



L'analisi del DNA come strumento d'indagine

Informazione di approfondimento – dicembre 2020

1.1 Utilizzo odierno dell'analisi del DNA

Da molti anni ormai, l'analisi forense del DNA è uno degli strumenti usuali del perseguimento penale. Il materiale biologico necessario per allestire un profilo del DNA può essere ottenuto in due modi:

- un campione di DNA è prelevato direttamente su una persona (persone imputate, vittime o persone decedute), ad esempio tramite striscio della mucosa orale;
- sul luogo del reato sono messe al sicuro tracce biologiche (p. es. capelli, frammenti di pelle, sangue, sperma o saliva).

I profili del DNA sono registrati nella banca dati nazionale CODIS. In questo modo, un profilo del DNA allestito a partire da una traccia rilevata sul luogo del reato può essere confrontato con i profili già registrati nella banca dati. Dal confronto possono risultare due tipi di corrispondenze (cosiddetti hit):

- **una corrispondenza tra due profili di traccia (hit traccia-traccia):**
il profilo della traccia rilevata sul luogo del reato corrisponde al profilo di una traccia già registrata nella banca dati. Ciò significa che entrambe le tracce provengono dalla medesima persona, ma che l'individuo che ha lasciato la traccia (cosiddetto donatore della traccia) non è ancora stato identificato; oppure
- **una corrispondenza tra un profilo di traccia e uno di persona (hit traccia-persona):**
il profilo della traccia rilevata sul luogo del reato corrisponde al profilo di una persona già registrata nella banca dati. La traccia può dunque essere attribuita alla persona all'origine della traccia di DNA. La polizia può quindi sentire quest'ultimo al fine di chiarire il suo ruolo nel caso in questione e il motivo per cui le sue tracce erano sul luogo del reato.

Un profilo del DNA può essere allestito per far luce su delitti (pena detentiva fino a tre anni o pena pecuniaria) e crimini (pena detentiva superiore a tre anni) nonché per identificare persone decedute o scomparse. L'allestimento del profilo del DNA di una determinata persona deve essere disposto dal pubblico ministero, mentre l'allestimento del profilo del DNA di una traccia può essere ordinato dalla polizia.

Attualmente, le autorità di perseguimento penale possono far analizzare il DNA unicamente per determinare una sola caratteristica fisica visibile di una persona, il suo sesso.

Esempio: pedocriminale plurirecidivo smascherato grazie al profilo del DNA

Un'operazione coordinata da Europol consente di identificare diverse persone in tutta Europa che hanno consumato e diffuso materiale pedopornografico. In Svizzera, sono coinvolte persone domiciliate in 14 Cantoni.

Mentre analizza i pertinenti dati inviati da Europol, l'inquirente di fedpol si sofferma su una conversazione chat che la insospettisce. Il modo di esprimersi dell'uomo le sembra insolito e la induce a pensare che non si sia soltanto accontentato di chattare ma che si sia anche incontrato con dei minori. Tuttavia, l'uomo non è ancora noto alla polizia.

L'inquirente comunica i propri dubbi alla polizia cantonale competente che ordina il prelievo di un campione di DNA e l'analisi del DNA dell'uomo. Il risultato avvalorava il sospetto dell'inquirente: lo stesso profilo del DNA è già registrato nella banca dati nazionale CODIS in relazione a un caso irrisolto di stupro di una minorenni che risale a più di dieci anni fa. Le indagini successive conducono ad altri 11 reati sessuali: sei rapporti con minori e due casi di coazione sessuale ai danni di minori, nonché un caso di stupro e due casi di coazione sessuale ai danni di persone adulte.

Esempio: rapinatori catturati grazie al DNA

Dicembre 2008, nei pressi di Losanna: due giovani si introducono in una villa appartenente a una coppia di anziani. Quando vengono sorpresi dalla coppia, i due rapinatori picchiano violentemente l'uomo davanti alla moglie, mandandolo a terra. Poco dopo l'uomo soccomberà, ancora sul luogo del reato, per le gravi ferite riportate durante il pestaggio.

Sul luogo del reato la polizia trova il bottone di un cappotto. Le tracce rilevate sul bottone permettono di allestire un profilo del DNA. Tale profilo può essere attribuito a un uomo e corrisponde a un profilo del DNA registrato nella banca dati CODIS diversi anni prima per furto e scasso. Grazie al hit nella banca dati, gli inquirenti riescono infine a catturare i due rapinatori.

Esempio: rapinatori seriali catturati grazie a una traccia di DNA

Nel 2011 due uomini rapinano una gioielleria a Basilea. Uno di loro è armato e minaccia i collaboratori della gioielleria, mentre il suo complice provvede a immobilizzarli. I due rubano gioielli e orologi per un valore di svariate decine di migliaia di franchi. Nonostante la ricerca avviata immediatamente, i due rapinatori riescono a fuggire.

Nel 2014, sempre a Basilea, un pensionato di 85 anni viene aggredito da due sconosciuti nella sua abitazione situata in un edificio plurifamiliare. La vittima viene legata, è in parte priva di sensi e riporta diverse ferite. I rapinatori rubano del denaro e si danno alla fuga senza essere riconosciuti.

L'analisi delle tracce di DNA rilevate sui luoghi delle due rapine evidenzia che, in entrambi i casi, le tracce erano state lasciate dalle stesse due persone.

Durante un terzo colpo, uno dei due rapinatori viene arrestato. Il suo profilo del DNA viene confrontato con i profili registrati nella banca dati CODIS: risultano due hit con le tracce lasciate nel corso delle prime due rapine. Il sospettato è quindi smascherato e le indagini si concludono con l'arresto del secondo rapinatore.

1.2 Fenotipizzazione

Negli ultimi anni, la scienza ha fatto enormi progressi. Oggi, la cosiddetta fenotipizzazione permette di evincere, a partire da una traccia biologica, determinate caratteristiche fisiche di una persona.

- **Colore degli occhi**
I colori blu e marrone scuro possono essere evinti con una precisione compresa tra il 90 e il 95 per cento. I colori intermedi, ad esempio occhi verdi o con una sfumatura di grigio, sono più difficili da predire.
- **Colore dei capelli**
I capelli rossi, biondi, castani o neri possono essere predetti con grande attendibilità: capelli biondi: 69 per cento circa, castani: 78 per cento, rossi: 80 per cento, neri: 87 per cento. Nel caso dei capelli biondi occorre considerare che durante l'adolescenza una parte della popolazione con questo colore di capelli diventa biondo scuro o castano.
- **Colore della pelle**
Le variabili estreme, ovvero la pelle molto chiara e quella molto scura, possono essere evinte con grande attendibilità. I test oggi disponibili consentono anche una classificazione dei vari colori intermedi. Nello specifico, attualmente l'attendibilità delle predizioni per la pelle bianca si attesta al 98 per cento, per la pelle nera al 95 per cento e per i colori intermedi all'84 per cento.
- **Discendenza biogeografica**
Le caratteristiche specifiche del DNA consentono di predire con una probabilità molto elevata se una persona proviene dall'Europa, dall'Africa, dall'Asia orientale, dall'Asia meridionale o dall'Asia occidentale oppure se discende dai popoli indigeni dell'Oceania o dell'America.
- **Età**
L'analisi del DNA permette di risalire all'età del donatore della traccia con una precisione di quattro o cinque anni per la fascia d'età compresa tra i 20 e i 60 anni. Nel caso di persone più giovani o più anziane, la precisione è meno elevata e lo scarto potrà risultare più marcato.

Queste cinque caratteristiche mostrano la loro utilità anche in combinazione. Se dalla fenotipizzazione risulta che la persona cercata dovrebbe avere più di 70 anni, questo lascia desumere che il colore dei suoi capelli debba essere bianco.

Fenotipizzazione come strumento del perseguimento penale

Un profilo del DNA corrisponde a un'unica persona o a gemelli monozigoti. La fenotipizzazione, invece, non permette di determinare caratteristiche specifiche a una sola persona, ma fornisce indicazioni sul possibile aspetto fisico del donatore della traccia. Aggiungendo queste informazioni agli altri elementi scaturiti dalle ricerche, è possibile concentrare meglio e più rapidamente le indagini. Per le autorità di perseguimento penale, questo metodo scientifico costituisce quindi uno strumento di ricerca. Per questo motivo il risultato della fenotipizzazione non è registrato nella banca dati CODIS, bensì soltanto annotato negli atti delle indagini relative al caso concreto.

Competenza dispositiva e campo d'applicazione

È possibile far ricorso alla fenotipizzazione unicamente in caso di crimini (pena detentiva superiore a tre anni, p. es. stupro, omicidio o rapina); la sua esecuzione deve essere disposta dal pubblico ministero.

Esempio: concentrare le indagini

L'utilità pratica della fenotipizzazione può essere evidenziata mediante il caso di stupro e assassinio della sedicenne Marianne Vaatstra, avvenuto nei Paesi Bassi nel 1999: i primi sospetti cadono sugli abitanti di un vicino centro per richiedenti l'asilo. Un'indagine a tappeto con allestimento dei profili del DNA disposta nella zona del reato non dà alcun esito. Vista la situazione, le autorità di perseguimento penale decidono di ricorrere, per la prima volta in assoluto, alla fenotipizzazione delle tracce di sangue e di sperma rilevate sul luogo del reato. Secondo i risultati, l'autore è originario dell'Europa occidentale. Questo elemento permette di circoscrivere le successive indagini. L'autore viene infine identificato.

Esempio: fornire indicazioni sul possibile movente

Si tratta di un caso di tentato incendio volontario: una persona intende appiccare il fuoco a una moschea e lascia un guanto sul luogo del reato. All'interno del guanto viene rilevato il DNA. Il profilo del DNA tuttavia non trova corrispondenza nella banca dati CODIS. Dalla fenotipizzazione risulta che l'autore è molto probabilmente un uomo europeo con capelli biondi e occhi blu. Queste informazioni forniscono alla polizia un indizio importante secondo cui potrebbe trattarsi di un reato a sfondo razzista.

Esempio: restringere la cerchia dei sospettati

In un piccolo villaggio della campagna neerlandese viene commessa un'aggressione sessuale. Dalla fenotipizzazione risulta che l'autore potrebbe essere di origine asiatica. Il risultato restringe fortemente la cerchia dei possibili sospettati: infatti nel villaggio vive una sola persona, adottata da una coppia neerlandese, di origine asiatica. Il DNA di questa persona corrisponde al DNA delle tracce di sperma rilevate sul luogo dell'aggressione.

Esempio: contestualizzare le dichiarazioni di vittime e di testimoni

I profili corrispondenti del DNA di tracce di sperma dimostrano che lo stesso autore ha compiuto due aggressioni sessuali. Una vittima descrive l'aggressore come proveniente dall'Africa occidentale, l'altra vittima è convinta che si tratti di una persona di origini indiane. Il risultato della fenotipizzazione evidenzia che l'aggressore è molto probabilmente di origini indiane. Queste informazioni aiutano la polizia a far convergere le indagini sulla corretta cerchia di persone.

1.3 Ricerca di legami di parentela

Quando il profilo di una traccia biologica rilevata sul luogo di un reato non trova corrispondenza nella banca dati CODIS e tutti gli altri metodi investigativi sono rimasti infruttuosi, la ricerca di legami di parentela offre un'ulteriore opportunità per identificare il donatore della traccia. Il DNA è ricavato dalla traccia biologica rilevata sul luogo del reato. In seguito viene lanciata un'ulteriore ricerca nella banca dati CODIS. Lo scopo è accertare se nella banca dati sono registrate persone che, in base alla somiglianza del loro profilo del DNA con il profilo del DNA della traccia, potrebbero essere imparentate con il donatore della traccia. In caso di corrispondenza, all'interno della cerchia dei parenti della persona già registrata si cercano le persone che potrebbero entrare in linea di conto come autore di reato.

Esempio: caso di stupro in Francia

Un esempio concreto di una ricerca di legami di parentela è rappresentato dal caso di Élodie Kulik, 24 anni, stuprata e poi uccisa nel 2002 nel nord della Francia. Il crimine è compiuto di notte in una zona isolata di campagna, non vi sono testimoni. Sulla base del profilo del DNA ricavato da una traccia di sperma rilevata sul luogo del reato, viene avviata anzitutto un'indagine a tappeto nei dintorni del luogo in cui si è consumato il reato. Né il confronto dei profili

del DNA così ottenuti, né la verifica di svariate migliaia di altri profili del DNA nel sistema d'informazione francese e a livello europeo hanno dato alcun esito. A questo punto la «Gendarmerie nationale» decide di procedere, per la prima volta in assoluto, a una ricerca di legami di parentela. Le autorità inquirenti francesi individuano così un uomo già registrato nel sistema d'informazione la cui famiglia vive nei pressi del luogo del reato. Avvalendosi di metodi investigativi convenzionali, in particolare delle informazioni tratte dai registri pubblici, le autorità allestiscono l'albero genealogico dell'uomo. Risulta avere due figli. Quello minore è escluso a causa della giovane età al momento del reato. Il figlio maggiore è morto poco dopo la commissione dei fatti, motivo per cui l'indagine a tappeto non ha dato risultati. La salma viene esumata per allestire il profilo del DNA che combacia con il profilo di traccia. L'autore del reato viene così identificato, nove anni dopo il reato.

1.4 Norme semplificate sulla durata di conservazione dei profili del DNA

La Commissione degli affari giuridici del Consiglio nazionale ha incaricato il Consiglio federale mediante postolato di esaminare il disciplinamento vigente in materia di cancellazione dei profili del DNA dalla banca dati. Nella sua analisi, il Consiglio federale è giunto alla conclusione che l'attuale procedura di cancellazione di profili del DNA è complessa, richiede un notevole onere amministrativo ed è pertanto soggetta a errori. Il termine di cancellazione dipende ad esempio dal decorso dell'esecuzione della pena. Se la durata della pena detentiva cambia o in caso di recidiva dell'autore, il termine di cancellazione del suo profilo del DNA deve essere adeguato a posteriori nella banca dati CODIS. In futuro s'intende semplificare questa procedura: la durata di conservazione di un profilo del DNA nella banca dati sarà definita un'unica volta all'interno della pertinente sentenza senza più subire alcuna modifica successiva. Quale ulteriore vantaggio del nuovo disciplinamento, il rispetto della cancellazione può essere controllato con maggiore facilità.

Il nuovo disciplinamento si attiene rigorosamente al principio di proporzionalità e poggia su un'accurata ponderazione degli interessi del perseguimento penale e della persona coinvolta. I profili del DNA sono conservati soltanto finché sono necessari ai fini del perseguimento penale.

2.1 Prodotti audiovisivi relativi all'analisi del DNA

- **Definizioni relative all'analisi del DNA: Cos'è...**

	YouTube
il DNA	https://youtu.be/43zjbbJygJ0
i profili del DNA	https://youtu.be/oMEsIVo8QGI
l'analisi del DNA	https://youtu.be/zXdeeaG6y8w
la banca dati sui profili del DNA	https://youtu.be/RWwr9jiG0QM

- **Esempi concreti tratti dalla prassi**

Caso risolto grazie a un hit del DNA	https://youtu.be/rqiHu6RTAYk
Caso risolto grazie alla banca dati sui profili del DNA	https://youtu.be/qIEQfi4w0aI

2.2 Prodotti audiovisivi relativi alla fenotipizzazione

- **Definizione relativa alla fenotipizzazione: Cos'è...**

la fenotipizzazione	https://youtu.be/Jb-FaGnLiME
---------------------	---

- **Esempio concreto tratto dalla prassi**

Svolta grazie alla fenotipizzazione?	https://youtu.be/-l10F113Al4
--------------------------------------	---

2.3 Prodotti audiovisivi relativi alla ricerca di legami di parentela

- **Definizione relativa alla ricerca: Cos'è...**

la ricerca di legami di parentela	https://youtu.be/yQpTVctXrF8
-----------------------------------	---