

Novembre 2018

Investigator[®] 24plex GO! Manuale

Per l'amplificazione multiplex dei loci nucleari
del CODIS della nuova serie europea
standard di loci, più SE33, DYS391 e
amelogenina

Sommario

Contenuto del kit	3
Conservazione	3
Uso del prodotto	4
Informazioni sulla sicurezza	4
Controllo di qualità	4
Introduzione	5
Attrezzature e reagenti richiesti ma non forniti dall'utente	9
Note importanti	11
Protocollo: amplificazione mediante PCR da sangue su FTA e altra carta	12
Protocollo: amplificazione mediante PCR da cellule orali su FTA e altra carta	15
Protocollo: amplificazione mediante PCR da cellule orali da Buccal DNA Collector Bode..	18
Protocollo: amplificazione mediante PCR da lisati di tampone orale	21
Protocollo: elettroforesi mediante lo strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer.....	24
Calibrazione spettrale/generazione di matrice	26
Preparazione dei campioni	33
Configurazione di un'analisi	34
Avviare il test	39
Parametri dell'analisi/metodo dell'analisi	41
Protocollo: analisi	42
Software di analisi	42
Controlli	43
Sensore qualità	45
Alleli	49
Guida alla risoluzione dei problemi	52
Citazioni bibliografiche	55
Appendice A: interpretazione dei risultati	56
Appendice B: Variazione di volumi PCR con l'Investigator 24plex GO! Kit	57
Informazioni per gli ordini	59
Cronologia delle revisioni	61

Contenuto del kit

Investigator 24plex GO! Kit	(200)	(1000)
N. catalogo	382426	382428
Numero di reazioni	200	1000
Fast Reaction Mix 2.0*	2 x 750 µl	10 x 750 µl
Primer Mix 24plex GO!	2 x 1250 µl	10 x 1250 µl
DNA di controllo 9948 (5 ng/µl)	50 µl	50 µl
DNA size standard 24plex (BTO)	110 µl	5 x 110 µl
Ladder allelico 24plex	2 x 25 µl	6 x 25 µl
Protocollo Quick-Start	1	1

* Contiene DNA Polimerasi, dNTP, MgCl₂ e sieroalbumina bovina (BSA).

Conservazione

L'Investigator 24plex GO! Kit viene spedito su ghiaccio secco. Al ricevimento deve essere immediatamente inserito in un freezer a temperatura costante compresa tra -30 °C e -15 °C. Evitare congelamenti e scongelamenti ripetuti. Primer Mix e il ladder allelico devono essere conservati al riparo dalla luce. I campioni di DNA e i reagenti post-PCR (ladder allelico e DNA Size Standard) vanno conservati separatamente dai reagenti PCR. In queste condizioni, i componenti sono stabili fino alla data di scadenza riportata sul kit.

Dopo l'apertura, l'Investigator 24plex GO! Kit deve essere conservato a 2-8°C per un massimo di 6 mesi.

Uso del prodotto

L'Investigator 24plex GO! Kit è destinato ad applicazioni di biologia molecolare nelle analisi di medicina legale, identità umana e paternità. Il presente prodotto non è destinato a diagnosi, prevenzione o trattamento di malattie.

Manipolare i prodotti con la massima cura e attenzione. Consigliamo a tutti gli utenti dei prodotti QIAGEN di attenersi alle direttive NIH sviluppate per gli esperimenti con DNA ricombinante o ad altre linee guida applicabili.

Informazioni sulla sicurezza

Quando si opera con sostanze chimiche, indossare sempre un camice da laboratorio, guanti monouso e occhiali protettivi. Per maggiori informazioni, consultare le schede di sicurezza sul prodotto (Safety Data Sheets, SDS). Le schede SDS, nel pratico e compatto formato PDF, sono disponibili online all'indirizzo **www.qiagen.com/safety**. Qui è possibile trovare, visualizzare e stampare la scheda SDS per ciascun kit QIAGEN e i relativi componenti.

Controllo di qualità

In conformità con il sistema di gestione della qualità di QIAGEN certificato ISO, ogni lotto dell'Investigator 24plex GO! Kit è stato testato in base a specifiche prestabilite per garantire la costante qualità del prodotto. Gli Investigator 24plex GO! Kit soddisfano i requisiti ISO 18385.

Introduzione

L'Investigator 24plex GO! Kit è utilizzato per PCR multiplex nelle analisi di medicina legale, identità umana e paternità. La PCR amplifica contemporaneamente i 22 marker STR polimorfici elencati di seguito insieme al marcatore amelogenina sesso-specifico. Questi 22 marcatori sono raccomandati dal gruppo di lavoro per i loci nucleari del sistema dell'indice per DNA combinato (Combined DNA Index System, CODIS), dalla rete europea degli istituti di scienza forense (European Network of Forensic Science Institutes, ENFSI) e dal gruppo europeo per la profilazione del DNA (European DNA Profiling Group, EDNAP).

Primer Mix dell'Investigator 24plex Kit contiene due innovativi controlli PCR interni (sensori di qualità QS1 e QS2), che forniscono informazioni utili sull'efficacia della PCR e sulla presenza di inibitori della PCR. I sensori di qualità vengono amplificati contemporaneamente ai marcatori STR polimorfici.

L'Investigator 24plex GO! Kit è stato appositamente sviluppato per l'amplificazione rapida diretta da sangue o cellule orali su FTA® e altri tipi di carta e tamponi orali. Il kit utilizza la tecnologia PCR a ciclo rapido di QIAGEN, che consente l'amplificazione in circa 45 minuti. I punch FTA e altre carte da filtro possono essere utilizzati senza che sia necessario alcun pretrattamento. Per i tamponi orali, un protocollo di lisi comodo e veloce genera un lisato grezzo per l'amplificazione in circa 5 minuti. I primer sono marcati a fluorescenza con i seguenti coloranti:

- 6-FAM™: Amelogenina, TH01, D3S1358, vWA, D21S11
- BTG: TPOX, DYS391, D1S1656, D12S391, SE33
- BTY: D10S1248, D22S1045, D19S433, D8S1179, D2S1338
- BTR2: D2S441, D18S51, FGA
- BTP: QS1, D16S539, CSF1PO, D13S317, D5S818, D7S820, QS2

La quantità raccomandata di campione è di un punch di 1,2 mm di diametro per FTA e altre carte da filtro, o 2 µl di un lisato da tampone orale.

L'Investigator 24plex GO! Kit è stato convalidato mediante il sistema GeneAmp® PCR 9700 (con blocco in argento placcato oro a 96 pozzetti) e l'analizzatore genetico Applied Biosystems® 3500™.

La Tabella 1 mostra i loci STR con relativa mappatura cromosomica e motivi ripetuti che concordano con le linee guida della società internazionale della genetica forense (International Society for Forensic Genetics, ISFG) per l'uso di marcatori microsatelliti (1).

Per informazioni sulle microvarianti non contenute nel ladder allelico Investigator 24plex, vedere il sito web del National Institute of Standards and Technology (NIST) (www.cstl.nist.gov/biotech/strbase/).

Tabella 1. Informazioni specifiche per loco dell'Investigator 24plex GO! Kit

Loco	Numero di accesso a GenBank®	Motivo ripetuto dell'allele di riferimento	Mappatura cromosomica
Amelogenina X	M55418	–	Xp22.1-22.3
Amelogenina Y	M55419	–	Yp11.2
DYS391	AC011302	[TCTA] ₁₁	Yq11.21
D1S1656	NC_000001.9	[TAGA] ₁₆ [TGA][TAGA][TAGG] ₁ [TG] ₅	1q42
D2S441	AL079112	[TCTA] ₁₂	2p14
D2S1338	G08202	[TGCC] ₆ [TTCC] ₁₁	2q35
D3S1358	11449919	TCTA [CTG] ₂ [TCTA] ₁₅	3p25.3
D5S818	G08446	[AGAT] ₁₁	5q23.2
D7S820	G08616	[GATA] ₁₂	7q21.11
D8S1179	G08710	[TCTA] ₁₂	8q23.1-23.2
D10S1248	AL391869	[GGAA] ₁₃	10q26.3
D12S391	G08921	[AGAT] ₅ GAT [AGAT] ₇ [AGAC] ₆ AGAT	12p13.2
D13S317	G09017	[TATC] ₁₃	13q31.1
D16S539	G07925	[GATA] ₁₁	16q24.1
D18S51	L18333	[AGAA] ₁₃	18q21.3
D19S433	G08036	AAGG [AAAG] AAGG TAGG [AAGG] ₁₁	19q12

La tabella continua alla pagina seguente.

Continuazione della tabella dalla pagina precedente

Loco	Numero di accesso a GenBank®	Motivo ripetuto dell'allele di riferimento	Mappatura cromosomica
D21S11	AP000433	[TCTA] ₄ [TCTG] ₆ [TCTA] ₃ TA [TCTA] ₃ TCA [TCTA] ₂ TCCATA [TCTA] ₁₁	21q21.1
D22S1045	AL022314	[ATT] ₁₄ ACT [ATT] ₂	22q12.3
CSF1PO	X14720	[AGAT] ₁₂	5q33.1
FGA (FIBRA)	M64982	[TTTC] ₃ TTTTCT [CTTT] ₁₃ CTCC [TTCC] ₂	4q28.2
SE33 (ACTBP2)	NG000840	[AAAG] ₉ AA [AAAG] ₁₆	6q14.2
TH01 (TC11)	D00269	[TCAT] ₉	11p15.5
TPOX	M68651	[AATG] ₁₁	2p25.3
vWA	M25858	TCTA [TCTG] ₄ [TCTA] ₁₃	12p13.31

Attrezzature e reagenti richiesti ma non forniti dall'utente

Quando si opera con sostanze chimiche, indossare sempre un camice da laboratorio, guanti monouso e occhiali protettivi. Per maggiori informazioni, consultare le schede di dati di sicurezza (safety data sheets, SDS) disponibili presso il fornitore.

Tutti i protocolli

- Formamide Hi-Di™, 25 ml (Applied Biosystems, cat. n. 4311320)
- Standard di matrice BT6 per strumenti multicapillari, ad es. analizzatori genetici 3500
- Pipette e puntali per pipette
- Uno dei seguenti analizzatori per DNA: *
 - Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer
 - Applied Biosystems 3500xL Genetic Analyzer
- Uno sei seguenti termociclatori PCR: *
 - QIAGEN's Rotor-Gene® Q
 - GeneAmp PCR System 9700
 - Bio-Rad® PTC-200
 - Biometra UNO-Thermblock
 - Eppendorf® Mastercycler® ep
- Provette o piastre PCR
- Microcentrifuga per provette o piastre PCR

* L'elenco non è esaustivo; non include infatti molti importanti fornitori di materiali biologici.

Per protocolli basati su sangue o cellule orali su carta

- Uni-Core Punch 1.2 mm (GE Healthcare, cat. n° WB100028) o 1,2 mm Aluminum Micro-Punch with Mat (GE Healthcare, cat. n° WB100005)

Per protocolli basati su cellule orali su carta

- Investigator STR GO! Punch Buffer (1000) o (200) (QIAGEN, cat. n. 386528 o 386526)

Per il protocollo basato su cellule orali su Buccal DNA Collector™ Bode

- Investigator STR GO! Lysis Buffer (QIAGEN, cat. n. 386516)

Per protocolli basati su lisati di tampone orale

- Investigator STR GO! Lysis Buffer (QIAGEN, cat. n. 386516)
- Provette per microcentrifuga da 2 ml
- Agitatore per provette per microcentrifuga da 2 ml

Software di analisi della validità per i prodotti per identificazione umana

Gli Investigator Human Identification PCR Kit richiedono la calibrazione con un ladder allelico. Pertanto il software usato deve essere compatibile con i prodotti per identificazione umana per applicazioni forensi. Raccomandiamo GeneMapper® ID-X. I file template Investigator facilitano l'analisi dei dati e sono validi con questo software.

Note importanti

Le condizioni sperimentali descritte nei protocolli sono risultate quelle con i migliori risultati. Tuttavia, a seconda del materiale del campione, i numeri dei cicli di PCR possono essere adattati per garantire le più alte percentuali di successo già dal primo ciclo. Si consiglia di processare un lotto rappresentativo di campioni per confermare che il numero di cicli indicati in questo protocollo sia ottimale. Aumentare il numero di cicli di uno se i segnali degli elettroferogrammi risultanti sono troppo bassi. Ridurre il numero di cicli di uno se i segnali degli elettroferogrammi risultanti sono troppo alti.

Protocollo: amplificazione mediante PCR da sangue su FTA e altra carta

Questo protocollo concerne l'amplificazione mediante PCR diretta di loci STR da punch di sangue su FTA e altra carta usando l'Investigator 24plex GO! Kit.

Punti importanti prima di iniziare

- Preparare tutte le miscele di reazione in un'area separata da quella utilizzata per l'isolamento del DNA e per l'analisi dei prodotti PCR (post-PCR).
- Utilizzare puntali monouso con filtri idrofobici per ridurre al minimo i rischi di cross-contaminazione.

Ulteriori accorgimenti prima di iniziare

- Prima di aprire le provette con i primer di PCR, agitare su vortex e poi centrifugare brevemente per raccogliere il contenuto in fondo alle provette.

Procedura

1. Prelevare un punch di 1,2 mm dal centro della macchia di sangue con uno strumento adatto (ad es. Uni-Core Punch, GE Healthcare).

Importante: non utilizzare più di un punch alla volta.

2. Preparare una miscela master come indicato nella Tabella 2, pagina 14.

Poiché durante i trasferimenti può verificarsi perdita di reagenti, preparare la miscela includendo reazioni aggiuntive. Includere inoltre le reazioni di controllo positivo e negativo. La miscela master contiene tutti i componenti necessari per la PCR, tranne il DNA stampo (campione).

3. Miscelare accuratamente la miscela di reazione e dispensarne 20 µl nelle provette per PCR o nei pozzetti di una piastra per PCR.

4. Trasferire un dischetto da 1,2 mm in ogni reazione.

Nota: non miscelare la reazione dopo il trasferimento del dischetto.

5. Preparare i controlli positivi e negativi.

Controllo positivo: utilizzare 2 µl di DNA di controllo (cioè 10 ng).

Nota: se i segnali sono troppo bassi o troppo alti, potrebbe essere necessario adattare la quantità di DNA di controllo dopo aver impostato il numero di cicli PCR ottimali in laboratorio. Non aggiungere un dischetto vuoto al pozzetto di controllo positivo.

Controllo negativo: non aggiungere nessun DNA stampo. Non aggiungere un dischetto vuoto o acqua nella provetta o al pozzetto per PCR del controllo negativo.

6. Centrifugare brevemente le reazioni per assicurare che i dischi siano completamente immersi.

7. Programmare il termociclatore secondo le istruzioni del produttore, alle condizioni riportate in Tabella 3, pagina 14.

Nota: se si usa un termociclatore GeneAmp 9700 con blocco in alluminio, usare "Std Mode" (Modo std); con blocco in argento o argento placcato oro, usare "Max Mode" (Modo max). Non usare "9600 Emulation Mode" (Modo emulazione 9600).

8. Dopo aver completato il protocollo di ciclo, conservare i campioni a una temperatura compresa tra -30°C e -15°C al riparo dalla luce o procedere direttamente con l'esecuzione dell'elettroforesi.

Tabella 2. Preparazione della miscela master

Componente	Volume per reazione
Fast Reaction Mix 2.0	7,5 µl
Primer Mix	12,5 µl
Volume totale	20,0 µl

Tabella 3. Protocollo di ciclo per sangue su FTA e altra carta

Temperatura	Durata	Numero di cicli
98 °C*	30 s	3 cicli
64 °C	40 s	
72 °C	5 s	
96 °C	10 s	22 cicli
61 °C	40 s	
72 °C	5 s	
68°C	2 min	–
60 °C	2 min	–
10 °C	∞	–

* Avvio a caldo per attivare la DNA polimerasi.

Protocollo: amplificazione mediante PCR da cellule orali su FTA e altra carta

Questo protocollo concerne l'amplificazione mediante PCR diretta di loci STR da punch di cellule orali su FTA e altra carta usando il kit Investigator 24plex GO!. (Per Buccal DNA Collector Bode, vedere "Protocollo: amplificazione mediante PCR da cellule orali da Buccal DNA Collector Bode", pagina 18.)

Punti importanti prima di iniziare

- Preparare tutte le miscele di reazione in un'area separata da quella utilizzata per l'isolamento del DNA e per l'analisi dei prodotti PCR (post-PCR).
- Utilizzare puntali monouso con filtri idrofobici per ridurre al minimo i rischi di cross-contaminazione.

Ulteriori accorgimenti prima di iniziare

- Prima di aprire le provette con i primer di PCR, agitare su vortex e poi centrifugare brevemente per raccogliere il contenuto in fondo alle provette.

Procedura

1. Prelevare un punch di 1,2 mm con uno strumento adatto (ad es. Uni-Core Punch, GE Healthcare).

Nota: per le cellule orali raccolte usando un dispositivo Whatman® EasiCollect®, prelevare il punch da un'area bianca. Questo colore indica che il trasferimento del campione è riuscito.

Importante: non utilizzare più di un punch alla volta.

2. Preparare una miscela master come indicato nella Tabella 4, pagina 17.

Poiché durante i trasferimenti può verificarsi perdita di reagenti, preparare la miscela includendo reazioni aggiuntive. Includere inoltre le reazioni di controllo positivo e negativo. La miscela master contiene tutti i componenti necessari per la PCR, tranne il DNA stampo (campione).

3. Miscelare accuratamente la miscela di reazione e dispensarne 22 µl nelle provette per PCR o nei pozzetti di una piastra per PCR.
4. Trasferire un dischetto da 1,2 mm in ogni reazione.

Nota: non miscelare la reazione dopo il trasferimento del dischetto.

5. Preparare i controlli positivi e negativi.

Controllo positivo: utilizzare 1 µl di DNA di controllo (cioè 5 ng).

Nota: se i segnali sono troppo bassi o troppo alti, potrebbe essere necessario adattare la quantità di DNA di controllo dopo aver impostato il numero di cicli PCR ottimali in laboratorio. Non aggiungere un dischetto vuoto al pozzetto di controllo positivo.

Controllo negativo: non aggiungere nessun DNA stampo. Non aggiungere un dischetto vuoto o acqua nella provetta o al pozzetto per PCR del controllo negativo.

6. Centrifugare brevemente le reazioni per assicurare che i dischi siano completamente immersi.
7. Programmare il termociclatore secondo le istruzioni del produttore, alle condizioni riportate in Tabella 5, pagina 17.

Nota: se si usa un termociclatore GeneAmp 9700 con blocco in alluminio, usare "Std Mode" (Modo std); con blocco in argento o argento placcato oro, usare "Max Mode" (Modo max). Non usare "9600 Emulation Mode" (Modo emulazione 9600).

8. Dopo aver completato il protocollo di ciclo, conservare i campioni a una temperatura compresa tra -30°C e -15°C al riparo dalla luce o procedere direttamente con l'esecuzione dell'elettroforesi.

Tabella 4. Preparazione della miscela master

Componente	Volume per reazione
Fast Reaction Mix 2.0	7,5 µl
Primer Mix	12,5 µl
Investigator STR GO! Punch Buffer	2,0 µl
Volume totale	22,0 µl

Tabella 5. Protocollo di ciclo per cellule orali su FTA e altra carta

Temperatura	Durata	Numero di cicli
98 °C*	30 s	3 cicli
64 °C	40 s	
72 °C	5 s	
96 °C	10 s	23 cicli
61 °C	40 s	
72 °C	5 s	
68 °C	2 min	–
60 °C	2 min	–
10 °C	∞	–

* Avvio a caldo per attivare la DNA polimerasi.

Protocollo: amplificazione mediante PCR da cellule orali da Buccal DNA Collector Bode

Questo protocollo concerne l'amplificazione mediante PCR diretta di loci STR da punch di cellule orali su Buccal DNA Collector Bode e altra carta usando il kit Investigator 24plex GO!.

Punti importanti prima di iniziare

- Preparare tutte le miscele di reazione in un'area separata da quella utilizzata per l'isolamento del DNA e per l'analisi dei prodotti PCR (post-PCR).
- Utilizzare puntali monouso con filtri idrofobici per ridurre al minimo i rischi di cross-contaminazione.

Ulteriori accorgimenti prima di iniziare

- Prima di aprire le provette con i primer di PCR, agitare su vortex e poi centrifugare brevemente per raccogliere il contenuto in fondo alle provette.

Procedura

1. Raccogliere un punch di 1,2 mm dalla punta (estremità arrotondata) del Buccal DNA Collector Bode con uno strumento adatto (ad es. punch Uni-Core™, GE Healthcare) in una piastra per PCR da 0,2 ml o in una provetta per PCR da 0,2 ml.

Importante: non utilizzare più di un punch alla volta per pozzetto o per provetta.

2. Aggiungere 2 µl di tampone di lisi del kit Investigator STR GO! direttamente sul punch da 1,2 mm. Se necessario, centrifugare brevemente per raccogliere il punch e il tampone sul fondo della piastra o della provetta.
3. Incubare il campione a 95 °C per 5 minuti. Non sigillare la piastra.

Nota: il tampone di lisi evaporerà.

4. Preparare una miscela master come indicato nella Tabella 6, pagina 20. Mescolare accuratamente la miscela di reazione.

Poiché durante i trasferimenti può verificarsi perdita di reagenti, preparare la miscela includendo reazioni aggiuntive. Includere inoltre le reazioni di controllo positivo e negativo. La miscela master contiene tutti i componenti necessari per la PCR, tranne il DNA stampo (campione).

5. Dopo l'incubazione, dispensare 20 µl di miscela master in ogni pozzetto della piastra o delle provette per PCR, contenente il punch di 1,2 mm.

Nota: non mescolare la reazione dopo aver distribuito la miscela master.

6. Preparare i controlli positivi e negativi.

Controllo positivo: utilizzare 2 µl di DNA di controllo (cioè 10 ng).

Nota: se i segnali sono troppo bassi o troppo alti, potrebbe essere necessario adattare la quantità di DNA di controllo dopo aver impostato il numero di cicli PCR ottimali in laboratorio. Non aggiungere un dischetto vuoto al pozzetto di controllo positivo.

Controllo negativo: non aggiungere nessun DNA stampo. Non aggiungere un dischetto vuoto o acqua nella provetta o al pozzetto per PCR del controllo negativo.

7. Centrifugare brevemente le reazioni per assicurare che i dischi siano completamente immersi.

8. Programmare il termociclatore secondo le istruzioni del produttore, alle condizioni riportate in Tabella 7, pagina 20.

Nota: Se si utilizza il sistema GeneAmp PCR 9700 con un modulo in blocco campione in alluminio, utilizzare "Std Mode" (Modo std). Se si utilizza un modulo in blocco in argento o argento placcato oro, utilizzare "Max Mode" (Modo max). Non usare "9600 Emulation Mode" (Modo emulazione 9600).

9. Dopo aver completato il protocollo di ciclo, conservare i campioni a una temperatura compresa tra -30°C e -15°C al riparo dalla luce o procedere direttamente con l'esecuzione dell'elettroforesi.

Tabella 6. Preparazione della miscela master

Componente	Volume per reazione
Fast Reaction Mix 2.0	7,5 µl
Primer Mix	12,5 µl
Volume totale	20,0 µl

Tabella 7. Protocollo di ciclo per Buccal DNA Collector Bode

Temperatura	Durata	Numero di cicli
98 °C*	30 s	3 cicli
64 °C	40 s	
72 °C	5 s	
96 °C	10 s	24 cicli
61 °C	40 s	
72 °C	5 s	
68 °C	2 min	–
60 °C	2 min	–
10 °C	∞	–

* Avvio a caldo per attivare la DNA polimerasi.

Protocollo: amplificazione mediante PCR da lisati di tampone orale

Questo protocollo concerne l'amplificazione mediante PCR diretta di loci STR da lisati grezzi di tamponi orali usando il kit Investigator 24plex GO!.

Punti importanti prima di iniziare

- Preparare tutte le miscele di reazione in un'area separata da quella utilizzata per l'isolamento del DNA e per l'analisi dei prodotti PCR (post-PCR).
- Utilizzare puntali monouso con filtri idrofobici per ridurre al minimo i rischi di cross-contaminazione.

Ulteriori accorgimenti prima di iniziare

- Prima di aprire le provette con i primer di PCR, agitare su vortex e poi centrifugare brevemente per raccogliere il contenuto in fondo alle provette.

Procedura

1. Posizionare il tampone in una provetta per microcentrifuga da 2 ml.
Tagliare, rompere o espellere con cautela la parte finale del tampone.

Nota: preparare un tampone vuoto come controllo negativo.

2. Aggiungere 500 µl di tampone di lisi STR GO! al campione.
3. Incubare a 95 °C per 5 minuti agitando a 1200 giri/min in un termomixer.

Facoltativo: incubare a temperatura ambiente per 5 minuti agitando a 1200 giri/min in un termomixer.

4. Preparare una miscela master come indicato nella Tabella 8, pagina 23.

Poiché durante i trasferimenti può verificarsi perdita di reagenti, preparare la miscela includendo reazioni aggiuntive. Includere inoltre le reazioni di controllo positivo e negativo. La miscela master contiene tutti i componenti necessari per la PCR, tranne il DNA stampo (campione).

5. Miscelare accuratamente la miscela di reazione e dispensarne 20 µl nelle provette per PCR o nei pozzetti di una piastra per PCR.
6. Miscelare accuratamente il tampone lisato e trasferirne 2 µl direttamente in ogni reazione.
7. Preparare i controlli positivi e negativi.

Controllo positivo: utilizzare 1 µl di DNA di controllo (cioè 5 ng).

Nota: se i segnali sono troppo bassi o troppo alti, potrebbe essere necessario adattare la quantità di DNA di controllo dopo aver impostato il numero di cicli PCR ottimali in laboratorio. Non aggiungere un dischetto vuoto al pozzetto di controllo positivo.

Controllo negativo: Utilizzare un lisato del tampone vuoto.

8. Programmare il termociclatore secondo le istruzioni del produttore, alle condizioni riportate in Tabella 9, pagina 23.

Nota: se si usa un termociclatore GeneAmp 9700 con blocco in alluminio, usare "Std Mode" (Modo std); con blocco in argento o argento placcato oro, usare "Max Mode" (Modo max). Non usare "9600 Emulation Mode" (Modo emulazione 9600).

9. Dopo aver completato il protocollo di ciclo, conservare i campioni a una temperatura compresa tra -30°C e -15°C al riparo dalla luce o procedere direttamente con l'esecuzione dell'elettroforesi.

Tabella 8. Preparazione della miscela master

Componente	Volume per reazione
Fast Reaction Mix 2.0	7,5 µl
Primer Mix	12,5 µl
Volume totale	20,0 µl

Tabella 9. Protocollo di ciclo per lisati da tamponi orali

Temperatura	Durata	Numero di cicli
98 °C*	30 s	3 cicli
64 °C	40 s	
72 °C	5 s	
96 °C	10 s	24 cicli
61 °C	40 s	
72 °C	5 s	
68 °C	2 min	–
60 °C	2 min	–
10 °C	∞	–

* Avvio a caldo per attivare la DNA polimerasi.

Protocollo: elettroforesi mediante lo strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer

L'Investigator 24plex GO! Kit è convalidato per l'uso sullo strumento 3500/3500xL Genetic Analyzer, che richiede il software 3500 Data Collection v1 o v2 o il software HID Updater 3500 Data Collection v2.0.

Nota: per scrivere i dati nei file appropriati, l'utente deve aver effettuato l'accesso al PC come amministratore locale o con diritti di accesso equivalenti.

Per istruzioni dettagliate sulla preparazione dello strumento, sulla calibrazione spettrale o sull'applicazione del software Applied Biosystems 3500 Series Data Collection v1 o v2 e del software GeneMapper *ID-X* v1.2, consultare il manuale utente dello strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer (*Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer User Guide*). Il sistema con 8 capillari è l'Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer, quello con 24 capillari è l'Applied Biosystems 3500xL Genetic Analyzer.

Il set di filtri virtuali AnyDye è usato per l'applicazione combinata dei 6 marker fluorescenti 6-FAM, BTG, BTY, BTR2, BTP e BTO. Questo standard di matrice è BT6.

I materiali occorrenti per l'elettroforesi sono indicati nella Tabella 10.

Tabella 10. Materiali occorrenti per l'elettroforesi

Componente	Volume per reazione
Capillare	Serie da 36 cm per lo strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer
Polimero	POP-4™ per lo strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer
Tampone	Recipiente tampone anodo (ABC) 3500 Series Recipiente tampone catodo (CBC) 3500 Series

Calibrazione spettrale/generazione di matrice

Prima di iniziare l'analisi delle dimensioni dei frammenti di DNA eseguire una calibrazione spettrale con i 6 marker fluorescenti 6-FAM, BTG, BTY, BTR2, BTP e BTO per ciascun analizzatore (Tabella 11, pagina 27).

La procedura di calibrazione crea una matrice che è usata per correggere la sovrapposizione degli spettri di emissione fluorescente dei coloranti.

Importante: la calibrazione spettrale deve essere eseguita per ogni nuova serie capillare. Comprende i seguenti passaggi:

- Preparazione dello strumento
- Preparazione della piastra di calibrazione standard
- Assemblaggio e caricamento della piastra nello strumento
- Preparazione via software del set di coloranti BT6
- Esecuzione di un ciclo di calibrazione spettrale
- Controllo della matrice

Preparazione dello strumento

Prima di eseguire il processo di calibrazione spettrale, verificare che la calibrazione spaziale sia stata eseguita. Questo processo è descritto in maniera dettagliata nel manuale utente dello strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer (*Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer User Guide*).

Tabella 11. I 6 marker fluorescenti di BT6

Colore	Standard di matrice
Blu (B)	6-FAM
Verde (G)	BTG
Giallo (Y)	BTY
Rosso (R)	BTR2
Viola (P)	BTP
Arancione (O)	BTO

Preparazione della piastra di calibrazione standard per 8 capillari (Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer)

1. Prima di aprire le provette, agitare su vortex e poi centrifugare brevemente per raccogliere il contenuto in fondo alle provette.
2. Preparare una miscela di formamide e Matrix Standard BT6 in base alla Tabella 12.

Tabella 12. Preparazione della miscela di formamide e Matrix Standard BT6 per 8 capillari

Componente	Volume
Hi-Di Formamide	90 µl
Matrix Standard BT6 multicap.	10 µl

3. Agitare su vortex la miscela e centrifugarla brevemente.
4. Caricare 10 µl della miscela in ciascuno degli 8 pozzetti su una piastra da 96 pozzetti nelle posizioni A1–H1.
5. Denaturare per 3 minuti a 95 °C.
6. Congelare istantaneamente collocando la piastra su ghiaccio per 3 min.
Per raffreddare la piastra si può usare anche un termociclatore regolato su 4 °C.

Preparazione della piastra di calibrazione standard per 24 capillari (Applied Biosystems 3500xL Genetic Analyzer)

1. Prima di aprire le provette, agitare su vortex e poi centrifugare brevemente per raccogliere il contenuto in fondo alle provette.
2. Preparare una miscela di formamide e Matrix Standard BT6 in base alla Tabella 13.

Tabella 13. Preparazione della miscela di formamide e Matrix Standard BT6 per 24 capillari

Componente	Volume
Hi-Di Formamide	225 µl
Matrix Standard BT6 multicap.	25 µl

3. Agitare su vortex la miscela e centrifugarla brevemente.
4. Caricare 10 µl della miscela in ciascuno dei 24 pozzetti su una piastra da 96 pozzetti nelle posizioni A1–H1, A2–H2 e A3–H3.
5. Denaturare per 3 minuti a 95°C.
6. Congelare istantaneamente collocando la piastra su ghiaccio per 3 min.
Per raffreddare la piastra si può usare anche un termociclatore regolato su 4 °C.

Assemblaggio piastra e caricamento piastra nello strumento

Le fasi necessarie sono descritte in maniera dettagliata nella Guida per l'utente per lo strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer (*Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer User Guide*).

Preparazione via software del set di coloranti BT6

Prima di eseguire la calibrazione spettrale, è necessario impostare un set di coloranti per lo Matrix Standard BT6.

1. Per creare un nuovo set di coloranti, selezionare "Library" (Libreria). Alla voce "Analyze" (Analizza) selezionare "Dye Sets" (Set coloranti) e fare clic su "Create" (Crea).
2. Inserire un "Dye Set Name" (Nome set coloranti), ad esempio BT6.
3. Alla voce "Chemistry" (Chimica) selezionare "Matrix Standard" (Standard di matrice) e come "Dye set template" (Modello di set coloranti) selezionare "AnyDye Template" (Modello AnyDye).
4. Alla voce "Calibration Peak Order" (ordine picco di calibrazione) disporre i colori come segue: 6 – blu, 5 – arancione, 4 – verde, 3 – giallo, 2 – rosso e 1 – viola.

Nota: questa è la corretta impostazione dell'ordine di picco per lo strumento, anche se l'ordine di picco dello Matrix Standard BT6 è diverso.

5. Modificare le impostazioni "Parameters" (Parametri) come segue:
 - Matrix Condition Number Upper Limit (Limite superiore numero condizione matrice): 13,5
 - Locate Start Point After Scan (Individua il punto di inizio dopo la scansione): 1000
 - Locate Start Point Before Scan (Individua il punto di inizio prima della scansione): 5000
 - Limit Scans To (Limita le scansioni a): 2750
 - Sensitivity (Sensibilità): 0,4
 - Minimum Quality Score (Punteggio di qualità minimo): 0,95
6. Fare clic su "Save" (Salva) per confermare le modifiche.

Create New Dye Set

Setup a Dye Set

* Dye Set Name: BT6

* Chemistry: Matrix Standard

* Dye Set Template: AnyDye Template

Arrange Dyes

Dye Selection	Reduced Selection	Calibration Peak Order
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5

Parameters

The parameters will be used for instruments configured with 36cm capillary array and polymer POP4

Matrix Condition Number Upper Limit: 13.5

Locate Start Point: * After Scan: 1000 * Before Scan: 5000

* Limit Scans To: 2750

Sensitivity: 0.4

* Minimum Quality Score: 0.95

Notes

Close Save

Figura 1. Configurazione del set di coloranti BT6

Esecuzione di un ciclo di calibrazione spettrale

Dopo aver posizionato le piastre multipozzetto che contengono la miscela di calibrazione spettrale sul vassoio dell'autocampionatore, è possibile avviare il processo di calibrazione spettrale.

1. Per accedere alla schermata della calibrazione spettrale, selezionare "Maintenance" (Manutenzione) sul dashboard del software 3500 Series Data Collection.
2. Per impostare un ciclo di calibrazione andare a "Calibrate" (Calibra), seguito da "Spectral" (Spettrale) e selezionare "Calibration Run" (Ciclo di calibrazione).
3. È necessario specificare il numero di pozzetti della piastra di calibrazione spettrale e la posizione nello strumento.
4. Alla voce "Chemistry Standard" (Standard chimica) selezionare "Matrix Standard" (Standard di matrice) e come "Dye Set Name" (Nome set coloranti) selezionare, ad esempio, il BT6 creato in precedenza (fare riferimento a "Preparazione via software del set di coloranti BT6", pagina 29).
5. Facoltativo: Abilitare "Allow Borrowing" (Consenti acquisizione).
6. Fare clic su "Start Run" (Avvia analisi).

Controllo della matrice

Fare clic su un capillare nella tabella per visualizzare i risultati per ciascun capillare sotto la tabella dei risultati dell'analisi (capillare, valore qualità e numero di condizione).

- Il valore qualità (valore Q) di ogni capillare deve essere superiore a 0,95 e il numero di condizione (valore C) deve essere compreso tra 1 e 13,5.
- Controllare se i campioni matrice hanno una baseline piatta. Come mostrato dalla figura seguente, dovrebbero essere presenti almeno 6 picchi con altezze di circa 1000-6000 RFU per ogni campione matrice (**Nota:** il range ottimale è 3000-5000 RFU).

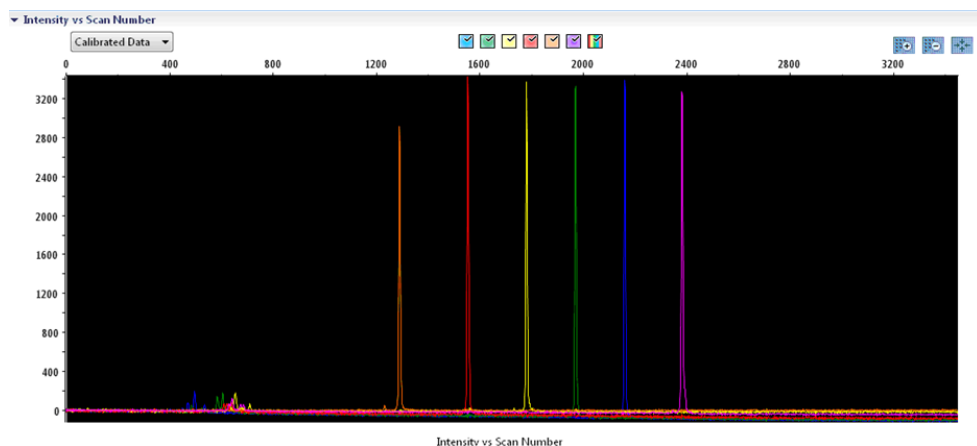


Figura 2. Elettroferogramma di calibrazione spettrale dello Matrix Standard BT6 su uno strumento Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer.

Al termine della corretta esecuzione di una calibrazione spettrale, sulla riga "Overall" (Generale) i risultati sono visualizzati in verde. Se sulla riga "Overall" (Generale) i risultati sono visualizzati in rosso, fare riferimento alla sezione "Risoluzione dei problemi di calibrazione spettrale" della Guida per l'utente per lo strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer (*Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer User Guide*).

▼ Capillary Run Data

Capillary	1	2	3	4	5	6	7	8
Run 1								
Run 2								
Run 3								
Overall								

Passed
 Failed
 Borrowed
 Not Calibrated

Figura 3. Esempio di calibrazione spettrale corretta dello Matrix Standard BT6 per tutti i capillari su uno strumento Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer.

Per ciascun capillare, selezionare e visualizzare i dati dello spettro e grezzi. Verificare che i dati soddisfino i seguenti requisiti:

- L'ordine dei picchi nel profilo spettrale letto da sinistra a destra deve apparire arancione-rosso-giallo-verde-blu-viola
- Nel profilo dei dati grezzi non deve comparire nessun picco estraneo
- La morfologia del picco nel profilo spettrale non deve presentare sovrapposizioni, cadute o altre irregolarità evidenti. Devono essere visibili picchi separati e distinti.

Se i dati di tutti i capillari soddisfano i requisiti di cui sopra, fare clic su "Accept" (Accetta). Se i dati dei capillari non soddisfano i requisiti di cui sopra, fare clic su "Reject" (Rifiuta) e consultare la sezione "Risoluzione dei problemi di calibrazione spettrale" della Guida per l'Utente per gli strumenti Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer (*Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer User Guide*).

Preparazione dei campioni

1. Prima di aprire le provette, agitare su vortex e poi centrifugare brevemente per raccogliere il contenuto in fondo alle provette.
2. Preparare una miscela di formamide e DNA Size Standard secondo le informazioni contenute nella Tabella 14.
3. Agitare su vortex la miscela e centrifugarla brevemente.
4. Ripartire 12 µl di miscela in ogni provetta per ogni campione da analizzare.
5. Aggiungere 1 µl di prodotto PCR o ladder allelico (diluire, se necessario).
6. Denaturare per 3 minuti a 95 °C.
7. Congelare istantaneamente collocando la piastra su ghiaccio per 3 min.
Per raffreddare la piastra si può usare anche un termociclatore regolato su 4 °C.
8. Caricare i campioni sul vassoio.

Tabella 14. Preparazione di una miscela di formamide e DNA Size Standard

Componente	Volume per campione
Hi-Di Formamide	12,0 µl
DNA Size Standard 24plex (BTO)	0,5 µl

Nota: poiché le iniezioni avvengono contemporaneamente su tutti i capillari, sulla piastra degli analizzatori multicapillari si deve pipettare almeno 1 colonna intera (protocollo di 8 campioni) o 3 colonne intere (protocollo di 24 campioni). Se si analizza un numero inferiore di campioni, le posizioni vuote devono essere riempite con 12 µl di Hi-Di Formamide.

Per l'affidabilità di assegnazione degli alleli sugli analizzatori multicapillari, iniettare un ladder allelico per ciascuna serie di 24 campioni:

- Strumenti a 8 capillari: un ladder allelico ogni 3 iniezioni
- Strumenti a 24 capillari: un ladder allelico ogni iniezione

Importante: la temperatura ambiente effettiva può influire sulle prestazioni dei prodotti PCR sugli strumenti multicapillari, per cui si possono verificare picchi con spalla (shoulder peaks) o separati (split peaks), specie a temperature inferiori. **Verificare che le condizioni ambiente siano mantenute secondo le raccomandazioni del produttore dello strumento.** Inoltre, assicurarsi che i tamponi siano equilibrati alle condizioni ambientali.

Configurazione di un'analisi

In caso di impiego di un Investigator 24plex GO! Kit su uno strumento Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer per la prima volta, è necessario impostare innanzitutto un numero di protocolli:

- Protocollo strumento
- Size Standard
- Protocollo QC
- Test

Tutti i protocolli possono essere impostati tramite il dashborad del software 3500 Series Data Collection.

Protocollo strumento

1. Configurare il protocollo strumento "Library" (Libreria) in "Analyze" (Analizza). Quindi andare a "Instrument Protocols" (Protocolli strumento) e fare clic su "Create" (Crea).

Nota: modificare le impostazioni predefinite del modulo del ciclo da "HID36_POP4" come illustrato nella Tabella 15.

2. I parametri della Tabella 15 devono essere inseriti o selezionati.
3. Fare clic su "Save" (Salva) per confermare le modifiche.

Tabella 15. Parametri protocollo strumento per Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer

Parametro	Impostazione 3500	Impostazione 3500xL
Application Type (Tipo di applicazione)	HID	HID
Capillary Length (Lunghezza capillare)	36 cm	36 cm
Polymer (Polimero)	POP4	POP4
Dye Set (Set coloranti)	Ad es. BT6	Ad es. BT6
Run Module (Modulo ciclo)	HID36_POP4	HID36_POP4
Protocol Name (Nome protocollo)	Ad es. Investigator 24plex	Ad es. Investigator 24plex
Oven Temperature (Temperatura forno) (°C)	Valore predefinito (60)	Valore predefinito (60)
Run Voltage (Tensione ciclo) (kV)	13,0	13,0
PreRun Voltage (Tensione pre-ciclo) (kV)	Valore predefinito (15)	Valore predefinito (15)
Injection Voltage (Tensione iniezione) (kV)	1,2	1,6
Run Time (Durata ciclo) (s)	1550	1550
PreRun Time (Durata pre-ciclo) (s)	Valore predefinito (180)	Valore predefinito (180)
Injection Time (Durata iniezione) (s)	30,0*	33,0*
Data Delay (Ritardo dati) (s)	Valore predefinito (1)	Valore predefinito (1)
Advanced Options (Opzioni avanzate)	Valore predefinito	Valore predefinito

* Deviando dalle impostazioni standard, la durata dell'iniezione può variare da 1 a 35 s a seconda del tipo di campione. Se sono registrati campioni con intensità altissima del segnale, si può selezionare una durata d'iniezione più breve. Per i campioni a basso tenore di DNA, può essere necessaria una durata dell'iniezione fino a 35 s.

Size Standard

1. Per configurare il Size Standard, selezionare "Library" (Libreria) in "Analyze" (Analizza). Quindi andare a "Size Standards" e fare clic su "Create" (Crea).
2. I parametri nella Tabella 16 devono essere inseriti o selezionati.
Utilizzare preferibilmente il DNA Size Standard 24plex (BTO) con frammenti della seguente lunghezza: 60, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 425, 450, 475, 500, 525 e 550 bp.
3. In alternativa, importare i parametri DNA Size Standard 24plex (BTO) usando il file template Investigator raccomandato "SST-BTO_60-500bp" (Tabella 21, pagina 43).
4. Fare clic su "Save" (Salva) per confermare le modifiche.

Tabella 16. Parametri Size Standard

Parametro	Impostazioni
Size Standard	ad es. SST-BTO_60-500bp
Dye Color (Tinta colorante)	Arancione

Protocollo QC

1. Per configurare il Protocollo QC, selezionare "Library" (Libreria) sotto "Analyze" (Analizza). Quindi andare a "QC Protocols" (Protocolli QC) e fare clic su "Create" (Crea).
2. I parametri nella Tabella 17 devono essere inseriti o selezionati.

Tabella 17. Parametri protocollo QC

Parametro	Impostazioni
Protocol Name (Nome protocollo)	ad es., BTO_550
Size Standard	SST-BTO_60-500bp
Sizecaller	SizeCaller v1.1.0

3. Entrare in "Analysis Settings" (Impostazioni analisi), selezionare "Peak Amplitude Threshold" (Soglia ampiezza picco) e assicurarsi che tutti i colori siano abilitati.
Verificare le impostazioni di analisi raccomandate nella Tabella 20 a pagina 41. Tutte le altre impostazioni devono rimanere quelle predefinite.
4. Fare clic su "Save" (Salva) per confermare le modifiche.

Test

1. Per impostare un test, andare a "Library" (Libreria) in "Manage" (Gestisci). Quindi andare a "Assays" (Test) e fare clic su "Create" (Crea).
2. Per analizzare i frammenti di Investigator 24plex, è necessario selezionare i parametri indicati nella Tabella 18.
3. Fare clic su "Save" (Salva) per confermare le modifiche.

Tabella 18. Parametri del test

Parametro	Impostazioni
"Assay Name" (Nome test)	Ad es. Investigator 24plex
Color (Colore)	Valore predefinito
Application Type (Tipo di applicazione)	HID
Instrument Protocol (Protocollo strumento)	ad es. Investigator 24plex
QC Protocols (Protocolli QC)	ad es., BTO_550

Avviare il test

1. Sul dashboard, fare clic su "Create New Plate" (Crea nuova piastra).
2. Andare a "Setup" (Configura) e quindi a "Define Plate Properties" (Definisci proprietà piastra), e selezionare "Plate Details" (Dettagli piastra). Selezionare o inserire i parametri nella Tabella 19.

Tabella 19. Proprietà piastra

Proprietà	Impostazioni
Name (Nome)	ad es. Investigator 24plex
Number of Wells (Numero di pozzetti)	96
Plate Type (Tipo di piastra)	HID
Capillary Length (Lunghezza capillare)	36 cm
Polymer (Polimero)	POP4

3. Fare clic su "Assign Plate Contents" (Assegna contenuti piastra) per confermare le modifiche.
4. Inserire il nome del campione stabilito in ciascun pozzetto contenente un campione o un ladder allelico. Questo consentirà di identificare la posizione nel pozzetto di ciascun campione ai fini della raccolta e dell'elaborazione dei dati.
5. Alla voce "Assay" (Test) scegliere il test corretto per l'analisi. Se sono state seguite le fasi indicate in "Configurazione di un'analisi" (vedere da pagina 34 in avanti), fare clic su "Add from Library" (Aggiungi da libreria) e selezionare Investigator 24plex come protocollo strumento. Tutti i pozzetti a cui è stato assegnato un nome sulla piastra dovranno essere associati a un test.
6. Ripetere per "File name conventions" (Convenzioni nome file) e "Results group" (Gruppo risultati).

-
7. Selezionare i pozzetti per i quali deve essere specificato un test. Selezionare le caselle accanto ai nomi di "Assay" (Test), "File name conventions" (Convenzioni nome file) e "Results group" (Gruppo risultati) per assegnarli ai pozzetti selezionati.
 8. Qualora non si sia già proceduto, caricare la piastra assemblata nello strumento e chiudere lo sportello dello strumento per reinizializzarlo. Successivamente fare clic su "Link Plate for Run" (Collega piastra per l'analisi). Nella schermata successiva, inserire il Run Name (Nome analisi) desiderato e fare clic su "Start Run" (Avvia analisi).

Parametri dell'analisi/metodo dell'analisi

La Tabella 20 elenca i parametri raccomandati per l'analisi nel foglio di lavoro Peak Detector (Rilevatore picchi).

Tabella 20. Impostazioni raccomandate per lo strumento Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzer

Parametro	Impostazioni
Peak Detection Algorithm (Algoritmo rilevamento picchi)	Avanzato
Ranges (Range)	Analisi: range parziale Punto d'inizio: 1000; Punto di arresto 20.000 Taglie: tutte le taglie
Smoothing and Baselining (Smoothing e baselining)	Smoothing: Leggero Finestra baseline: 51 pts
Size Calling Method (Metodo di assegnazione taglia)	Local Southern Method (Metodo Local Southern)
Peak Detection (Rilevamento picchi)	Soglie di ampiezza picchi B:* Y:* G:* R:* P:* O:* Min. semilarghezza picco: 2 pts Grado polinomiale: 3 Misure finestra picco: 11 pts [†] Soglie pendenza: 0,0

* La soglia di ampiezza del picco (valore di cutoff) corrisponde all'altezza minimo di picco che sarà filtrata dal software GeneMapper ID-X. Le soglie sono solitamente di 50–200 RFU e dovrebbero essere determinate individualmente dal laboratorio.
Raccomandazione: l'altezza minima del picco dovrebbe essere tre volte più elevata del rumore di fondo della baseline.

^{††} Solo l'impostazione delle misure della finestra del picco è diversa dai valori predefiniti di Applied Biosystems per l'analisi HID.

Protocollo: analisi

Per istruzioni generali sull'analisi automatica di campioni, consultare la Guida per l'Utente appropriata del software GeneMapper *ID-X*.

L'individuazione della lunghezza esatta dei prodotti amplificati dipende dal tipo di apparecchio, dalle condizioni dell'elettroforesi e dal DNA Size Standard usato. A causa della complessità di alcuni loci, la determinazione della taglia dovrebbe essere basata su una distribuzione uniforme dei riferimenti. Utilizzare preferibilmente il DNA Size Standard 24plex (BTO) con frammenti della seguente lunghezza: 60, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 425, 450, 475, 500, 525 e 550 bp.

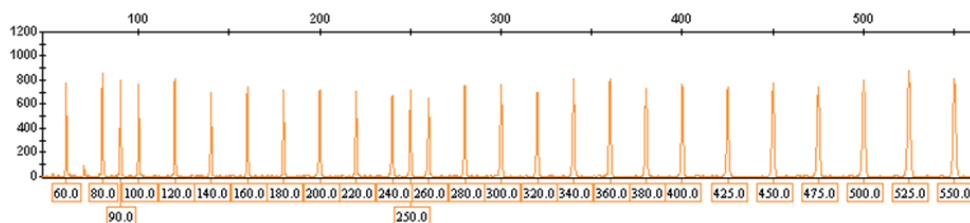


Figura 4. Elettroferogramma del DNA Size Standard 24plex (BTO), frammenti con lunghezza in bp.

Software di analisi

L'allocazione degli alleli deve essere effettuata utilizzando un software di analisi idoneo, ad es. GeneMapper *ID-X*, in combinazione con i file modello di Investigator, disponibili per il download da www.qiagen.com; vedere Tabella 21, pagina 43.

Tabella 21. File template Investigator raccomandati per GeneMapper ID-X

Tipo di file	Nome file
Panels	24plex_Panels_x
BinSets	24plex_Bins_x
Stutter	24plex_Stutter_x
Size Standard	SST-BTO_60-500bp
Metodo d'analisi	Analysis_HID_3500_200rfu
Impostazioni plot	Plots_6dyes

Pannelli e BinSets devono essere usati sempre, mentre gli altri file template sono opzionali.

Controlli

Gli alleli elencati in Tabella 22 rappresentano il DNA di controllo 9948 (incluso nell'Investigator 24plex GO! Kit) e il DNA di altre linee cellulari standard disponibili in commercio.

Tabella 22. Assegnazione degli alleli dell'Investigator 24plex GO! Kit

Loco	CCR 9948	CCR 9947A	CCR 3657
Amelogenina	X/Y	X/X	X/Y
DYS391	10/10	–	10/10
D1S1656	14/17	18,3/18,3	13/18,3
D2S441	11/12	10/14	14/14
D2S1338	23/23	19/23	18/22
D3S1358	15/17	14/15	16/18
D5S818	11/13	11/11	11/11

La tabella continua alla pagina seguente.

Continuazione della tabella dalla pagina precedente

Loco	CCR 9948	CCR 9947A	CCR 3657
D7S820	11/11	10/11	10/11
D8S1179	12/13	13/13	15/16
D10S1248	12/15	13/15	14/16
D12S391	18/24	18/20	18/19
D13S317	11/11	11/11	11/13
D16S539	11/11	11/12	13/13
D18S51	15/18	15/19	12/20
D19S433	13/14	14/15	13/14
D21S11	29/30	30/30	28/29
D22S1045	16/18	11/14	11/17
CSF1PO	10/11	10/12	11/11
FGA	24/26	23/24	18/23
SE33	23,2/26,2	19/29,2	22,2/27,2
TH01	6/9,3	8/9,3	7/9,3
TPOX	8/9	8/8	8/11
vWA	17/17	17/18	14/19

Per un'ulteriore conferma, la Tabella 22 indica gli alleli del DNA di riferimento acquistati da Coriell Cell Repositories (CCR), 2 DNA di riferimento acquistati da CCR fino allo standard di Szibor et al. (2).

Sensore qualità

Primer Mix dell'Investigator 24plex Kit contiene due controlli PCR interni (Quality Sensor QS1 e QS2) che forniscono informazioni utili sull'efficienza dell'amplificazione della PCR in generale, e sulla presenza di inibitori della PCR. I sensori di qualità interni sono inclusi nella miscela di primer e amplificati contemporaneamente con i marker STR polimorfici. I sensori di qualità sono etichettati con BTP e appaiono sotto forma di frammenti di 74 bp (QS1) e 435 bp (QS2).

Per affrontare il problema della similarità della sequenza e la possibilità di un legame non specifico, è stato progettato uno stampo di DNA sintetico del controllo interno utilizzando un algoritmo casuale. La sequenza dello stampo differisce da tutte le sequenze di DNA note e, in particolare, non ha alcuna somiglianza con il DNA umano. La possibilità di un legame non specifico nell'ambito di una reazione di amplificazione della PCR multiplex è quindi molto bassa.

In generale, il successo dell'amplificazione del sensore di qualità piccolo (QS1) indica che la PCR è stata impostata e condotta correttamente, indipendentemente dal fatto che il DNA fosse presente o assente nel campione. Se nell'analisi dei prodotti dell'amplificazione non viene rilevato nessun sensore di qualità, significa che il pipettaggio della configurazione della PCR o la PCR stessa è stata eseguita in modo errato. Questo indica che l'esperimento deve essere ripetuto seguendo attentamente le istruzioni indicate nel protocollo.

Esperimenti di sensibilità hanno rivelato che i controlli interni non hanno alcun effetto sulle prestazioni della PCR. L'amplificazione di basse quantità di DNA stampo ha mostrato risultati simili per le miscele di primer con o senza i sensori di qualità.

Inoltre, l'analisi dei due frammenti di controllo interno, QS1 e QS2, e dei prodotti dell'amplificazione del target STR consente l'identificazione differenziale della presenza di inibitori o di degradazione del DNA in una reazione di amplificazione.

campione sia stato contaminato da inibitori. Ciò significa che uno spostamento del rapporto a favore del sensore di qualità piccolo (QS1) suggerisce la presenza di inibitori (Figura 6).

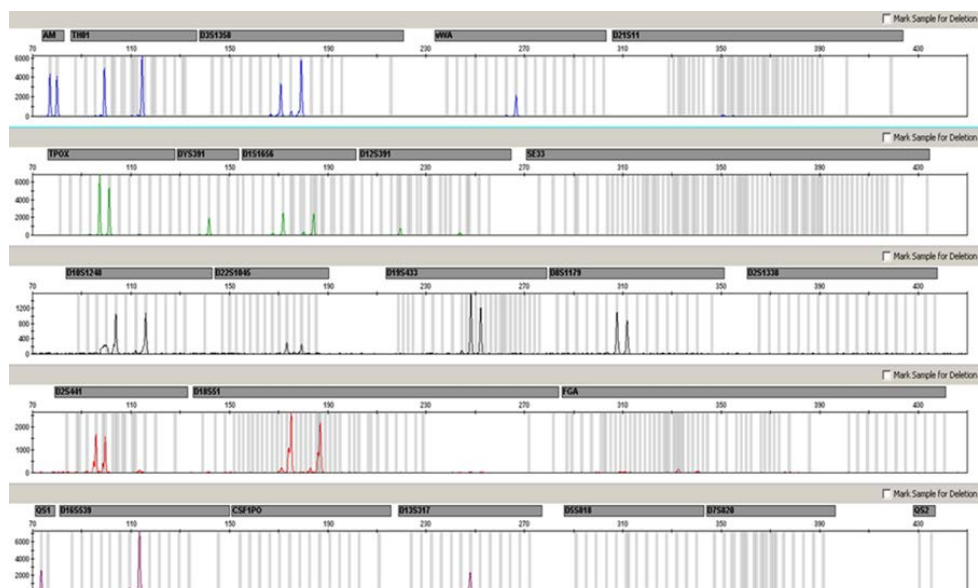


Figura 6. Elettroferogramma di analisi STR in presenza di ematina. Ventidue marcatori STR, amelogenina e i due sensori di qualità sono stati amplificati in presenza di 1000 μ M di ematina e analizzati mediante elettroforesi capillare. L'amplificazione di frammenti ad alto peso molecolare, compresi i marcatori STR superiori a 250 bp e QS2, è stata inibita dall'elevato contenuto di ematina. I marcatori sono visualizzati nella parte alta dell'elettroferogramma. I sensori di qualità sono marcati con BTP (pannello 5) e appaiono in frammenti con dimensioni di 74 bp (QS1) e 435 bp (QS2 non visibile).

L'analisi della presenza dei due sensori di qualità permette all'utente di identificare in modo differenziato la presenza di inibitori della PCR o il verificarsi di degrado nel campione forense. Ciò fornisce all'utente informazioni utili per l'interpretazione dei dati e per la pianificazione delle fasi successive.

La Tabella 23, pagina 48, riassume i possibili aspetti dei profili e il loro significato.

Tabella 23. Aspetti dei profili e loro significato

Picchi alleli	QS1	QS2	Interpretazione
Presente	Presente	Presente	Profilo riuscito
Assente	Presente	Presente	Nessun DNA
Assente	Assente	Assente	PCR non riuscita
Profilo a pendenza elevata	Presente	Riduzione	Inibitori presenti
Profilo a pendenza elevata	Presente	Presente	DNA degradato

Nota: i reagenti di amplificazione per entrambi i sensori di qualità sono limitati nella reazione di amplificazione di Investigator 24plex GO!, il che significa che l'altezza massima di picco è già raggiunta con 25 cicli. Pertanto, aumentando il numero di cicli fino, ad esempio, a 26 o 27 non aumenterà l'altezza del picco dei sensori di qualità.

Le altezze del picco di QS1 e QS2 possono variare leggermente tra diversi esperimenti. Una leggera dispersione dell'altezza del picco è normale e non dipende dall'influenza dell'inibitore. Durante la convalida, l'analista deve valutare il normale spettro di variazione in relazione al suo tipo di campione e deve definire un intervallo di altezza di picco regolare per entrambi i QS.

Una riduzione del segnale QS2 al di sotto del 20% del segnale QS1 indica l'inibizione della reazione della PCR.

Alleli

La Tabella 24 illustra gli alleli del ladder allelico. Tutte le analisi sono state eseguite usando il polimero POP-4 (Tabella 24 e Figura 7). Con strumenti per analisi, DNA Size Standard o polimeri differenti, la lunghezza dei frammenti può risultare diversa. Si raccomanda inoltre un allineamento visivo con il ladder allelico.

Scala

- Orizzontale: 70-470 bp
- Verticale: secondo l'intensità del segnale

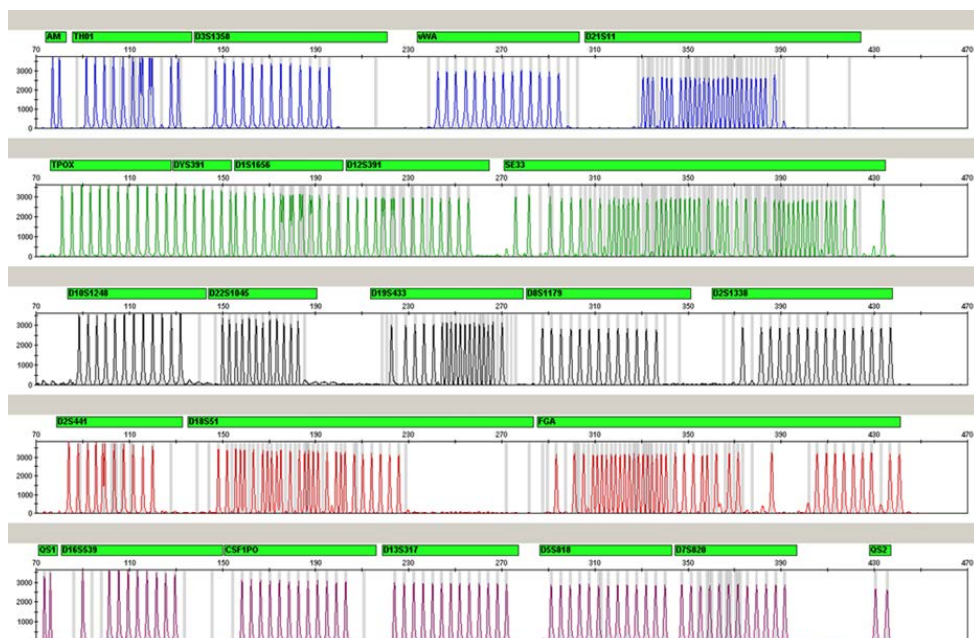


Figura 7. Elettroferogramma del ladder allelico 24Plex analizzato su uno strumento Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer. Il ladder allelico include due alleli per ciascun sensore di qualità (QS1 e QS2). In questo modo è possibile identificare automaticamente i picchi QS per l'analisi del campione.

Tabella 24. Frammenti di ladder allelico inclusi nel ladder allelico 24plex

Loco	Marcatore colorante	Numeri ripetuti ladder allelico
Amelogenina	6-FAM	X, Y
TH01	6-FAM	4, 5, 6, 7, 8, 9, 9.3, 10, 10.3, 11, 13, 13.3
D3S1358	6-FAM	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
vWA	6-FAM	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
D21S11	6-FAM	24, 24.2, 25, 26, 26.2, 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, 36.2, 37, 38
TPOX	BTG	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
DYS391	BTG	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
D1S1656	BTG	10, 11, 12, 13, 14, 14.3, 15, 15.3, 16, 16.3, 17, 17.3, 18, 18.3, 19.3, 20.3
D12S391	BTG	14, 15, 16, 17, 17.3, 18, 18.3, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
SE33	BTG	3, 4.2, 6.3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 13.2, 14, 14.2, 15, 15.2, 16, 17, 18, 18.2, 19, 19.2, 20, 20.2, 21, 21.2, 22, 22.2, 23.2, 24.2, 25, 25.2, 26.2, 27.2, 28.2, 29.2, 30.2, 31, 31.2, 32, 32.2, 33, 33.2, 34, 34.2, 35, 36, 36.2, 37, 38, 39, 42
D10S1248	BTY	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
D22S1045	BTY	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
D19S433	BTY	6.2, 8, 9, 10, 11, 12, 12.2, 13, 13.2, 14, 14.2, 15, 15.2, 16, 16.2, 17, 17.2, 18.2
D8S1179	BTY	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
D2S1338	BTY	12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

La tabella continua alla pagina seguente.

Continuazione della tabella dalla pagina precedente

Loco	Marcatore colorante	Numeri ripetuti ladder allelico
D2S441	BTR2	8, 9, 10, 11, 11.3, 12, 13, 14, 15, 16, 17
D18S51	BTR2	8, 9, 10, 10.2, 11, 12, 13, 13.2, 14, 14.2, 15, 16, 17, 17.2, 18, 18.2, 19, 20, 21, 21.2, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
FGA	BTR2	14, 16, 17, 18, 18.2, 19, 19.2, 20, 20.2, 21, 21.2, 22, 22.2, 23, 23.2, 24, 24.2, 25, 25.2, 26, 27, 28, 29, 30, 30.2, 31.2, 33, 34, 37.2, 42.2, 43.2, 44.2, 45.2, 46.2, 47.2, 48.2, 50.2, 51.2
QS1	BTP	Q, S
D16S539	BTP	5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
CSF1PO	BTP	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
D13S317	BTP	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
D5S818	BTP	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
D7S820	BTP	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
QS2	BTP	Q, S

Per informazioni sulle microvarianti non contenute nel ladder allelico Investigator 24plex, vedere il sito web del National Institute of Standards and Technology (NIST) (www.cstl.nist.gov/biotech/strbase/).

Guida alla risoluzione dei problemi

Gli esperti del servizio di assistenza tecnica di QIAGEN sono sempre disponibili per rispondere a qualsiasi domanda riguardante informazioni e/o protocolli presentati in questo manuale o le tecnologie per campioni e analisi (per le informazioni sui contatti visitare il sito www.qiagen.com).

Commenti e suggerimenti

Molti campioni mostrano alleli fuori scala

Numero di cicli PCR troppo alto	Determinare il numero di cicli ottimale processando una serie rappresentativa di campioni. Reiniettare i campioni fuori scala che si verificano in condizioni di ciclo ottimali utilizzando un tempo di iniezione ridotto.
---------------------------------	--

Molti campioni mostrano segnali deboli o assenti

Numero di cicli PCR troppo basso	Determinare il numero di cicli ottimale processando una serie rappresentativa di campioni.
----------------------------------	--

Profili non bilanciati, segnali bassi

- | | |
|---|--|
| a) Volume errato di Fast Reaction Mix 2.0 o Primer Mix | Controllare l'impostazione della reazione e ripetere l'amplificazione. |
| b) Miscela master non agitata su vortex prima della distribuzione | Agitare su vortex accuratamente la miscela master e centrifugare brevemente. |
| c) Dimensione del campione troppo grande | Non utilizzare più di un punch da 1,2 mm o punch di diametro maggiore. |

Dominanza dei picchi del sensore di qualità

I picchi QS1 e QS2 sono troppo dominanti	Utilizzando il software GeneMapper ID-X, alla voce "Display Settings" (impostazioni di visualizzazione) selezionare una nuova impostazione per "all-dye range" (range tutti i coloranti) per ingrandire la visualizzazione. Il range deve essere compreso tra QS1 e QS2. Importante: inoltre in "Analysis Method Editor" (editor metodo di analisi), alla voce "peak detector" (rilevatore picchi) regolare l'assegnazione taglia per Ranges (range) e Sizing (taglie) su 75 -> 450.
--	---

Commenti e suggerimenti

Altezze di picco di QS1 e/o QS2 a discesa negli esperimenti standard

Riduzione dell'altezza dei picchi di QS1 e QS2

Una leggera dispersione dell'altezza del picco è normale e non dipende dall'influenza dell'inibitore. Durante la convalida, l'analista deve valutare il normale spettro di variazione in relazione al suo tipo di campione e deve definire un intervallo di altezza di picco regolare per entrambi i QS.

Una riduzione del segnale QS2 al di sotto del 20% del segnale QS1 indica l'inibizione della reazione della PCR.

I campioni sul tampone mostrano un segnale basso per marcatori ad alto peso molecolare

Lisi incompleta

Eseguire la lisi facoltativa a 95°C.

Preparazione dei campioni

L'intensità del segnale campione deve essere aumentata

Ridurre il volume del DNA Size Standard 24plex (BTO) ad altezze di picco di circa 500 RFU.

Purificare i prodotti PCR prima di iniziare l'analisi. Si raccomanda il MinElute® PCR Purification Kit (QIAGEN, cat. n. 28004 e 28006) per una purificazione rapida ed efficace

Matrice/calibrazione spettrale non appropriate

Con l'attuale matrice/calibrazione spettrale sono presenti picchi pull-up tra i pannelli coloranti (B, G, Y, R, P, O).

Questa matrice non può essere utilizzata per l'analisi. Ripetere la generazione della matrice/la calibrazione spettrale. Accertarsi di seguire scrupolosamente il protocollo corretto per lo strumento d'analisi specifico.

Molti picchi sono etichettati come alleli off-ladder (OL) nei campioni

- a) Il DNA Size Standard 24plex (BTO) non è stato correttamente definito o identificato

fare clic sull'icona rossa "Size Match Editor" (Editor corrispondenza dimensioni) nella barra degli strumenti superiore del software GeneMapper ID o GeneMapper ID-X. Contrassegnare i frammenti arancioni di tutti i campioni.

Usare sempre il DNA Size Standard 24plex incluso nei kit Investigator Human Identification PCR.

Commenti e suggerimenti

- | | |
|--|---|
| b) L'intensità dei segnali è troppo alta. Se l'altezza dei picchi dei campioni è al di fuori del range di rilevamento lineare (>5000 RFU usando gli strumenti Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzers), possono aumentare le stutter, i picchi separati e gli artefatti | Ridurre la durata d'iniezione in incrementi minimi di 1 s, ridurre la quantità del prodotto di amplificazione PCR per l'analisi, o ridurre la quantità di DNA per PCR. |
| c) La presenza di bolle nel capillare causa picchi pull-up in tutti i pannelli cromatici ("spike") che causano un misnumero allelico | Ripetere l'elettroforesi per confermare i risultati. Controllare il numero massimo di iniezioni raccomandate dal produttore dello strumento. Se necessario, impostare una nuova serie di capillari. |
| d) Le differenze di prestazioni tra i capillari di un analizzatore multicapillare possono causare uno spostamento nell'assegnazione degli alleli | Per l'affidabilità di assegnazione degli alleli sugli analizzatori multicapillari, vanno eseguiti vari cicli di ladder allelici. |
| e) La bassa temperatura dell'aria dell'ambiente o dei tamponi CE può provocare spostamenti con migrazione dei frammenti o picchi di OL. | Verificare che le condizioni ambiente siano mantenute secondo le raccomandazioni del produttore dello strumento. Assicurarsi che i tamponi siano equilibrati alle condizioni ambientali. Il preriscaldamento dello strumento CE (circa 30 min) è raccomandato dal produttore dello strumento. |

L'iniezione/il file del ladder allelico non sono appropriati

- | | |
|---|--|
| a) Si può identificare un segnale addizionale come picco del ladder allelico a causa di disfunzioni durante l'elettroforesi. Se i picchi del ladder allelico sono impropriamente nominati, il ladder non può essere usato per l'analisi | Usare differenti iniezioni/file del ladder allelico e controllare i dati delle taglie analizzate dal Size Standard (in bp) del ladder allelico.
Usare sempre il DNA Size Standard 24plex per i gli Investigator Human Identification PCR Kit. |
|---|--|

Commenti e suggerimenti

- | | |
|--|--|
| b) Un solo picco del ladder allelico è sotto il valore di rilevamento dei picchi (50–200 RFU) del metodo di analisi usato, e quindi non è identificato | Il ladder allelico deve essere caricato sullo strumento analitico in concentrazione superiore a quella dei campioni da analizzare.

In alternativa, i dati del ladder allelico possono essere analizzati con un valore inferiore di rilevamento dei picchi nel software d'analisi. |
| c) Un solo picco del ladder allelico non è stato identificato perché fuori dal range di taglie (in bp) previsto dal software | Confrontare la lunghezza dei frammenti (in bp) del primo allele in un colore del ladder allelico con il colore corrispondente nelle categorie. Poi confrontarlo con gli altri alleli. |
| d) Non sono stati trovati alleli punto | Gli alleli punto sono alleli con differenza di almeno 1 punto rispetto all'allele intero successivo. Controllare le impostazioni del metodo analitico. Ridurre a 11 punti il valore delle dimensioni della finestra picchi. |

Citazioni bibliografiche

1. Bär, W., et al. (1997) DNA recommendations. Further report of the DNA Commission of the ISFG regarding the use of short tandem repeat systems. *Int. J. Legal Med.* **110**, 175.
2. Szibor, R., et al. (2003) Cell line DNA typing in forensic genetics — the necessity of reliable standards. *Forensic Sci. Int.* **138**, 37.

Appendice A: interpretazione dei risultati

L'analisi post-PCR e l'assegnazione automatica degli alleli con un software di analisi idoneo garantiscono una distinzione precisa e affidabile degli alleli.

Procedura generale per l'analisi

1. Controllare il DNA Size Standard
2. Controllare il ladder allelico.
3. Verificare il controllo positivo.
4. Verificare il controllo negativo.
5. Analizzare e interpretare i dati del campione.

Picchi pull-up

Possono comparire picchi pull-up se l'altezza dei picchi è fuori del range di rilevamento lineare (vedere "Guida alla risoluzione dei problemi", pagina 52) o se è stata applicata una matrice non corretta. Tali picchi compaiono nella posizione di picchi specifici in altri canali cromatici, di norma con bassa intensità di segnale. L'altezza dei picchi non deve superare le soglie per evitare picchi pull-up.

Picchi di stutter

La frequenza dei picchi di stutter dipende dalla sequenza della struttura di ripetizione e dal numero di alleli. I picchi $n - 4$ sono causati dalla perdita di un'unità di ripetizione durante l'amplificazione di motivi STR tetranucleotidici, causata dagli effetti di slittamento della Taq polimerasi del DNA, mentre i picchi $n - 3$ compaiono soprattutto durante l'amplificazione del motivo STR trinucleotidico D22S1045. Questi picchi vanno interpretati mediante i file template Investigator per software GeneMapper ID-X.

Aggiunta di nucleotidi indipendente dal template

A causa dell'attività della sua terminal transferasi, la Taq polimerasi del DNA può causare adenilazione incompleta all'estremità 3' dei frammenti amplificati del DNA. Il picco dell'artefatto è più corto di una base rispetto a quanto previsto (-1 picchi). Tutti i primer inclusi nell'Investigator 24plex GO! Kit sono progettati per minimizzare questi artefatti. L'altezza di picco dell'artefatto è in correlazione alla quantità di DNA. I laboratori dovrebbero definire i propri limiti per l'analisi dei picchi.

Artefatti

La temperatura ambiente può influire sulle prestazioni dei prodotti PCR sugli strumenti multicapillari, per cui si verificano picchi con spalla o separati. Se compaiono picchi con spalla o separati, si consiglia di iniettare nuovamente il campione. Verificare che le condizioni ambiente siano mantenute secondo le raccomandazioni del produttore dello strumento. Assicurarsi che i tamponi siano equilibrati alle condizioni ambientali.

Appendice B: Variazione di volumi PCR con l'Investigator 24plex GO! Kit

Il Primer Mix dell'Investigator 24plex GO! Kit può essere processato con metà volume di miscela di reazione (Fast Reaction Mix + Primer Mix). Si noti che, anche se abbiamo testato con successo il volume di reazione ridotto qui indicato, ci si deve ancora attendere percentuali di successo complessive più alte quando si utilizzano volumi di reazione completi raccomandati nel manuale del kit.

Sangue o cellule orali su FTA o altra carta

Raccomandiamo l'uso di Investigator STR GO! Punch Buffer per superare la potenziale inibizione causata dalla carta. Aggiungere 2 µl di STR GO! Punch Buffer indipendentemente dal volume di reazione finale.

Lisati di tampone orale

Si consiglia di ridurre il volume di lisato aggiunto in base alla riduzione del volume di reazione, ad es., 1 µl di lisato per le metà volume di reazione. Volumi iniziali più elevati possono causare l'inibizione delle amplificazioni della PCR.

Informazioni per gli ordini

Prodotto	Contenuto	N° cat.
Investigator 24plex GO! Kit (200)	Primer Mix, Fast Reaction Mix 2.0 inclusa <i>Taq</i> DNA polimerasi, Control DNA, ladder allelico 24plex, DNA Size Standard 24plex (BTO)	382426
Investigator 24plex GO! Kit (1000)	Primer Mix, Fast Reaction Mix 2.0 inclusa <i>Taq</i> DNA polimerasi, Control DNA, ladder allelico 24plex, DNA Size Standard 24plex (BTO)	382428
Prodotti correlati		
Matrix Standard BT6 (50)	Matrix standard per 6-FAM, BTG, BTY, BTR2, BTP e BTO, per strumenti Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzers	386224
Investigator STR GO! Lysis Buffer (200)	Tampone di lisi per 200 campioni di tampone	386516
Investigator STR GO! Punch Buffer (1000)	Tampone punch per 1000 campioni di cellule epiteliali su carta	386528
Investigator STR GO! Punch Buffer (200)	Tampone punch per 200 campioni di cellule epiteliali su carta	386526
Investigator Human Identification PCR Kit		
Investigator Quantiplex HYres Kit (200)	Reaction Mix FQ, Primer Mix IC YQ, Control DNA Z1, tampone di diluizione dell'acido nucleico QuantiTect	387116

Prodotto	Contenuto	N° cat.
Investigator Quantiplex Kit (200)	Miscela di reazione FQ, miscela di primer IC FQ, DNA di controllo Z1, tampone di diluizione dell'acido nucleico QuantiTec	387016
Investigator 24plex QS Kit (100)*	Primer Mix, Fast Reaction Mix 2.0 inclusa <i>Taq</i> DNA Polymerase, Control DNA, ladder allelico 24plex, DNA Size Standard 24plex (BTO) e acqua priva di nucleasi	382415

* Sono disponibili kit di dimensioni maggiori; si prega di informarsi.

Per informazioni aggiornate sulla licenza e sulle clausole di esclusione della responsabilità per i singoli prodotti, consultare il manuale del kit QIAGEN specifico o il manuale utente. I manuali dei kit e i manuali utente QIAGEN sono disponibili sul sito **www.qiagen.com** oppure possono essere richiesti al servizio di assistenza QIAGEN o al distributore locale.

Cronologia delle revisioni

Cronologia delle revisioni del documento

R4 12/2017	Aggiunti protocollo ottimizzato e informazioni sui Bode Buccal DNA Collectors (pagine 12, 16, 19–21)
R5 11/2018	Appendice B aggiunta

Contratto di licenza limitata per l'Investigator 24plex GO! Kit

L'utilizzo di questo prodotto comporta per l'acquirente o l'utente del prodotto l'accettazione dei seguenti termini:

1. Il prodotto può essere utilizzato esclusivamente in conformità ai protocolli forniti insieme al prodotto e al relativo manuale e soltanto con i componenti contenuti nel rispettivo Kit. QIAGEN non concede alcuna licenza, nell'ambito della sua proprietà intellettuale, per l'utilizzo o l'integrazione dei componenti di questo kit con qualsiasi componente non incluso in questo kit, fatta eccezione per i protocolli forniti con il prodotto, il presente manuale e i protocolli aggiuntivi disponibili sul sito www.qiagen.com. Alcuni di questi protocolli aggiuntivi sono stati messi a punto da utenti QIAGEN a beneficio degli utenti QIAGEN. Si tratta di protocolli che non sono stati collaudati o ottimizzati da QIAGEN. QIAGEN non offre alcuna garanzia in merito a essi né alla violazione da parte di essi di eventuali diritti di terzi.
2. A parte le licenze espressamente dichiarate, QIAGEN non fornisce alcuna garanzia che questo kit e/o l'uso o gli usi dello stesso non costituiscano violazione dei diritti di terzi.
3. Questo kit e i relativi componenti sono concessi in licenza per un solo utilizzo e non possono essere riutilizzati, rinnovati o rivenduti.
4. QIAGEN esclude specificamente qualunque altra licenza, espressa o implicita, che non rientri tra quelle espressamente dichiarate.
5. L'acquirente e l'utente del kit acconsentono a non intraprendere e a non permettere a nessun altro di intraprendere qualsiasi iniziativa che possa determinare o agevolare qualunque azione di cui si fa divieto sopra. QIAGEN farà valere i divieti di questo Contratto di licenza limitata presso qualsiasi foro e otterrà il risarcimento di tutte le spese sostenute a scopo di indagine e consulenza legale, ivi comprese le parcelle degli avvocati, con riferimento a qualsiasi causa legale intentata per fare rispettare questo Contratto di licenza limitata o qualsiasi altro diritto di proprietà intellettuale correlato a questo kit e/o ai relativi componenti.

Per i termini di licenza aggiornati, visitare il sito www.qiagen.com.

Marchi commerciali: QIAGEN®, Sample to Insight®, QIAamp®, Investigator®, MinElute®, Rotor-Gene® (QIAGEN Group); ABI PRISM®, Applied Biosystems®, 6-FAM™, GeneAmp®, GeneMapper®, GeneScan®, Genotyper®, Hi-Di™, POP-4™ (Thermo Fisher Scientific o sue controllate); Bio-Rad® (Bio-Rad Laboratories, Inc.); Bode Buccal DNA Collector™ (Bode Cllmark Forensics); Eppendorf®, Mastercycler® (Eppendorf AG); GenBank® (US Department of Health and Human Services), FTA®, EasiCollect®, Whatman® (Whatman Group). I marchi registrati, i marchi di fabbrica ecc. utilizzati in questo documento, anche se non indicati in modo specifico come tali, non devono essere considerati non protetti dalla legge.

HB-1913-005 © 2015–18 QIAGEN, tutti i diritti riservati.