronti interlaboratorio;
- valutazione sistematica dei fattori che influenzano il risultato;
- stima dell'incertezza dei risultati sulla base di una conoscenza scientifica dei principi teorici del metodo e di un'esperienza pratica.

Nota 3 Quando sono effettuati dei cambiamenti nei metodi non normalizzati validati, l'influenza di tali cambiamenti dovrebbe essere documentata e, se necessario, dovrebbe essere effettuata una nuova validazione.

Genetica forense

5.4.5.3 La gamma e l'accuratezza dei valori ottenibili da metodi validati (per esempio l'incertezza dei risultati, i limiti di rivelazione, la selettività del metodo, la linearità, il limite di ripetibilità e/o di riproducibilità, la robustezza nei confronti di influenze esterne e/o la sensibilità incrociata nei confronti di interferenze provenienti dalla matrice del campione/oggetto da sottoporre a prova), così come valutati per l'utilizzo previsto, devono corrispondere alle esigenze del cliente.

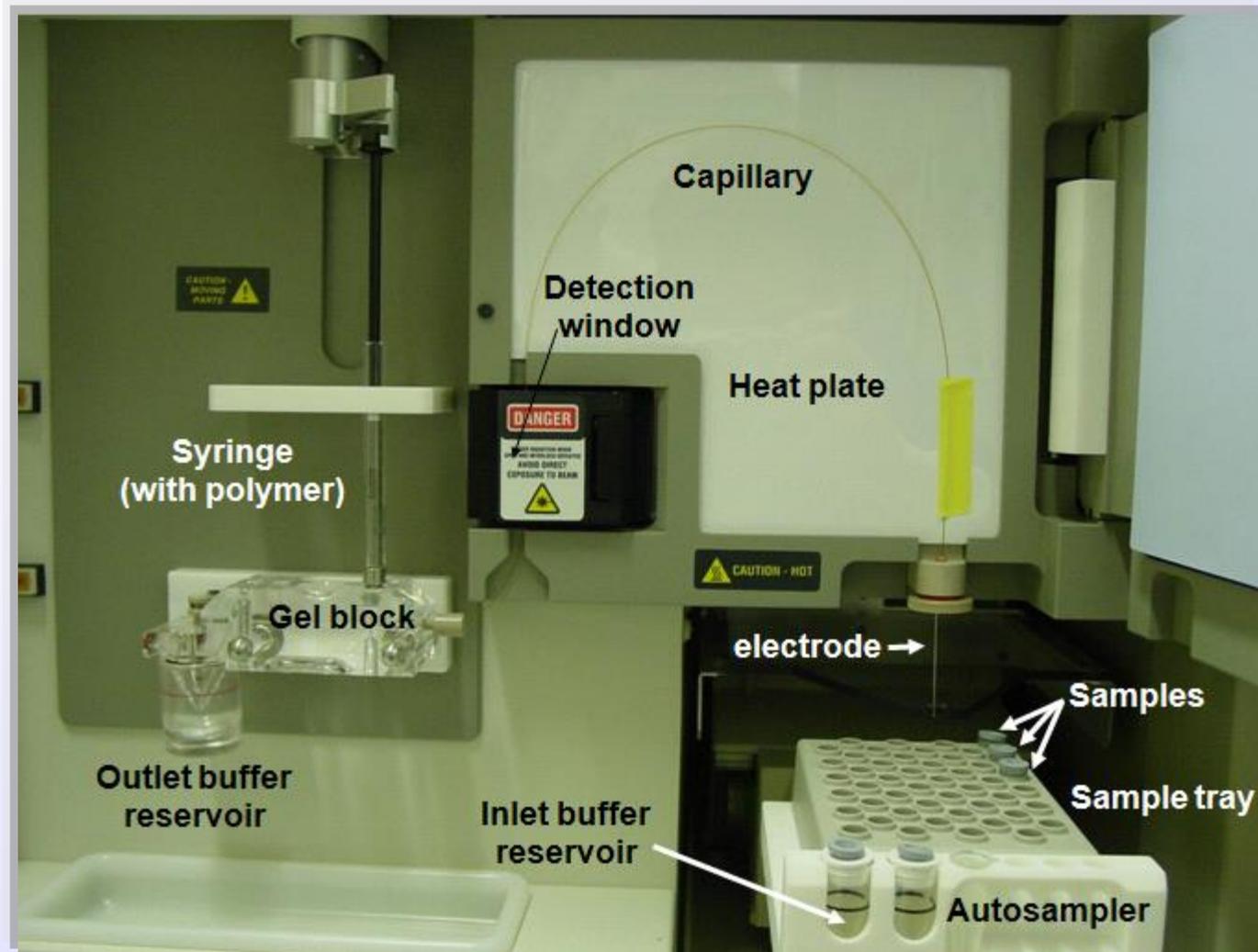
Nota 1 La validazione comprende la specifica dei requisiti, la determinazione delle caratteristiche dei metodi, un controllo che i requisiti possano essere soddisfatti utilizzando il metodo ed una dichiarazione relativa alla validità.

Nota 2 In funzione dello sviluppo del metodo, dovrebbero essere eseguiti riesami regolari per verificare che le esigenze del cliente continuino ad essere soddisfatte. Qualsiasi variazione dei requisiti, che richieda modifiche al piano di sviluppo, dovrebbe essere approvata ed autorizzata.

Nota 3 La validazione è sempre un bilancio fra costi, rischi e possibilità tecniche. Vi sono molti casi in cui la gamma e l'incertezza dei valori (per esempio: l'incertezza, i limiti di rivelazione, la selettività, la linearità, la ripetibilità, la riproducibilità, la robustezza e la sensibilità incrociata alle interferenze) può essere fornita unicamente in modo semplificato a causa di mancanza di informazioni.

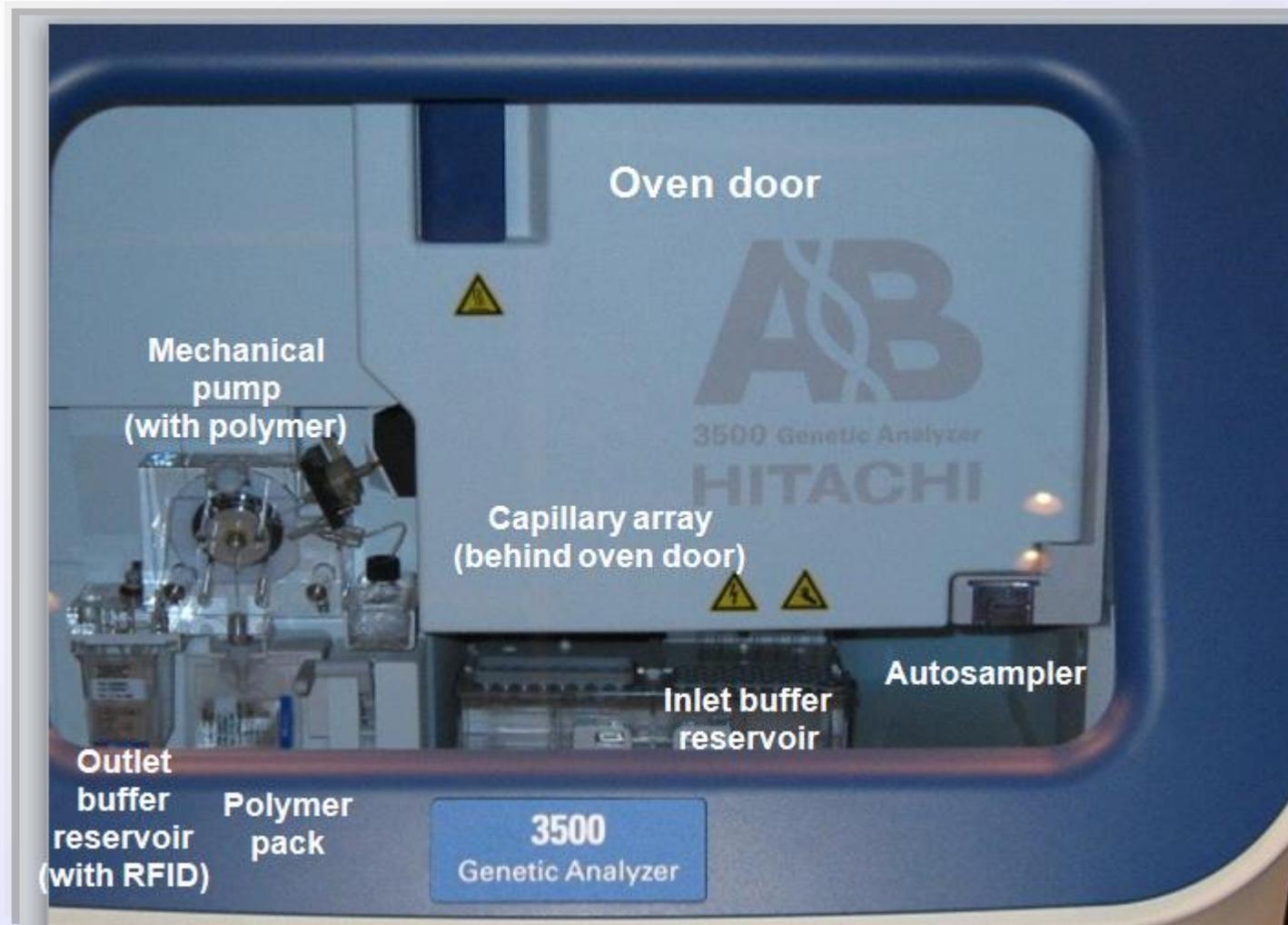
L'elettroforesi

Verificare la performance del sequenziatore capillare



L'elettroforesi

Verificare la performance del sequenziatore capillare



Roma, 26 novembre 2015

L'elettroforesi

Verificare la performance del sequenziatore capillare

Forensic Science International: Genetics Supplement Series 3 (2011) e184–e185

Contents lists available at ScienceDirect

Forensic Science International: Genetics Supplement Series

journal homepage: www.elsevier.com/locate/FSIGSS

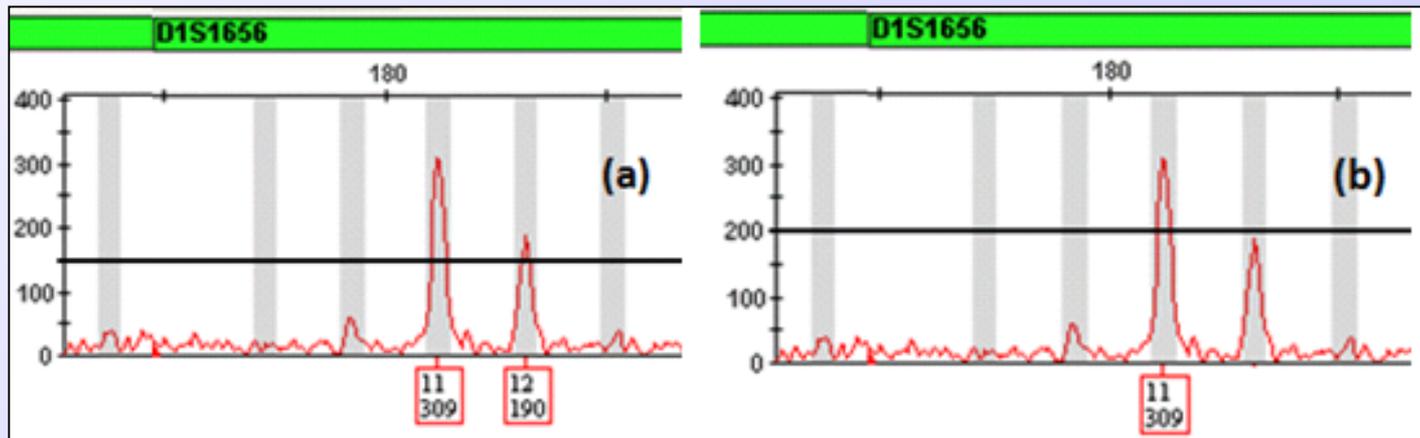


NIST validation studies on the 3500 Genetic Analyzer

Erica L.R. Butts*, Margaret C. Kline, David L. Duewer, Carolyn R. (Becky) Hill,
John M. Butler, Peter M. Vallone

U.S. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA

Definire le soglie per LOD e LOQ



Different Threshold Overview

Example values
(empirically determined
based on own internal
validation)

350 RFUs

Called Peak
(Greater confidence a sister
allele has not dropped out)

Called Peak
(Cannot be confident
dropout of a sister allele
did not occur)

Stochastic Threshold

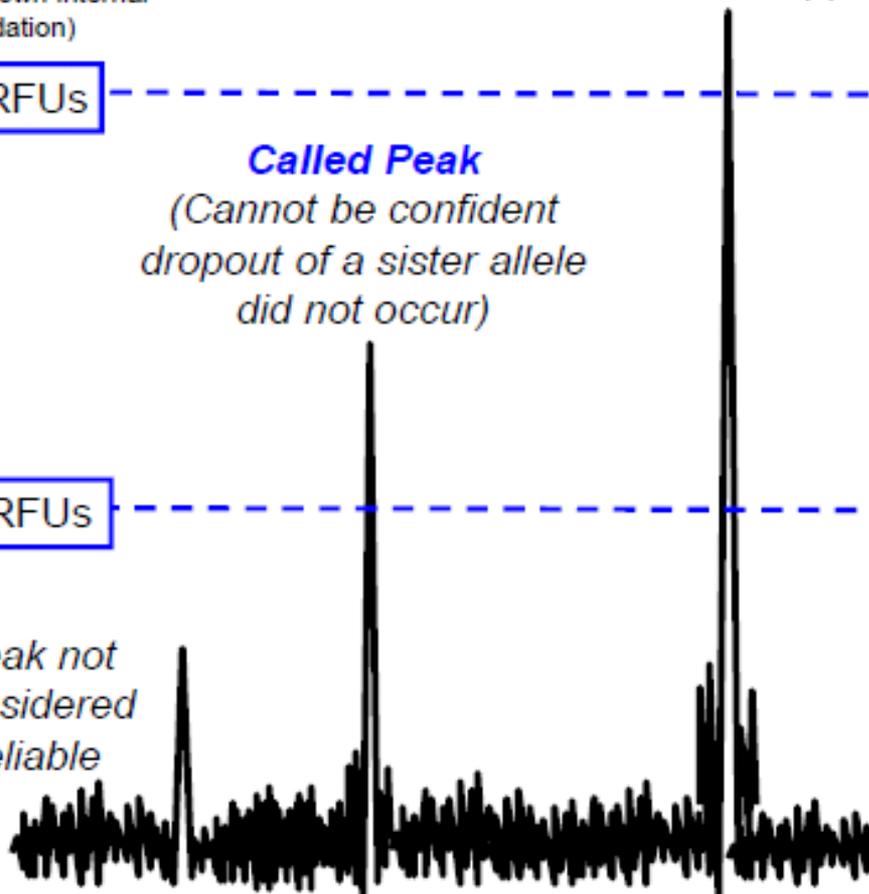
The value above which it is
reasonable to assume that
allelic dropout of a sister
allele has not occurred

150 RFUs

Analytical Threshold

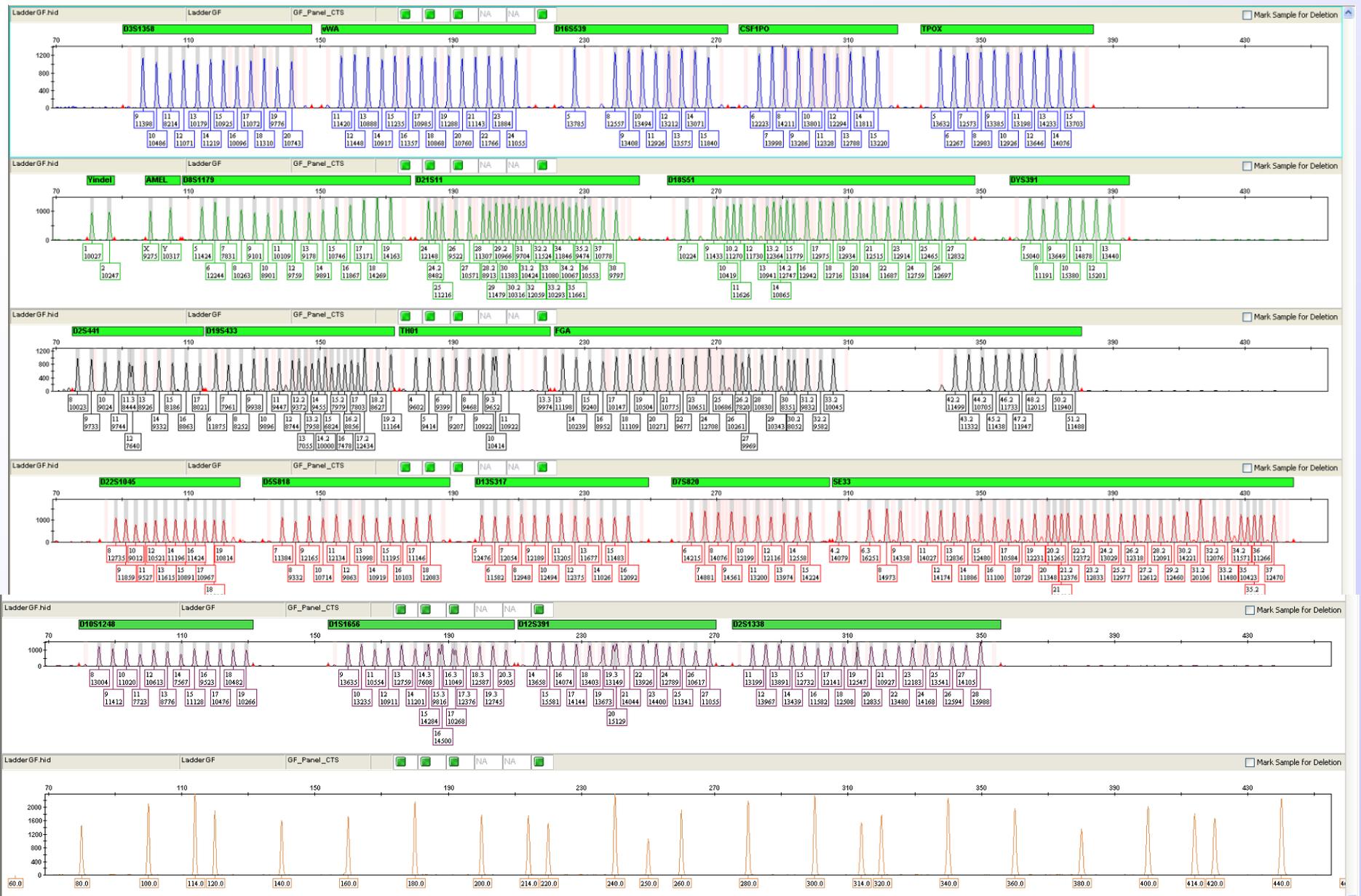
Minimum threshold for data
comparison and peak
detection in the DNA typing
process

Peak not
considered
reliable

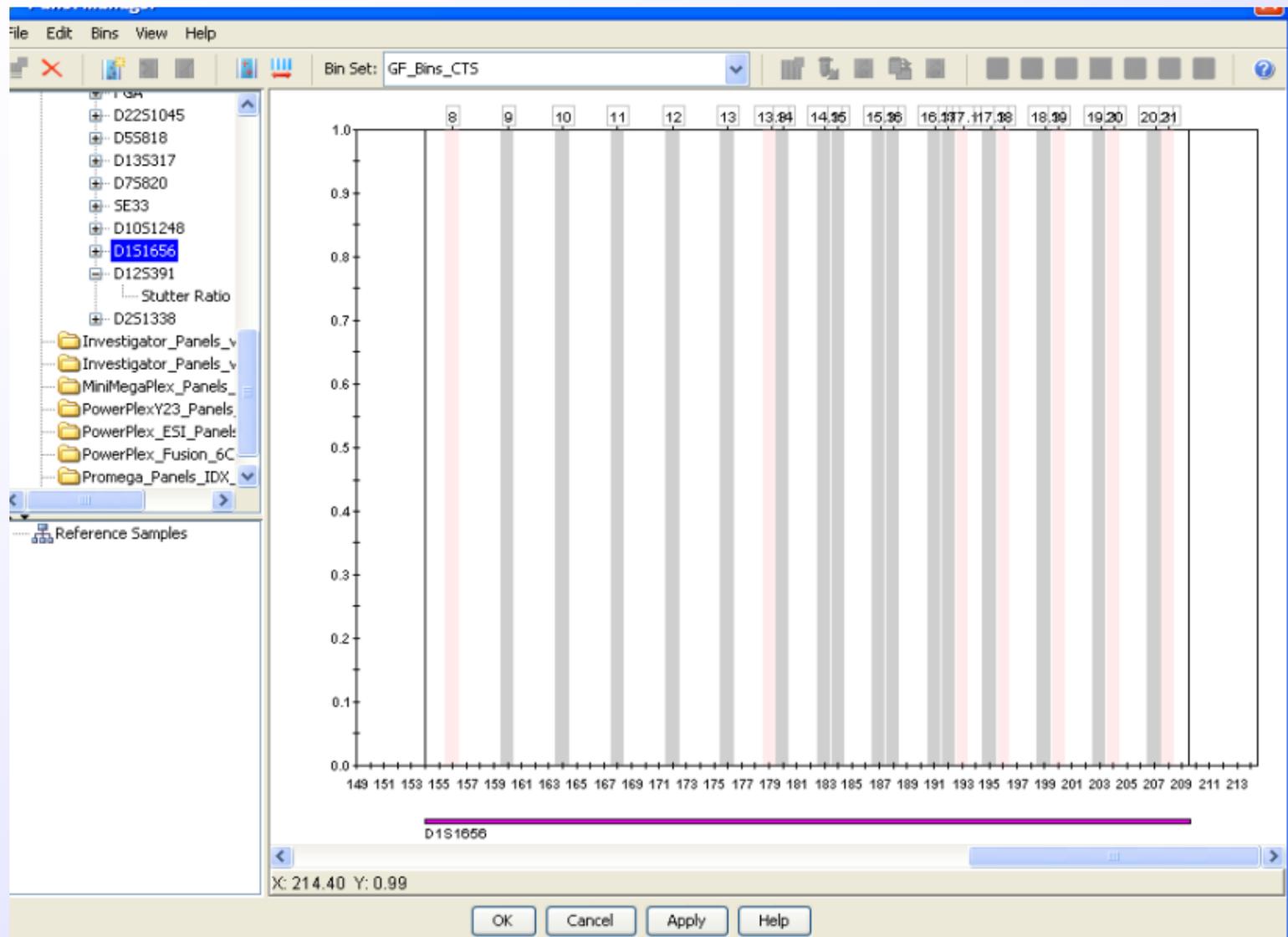


Noise

Butler, J.M. (2009) *Fundamentals of Forensic DNA Typing*. Elsevier Academic Press: San Diego.



Roma, 26 novembre 2015



Roma, 26 novembre 2015

File Edit Bins View Help

Bin Set: GF_Bins_CTS

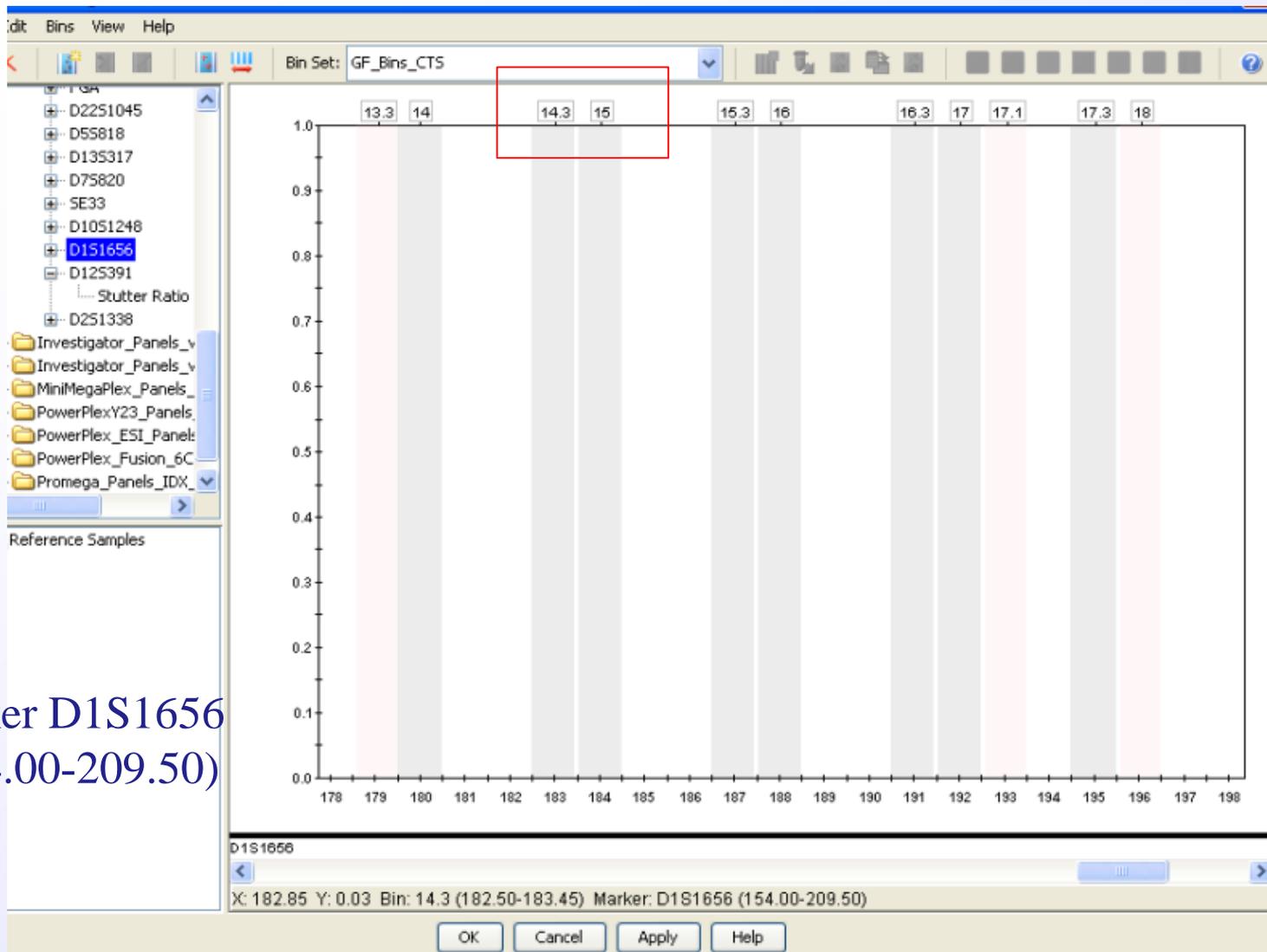
Panel Manager

- ABO
- AmpFLSTR_MiniFiler_G
- AmpFLSTR_Panels_v3
- DISOMIA14
- Devyser AZF
- Devyser CFTR Core (F
- Devyser CFTR Italia (S
- Devyser Complete v2
- Devyser Extend v2
- Devyser Resolution v2
- Devyser UPD-15
- GF_CTS
 - GF_Panel_CTS
 - D3S1358
 - vWA
 - D16S539
 - CSF1PO
- Reference Samples

Marker Name	Dye Color	Min Size	Max Size	Control Allele	Marker	Comments	Y Mar	Ladder Allele
1 D3S1358	Blue	90.5	146.5	15,16	4	none	<input type="checkbox"/>	9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
2 vWA	Blue	151.0	215.0	14,16	4	none	<input type="checkbox"/>	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24
3 D16S539	Blue	221.5	273.5	9,10	4	none	<input type="checkbox"/>	5,8,9,10,11,12,13,14,15
4 CSF1PO	Blue	277.0	325.0	11,12	4	none	<input type="checkbox"/>	6,7,8,9,10,11,12,13,14,15
5 TPOX	Blue	332.5	384.5	8	4	none	<input type="checkbox"/>	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15
6 Yindel	Green	79.5	87.5	2	5	none	<input type="checkbox"/>	1,2
7 AMEL	Green	97.0	107.5	x,y	9	none	<input type="checkbox"/>	X,Y
8 D8S1179	Green	108.5	176.5	12,13	4	none	<input type="checkbox"/>	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19
9 D21S11	Green	179.5	246.5	28,31	4	none	<input type="checkbox"/>	24,24.2,25,26,27,28,28.2,29,29.2,30,30.2,31,31.2,32,32.2,33,33.2,34,34.2,35,35.2,36,37,38
10 D18S51	Green	255.5	347.5	12,15	4	none	<input type="checkbox"/>	7,9,10,10.2,11,12,13,13.2,14,14.2,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27
11 DYS391	Green	359.5	395.5	11	4	none	<input type="checkbox"/>	7,8,9,10,11,12,13
12 D2S441	Yellow	75.0	113.5	14,15	4	none	<input type="checkbox"/>	8,9,10,11,11.3,12,13,14,15,16,17
13 D19S433	Yellow	115.5	173.5	14,15	4	none	<input type="checkbox"/>	6,7,8,9,10,11,12,12.2,13,13.2,14,14.2,15,15.2,16,16.2,17,17.2,18.2,19.2
14 TH01	Yellow	174.0	219.5	7,9.3	4	none	<input type="checkbox"/>	4,5,6,7,8,9,9.3,10,11,13.3
15 FGA	Yellow	221.0	380.0	24,26	4	none	<input type="checkbox"/>	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,26.2,27,28,29,30,30.2,31.2,32.2,33.2,42.2,43.2,44.2,45.2,46.2,47.2,48.2,50.2,51.2
16 D22S1045	Red	83.5	126.5	11,16	3	none	<input type="checkbox"/>	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19
17 D5S818	Red	133.5	189.5	11	4	none	<input type="checkbox"/>	7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18
18 D13S317	Red	197.0	249.0	11	4	none	<input type="checkbox"/>	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
19 D7S820	Red	256.5	304.5	7,12	4	none	<input type="checkbox"/>	6,7,8,9,10,11,12,13,14,15
20 SE33	Red	306.0	444.0	17,25.2	4	none	<input type="checkbox"/>	4,2,6,3,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,20.2,21.2,22.2,23.2,24.2,25.2,26.2,27.2,28.2,29.2,30.2,31.2,32.2,33.2,34.2,35.2,36,37
21 D10S1248	Purple	80.0	132.0	12,15	4	none	<input type="checkbox"/>	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19
22 D151656	Purple	154.0	209.5	13,16	4	none	<input type="checkbox"/>	9,10,11,12,13,14,14.3,15,15.3,16,16.3,17,17.3,18.3,19.3,20.3
23 D12S391	Purple	211.0	270.5	18,19	4	none	<input type="checkbox"/>	14,15,16,17,18,19,19.3,20,21,22,23,24,25,26,27
24 D2S1338	Purple	275.5	355.5	20,23	4	none	<input type="checkbox"/>	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28

OK Cancel Apply Help

Roma, 26 novembre 2015



Marker D1S1656
(154.00-209.50)

Bin: 14.3 (182.50-183.45) Bin: 15 (183.55-184.50)

Differenza del bin 0.1 bp: un allele che cada tra 183.46 e 183.54 sarà OL

Precision and size windows

Sizing precision enables the determination of accurate and reliable genotypes. Sizing precision was measured on an Applied Biosystems 3130xl Genetic Analyzer. The recommended method for genotyping is to employ a ± 0.5 -nt “window” around the size obtained for each allele in the AmpFSTR NGM™ Allelic Ladder. A ± 0.5 -nt window allows for the detection and correct assignment of alleles. Any sample allele that sizes outside the specified window could be:

- An “off-ladder” allele, that is, an allele of a size that is not represented in the AmpFSTR NGM™ Allelic Ladder

or

- An allele that does correspond to an allelic ladder allele, but whose size is just outside a window because of measurement error

The measurement error inherent in any sizing method can be defined by the degree of precision in sizing an allele multiple times. Precision is measured by calculating the standard deviation in the size values obtained for an allele that is run in several injections on a capillary instrument or in several lanes of one gel.

Allele	3130xl	
	Mean	Standard deviation
10	163.93 - 163.97	0.023 - 0.036
11	167.94 - 167.97	0.026 - 0.036
12	171.94 - 171.98	0.025 - 0.033
13	175.95 - 175.99	0.023 - 0.033
14	180.02 - 180.06	0.031 - 0.038
14.3	183.09 - 183.12	0.022 - 0.041
15	184.00 - 184.04	0.029 - 0.035
15.3	187.15 - 187.18	0.020 - 0.034
16	188.05 - 188.08	0.021 - 0.030
16.3	191.19 - 191.24	0.017 - 0.035
17	192.10 - 192.14	0.030 - 0.039
17.3	195.23 - 195.26	0.021 - 0.038
18.3	199.28 - 199.31	0.020 - 0.035
19.3	203.24 - 203.27	0.025 - 0.038
20.3	207.19 - 207.22	0.029 - 0.034

L'incertezza di misura (5.4.6)

Roma, 26 novembre 2015

Genetica forense

Stima dell'incertezza di misura (5.4.6)

5.4.6.2

I laboratori di prova devono avere e devono applicare delle procedure per stimare l'incertezza di misura. In certi casi la natura dei metodi di prova può escludere il calcolo rigoroso dell'incertezza di misura, valido dal punto di vista metrologico e statistico.

In questi casi il laboratorio deve tentare di identificare tutte le componenti dell'incertezza e fornire una stima ragionevole, e deve assicurare che l'espressione del risultato non fornisca un'impressione errata dell'incertezza.

Una stima ragionevole deve essere basata sulla **conoscenza del metodo** e sullo scopo della misurazione e deve far uso, per esempio, delle **esperienze precedenti** e della **validazione** dei dati.

Genetica forense

Stima dell'incertezza di misura (5.4.6)

5.4.5.3

La gamma e l'accuratezza dei valori ottenibili da metodi validati (per esempio l'incertezza dei risultati, i limiti di rivelazione, la selettività del metodo, la linearità, il limite di ripetibilità e/o di riproducibilità, la robustezza nei confronti di influenze esterne e/o la sensibilità incrociata nei confronti di interferenze provenienti dalla matrice del campione/oggetto da sottoporre a prova), così come valutati per l'utilizzo previsto, devono corrispondere alle esigenze del cliente.

Nota 3 - La validazione è sempre un bilancio fra costi, rischi e possibilità tecniche. Vi sono molti casi in cui la gamma e l'incertezza dei valori (per esempio: l'incertezza, i limiti di rivelazione, la selettività, la linearità, la ripetibilità, la riproducibilità, la robustezza e la sensibilità incrociata alle interferenze) può essere fornita unicamente in modo semplificato a causa di mancanza di informazioni.

Genetica forense

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

I metodi con risultati qualitativi non sono molto numerosi nei laboratori chimici e per la microbiologia ambientale o degli alimenti. Sono invece ben rappresentati nei laboratori tossicologici, forensi, veterinari e soprattutto medici. Il problema della stima delle caratteristiche di questi metodi diventa allora rilevante.

L'onere di produrre evidenze sull'incertezza e per la ripetibilità dei metodi, in particolare dei metodi con risultati qualitativi, ai fini dell'accreditamento, ricade quindi sia sui laboratori che sui loro fornitori, in misura sicuramente variabile da caso a caso, ma spesso prevalentemente a carico di questi ultimi.

Genetica forense

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

“Le analisi qualitative consistono in un **processo di classificazione**. Oggetti o materiali di prova vengono assegnati a una determinata classe sulla base delle risposte ottenute attraverso prove a cui vengono sottoposti”

“Per minimizzare i rischi associati a una errata classificazione, si deve esercitare particolare cura nella **validazione dei metodi analitici impiegati**, se questi sono stati messi a punto dal laboratorio.”

“E' necessario individuare un parametro statistico che tenga conto di entrambi i rischi (di falso positivo e di falso negativo), che sia capace di riflettere il livello di probabilità associato alla decisione presa, che sia in grado di aggiornare il proprio valore sulla base di ulteriori informazioni derivanti dalle risposte dovute all'applicazione successiva di altre prove e/o metodi.”

Genetica forense

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

- Tabelle di contingenza;
- Teorema di Bayes;
- **Intervalli statistici;**
- Curve di prestazione o di potenza

Genetica forense

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013
Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Intervalli statistici

Richiede di stabilire una relazione tra il limite di specifica, spesso espresso come concentrazione e la risposta strumentale. Per confronto della risposta di un campione qualsiasi con uno al limite di specifica, si prende una decisione sì/no specificando la probabilità di commettere un errore.

Principali differenze con Bayes e le tabelle di contingenza:

- . Si usano le risposte strumentali;
- . Per stabilire l'incertezza i campioni da analizzare vengono preparati al livello di concentrazione del limite di specifica.

La sperimentazione comprende un set di campioni tutti contenenti l'analita al limite di specifica che vengono analizzati n_{SL} volte in condizioni di precisione intermedia in modo da includere la maggior sorgente di imprecisione. In questo modo si può calcolare la media della risposta strumentale (r_{sl}) e la sua deviazione standard (s).

Genetica forense

DT-07-DL/DS Rev. 00 del 06/02/2013

Guida all'esecuzione di prove con risultati qualitativi

Intervalli statistici

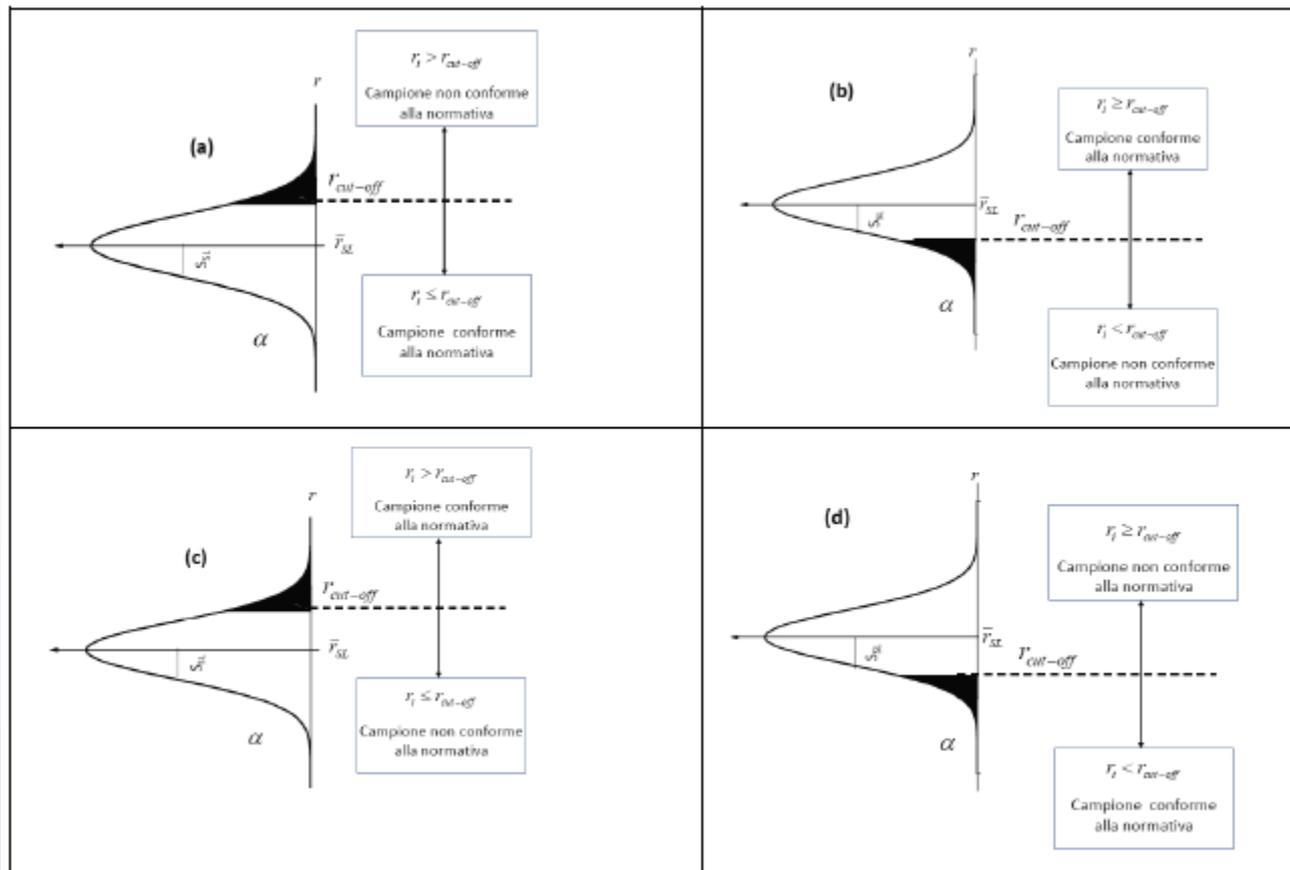
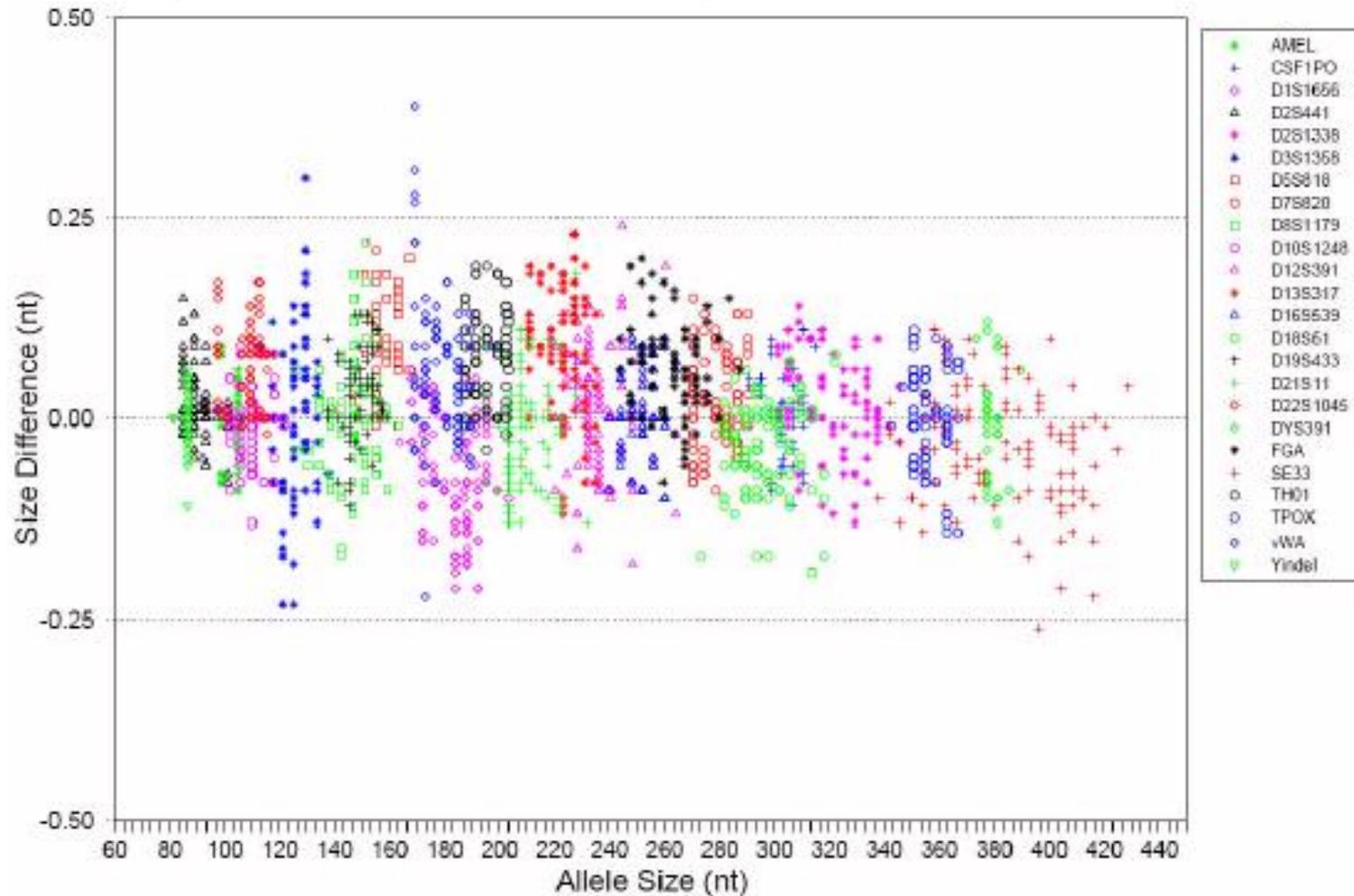


Figura 1 – Metodo degli intervalli statistici (Pulido et al., 2002)

Intervalli statistici

Figure 9 Allele Size vs. Allelic Ladder Sizing for 84 samples analyzed on an Applied Biosystems® 3500 Genetic Analyzer. Size and ladder sizing for the GlobalFiler® Kit were calculated using the GeneScan™ 600 LIZ® Size Standard v2.0.



Genetica forense

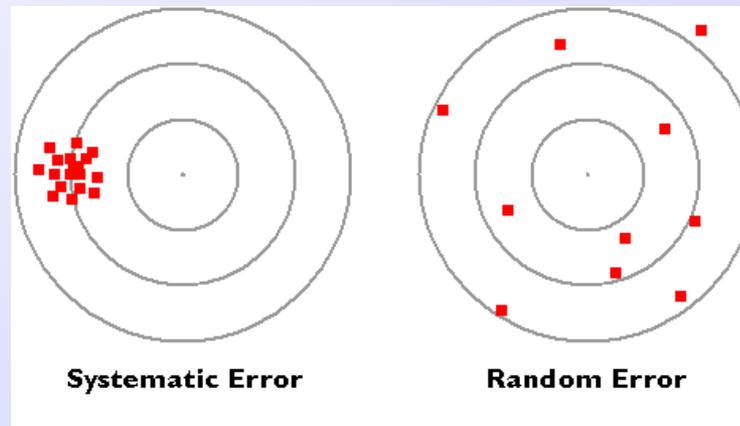
5.5 Apparecchiature

5.5.1 Il laboratorio deve essere dotato di tutte le apparecchiature per il campionamento, per le misurazioni e le prove, richieste per una corretta esecuzione delle prove e/o delle tarature (compresi il campionamento, la preparazione degli oggetti da sottoporre a prova e/o a taratura, l'elaborazione e l'analisi dei dati di prova e/o di taratura). **In quei casi in cui il laboratorio necessita di utilizzare apparecchiature al di fuori del suo controllo permanente, deve assicurare che i requisiti della presente norma internazionale siano soddisfatti.**

5.5.2 Le apparecchiature ed il **relativo software**, utilizzati per le prove, le tarature ed il campionamento, devono consentire il raggiungimento dell'accuratezza richiesta e devono essere conformi alle specifiche relative alle prove e/o alle tarature. Devono essere stabiliti programmi di taratura per le grandezze o valori essenziali degli strumenti quando questi hanno un effetto significativo sui risultati. Prima di essere poste in servizio le apparecchiature (comprese quelle utilizzate per il campionamento) devono essere tarate o controllate per stabilire che soddisfino le specifiche del laboratorio e siano conformi alle specifiche delle norme. Esse devono essere controllate e/o tarate prima del loro utilizzo (vedere punto 5.6).

5.5 Apparecchiature

- Errori sistematici – dovuti a strumenti di analisi di scarsa qualità o usati in modo scorretto;
- Errori accidentali – dovuti a piccole variazioni delle condizioni ambientali in cui si esegue la misura



Genetica forense

5.9 Assicurazione della qualità dei risultati di prova e di taratura

5.9.1 Il laboratorio deve disporre di procedure di tenuta sotto controllo della qualità per monitorare la validità delle prove e delle tarature effettuate. I dati risultanti devono essere registrati in modo che le tendenze siano rilevabili e, quando fattibile, devono essere applicate tecniche statistiche per riesaminare i risultati. Il monitoraggio deve essere pianificato e riesaminato e può comprendere, non limitandosi ad essi, quanto segue:

- a) l'utilizzo regolare di materiali di riferimento certificati e/o la tenuta sotto controllo della qualità interna nell'utilizzo di materiali di riferimento secondari;
- b) la partecipazione a programmi di confronti interlaboratorio o prove valutative;
- c) la ripetizione di prove o di tarature utilizzando metodi identici o differenti;
- d) l'effettuazione di nuove prove o tarature sugli oggetti conservati;
- e) la correlazione di risultati fra caratteristiche diverse di un oggetto.

Nota I metodi selezionati dovrebbero essere appropriati al tipo e al volume delle attività svolte.

5.9.2 I dati di tenuta sotto controllo della qualità devono essere analizzati e, qualora si dimostrino al di fuori dei criteri predefiniti, devono essere adottate azioni pianificate per correggere il problema e per prevenire che siano riportati risultati non corretti.

Revisione delle procedure



4.10 Miglioramento

Il laboratorio deve migliorare in modo continuo l'efficacia del proprio sistema di gestione attraverso l'utilizzo della politica per la qualità, gli obiettivi per la qualità, i risultati degli audit, l'analisi dei dati, le azioni correttive e preventive ed il riesame da parte della direzione.



Roma, 26 novembre 2015

Genetica forense

5.6.3 Campioni di riferimento e materiali di riferimento

5.6.3.1 Campioni di riferimento

Il laboratorio deve disporre di un programma e di una procedura per la taratura dei propri campioni di riferimento. I campioni di riferimento devono essere tarati da un organismo che sia in grado di fornire la riferibilità come descritto al punto 5.6.2.1.

Tali campioni di misura di riferimento conservati dal laboratorio devono essere utilizzati soltanto per la taratura e non per altri scopi, salvo sia possibile dimostrare che non siano invalidate le proprietà come campioni di riferimento. I campioni di riferimento devono essere tarati prima e dopo ogni messa a punto.

EURACHEM/CITAC Guide: The expression of Uncertainty in Qualitative Testing

9. The relevance of traciability

Traceability of measurement results, reference values and calibration values is essential in qualitative testing.....

Realistic comparison is only feasible if both the reference data supplier and the test laboratory are using measurements traceable to common references with acceptably small uncertainties.

A further important property of reference data, where used, is that its origin should be well established and the conditions under which it was obtained well documented.

Control DNA 007 profile

Figure 2 shows amplification of Control DNA 007 using the AmpF ϕ STR ® NGM ™ Kit.

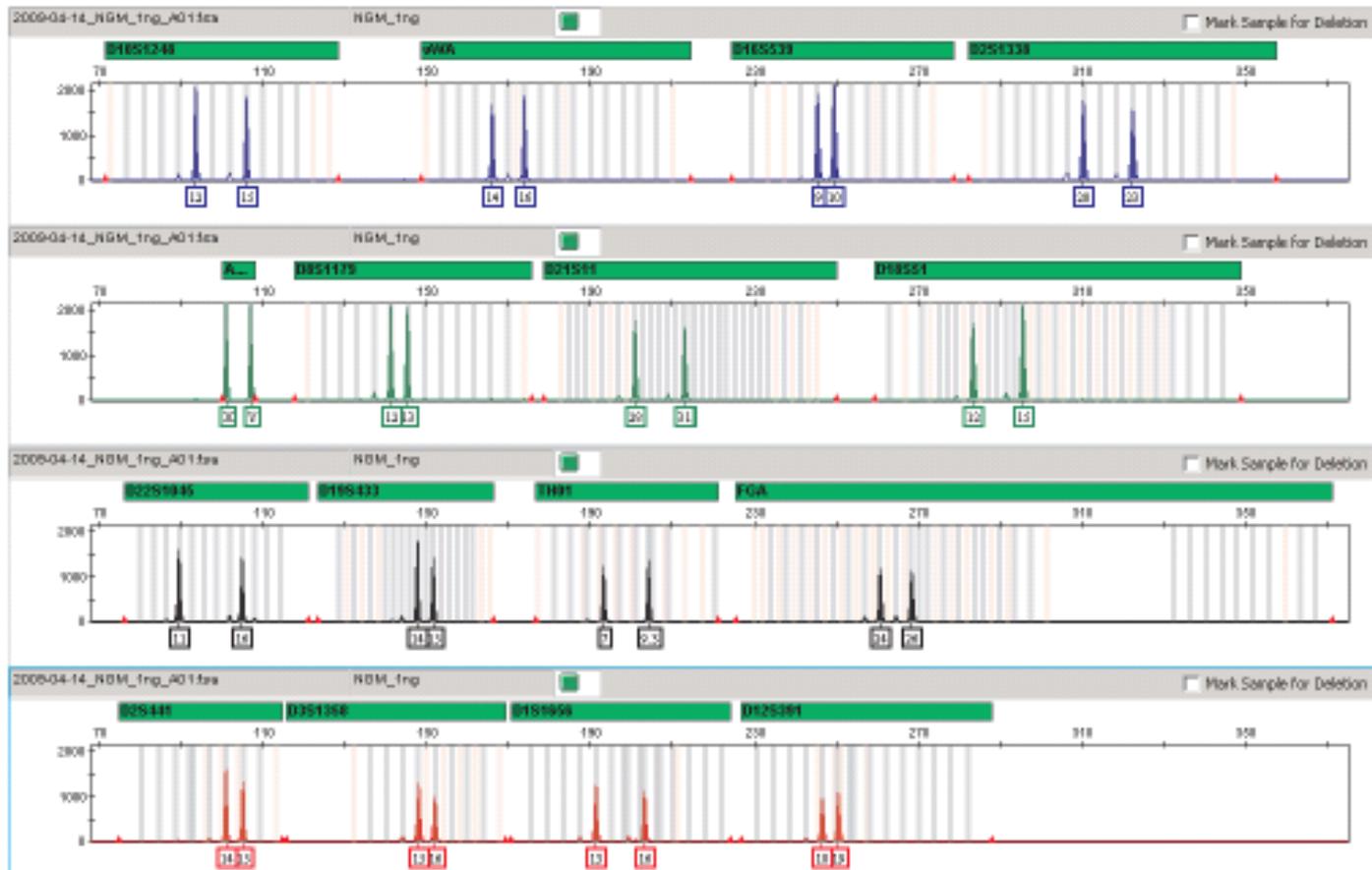


Figure 2 1 ng of Control DNA 007 amplified with the AmpF ϕ STR ® NGM ™ Kit and analyzed on the Applied Biosystems 3130x / Genetic Analyzer

Standard all'interno dei kit forensi

Table 2. Certified Values for the FBI's CODIS 13 STR Loci.

Component Number	Description	CSF1PO	D3S1358	D5S818	D7S820	D8S1179	D13S317	D16S539	D18S51	D21S11	FGA	TH01	TPOX	vWA
1	Genomic 1	12,12	14,17	12,12	9,10	13,13	11,13	12,14	14,14	29,33.2	21,22	6,7	8,11	17,17
2	Genomic 2	11,12	15,16	12,12	9,10	11,16	8,11	12,12	10,14	29,30	20,22	8,9.3	8,10	14,16
3	Genomic 3	11,12	15,15	11,11	12,13	14,16	11,12	11,12	16,20	28,31.2	23,25	9.3,9.3	8,11	18,19
4	Genomic 4	11,12	15,17	11,11	8,10	14,14	12,12	9,10	18,18	28,30	18,22	7,9	8,9	17,17
5	Genomic 5	10,12	15,18	11,12	8,10	15,16	11,12	9,11	14,16	28,30	23,26	7,7	10,11	16,20
6	Genomic 6	10,13	14,17	12,12	8,11	10,16	12,13	12,13	18,18	28,29	21,26	9,9.3	8,8	16,18
7	Genomic 7	10,11	14,15	11,12	9,9	13,15	11,12	10,10	13,16	28,31.2	23,24	6,7	8,11	16,16
8	Genomic 8	10,12	15,18	12,13	9,10	12,14	9,13	9,11	15,18	30,31	24,28	7,8	8,12	15,17
9	Genomic GM09947A	10,12	14,15	11,11	10,11	13,13	11,11	11,12	15,19	30,30	23,24	8,9.3	8,8	17,18
10	Genomic GM09948	10,11,12	15,17	11,13	11,11	12,13	11,11	11,11	15,18	29,30	24,26	6,9.3	8,9	17,17
11	GM09947A Cells	10,12	14,15	11,11	10,11	13,13	11,11	11,12	15,19	30,30	23,24	8,9.3	8,8	17,18
12	GM09948 Cells	10,11, or 10,11,12 ^(a)	15,17	11,13	11,11	12,13	11,11	11,11	15,18	29,30	24,26	6,9.3	8,9	17,17

^(a) The relative intensity of the 12 allele is less than 10 % of the dominant 10 allele. See accompanying Figure 1 below.

Differenza tra identificazione dattiloscopica e identificazione genetica

Roma, 26 novembre 2015

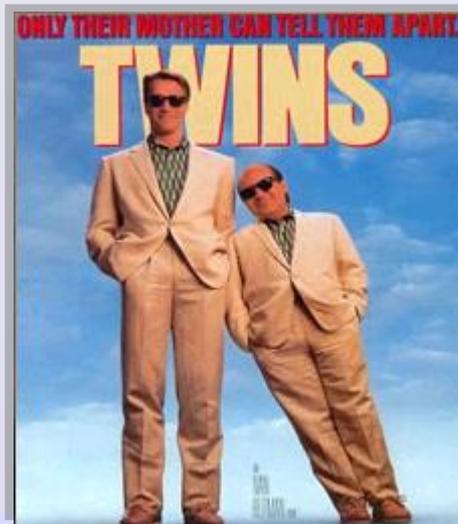
Impronte papillari – carattere fenotipico

Gemelli identici hanno impronte digitali simili, ma diverse

TABELLA II. – COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE FRA I DUE MEMBRI DI UNA COPPIA PER IL NUMERO DELLE CRESTE DIGITALI.

Tipo di coppia	teorico supponendo $r^2 = 1$	osservato
Gemelli monozigotici	1,00	0,95
Gemelli dizigotici	0,50	0,49
Fratelli germani	0,50	0,50
Genitore-figlio	0,50	0,48
Padre-madre	0,00	0,05

(Da Lerner, 1968).



Impronte papillari – carattere fenotipico

Analizziamo il campione reale, anche se evidenziato con tecniche fisico-chimiche!



Profilo genetico – carattere genotipico

Gemelli identici hanno identico profilo genetico

Fratelli gemelli litigano per la paternita'

martedì, maggio 22, 2007

In America da 4 anni è in corso una **battaglia giudiziaria veramente insolita**: 2 fratelli gemelli monozigoti, Raymon and Richard Miller, si stanno contendendo la **non-paternità** di un bambino.

Entrambi gli uomini avevano in corso una relazione con la signora Holly Marie Adams, ed tutti e due avevano avuto un rapporto sessuale con lei a distanza di poche ore l'uno dall'altro, quando **la signora scoprì di essere**

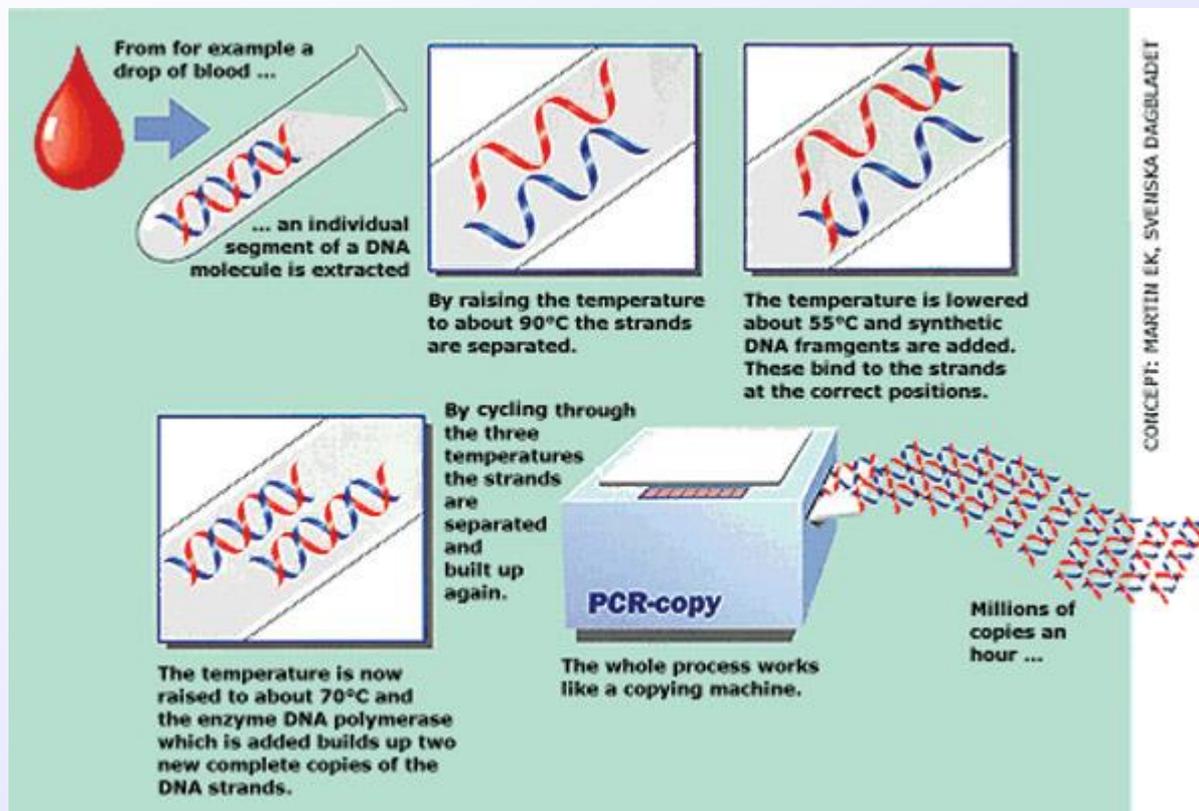
incinta. Dopo nove mesi, la Adams dichiarò Raymon essere il padre, ma quest'ultimo **contestò la decisione** chiamando in causa suo fratello. Fu deciso quindi di fare un **test del DNA**, che ovviamente dette lo stesso risultato per entrambi: **99,9% di probabilità di essere il vero padre** del bambino.

Risultato? Nessuno dei due fratelli vuole pagare gli alimenti, ma la corte ha deciso che in caso di parità del test del DNA, Raymon, in quanto "nominato" dalla signora, rimarrà il padre.

Raymon ha quindi deciso di appellarsi alla corte federale per far valere le proprie ragioni.



La Reazione a catena della Polimerasi (PCR)



NON analizziamo il campione reale, ma una sua riproduzione parziale generata in vitro !

Impronte papillari

1. Metodo di basa sull'esaltazione di impronte latenti o sulla rilevazione con metodi fotografici;
2. La comparazione è effettuata mediante l'osservazione con un ingranditore di piccole minuzie ed è influenzato da molti fattori;
3. La variabilità non può essere definita con certezza;
4. L'incertezza del metodo dovrebbe tener conto di queste variabili e può essere calcolata considerando trattarsi di caratteri qualitativi;
5. Il fenomeno delle contaminazioni è poco importante.

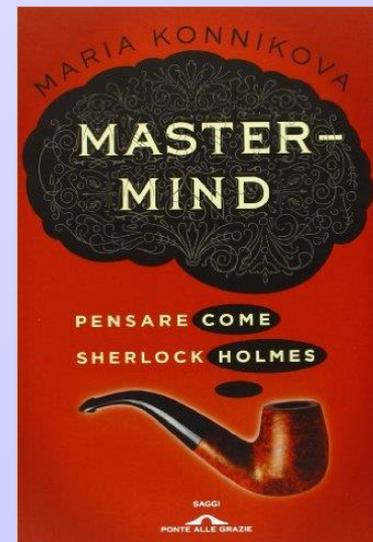
Profilo genetico

1. Metodo di basa su tecniche di biologia molecolare
2. L'analisi è fatta mediante misurazioni strumentali
3. La variabilità è misurabile e riproducibile;
4. L'incertezza del metodo dovrebbe tener conto della variabilità delle misure degli strumenti
5. Il fenomeno delle contaminazioni è estremamente importante.

«Il cervello dell'uomo è come una soffitta vuota, la si deve riempire con mobilia a scelta. L'incauto v'immagazzina tutte le mercanzie che si trova tra i piedi: le nozioni che potrebbero essergli utili finiscono col non trovare più il loro posto o, nella migliore delle ipotesi, si mescolano e si confondono con una quantità d'altre cose, cosicché diventa molto difficile trovarle... È un errore illudersi che quella stanzetta abbia le pareti elastiche e possa ampliarsi a dismisura.... viene sempre il momento in cui, per ogni nuova cognizione, se ne dimentica qualcuna appresa in passato».

Arthur Conan Doyle "Uno studio in rosso" (1887)

QB vs QS
Quanto Basta vs Quanto Serve
by Alessandro Brunelli





GRAZIE PER L'ATTENZIONE !!!

Roma, 26 novembre 2015