



**Dott. Fabrizio Lo Faro**

**«Le matrici analizzabili, significato diagnostico e di follow up»**



matrici biologiche sono fondamentali nella tossicologia clinica e forense per:



Identificare **assunzioni o esposizioni** a sostanze.



Valutare **temporalità e cronicità** del consumo.



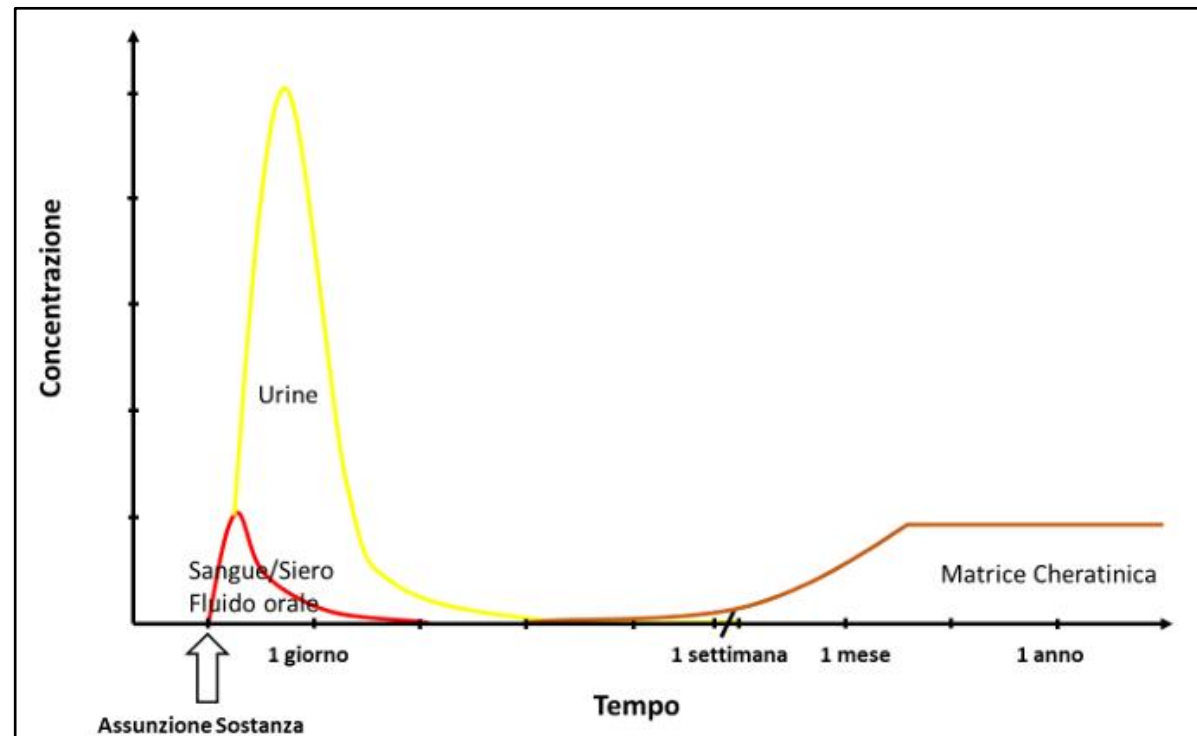
Supportare diagnosi, indagini e follow-up.



Le **matrici cheratiniche** offrono una finestra temporale unica.

Matrici biologiche a confronto

| <u>Categoria</u> | <u>Matrice</u>        | <u>Finestra temporale</u> | <u>Applicazioni principali</u>  |
|------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Fluide           | Sangue, urina, saliva | Minuti–giorni             | Intossicazioni acute, screening |
| Solide           | Capelli, peli, unghie | Settimane–mesi            | Esposizioni croniche, follow-up |





# Tipologie di richieste cliniche

I SerD nella specifica attività eseguono diversi tipi di accertamenti tossicologici:

- accertamenti tossicologici a valenza clinica (valutazione decorso programma terapeutico) su matrice urinaria e occasionalmente su matrice cheratinica

Accertamenti a valenza medico-legale

Accertamenti e relativo certificato su richiesta dell'interessato : adozioni internazionali

Certificazioni di non utilizzo attuale di sostanze e di abuso alcolico



MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

**PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE**  
Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca  
Centro Congressi QUARK Hotel Milano

**FeDerSerD**  
FEDERAZIONE ITALIANA DEGLI OPERATORI  
DEI DIPARTIMENTI E DEI SERVIZI DELLE DIPENDENZE

**matrici biologiche convenzionali:**  
Sangue e Urina

| Parametro                 | Sangue                                                             | Urina                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Tipo di matrice           | Biologica fluida interna                                           | Fluido di escrezione                           |
| Finestra temporale        | Ore (assunzione recente)                                           | 1–3 giorni (esposizione pregressa)             |
| Significato tossicologico | Rappresenta la concentrazione sistemica (effetto attivo)-NO THC!!! | Indica eliminazione, non correlata all'effetto |
| Invasività                | Alta – prelievo venoso                                             | Media – raccolta spontanea                     |
| Stabilità del campione    | Media – richiede refrigerazione                                    | Buona, ma rischio batterico                    |
| Facilità di raccolta      | Richiede personale sanitario                                       | Semplice ma rischio di adulterazione           |
| Applicazioni principali   | Indagini cliniche e post-mortem                                    | Screening di massa, workplace testing          |



Gli accertamenti tossicologici su matrice cheratinica, sono legati alla possibilità di incrementare la finestra temporale di rilevabilità di una determinata sostanza.

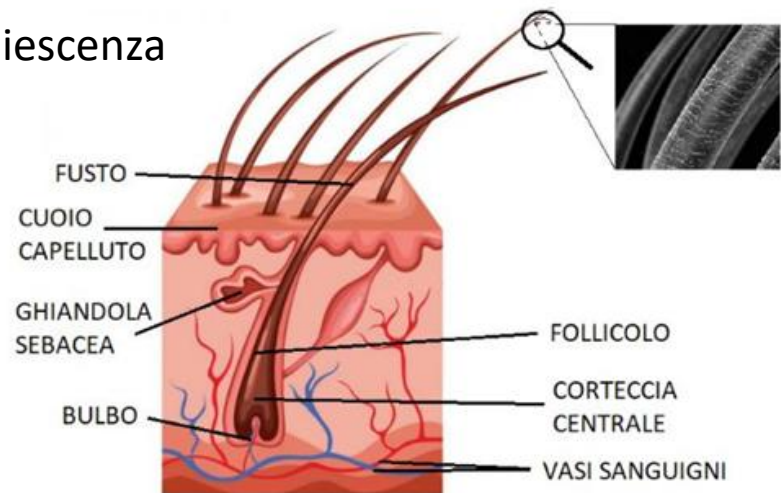
Il capello alterna fasi di crescita dette **anagen** comprese tra i 2 e 7 anni, a fasi di quiescenza dette **catagen** della durata di 2 settimane e **telogen** della durata di 3-4 mesi.

- Non si ha ancora la certezza di come il capello incorpori le sostanze esogene nella fase anagen; le ipotesi scientificamente condivise sono le seguenti:

- attraverso la matrice ematica che scorre nei vasi sanguigni e porta nutrimento al bulbo;

- attraverso il contatto con il sebo e il sudore, matrici di escrezione delle sostanze d'abuso;

- attraverso una costante esposizione passiva del capello alle sostanze d'abuso.





MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

## PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE

Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca

Centro Congressi QUARK Hotel Milano

FeDerSerD

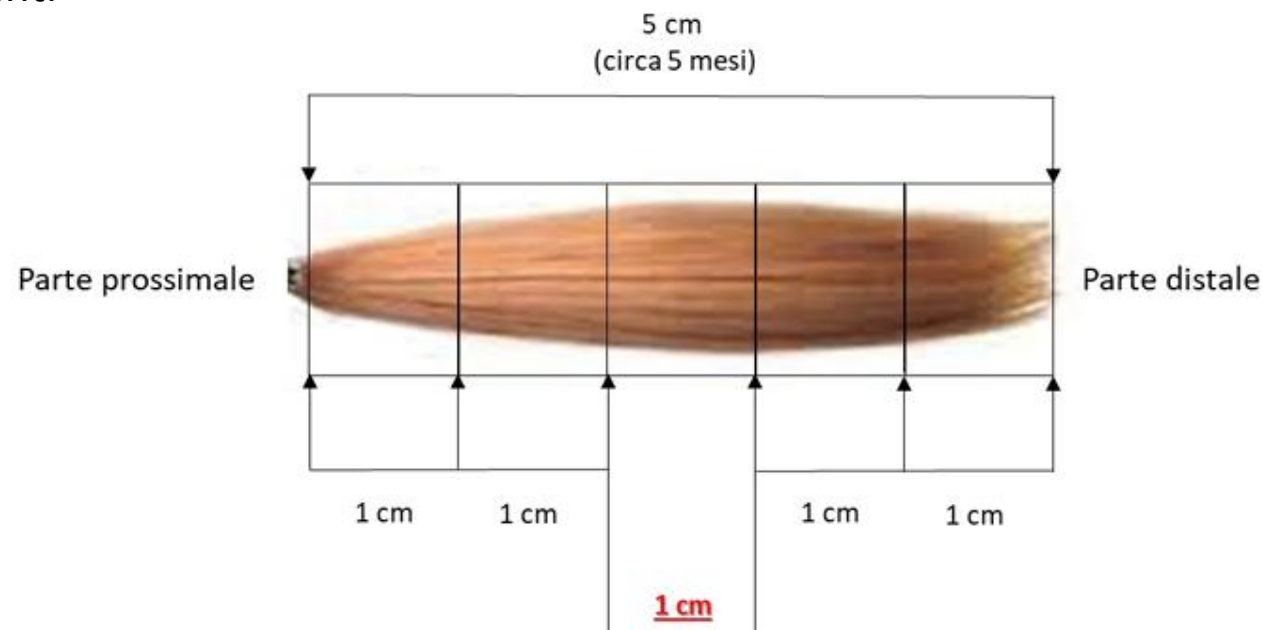
FEDERAZIONE ITALIANA DEGLI OPERATORI  
DEI DIPARTIMENTI E DEI SERVIZI DELLE DIPENDENZE

## LA MATRICE CHERATINICA: CAPELLI

Una persona adulta ha mediamente l'85% dei capelli in fase anagen, con dei ritmi crescita che variano tra 0,60 cm e 1,42 cm al mese, rispetto all'area della testa considerata. È confermato dalla letteratura scientifica internazionale, che i capelli presenti nel vertice posteriore della testa danno maggiori garanzie di uniformità di crescita per due ragioni fondamentali:

- si trovano prevalentemente nella fase anagen;
- le differenze sesso - età correlate risultano minori.

Il tasso di crescita in quella zona è stimato in circa 1 cm al mese, con un intervallo temporale che è funzione della lunghezza della ciocca prelevata.



Con l'analisi del capello è possibile evidenziare anche le assunzioni sporadiche, ovvero quei contatti non continuativi con la sostanza, cosa che può non essere colta con l'analisi urinaria attraverso un'unica determinazione.

Infatti spesso è sufficiente che il soggetto che deve sottoporsi all'analisi urinaria e che tenta di risultare "pulito", non assuma sostanze nelle 24-72 ore precedenti al prelievo per ottenere delle urine effettivamente negative, talora eccezion fatta per i cannabinoidi.

Con l'analisi del capello invece, si riesce a superare questo comportamento ingannevole ed a riscontrare l'avvenuta assunzione della sostanza, anche in questo caso, fatta eccezione per i cannabinoidi, per i quali, è sempre opportuna l'associazione di questo esame con esami urine seriali settimanali, o preferibilmente, a sorpresa.

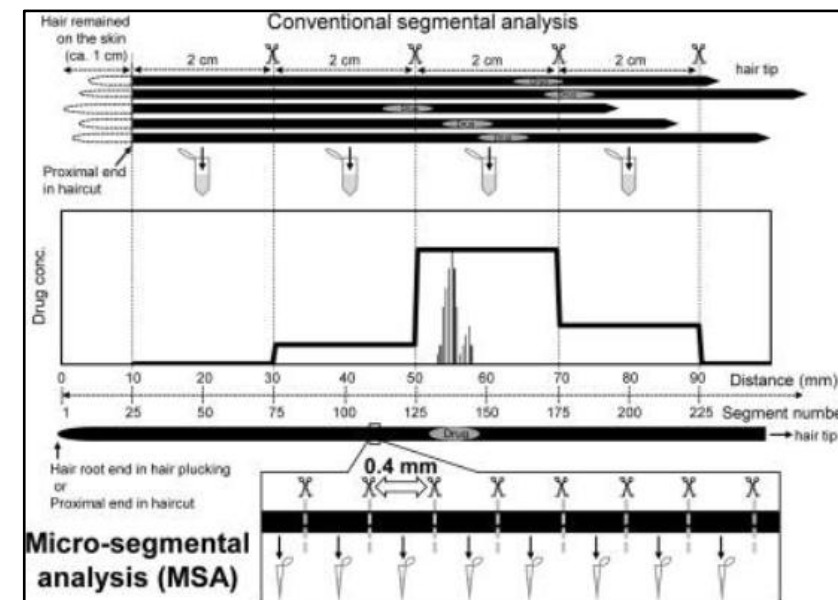
► [Forensic Toxicol. 2022 Mar 21;40\(2\):215–233. doi: 10.1007/s11419-022-00619-9](#)

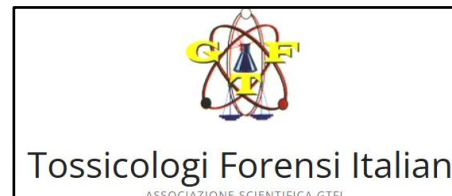
## Micro-segmental hair analysis: detailed procedures and applications in forensic toxicology

[Kenji Kuwayama](#)<sup>1,✉</sup>, [Hajime Miyaguchi](#)<sup>1</sup>, [Tatsuyuki Kanamori](#)<sup>1</sup>, [Kenji Tsujikawa](#)<sup>1</sup>, [Tadashi Yamamuro](#)<sup>1</sup>, [Hiroki Segawa](#)<sup>1</sup>, [Yuki Okada](#)<sup>1</sup>, [Yuko T Iwata](#)<sup>1</sup>

► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#)

PMCID: PMC9715473 PMID: [36454411](#)





Nelle linee guida della SoHT aggiornate al 2021, vengono riportati i valori in conferma dei *cut-off* per sostanza o classe di sostanze, applicabili solo ai capelli .

Questi valori sono coerenti con i valori presenti nelle linee guida del GTFI ma con dei distinguo:

- I *cut-off* possono essere applicati ad un segmento massimo pari a 3 cm, se applicati ad un segmento più lungo deve essere considerata una diluizione dell'estratto;
- Per i crimini coadiuvati dall'uso degli stupefacenti (drug facilitated crime) e nei casi di singola assunzione/esposizione, non può essere considerato il valore di cut-off, ma il LLOQ (basso limite di quantificazione) del metodo analitico strumentale;
- I metaboliti, essenziali per l'interpretazione del dato analitico, sono privi dei cut-off;
- Sono stati valutati i *cut-off* e inserite in tabella tre nuove molecole di interesse tossicologico: ketamina, ossicodone e tramadol.

| Drug group<br>Analyte                         | Cut-off<br>pg/mg | Comments                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opiates group                                 |                  | Heroin consumption must be differentiated from codeine or morphine use by the presence of 6-acetylmorphine and/or heroin                                                                                         |
| Morphine, Codeine, Dihydrocodeine             | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |
| 6-Monoacetylmorphine, Heroin                  | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |
| Cocaine group                                 |                  | The presence of benzoylecgonine, norcocaine , cocaethylene, hydroxyl-cocaines or hydroxy-benzoylecgonine must be considered to confirm use. For crack cocaine use, anhydroecgoninemethylester must be considered |
| Cocaine                                       | 500              |                                                                                                                                                                                                                  |
| Amphetamine group                             |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| MDMA, MDEA, MDA, methamphetamine, amphetamine | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |
| Canabinoids                                   |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| THC                                           | 50               | Detection of THC-COOH strongly supports THC use/intake (*)                                                                                                                                                       |
| CBD                                           | 50               |                                                                                                                                                                                                                  |
| Opioids group                                 |                  | Confirmation of desmethyltramadol definitively proves the use of tramadol                                                                                                                                        |
| Tramadol                                      | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |
| Oxycodone                                     | 100              |                                                                                                                                                                                                                  |
| Methadone                                     |                  | Confirmation of EDDP definitively proves the use of methadone                                                                                                                                                    |
| Methadone                                     | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |
| Buprenorphine                                 |                  | Confirmation of norbuprenorphine definitively proves the use of buprenorphine                                                                                                                                    |
| Buprenorphine                                 | 10               |                                                                                                                                                                                                                  |
| Ketamine                                      |                  | Confirmation of norketamine definitively proves the use of Ketamine                                                                                                                                              |
| Ketamine                                      | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |

For metabolites, additional cut-offs can be established according to scientific knowledge

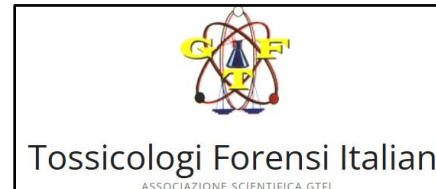
\* For the confirmation of THC-COOH the minimum required LOQ is 0.2 µg/mg

Xenobiotici, antibiotici, farmaci chemioterapici e metalli pesanti si depositano nella radice attraverso il flusso ematico per poi andare a far parte del letto ungueale.



PMID: 29554333 DOI: [10.1093/jat/bky020](https://doi.org/10.1093/jat/bky020)

## LA MATRICE CHERATINICA: *matrici alternative*



Pertanto, sono in grado di fornire informazioni in una finestra temporale molto ampia e poco definita, compresa tra i 9-18 mesi  
Questa variabilità restituisce un dato analitico di tipo **qualitativo**, che permette di constatare l'uso pregresso ma non la cronologia di assunzione.

> [Forensic Sci Int. 2022 Jun;335:111278. doi: 10.1016/j.forsciint.2022.111278. Epub 2022 Mar 19.](#)

### Ethyl glucuronide and alcohol abstinence: A correlation study in hair and fingernails to establish a cut-off value in fingernails for teetotalers

Louise Vermeulen <sup>1</sup>, Alexander L N van Nuijs <sup>2</sup>, Cleo L Crunelle <sup>3</sup>, Werner Jacobs <sup>4</sup>, Hugo Neels <sup>2</sup>

Affiliations + expand

PMID: 35344897 DOI: [10.1016/j.forsciint.2022.111278](#)

**Discussion and conclusion:** In a population of 111 teetotalers, the 97.5% percentile of EtG concentrations in fingernails is 7.6 pg/mg. The highest EtG concentration observed was 23 pg/mg. These results suggest that the cut-off value for alcohol abstinence may be lower than the previous suggested 59 pg/mg and 37 pg/mg.

| Drug group<br>Analyte                               | Cut-off<br>pg/mg | Comments                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Opiates group</b>                                |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| Morphine, Codeine,<br>Dihydrocodeine                | 200              | Heroin consumption must be differentiated from codeine or morphine use by the presence of 6-acetylmorphine and/or heroin                                                                                         |
| 6-Monoacetylmorphine,<br>Heroin                     | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Cocaine group</b>                                |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| Cocaine                                             | 300              | The presence of benzoylecgonine, norcocaine , cocaethylene, hydroxyl-cocaines or hydroxy-benzoylecgonine must be considered to confirm use. For crack cocaine use, anhydroecgoninemethylester must be considered |
| <b>Amphetamine group</b>                            |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| MDMA, MDEA, MDA,<br>methamphetamine,<br>amphetamine | 200              |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Canabinoids</b>                                  |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| THC                                                 | 50               | Detection of THC-COOH strongly supports THC use/intake (*)                                                                                                                                                       |
| CBD                                                 | 50               |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Opioids group</b>                                |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| Tramadol                                            | 200              | Confirmation of desmethyltramadol definitively proves the use of tramadol                                                                                                                                        |
| Oxycodone                                           | 100              |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Methadone</b>                                    |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| Methadone                                           | 200              | Confirmation of EDDP definitively proves the use of methadone                                                                                                                                                    |
| <b>Buprenorphine</b>                                |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| Buprenorphine                                       | 10               | Confirmation of norbuprenorphine definitively proves the use of buprenorphine                                                                                                                                    |
| <b>Ketamine</b>                                     |                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| Ketamine                                            | 200              | Confirmation of norketamine definitively proves the use of Ketamine                                                                                                                                              |

For metabolites, additional cut-offs can be established according to scientific knowledge

\* For the confirmation of THC-COOH the minimum required LOQ is 0.2 pg/mg

MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

**PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE**  
Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca  
Centro Congressi QUARK Hotel Milano

**FeDerSerD**

FEDERAZIONE ITALIANA DEGLI OPERATORI  
DEI DIPARTIMENTI E DEI SERVIZI DELLE DIPENDENZE

*Dalle 7 sorelle alle NPS*



- Amfetamine
- Barbiturici
- Benzodiazepine
- Cannabinoidi
- Cocaina
- Fenciclidina
- Oppiacei

## ...ALLE NUOVE SOSTANZE PSICOATTIVE (NPS)

“Sostanze di abuso, in forma pura o in un preparato, che non sono controllate dalla Convenzione unica sugli stupefacenti del 1961 o dalla Convenzione del 1971 sulle sostanze psicotrope, ma che possono rappresentare una minaccia per la salute pubblica”



- Crescente offerta in un nuovo mercato in costante espansione basato soprattutto sul **DARKWEB**;
- Spesso i prodotti disponibili sul mercato contengono dei **mix di molecole** che non sono dichiarate sulle etichette delle confezioni ;
- I sintomi clinici dovuti all'**intossicazione acuta sono di difficile interpretazione** in quanto spesso non caratterizzano una specifica sindrome tossicologica
- Scarsa conoscenza dal punto di vista farmacologico e tossicologico, nonché dei rimedi terapeutici che è possibile mettere in atto nelle **intossicazioni acute e croniche**;
- In ambito laboratoristico, esiste una diffusa **difficoltà ad identificare le nuove droghe**;



MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

## PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE

Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca

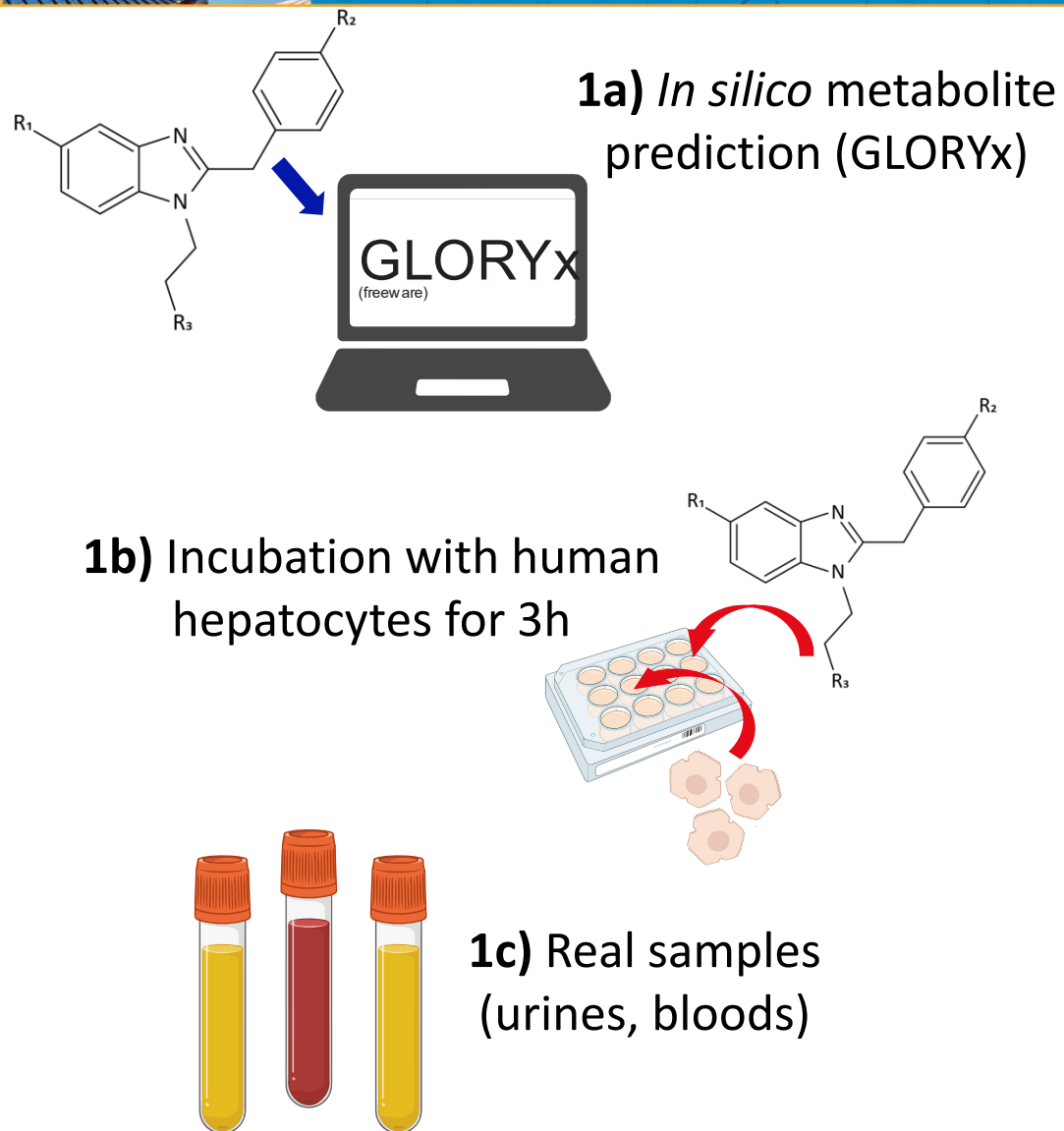
Centro Congressi QUARK Hotel Milano

FeDerSerD

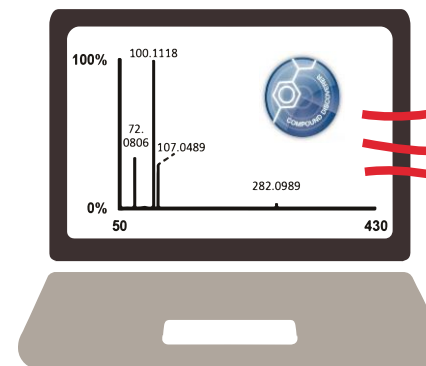
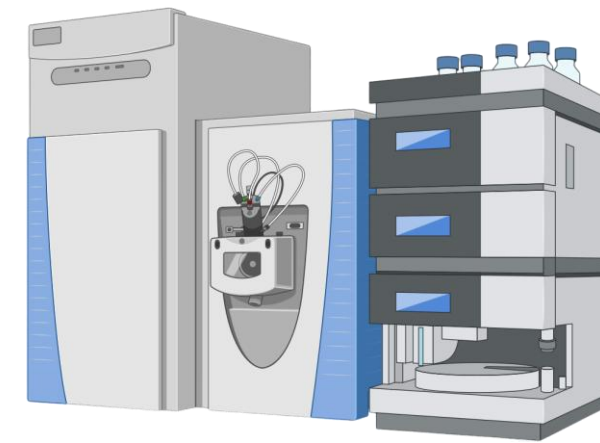
FEDERAZIONE ITALIANA DEGLI OPERATORI  
DEI DIPARTIMENTI E DEI SERVIZI DELLE DIPENDENZE

*Il Laboratorio di Tossicologia*

- Identificazione di **specifici biomarcatori di consumo**
- Studio e comparazione del metabolismo tra le molecole appartenenti alla stessa classe di NPS
- Comparazione del metabolismo tra i campioni reali (sangue urina e capelli) derivanti da casi di intossicazione per confermare le biotrasformazioni *in vivo*



**2) LC-HRMS/MS analysis of incubates and real samples (Q-Orbitrap)**



*Metabolite 1*

*Metabolite 2*

...

**3) Data mining of LC-HRMS/MS data (Compound Discoverer)**

## IMPLEMENTAZIONE DI METODI ANALITICI

> J Anal Toxicol. 2021 Mar 12;45(3):243-251. doi: 10.1093/jat/bkaa073.

### Comprehensive Drug Screening of Whole Blood by LC-HRMS-MS in a Forensic Laboratory

Jon B Stephenson<sup>1</sup>, Melanie L Flater<sup>1</sup>, Joseph Austin<sup>1</sup>, Lisa T Bain<sup>1</sup>, Lisa A Holt<sup>1</sup>, Jessica M Mehan<sup>1</sup>

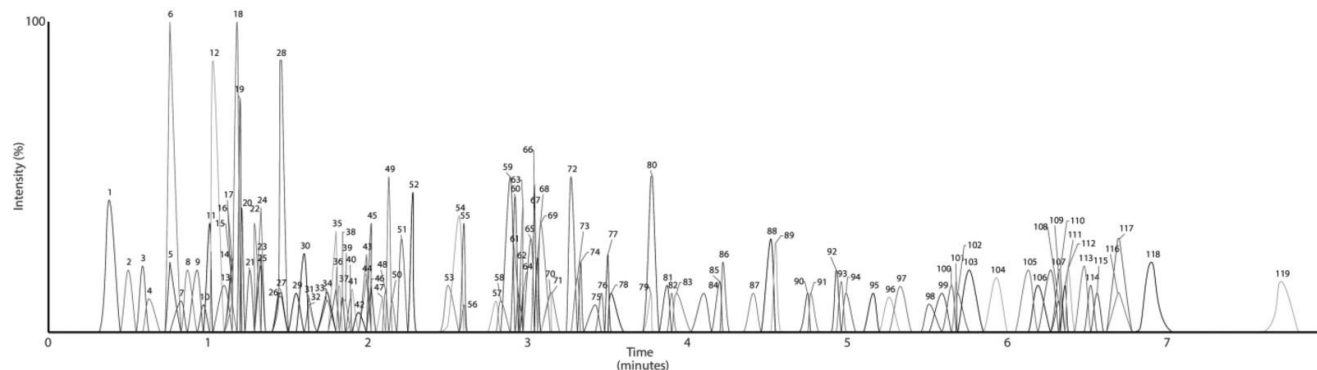
> Drug Test Anal. 2025 Jun;17(6):735-750. doi: 10.1002/dta.3774. Epub 2024 Jul 29.

### Development and validation of general plasma screening method for performance enhancing drugs in racehorses utilizing liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry (LC-HRMS)

Izabela Lomnicka<sup>1</sup>, Saurabh Dubey<sup>2</sup>, Pamela Waller<sup>1</sup>, Dharmikkumar Vora<sup>1</sup>, Levent Dirikolu<sup>1</sup>

HPLC-MS-MS Screening for NPS and Classic Drugs

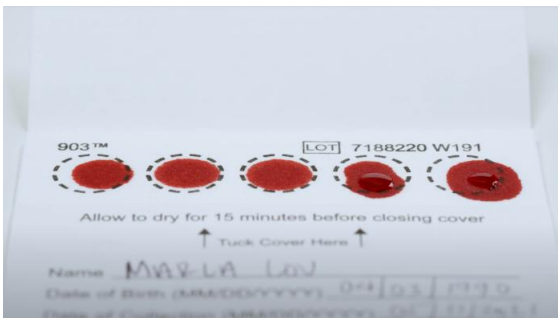
777



#### Abstract

The screening of drugs in plasma and urine often requires initial extraction (such as liquid-liquid extraction and solid-phase extraction) before the samples are submitted to instrumental analyses. These extraction procedures are often laborious and time-consuming. In this manuscript, a high-throughput automated assay based on liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry (LC-HRMS) suitable for use as an initial testing procedure covering multiple classes of compounds prohibited in horse racing is described. The assay requires a 600- $\mu$ L plasma aliquot, which is subjected to solid phase extraction (SPE) using OASIS HLB 96-well SPE with Biotage Extrahera system, evaporation, and reconstitution in a 96-well collection plate. LC-HRMS analyses were carried out on a Thermo Q-Exactive Mass spectrometer coupled with Thermo UHPLC system equipped with Thermo Accela ALS 2.4.0 autosampler linked to ACE Excel column. Drug targets were detected by retention time and accurate mass, with a mass tolerance window of 5 ppm in positive and negative ionization mode. The screening method was validated for over 300 drug targets in a 13-min run. Validation data including sensitivity, specificity, extraction recovery, and precision are presented. As the method employs full-scan mass spectrometry, unlimited number of drug targets can theoretically be incorporated into this method.

- Superare i limiti di sangue e urina: invasività, stabilità, logistica
- Fornire dati affidabili in modo rapido e non invasivo
- Consentire prelievi ripetuti e monitoraggi longitudinali



| <i><b><u>Matrice</u></b></i> | <i><b><u>Tipo</u></b></i> | <i><b><u>Finestra temporale</u></b></i> | <i><b><u>Invasività</u></b></i> | <i><b><u>Applicazioni</u></b></i> |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Sangue                       | Fluida                    | Ore                                     | Alta                            | Intossicazioni acute              |
| Urina                        | Fluida                    | 1–3 giorni                              | Media                           | Screening                         |
| Saliva 💧                     | Fluida                    | Ore–1 giorno                            | Bassa                           | On-site, guida                    |
| DBS                          | Solida                    | Giorni–settimane                        | Bassa                           | Screening postale                 |
| Sudore 💧                     | Fluida                    | Giorni–settimane                        | Bassa                           | Monitoraggio continuo             |



MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

## PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE

Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca

Centro Congressi QUARK Hotel Milano

**FeDerSerD**  
FEDERAZIONE ITALIANA DEGLI OPERATORI  
DEI DIPARTIMENTI E DEI SERVIZI DELLE DIPENDENZE

## *La Saliva; Analisi ed interpretazione*

- Riflette la frazione libera del farmaco nel sangue
- Raccolta semplice e non invasiva
- Correlazione con il sangue per molte sostanze
- Ampie applicazioni forensi (DUID, workplace, sport)
- Pretrattamento minimo → LC-MS/MS o immunoassay
- Contaminazione orale immediata post-assunzione
- Interpretazione contestuale necessaria

### **L'art. 187 commi 2 e 2 bis C.d.S.**

In base all'[art. 187 comma 2 del Codice della Strada](#), come modificato dalla [Legge n. 177/2024](#) in vigore dal 14 dicembre 2024, al fine di acquisire elementi utili per motivare l'obbligo di sottoposizione agli accertamenti, gli organi di Polizia stradale possono espletare accertamenti qualitativi non invasivi o a prove, anche a mezzo di apparecchi portarli, sulla base delle direttive fornite dal Ministero dell'Interno e della Salute.

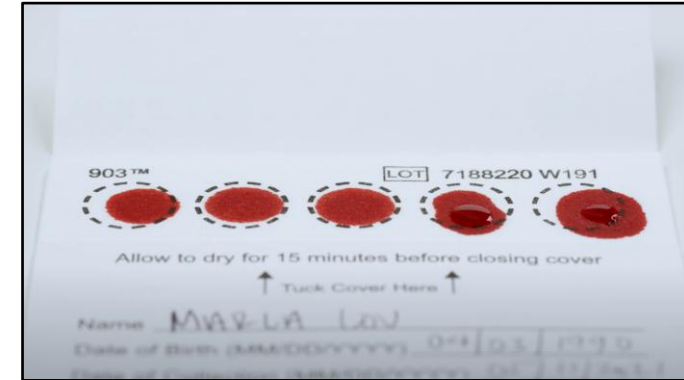
#### **Il tampone**

Le regole ministeriali prevedono la somministrazione al conducente di un **test di primo livello**, il **test di screening tossicologico** sul fluido del cavo orale, finalizzato a rilevare solo le sostanze stupefacenti che possano interferire con la vigilanza alla guida.

Al termine del test e in caso di esame non negativo, il conducente deve essere adeguatamente informato sulle modalità di svolgimento della procedura di controllo anche al fine di acquisire il suo consenso all'esecuzione del prelievo di fluido del cavo orale per l'effettuazione dell'**analisi di conferma (secondo livello)**.

Acquisito il **consenso** vengono raccolte due aliquote di fluido del cavo orale di almeno 1 ml per ciascuno dei due tamponi.

- La DBS consiste nel prelievo di piccola quantità di sangue (capillare o venoso) depositata su carta filtro assorbente, essiccata e poi analizzata.
- Questo campione essiccato consente trasporto più semplice, minori requisiti di conservazione, e spesso minore invasività rispetto al prelievo standard
- Originariamente usata in screening neonatale, la DBS viene sempre più adattata in tossicologia forense.



separations



Review

### Dried Blood Spot in Toxicology: Current Knowledge

Agnieszka Niemiec

Department of Forensic Medicine and Forensic Toxicology, Medical University of Silesia, Poniatowskiego 15, 40-055 Katowice, Poland; rektor@sum.edu.pl or niemiec.agnieszka@interia.pl; Tel.: +48-53-167-27-50



NIJ  
NATIONAL INSTITUTE OF  
JUSTICE  
ADVANCING JUSTICE THROUGH SCIENCE

About | Contact Us | Subscribe | Topics A-Z |

Search



About NIJ ▾ Funding & Awards ▾ Library & Multimedia ▾ Topics ▾ Events ▾

Home / Library & Multimedia

## Adapting Newborn Blood Testing Procedures to Forensic Toxicology

Review > Bioanalysis. 2014 Aug;6(17):2211-27. doi: 10.4155/bio.14.156.

### Spot them in the spot: analysis of abused substances using dried blood spots

Nele Sadones <sup>1</sup>, Sara Capiu, Pieter M M De Kesel, Willy E Lambert, Christophe P Stove

Affiliations + expand

PMID: 25383733 DOI: 10.4155/bio.14.156

- Identificazione e quantificazione di sostanze d'abuso (cocaina, cannabinoidi, oppiacei, benzodiazepine) e delle loro metaboliti..già dal 2014.
- Analisi in casi post-mortem: ad esempio screening su campioni DBS di sangue dopo decesso.
- Biomarker di abuso alcolico: ad esempio analisi di transferrina disialo- carente (CDT) su DBS di impronta digitale/fingerprint.
- Monitoraggio a lungo termine, archiviazione e trasporto agevolati, soprattutto in contesti con risorse limitate o necessità di invio remoto

Review > [Bioanalysis](#). 2014 Aug;6(17):2211-27. doi: 10.4155/bio.14.156.

## Spot them in the spot: analysis of abused substances using dried blood spots

Nele Sadones <sup>1</sup>, Sara Capiou, Pieter M M De Kesel, Willy E Lambert, Christophe P Stove

Affiliations + expand

PMID: 25383733 DOI: [10.4155/bio.14.156](#)

> [J Anal Toxicol](#). 2025 May 16;49(5):340-350. doi: 10.1093/jat/bkaf011.

## Development of a dried blood spot screening test using gas chromatography coupled to high-resolution mass spectrometry: application in authentic postmortem samples

Denis Dubois-Chabert <sup>1</sup>, Estelle Flament <sup>1</sup>, Guillaume Hoizey <sup>1</sup>, Camille Chatenay <sup>1</sup>, Laurent Fanton <sup>2</sup>, Charline Bottinelli <sup>1</sup>

that were most frequently detected in postmortem blood samples in the laboratory in 2022. Stability on DBS was studied at three temperatures (-20°C, +4°C, and +20°C) over 15 days. The method was then applied to 102 postmortem blood samples. Results were compared to the two conventional screening methods implemented in the laboratory: liquid chromatography coupled with diode-array detection and mass spectrometry (LC-DAD-MS) and GC-MS. Selectivity was demonstrated by the analysis of 10 negative postmortem blood samples. All LODs were between <10.0 and 20.0 ng/mL.

> [Electrophoresis](#). 2016 Oct;37(21):2867-2874. doi: 10.1002/elps.201500588. Epub 2016 Jun 7.

## Use of finger-prick dried blood spots (fpDBS) and capillary electrophoresis for carbohydrate deficient transferrin (CDT) screening in forensic toxicology

Anna Bertaso <sup>1</sup>, Daniela Sorio <sup>1</sup>, Anthula Vadoros <sup>1, 2</sup>, Elio F De Palo <sup>1</sup>, Federica Bortolotti <sup>1</sup>, Franco Tagliaro <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 27145293 DOI: [10.1002/elps.201500588](#)



MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

## PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE

Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca

Centro Congressi QUARK Hotel Milano



## *dried blood spot: vantaggi e criticità*

### Vantaggi principali

- Ridotta invasività: prelievo minimo, spesso capillare;
- Stabilità: il campione essiccato è più robusto al trasporto e per conservazione rispetto ad alcuni campioni liquidi;
- Logistica agevolata: minori vincoli di refrigerazione, minore rischio biologico, costi di trasporto inferiori.
- Possibilità di archiviazione per retrospettiva: utile in indagini forensi dove il campione deve essere conservato a lungo.

### Limiti e criticità

- Effetto dell'ematocrito: variazioni nella concentrazione del sangue possono influenzare la diffusione e distribuzione del campione sulla carta filtro, alterando i risultati.
- Volume ridotto: la quantità di sangue depositata può essere piccola, rendendo difficile o meno sensibile l'analisi di alcune sostanze con limiti molto bassi.
- Stabilità delle sostanze: alcune droghe o metaboliti possono degradarsi nel tempo o secondo condizioni di conservazione non ottimali.
- Standardizzazione e validazione: la tecnica richiede metodi validati specificamente per DBS, e l'interpretazione forense deve considerare le peculiarità della matrice.



MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

## PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE

Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca

Centro Congressi QUARK Hotel Milano

FeDerSerD

FEDERAZIONE ITALIANA DEGLI OPERATORI  
DEI DIPARTIMENTI E DEI SERVIZI DELLE DIPENDENZE

## PROSPETTIVE FUTURE

### 1- Espansione dell'utilizzo di matrici alternative / non-convenzionali

- è previsto che l'uso delle matrici alternative (es. DBS, saliva, capelli, sudore) **continui a crescere** grazie ai vantaggi di prelievo, conservazione e quando sangue/urina non sono disponibili.

### 2- Maggiore sensibilità analitica e metodologie avanzate

- Le matrici alternative spesso presentano **concentrazioni più basse** di analiti, il che impone metodi molto sensibili → limite attuale.

#### • Tecniche Emergenti:

- tecniche di micro-estrazione e «green sample preparation» sono al centro della prossima generazione di analisi tossicologiche.

### 3- Nuove matrici e contesti forensi complessi

- Oltre a saliva, sudore, DBS, la letteratura parla anche di matrici quali **cerume (earwax)**, tessuti, denti, ossa, per casi altamente decomposti o quando le matrici classiche non sono disponibili.

### 4- Armonizzazione e linee guida internazionali

- La mancanza di standardizzazione (cut-off, decontaminazione, procedura campionamento) è ancora un grande limite. Le prospettive implicano lo sviluppo di linee guida condivise e validazioni multicentriche.



MILANO  
29-30-31  
ottobre  
2025

XIV CONGRESSO NAZIONALE

## PREVENZIONE E CURA DELLE DIPENDENZE

Traguardi raggiunti e nuove prospettive  
di intervento e di ricerca

Centro Congressi QUARK Hotel Milano

**FeDerSerD**

FEDERAZIONE ITALIANA DEGLI OPERATORI  
DEI DIPARTIMENTI E DEI SERVIZI DELLE DIPENDENZE

*PROSPETTIVE FUTURE*

Grazie