



**SPY  
LABS**  
INCORPORATED

# Forensic Investigation Kit

**KOSMOS**

# Componenti



## Elenco:

✓ N.	Descrizione	Qtà.	Cod. articolo
○ 1	Base laboratorio	1	725307
○ 2	Colonna verticale a 4 fori	1	725308
○ 3	Colonna verticale a 3 fori	2	725309
	Accessori per base laboratorio:		725311
○ 4	Pinza di fissaggio, 16 mm	2	
○ 5	Pinza di fissaggio, 38 mm	1	
○ 6	Pinza portacarta	1	
○ 7	Supporto per torcia UV	1	
○ 8	Portautensili	1	
○ 9	Provetta alta e larga	1	717120
○ 10	Tappo per provetta alta e larga	1	725313
○ 11	Coperchio per provetta alta e larga con foro	1	725355
○ 12	Provetta piccola con tappo	2	725356
○ 13	Block notes per report di laboratorio	1	726545
○ 14	Foglio di adesivi (non mostrato)	1	726544
○ 15	Pinzette	1	725357
○ 16	Spatola	1	724052
○ 17	Cucchiaino dosatore	1	720552
○ 18	Pipetta	1	714772
○ 19	Carta filtro	3	702842
○ 20	Torcia UV	1	713927
○ 21	Bicchiere dosatore	1	714771
○ 22	Capsula di Petri con coperchio	1	723751

✓ N.	Descrizione	Qtà.	Cod. articolo
○ 23	Striscia per il test del pH	5	726333
○ 24	Corteccia di ippocastano	1	775838
○ 25	Polvere per impronte digitali	1	721641
○ 26	Pennellino	1	724970

## Dovrai procurarti:

1 batteria AAA (1,5 volt, tipo LR03); piccolo cacciavite a croce; pennarelli neri lavabili o evidenziatori; bicarbonato di sodio; zucchero in polvere; amido di mais; tè nero; succo di limone; aceto domestico; vari liquidi domestici come latte, succo di mela, olio da cucina.

Gli elementi aggiuntivi richiesti sono elencati in corsivo all'inizio di ogni esperimento.

## Hai qualche domanda?

Il nostro servizio clienti sarà lieto di aiutarti: [kosmos.de/servicecenter](http://kosmos.de/servicecenter)

# Tabella dei contenuti

Contenuto del kit .....	2
Nota per i genitori e gli adulti supervisori.....	3
Informazioni di sicurezza .....	4
Regole di base per una sperimentazione sicura .....	5
Introduzione .....	6
Il laboratorio forense.....	7
La torcia UV .....	10
Analisi delle sostanze.....	14
Esame delle prove.....	18
Cromatografia .....	20

## Cari genitori e adulti supervisori,

Con il kit per indagini forensi Spy Labs Inc., il bambino può assumere il ruolo di investigatore forense e condurre diversi esperimenti scientifici utilizzati nelle indagini reali, come la raccolta di impronte digitali, l'analisi di prove, la valutazione di campioni di scrittura e molto altro ancora!

Il manuale fornisce inoltre interessanti approfondimenti e spiegazioni dettagliate su ogni singolo esperimento. Attraverso concetti facili da comprendere e da applicare, i materiali del laboratorio forense possono essere riutilizzati più volte per le indagini e gli esperimenti del bambino.

Prima di procedere con gli esperimenti, leggere il manuale insieme al bambino e illustrare le informazioni sulla sicurezza. Fornite il necessario supporto al bambino, consigliandolo e aiutandolo nell'esecuzione degli esperimenti descritti nel manuale. Conservare con cura la confezione e le istruzioni, poiché contengono informazioni importanti. Tenere il contenuto del kit fuori dalla portata di animali domestici e bambini piccoli.

# Informazioni di sicurezza

**AVVERTENZA!** Non adatto a bambini di età inferiore a 3 anni. Piccole parti. Rischio di soffocamento.

Conservare la confezione e le istruzioni poiché contengono informazioni importanti.

## Avvertenze sull'uso delle batterie

- > Per il funzionamento di questo modello sono necessarie una batteria AAA (1,5 Volt, tipo AAA/LR03). Data la durata limitata delle batterie, queste non sono incluse nel kit.
- > Solo gli adulti dovrebbero inserire, rimuovere e sostituire le batterie.
- > Prevenire il cortocircuito delle batterie. Il cortocircuito può causare il surriscaldamento dei cavi e l'esplosione delle batterie.
- > È vietato usare tipi di batterie diversi oppure utilizzare contemporaneamente batterie nuove e usate.
- > Le batterie devono essere inserite con la corretta polarità (+ e -). Spingerle delicatamente nei vani batteria. Consultare pagina 10.
- > È assolutamente vietato caricare batterie non ricaricabili. Pericolo di esplosione!
- > Le batterie ricaricabili possono essere usate solo sotto la supervisione degli adulti.
- > Le batterie scariche vanno rimosse dal gioco.
- > Non cortocircuitare i morsetti di collegamento.
- > Le batterie usate vanno smaltite nel rispetto delle norme sull'ambiente.
- > Evitare che le batterie si deformino.

## Istruzioni per lo smaltimento dei componenti elettrici ed elettronici

I componenti elettronici di questo prodotto sono riciclabili.

Perciò al termine del loro utilizzo, a tutela dell'ambiente, è fatto divieto di smaltirli con i rifiuti urbani.

È fatto obbligo di conferirli nel punto di raccolta per i rifiuti elettronici, come indicato dal seguente simbolo:



Chiedere al proprio comune di appartenenza qual è il gestore del servizio di smaltimento di competenza.

# Regole di base per una sperimentazione sicura

Tutti gli esperimenti descritti nel presente manuale possono essere eseguiti in modo sicuro se si rispettano le seguenti regole di sicurezza:

- > Leggere le istruzioni prima dell'uso, attenersi ad esse e conservarle per riferimento. Prestare attenzione alle quantità e all'ordine delle singole fasi di lavoro. Eseguire solo gli esperimenti descritti in questo manuale. Osservare le note fornite negli esperimenti.
- > Tenere i bambini piccoli e gli animali lontani dalla zona dell'esperimento.
- > Conservare questo set sperimentale e gli altri materiali/sostanze domestiche fuori dalla portata dei bambini di età inferiore a 8 anni.
- > Indossare abiti vecchi (o un vecchio camice). Non indossare abiti a maniche larghe, foulard o sciarpe durante la sperimentazione. Legare i capelli lunghi.
- > Pulire tutta l'attrezzatura dopo l'uso. Pulire la postazione laboratorio e il tavolo di lavoro e asciugare tutto con un panno di carta.
- > Lavarsi le mani dopo aver eseguito degli esperimenti.
- > Non utilizzare attrezzatura diversa da quella fornita con il set o consigliata nelle istruzioni per l'uso.
- > Non mangiare o bere nell'area dell'esperimento.
- > Fare attenzione nel maneggiare la polvere per impronte digitali, poiché può macchiare tappeti, vestiti e materiali simili.
- > Evitare qualsiasi contatto della polvere per impronte digitali, la polvere o le sostanze domestiche con gli occhi o la bocca.
- > Procedere sempre lentamente e con attenzione per evitare di versare e spruzzare sostanze chimiche e di sollevare polvere. Pulire subito le fuoriuscite con un panno di carta.
- > Tutti i materiali non inclusi nel kit sono indicati in corsivo nelle sezioni "Hai bisogno di" all'inizio di ogni esperimento. Chiedi a un adulto di aiutarti a trovare i materiali (ad esempio, carbonato acido di sodio, aceto domestico, succo di limone ecc.) e tienili pronti prima di iniziare l'esperimento. Non riporre gli alimenti nel loro recipiente originale. Gettarli immediatamente.
- > Come smaltire i rifiuti: gli avanzi di prodotti chimici liquidi e i residui possono essere versati nello scarico domestico con abbondante acqua. Smaltisci i rifiuti solidi nella spazzatura domestica.

# Benvenuto piccolo detective!

Benvenuto a Spy Labs Inc. Abbiamo incaricato tre dei nostri migliori agenti segreti di insegnarti i più importanti trucchi del mestiere. Lascia che ti presenti i tuoi nuovi mentori.



**James Wright** è il fondatore, il detective capo e il miglior investigatore sulla scena del crimine della Spy Labs Inc. Con un occhio attento, riesce a cogliere anche i più piccoli dettagli. Leader eccellente che confida nel suo team, James è in grado di individuare le capacità uniche di una persona e di aiutarla a svilupparle in modo che tutti possano lavorare al meglio. Non vede l'ora di conoscere i tuoi talenti speciali e il modo in cui potresti contribuire alla squadra.

**Carolyn Lee** è il vice detective e tecnico di laboratorio. Tanto atletica quanto perspicace, è bravissima non solo a raccogliere prove, ma anche a seguire le piste, a volte letteralmente! È la principale responsabile dell'analisi delle prove in laboratorio. Grazie al bagaglio di esperienze di laboratorio, Carolyn ha acquisito una particolare capacità di ragionamento, quasi un sesto senso, che la rende il membro più razionale del team Spy Labs.

**Mike Franklin**, il più organizzato del gruppo, è il detective responsabile della ricerca e degli archivi della Spy Labs Inc. Grazie alla sua memoria fotografica e alla consistente biblioteca di dati, registri e altri materiali di ricerca, Mike (soprannominato "il motore di ricerca umano") è in grado di trovare le informazioni di cui la sua squadra ha bisogno in un batter d'occhio. Al termine di ogni caso, Mike raccoglie tutte le prove e redige un report dettagliato.

La Spy Labs Inc. ha già risolto molti casi interessanti. Aiuterai i tre membri del team a risolvere i casi conducendo ricerche, raccogliendo prove e analizzandole. Con questo kit forense, avrai tutto il necessario per allestire il tuo laboratorio, condurre le indagini e rintracciare i sospetti!



## Che cos'è la scienza forense?

La **scienza forense** (in breve "scientifica") consiste nell'uso di metodi scientifici per indagare sui crimini o esaminare le prove. Nelle indagini forensi, gli scienziati esaminano le prove in laboratorio, spesso utilizzando processi chimici. La scienza forense è un campo ampio con numerose discipline, tra cui l'analisi delle impronte digitali e del DNA, l'autenticazione di documenti e foto, l'analisi dei sedimenti e delle impronte di scarpe. Il più delle volte, il compito di uno scienziato forense è quello di identificare sostanze sconosciute. Ad esempio, uno scienziato forense potrebbe esaminare un campione di terreno per rintracciarne l'origine, il che potrebbe aiutare a restringere l'elenco dei sospetti a coloro che vivono in una determinata area. Un altro strumento utilizzato dagli scienziati forensi è l'analisi del DNA, che può essere usata per identificare le persone eventualmente presenti sulla scena del crimine.

# Il laboratorio forense

## Benvenuti alla Spy Labs Inc.

"Cos'è questo?" Chiede James, entrando con un misterioso pacchetto lasciato alla porta della Spy Labs Inc. Mentre lo esamina, come suo solito, inizia a fare delle osservazioni. "Un pacco... avvolto in carta grigia e nastro adesivo trasparente... incartato con cura... l'indirizzo è scritto con un pennarello nero... nessun nome o indirizzo del mittente..."

Carolyn, sempre desiderosa di andare a fondo nelle questioni, interviene con sarcasmo: "La cosa interessante dei pacchi di solito è all'interno. Direi di aprirlo... a meno che non vogliate fissare ancora un po' la confezione".

"Non sarebbe la prima volta che riceviamo un pacco misterioso", aggiunge Mike. "Sì, dai miei registri risulta che ne abbiamo ricevuto uno il 24 dicembre!"

James continua a rigirare il pacchetto tra le mani, analizzandone ogni centimetro. Rendendosi conto che non c'è nient'altro da rilevare all'esterno, rimuove con cura l'imballaggio, scoprendo una scatola lucida. Aprendo il coperchio, James inizia a estrarre i contenuti uno alla volta, descrivendoli nei minimi dettagli mentre Mike trascrive le sue osservazioni sul suo taccuino.

Provette, una ciotola trasparente con coperchio, una torcia, un vassoio nero, pinze di diverse dimensioni: in breve tempo Carolyn giunge alla conclusione che i pezzi sembrano combaciare tutti. "Questo è un vero e proprio set!", esclama, precipitandosi ad assemblare i misteriosi componenti.

Facendo un passo indietro, con un'espressione soddisfatta, Carolyn proclama: "Lo sapevo! È un mini laboratorio forense! Sarà un'ottima integrazione al nostro strumentario investigativo!"

## Assemblaggio del laboratorio forense

**Hai bisogno di:** Base laboratorio, colonne verticali, pinze di fissaggio, portautensili

### Ecco come fare:

1. Utilizza il portautensili per collegare una colonna verticale grande e una colonna verticale piccola.
2. Inserisci le due colonne collegate dal portautensili nei fori sul retro della base. La colonna grande deve essere al centro e quella piccola a destra. Inserisci la colonnina rimanente nel foro vuoto a sinistra.
3. Fissa la pinza per la provetta grande al lato sinistro della colonna centrale, in modo che il fondo della provetta possa essere appoggiato nella rientranza rotonda della base. Fissa le pinze rimanenti ai lati esterni delle colonne di destra e sinistra.

4. Infine, decora il laboratorio con gli adesivi.



## Davanti ai loro occhi

"Chi può averci inviato questo laboratorio?" Si domanda James ad alta voce. Esaminando di nuovo la confezione, all'interno dell'involucro esterno, trova un pezzo di carta piegato. "C'è un messaggio!" esclama. "Dice..."

"Salve, Spy Labs Inc.

Spero che il contenuto di questo pacchetto vi piaccia. Ma prima di procedere, mettetevi comodi. Posso consigliarvi una bella tazza di tè nero?

X"

"Tè?" si domanda Mike.

"La misteriosa X suggeriva anche dei biscotti?", scherza Carolyn. In quel momento, i suoi occhi si illuminano e si precipita in cucina. "Non credo che X voglia che ci soffermiamo a prendere il tè", grida dall'altra stanza. Qualche istante dopo, si sente un fischio acuto provenire dalla cucina e Carolyn rientra nella stanza con una tazza fumante di tè nero. "Scommetto che sul biglietto c'è scritto più di quanto sembri!", dichiara, estraendo una pipetta dalla tasca.

"Oh! Pensi che sia un codice cifrato?", chiede Mike. "Fammi prendere il taccuino, così lo trascrivo".

"Esatto! E il tè nero è una sostanza che può rendere visibile un messaggio nascosto!" Spiega Carolyn, mentre preleva un po' di tè con la pipetta. Mentre fa gocciolare il tè sul foglio di carta, a poco a poco appare un nome.

"Jameela", legge James, "e il disegno di un cono gelato. È logico. Chi altro potrebbe inviarci un regalo? Pensi che ci stia chiedendo aiuto?"

## Crea il tuo inchiostro segreto

### Hai bisogno di:

Provetta alta e larga  
Capsula di Petri  
Pennello  
2 bustine di tè nero, succo di limone,  
pezzo di carta, acqua tiepida

### Ecco come fare:

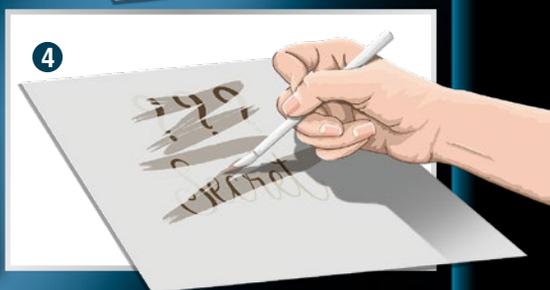
1. Riempi la provetta per metà con acqua calda (non bollente) e inserisci le due bustine di tè. Lasciale in infusione per almeno 15 minuti, finché l'acqua non diventa marrone scuro.



2. Posiziona la capsula di Petri nel pozzetto sul lato destro della postazione laboratorio e versa un po' di succo di limone.

3. Immergi il pennello nel succo di limone e usalo per scrivere un messaggio sul pezzo di carta. Una volta composto il messaggio, lava il pennello. Quando la scritta si asciuga, sarà quasi invisibile.

4. Rimuovi le bustine di tè dalla provetta e immergi il pennello nel tè nero, avendo cura di far sgocciolare quanto in eccesso. Passalo sul foglio di carta. Il messaggio apparirà di nuovo! Ora sai come scrivere messaggi segreti e invisibili per i tuoi amici.



### Cosa è successo?

Molti coloranti cambiano colore quando vi si aggiunge un acido. Tali coloranti, compreso quello contenuto nel tè nero, sono chiamati indicatori. Perciò, quando il tè nero entra in contatto con l'acido del succo di limone, cambia colore. In questo modo, il testo precedentemente invisibile diventa visibile.

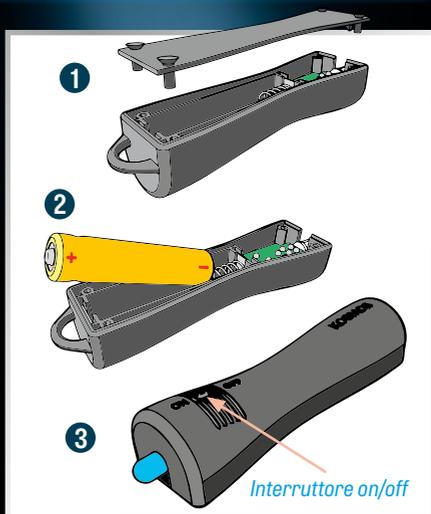
*Non dimenticare di pulire gli strumenti di laboratorio dopo ogni esperimento.*

# La torcia UV

Per utilizzare la torcia UV, è necessario che un adulto inserisca la batteria.

Allentare le quattro viti sul fondo della torcia con un cacciavite a croce. Le viti restano nel coperchio. Sollevare il coperchio del vano batterie. Rimuovere la vecchia batteria, se presente, e inserirne una nuova di tipo AAA (1,5 volt, tipo LR03), facendo attenzione alla polarità (+ e -). Riposizionare il coperchio e riavvitare le viti con il cacciavite.

Per azionare torcia, far scorrere l'interruttore in avanti (verso la lampadina) e il LED si accenderà.



*Non puntare mai la luce negli occhi propri o di altre persone o animali!*

## Rivelare indizi con la luce UV

**Hai bisogno di:**

Torcia UV

**Ecco come fare:**

1. Oscura una delle stanze di casa (assicurati di riuscire a distinguere l'ambiente circostante per non inciampare o urtare qualcosa) e vai a caccia di indizi con la tua torcia UV. Esamina il comportamento di diversi oggetti esposti alla luce ultravioletta. Cerca materiali come carta e riviste, indumenti bianchi o neon ed evidenziatori.

2. Osserva le unghie, le mani e gli indumenti sotto la luce UV. Noti qualcosa che non avresti mai visto con una luce normale?



## Cosa è successo?

Oltre a una luce blu scuro appena visibile, la torcia UV emette principalmente **luce ultravioletta (UV)**. In generale, gli esseri umani sono in grado di vedere la luce con lunghezze d'onda comprese tra 380 e 700 nanometri (nm). Tutti i colori dell'arcobaleno rientrano in questa gamma, ed è per questo che possiamo vederli. Tuttavia, la luce UV ha una lunghezza d'onda inferiore a 380 nm, motivo per cui non viene rilevata dall'occhio umano. Quando la luce UV rimbalza su oggetti che contengono **fosfori** (sostanze che emettono luce visibile in risposta alle radiazioni), questi si eccitano e diventano naturalmente **fluorescenti**, cioè brillano. Molti oggetti di uso quotidiano si illuminano al buio se esposti alla luce UV. Alcuni esempi sono gli indumenti bianchi, gli evidenziatori, la carta, ma anche lo sporco e le macchie. In ambito forense, la luce UV viene utilizzata per rendere visibili oggetti o macchie altrimenti invisibili o poco appariscenti (ad esempio, macchie di sangue). Una intensa fonte di luce UV è utile anche per esaminare le pietre preziose, il denaro falso e le opere d'arte.

## Un'idea illuminante

I tre detective prendono i loro cappelli e percorrono i pochi isolati che li separano da Brain Freeze, la gelateria locale. Al tavolo di fronte alla porta siede Jameela, che sorseggia un frappè. "Giusto in tempo! Volete qualcosa di fresco?", chiede con il suo allegro accento britannico, alzando lo sguardo con un sorriso.

Jameela ha una mente acuta per la risoluzione dei problemi, proprio come James, Carolyn e Mike, ma la scuola e le attività extracurricolari, in particolare il violino, non le permettono di impegnarsi a tempo pieno nella squadra. È considerata un membro onorario della Spy Labs Inc. sempre presente per offrire supporto quando necessario e per presentare casi e sfide interessanti.

"Hai qualcosa di buono per noi, Jameela? Giusto? Altrimenti perché siamo in una gelateria?" ridacchia Carolyn, prendendo il posto accanto a lei, mentre James e Mike scivolano nel posto di fronte a loro.

Sporgendosi dal tavolo in modo da poter sussurrare, Jameela dice: "Avrò bisogno che uno di voi..." fa una pausa, cercando di trovare la parola giusta, "... sfilare un portafoglio a qualcuno".

"Sfilare... nel senso di sottrarre?", chiede Mike. "Che bel linguaggio sottile."

"A questo punto ci deve una spiegazione logica. O devo iniziare a elencare tutte le conseguenze derivanti dal furto?" interviene James, guardando dritto in faccia Jameela.

"Tranquilli. Non sarà necessario cambiare il nome della società in Sfilaportafogli Inc.", dice ridendo.

"Dal registratore di cassa del Brain Freeze sono spariti dei soldi. Da quando me l'hanno detto, passo i miei pomeriggi qui, tenendo d'occhio la cassa mentre faccio i compiti e bevo - qualche bicchiere di troppo - di frappè. Ho già in mente un sospetto e oggi potremo incastrarlo. Ho contrassegnato tutte le banconote del registratore di cassa con un liquido che diventa fluorescente alla luce UV".

James, sorridendo a Carolyn, dice: "Beh, questa è un po' un'inversione di ruoli. Ok. Cercherò di sfilare il portafoglio e di passarlo a Mike per controllare cosa c'è dentro. Jameela, controlla le banconote per vedere se reagiscono alla luce UV. Carolyn, resta nei paraggi, nel caso in cui le cose vadano male".

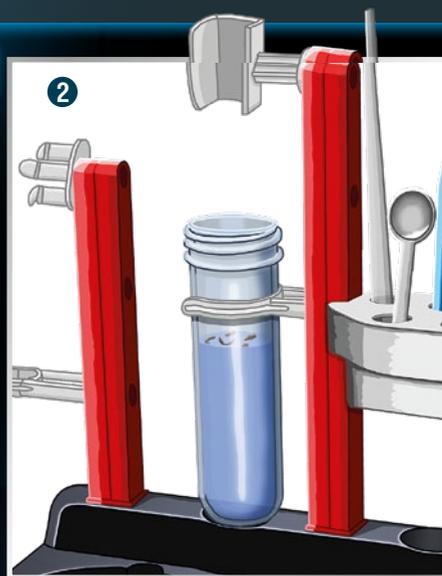
## Marchatura delle banconote

### Hai bisogno di:

Provetta larga, acqua, coperchio della provetta con foro, sacchetto di corteccia di ippocastano, spatola, pennello, supporto per torcia UV, torcia UV e una banconota (carta moneta)

### Ecco come fare:

1. Riempi la provetta per tre quarti con acqua e posizionala nella pinza di fissaggio del laboratorio.
2. Usa la spatola per introdurre alcuni pezzetti di corteccia di ippocastano nella provetta e sigillala usando il coperchio con il foro.



3. Utilizzando il supporto, fissa la torcia UV alla postazione laboratorio in modo che il LED illumini direttamente attraverso il foro del coperchio della provetta. Memorizza l'aspetto della soluzione nella provetta in condizioni di luce normale.

4. Accendi la torcia UV e oscura la stanza (o chiudi le tende). Cosa vedi? Sotto la luce UV, quando la corteccia galleggia nell'acqua, lascia dietro di sé una nuvola blu brillante che non era visibile alla luce normale!



### Cosa è successo?

La corteccia di ippocastano contiene un composto idrosolubile chiamato **esculina**, che si illumina alla luce UV, una proprietà nota come **fluorescenza**.

5. Riaccendi le luci (o apri le tende) e rimuovi la torcia UV e il coperchio dalla provetta. Mescola la soluzione con la spatola e rimuovi la corteccia rimanente dalla provetta.

6. Immergi il pennello nella soluzione UV e fai un piccolo segno sulla banconota. Illumina con la torcia UV il segno per verificare che sia fluorescente (luminoso).



### Un gioco per detective!

Fai un segno su una banconota e consegnala al tuo amico perché la tenga per te. In seguito, quando la richiederai, verifica se è la stessa illuminandola con la torcia. Se il segno apposto sulla banconota non si illumina, si tratta di un'altra banconota!

## Beffa al signor Shush

"Non per lamentarmi, ma perché pensi che Carolyn ci abbia chiesto di incontrarla alla Biblioteca pubblica?" Chiede Mike sbuffando. La ralfabetizzazione dell'archivio lo ha tenuto sveglio fino a tarda notte.

James scrolla le spalle ed entrambi alzano lo sguardo verso Carolyn in cima alle scale, che li saluta. Dopo aver scambiato i saluti, spiega loro la situazione. "Ero qui per restituire un libro preso in prestito e ho sentito un tizio sospetto che offriva alla biblioteca la possibilità di acquistare una prima edizione di un libro pubblicato nel lontano 1851. Il denaro richiesto non è molto, considerando l'età del libro, per cui il signor Shush, direttore della biblioteca, è scettico."

"Le biblioteche pubbliche non ricevono molti fondi", afferma James, "quindi devono fare attenzione in caso di acquisti come questo. E far verificare l'autenticità del libro può essere molto costoso."

In quel momento, gli occhi di Mike si illuminano e corre verso uno dei computer della biblioteca. "Mi sono appena ricordato di una cosa. Recentemente ho letto un articolo su come stimare l'età di un libro usando la luce UV, dato che le pagine dei libri moderni usano agenti sbiancanti." Dopo aver digitato con la sua solita rapidità, grida: "Eccolo!"

James legge ad alta voce: "Nel 1866 fu messo a punto un processo che prevedeva l'uso di una soluzione calda e acquosa di acido solforoso per sciogliere la lignina, la sostanza che causa l'ossidazione e l'ingiallimento delle pagine dei libri."

Riflette un attimo e spiega: "Se questo libro si illumina sotto la luce UV, significa che sono presenti agenti sbiancanti, quindi può essere stato stampato solo dopo il 1866. Ciò confermerebbe se è autentico o meno!"

## Autenticare un libro antico

### Hai bisogno di:

Torcia UV

Taccuino da laboratorio

*Diversi tipi di carta per uso domestico*

### Ecco come fare:

1. Raccogli diversi tipi di carta (ad esempio, carta per stampanti, carta per quaderni, carta igienica, asciugamani di carta, cartone) e, in una stanza buia, esaminali con la torcia UV.
2. Prendi nota di come ogni tipo di carta reagisce alla luce UV sul tuo taccuino.



### Cosa è successo?

Da anni alla maggior parte dei tipi di carta vengono aggiunti **agenti sbiancanti** per farla apparire più bianca e pulita. Questi sbiancanti sono sostanze che convertono le radiazioni ultraviolette in luce bluastro, trasformando il colore giallo naturale della carta nel bianco brillante che conosciamo oggi. Grazie a questi agenti sbiancanti, la carta sottoposta a tale processo si illumina di blu alla luce UV. Inoltre, poiché questi sbiancanti sono stati scoperti solo nel 1866, la luce UV può essere utilizzata per distinguere libri o documenti più vecchi da quelli più recenti.

# Analisi delle sostanze

Per gli investigatori è fondamentale sapere esattamente con che tipo di sostanze hanno a che fare. Se sulla scena del crimine viene lasciato un liquido o una polvere misteriosa, è molto importante scoprire di cosa è composta tale sostanza e quali sono le sue proprietà. Il liquido è acido, basico o neutro? La polvere si scioglie in acqua o è insolubile? I seguenti esperimenti mostrano come analizzare sostanze misteriose.

## Test di acidità

### Hai bisogno di:

2 provette piccole  
Spatola  
Cucchiaino dosatore  
Taccuino da laboratorio  
*Bicarbonato di sodio, diversi liquidi domestici (ad es. acqua, latte, succo di limone, cola, tisane, olio da cucina, limonata, succo di mela)*

### Ecco come fare:

1. Fissa le due provette alla postazione laboratorio utilizzando le pinze di fissaggio e versa un liquido diverso in ciascuna di esse.
2. Se si formano piccole bolle in uno dei due liquidi, mescola con la spatola finché non si vedono più bolle (altrimenti non potrai osservare chiaramente la reazione con il bicarbonato).
3. Aggiungi un misurino di bicarbonato di sodio in ciascuna delle provette e osserva cosa succede.
4. Dopo aver registrato le osservazioni sul taccuino, lava le provette ed esegui l'esperimento su altri due liquidi.



### Cosa è successo?

Gli **Acidi** sono sostanze che neutralizzano gli **alcali** (basi) e hanno un effetto caustico, cioè possono sciogliere altre sostanze. In genere, gli acidi hanno un sapore aspro. Entriamo in contatto con gli acidi ogni giorno, perché vengono utilizzati per la conservazione degli alimenti e aggiunti alle bevande. Ad esempio, l'acido carbonico viene aggiunto alle bibite per renderle frizzanti. Quando la bottiglia viene aperta, la pressione diminuisce e l'acido carbonico si trasforma in anidride carbonica e acqua. Quando il bicarbonato di sodio entra in contatto con un acido, una reazione chimica provoca la formazione di **anidride carbonica**, che determina la formazione di bolle nel liquido. Nei liquidi non acidi tale reazione non avviene.

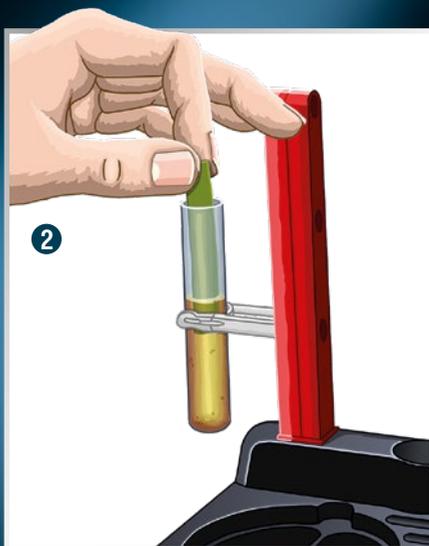
## Il test del pH

### Hai bisogno di:

2 provette piccole  
Strisce per il test del pH  
Taccuino da laboratorio  
*Diversi liquidi domestici (ad es. latte, succo di limone, cola, tisane, succo di mela)*

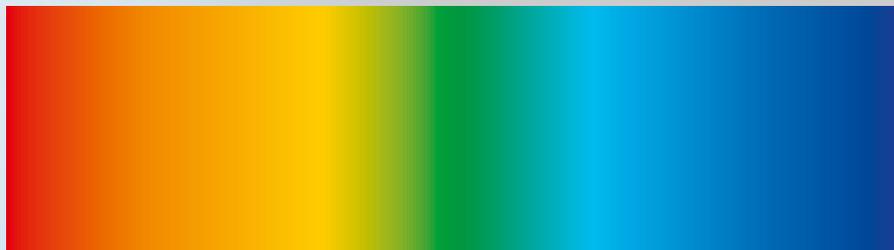
### Ecco come fare:

1. Fissa le due provette alla postazione laboratorio utilizzando le pinze di fissaggio e versa un liquido diverso in ciascuna di esse, come per l'esperimento con il bicarbonato di sodio.
2. Immergi una striscia per il test del pH in ciascuna provetta e osserva come cambia. Inizierà a cambiare colore!
3. Confronta il risultato con la scala dei colori seguente e con gli appunti dell'esperimento precedente.



### Cosa è successo?

Il colorante della striscia reattiva è un **indicatore**, come il tè nero nell'esperimento dell'inchiostro segreto (pagine 8 e 9). Esso cambia colore a seconda del **pH** (un valore che indica quanto è acido un liquido) della sostanza con cui viene a contatto. Le strisce reattive possono indicare non solo se il liquido è un acido, ma anche quanto è acido (o se è una base, che è l'opposto di un acido). Se un liquido non è né acido né alcalino (cioè ha le proprietà di una base), è detto **neutro**.



Altamente  
acido

Leggermente  
acido

Neutro

Leggermente  
alcalino

Altamente  
alcalino

## La disavventura della signora Wright

I detective della Spy Labs Inc. stanno lavorando a tempo pieno, a causa dell'enorme afflusso di richieste pervenute negli ultimi tempi. Lo stomaco di James brontola talmente forte che Carolyn e Mike lo sentono, e tutti cominciano a ridacchiare. "Questo è un chiaro segnale che è ora di fare una pausa", scherza, facendo cenno al resto della squadra di seguirlo in cucina.

"Oh, che schifo! A cosa diavolo stavo pensando?" Si chiede la mamma di James mentre si pulisce la lingua con un tovagliolo. Guarda il ripiano, sospirando di fronte ai cinque barattoli che ha disposto.

"Cosa succede, signora Wright?" Le chiede Carolyn, in piedi accanto a lei.

"Oh, salve ragazzi", risponde. "Ho commesso un errore stupido. Oggi ho comprato degli ingredienti da cucina - sale, zucchero, zucchero a velo, amido di mais e bicarbonato di sodio - e li ho versati in barattoli per tenerli freschi, ma non li ho etichettati al momento. Così ora ho cinque barattoli con dentro una polvere bianca sconosciuta. Sono riuscita a capire quale fosse lo zucchero e quale il sale, ma non riesco a distinguere le altre. Quando ho assaggiato la prima... Bleah! Non lo farò di nuovo! Devo scoprire cosa c'è negli altri tre barattoli per non rovinare le mie ricette".

Mike interviene: "Ho trovato! Possiamo usare acqua e aceto per individuare l'amido di mais e il bicarbonato di sodio! E infine, quello che non reagisce è lo zucchero a velo!".

## Riconoscere le polveri misteriose

### Hai bisogno di:

Cucchiaino dosatore  
Pipetta  
2 provette piccole  
Spatola  
Taccuino da laboratorio  
*Zucchero a velo, bicarbonato di sodio, amido di mais, aceto per uso domestico, acqua*

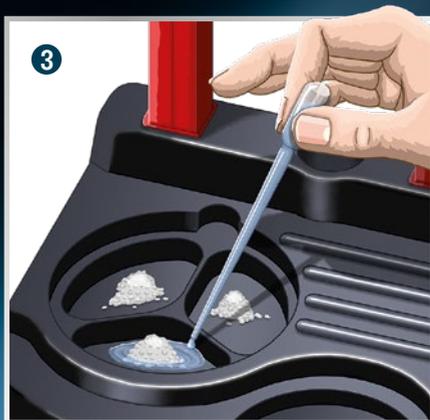
### Ecco come fare:

1. Chiedi a qualcuno di riempire ciascuno dei tre pozzetti della postazione laboratorio con zucchero a velo, bicarbonato di sodio e amido di mais (facendo attenzione a non contaminarli tra loro). Non farti dire qual è l'uno e qual è l'altro!



2. Riempi una provetta con acqua e l'altra con aceto domestico.

3. Riempi la pipetta con acqua e versa qualche goccia su ciascuna delle tre polveri. Osserva come si comportano quando viene aggiunta l'acqua e poi mescola con la spatola. Registra i risultati sul taccuino.



### Cosa è successo?

Lo zucchero a velo e il bicarbonato di sodio si sciolgono in acqua, ma l'amido di mais si raggruma all'inizio e poi si trasforma in un composto torbido man mano che lo si mescola. Questo perché le particelle dell'amido di mais sono molto più grandi di quelle dello zucchero a velo e del bicarbonato, il che lo rende meno solubile in acqua.

Ora sai quale pozzetto contiene l'amido di mais. Annota i risultati sul taccuino.

4. Ora svuota la pipetta e riempi di aceto domestico. Versa alcune gocce in ciascuno dei tre pozzetti.



### Cosa è successo?

Il bicarbonato di sodio reagisce con l'aceto, formando bolle e liberando anidride carbonica (come hai appreso dall'esperimento dell'acido a pagina 14). Ora sai quale polvere è il bicarbonato di sodio! Negli altri due pozzetti non si osserva alcuna reazione, tuttavia hai già individuato l'amido di mais. Ciò significa che la polvere che si è sciolta nell'acqua e non ha reagito all'aceto è lo zucchero a velo! Sei riuscito a identificare tutte e tre le sostanze senza assaggiarle. Registra i risultati sul taccuino.

# Esame delle prove

## Prelievo delle impronte digitali

Ogni anno, sono migliaia le identificazioni effettuate grazie alle impronte digitali rinvenute sulle scene del crimine, motivo per cui sono così importanti per gli investigatori e i criminologi. Queste identificazioni sono possibili perché ogni persona presenta sulla punta delle dita delle trame diverse, che non cambiano nel corso della vita. Grazie alla polvere per impronte digitali è possibile cercare delle prove! Pensa ad oggetti o superfici che l'autore del reato potrebbe aver toccato con le mani e spolvera l'area alla ricerca di impronte.

### Hai bisogno di:

Polvere per impronte digitali

Pennello

Nastro adesivo trasparente, foglio di carta bianca, penna

### Ecco come fare:

1. Batti il coperchio del contenitore della polvere per impronte digitali un paio di volte per livellarla e assicurarti che non sia rimasta attaccata all'interno del tappo. Svita con cautela il coperchio per evitare di disperdere la polvere.
2. Intingi il pennello nella polvere. Tenendo l'estremità del pennello sopra l'impronta digitale, picchietta delicatamente il manico in modo che parte della polvere cada sull'impronta. Spargi la polvere con molta attenzione e spazza via o soffia delicatamente quella in eccesso.
3. Ora, "cattura" l'impronta digitale con un pezzo di nastro adesivo trasparente, in modo da conservarne una copia. A tal fine, comprimi l'impronta con la parte adesiva del nastro rivolta verso il basso e liscia la superficie con il dito, assicurandoti che non ci siano pieghe o bolle. Ora, rimuovi il nastro adesivo dalla superficie. L'impronta resterà incollata sul nastro!
4. Quindi, archivia le prove attaccando il nastro, con il lato adesivo rivolto verso il basso, a un pezzo di carta bianca. Scrivi dove e quando hai trovato l'impronta e chi pensi possa averla lasciata.



## Cosa si può imparare dai campioni di terreno

Lo sapevi che la suola delle tue scarpe trattiene dei residui che possono fornire agli investigatori molte informazioni sul luogo in cui sei stato? La presenza di piccoli frammenti d'erba indica che si è attraversato un prato appena tagliato. Frammenti di foglie cadute indicano che si è attraversato un bosco di latifoglie, mentre gli aghi di pino sono indicativi di un bosco di conifere. Sabbia, ghiaia e terra si distinguono chiaramente con una lente d'ingrandimento. Ma se non hai una lente d'ingrandimento a portata di mano, puoi individuarli anche con il tuo laboratorio forense, usando una capsula di Petri e una goccia d'acqua.

### Hai bisogno di:

Coperchio della capsula di Petri

Pipetta

Bicchiere dosatore con acqua

Pinzette

*Campioni di terreno*

### Ecco come fare:

1. Raccogli tre campioni di terreno da varie località e mettilne una piccola quantità in ognuno dei tre pozzetti della postazione laboratorio. Se il terreno è troppo compatto, usa le pinzette per sgretolarlo.
2. Posiziona il coperchio della capsula di Petri sopra i tre pozzetti in modo da coprirli tutti. Preleva un po' d'acqua con la pipetta e versane una goccia sul coperchio, in corrispondenza di ciascuno dei diversi campioni di terreno.
3. Ora, osserva i campioni attraverso la goccia d'acqua. Li ingrandisce come una lente d'ingrandimento! A questo punto puoi analizzare ciascuno dei campioni di terreno e prendere appunti sul tuo taccuino da laboratorio. Di che colore è il campione? Ci sono granuli o ciottoli? Sono visibili residui di piante e, se sì, che aspetto hanno?



# Cromatografia

## Un biglietto senza nome

"Va tutto bene, Jameela? Che cosa stai guardando?", chiede Carolyn, correndo verso l'amica nel corridoio della scuola. Dalla sua espressione si capisce che c'è qualcosa che la lascia perplessa.

"Guarda questo biglietto che qualcuno ha infilato nella tasca della mia giacca ieri", dice, porgendo a Carolyn un pezzo di carta lucida con una scritta nera. I suoi occhi si spalancano quando legge il biglietto. Fa cenno a James e Mike di avvicinarsi.

"Sentite cosa dice questo biglietto lasciato a Jameela", esclama mentre inizia a leggere ad alta voce. "Sei vittima di uno scherzo! Ho nascosto il tuo violino. Scopri chi sono e potrai riaverlo prima del grande concerto di questo fine settimana!"

"Tradizionalmente gli orchestrali più anziani fanno scherzi del genere ai più giovani", spiega Jameela.

"Hai idea di chi possa aver scritto questo biglietto?", chiede James.

Jameela ci pensa un attimo e risponde: "L'ho trovato ieri tornando a casa, ed è logico perché avevo le prove con l'orchestra dopo la scuola. La signora Clef, l'insegnante d'orchestra, ci ha comunicato durante le prove che ero stata scelta come violino solista per il prossimo concerto... ed è per questo che sono vittima dello scherzo. Devo scoprire chi ha scritto il biglietto e riprendermi il violino! Ho bisogno di esercitarmi!"

Esaminando il biglietto, James dice: "Non abbiamo ancora alcun sospetto concreto, quindi raccogliamo alcuni campioni di calligrafia." Consegna il biglietto a Mike.

"Anche se non possiamo esserne certi, ho la sensazione che chi l'ha scritto abbia cercato di mascherare la propria calligrafia usando tutte lettere maiuscole", ragiona Mike ad alta voce.

"Jameela, pensi di poter far firmare a tutti un pezzo di carta filtro, usando la propria penna, senza destare sospetti?"

Jameela riflette un attimo e dice: "Posso incollarlo all'interno di un biglietto di auguri per Carolyn! Il suo compleanno è il mese prossimo, ma loro non lo sanno." Tira una leggera gomitata a Carolyn ed entrambe ridacchiano.

Il giorno dopo, la squadra si riunisce intorno al laboratorio forense. "Niente da fare. Nessuna corrispondenza di grafia. E tutti hanno usato la penna nera", lamenta Carolyn. "Credo che la tua ipotesi sia giusta, Mike."

"Per fortuna abbiamo raccolto le firme di tutti sulla carta filtro!", esclama Mike. "Non potendo distinguere la calligrafia e l'inchiostro con la sola lente d'ingrandimento, useremo un processo chiamato cromatografia per cercare di abbinare gli inchiostri e scoprire chi è l'autore del messaggio!"

Il team esegue attentamente l'analisi cromatografica sul campione di scrittura originale e sui campioni del biglietto di auguri.

"Abbiamo un vincitore", dichiara James, controllando i risultati. "Supponendo che abbia usato la stessa penna in entrambe le occasioni, il nostro burlone è ... Melody!"

"Ah! Beccata!" Mentre corre a cercare Melody e il suo violino, Jameela urla ai suoi amici:

"Grazie, segugi!"

## Colori in ascesa

### Hai bisogno di:

Capsula di Petri

Carta filtro

*Diversi pennarelli o evidenziatori neri, solubili in acqua; nastro adesivo; forbici; acqua*

### Ecco come fare:

1. Riempi d'acqua il pozzetto anteriore della postazione laboratorio.
2. Scrivi la parola "segreto" su una delle carte filtro con un pennarello nero. La scritta deve trovarsi a circa 1 cm dal bordo della carta filtro.
3. Con le forbici, pratica una fessura nella carta filtro dal bordo al centro. Quindi, chiudi il filtro a cono. Fissalo con un pezzo di nastro adesivo, facendo attenzione che il nastro non copra la scritta.
4. Immergi il cono nell'acqua per circa un minuto, in modo da consentire al liquido di risalire lentamente lungo la carta filtro.
5. Ripeti l'esperimento con un secondo pezzo di carta filtro e un altro pennarello nero. Una volta ottenuti due o più esempi, confrontali. Cosa vedi?



### Diverso dagli altri

Chiedi a un amico di scrivere una parola su una delle carte filtro usando una penna diversa per una sola delle lettere. Utilizzando la cromatografia, sei in grado di riconoscere quale lettera è scritta con un inchiostro diverso?



### Cosa è successo?

I pigmenti idrosolubili dell'inchiostro vengono trasportati verso l'alto insieme all'acqua che sale attraverso la carta filtro. Poiché l'inchiostro nero è una **miscela** di diversi colori, quando l'acqua sale verso l'alto, i singoli pigmenti si separano. Ciascun pigmento ha proprietà diverse e alcuni di essi si sciolgono più facilmente in acqua, venendo così trascinati più in alto lungo il filtro. Questo processo di analisi chimica si chiama **cromatografia**. Viene spesso utilizzato nelle indagini forensi per separare una miscela nei suoi componenti.

## Analisi della grafia

Poiché la calligrafia di una persona è unica quasi quanto la sua impronta digitale, l'esame dei documenti scritti a mano svolge un ruolo importante nelle indagini. Grazie all'analisi della grafia, gli investigatori possono collegare un documento - da un'intera lettera alla firma su un assegno - a chi l'ha scritto e determinare se quella persona sia o meno un potenziale sospetto. Inoltre, i documenti in questione possono essere confrontati con campioni di calligrafia noti per valutare se si tratta di un documento autentico o di un falso. Chiedi a un amico di scrivere qualcosa e prova a copiarla esattamente. Poi, osserva attentamente e scopri quante differenze riesci a individuare!

### Hai bisogno di:

*Due campioni di scrittura di due persone diverse, righello*

### Ecco come fare:

1. Chiedi a due amici o familiari di fornirti due campioni di scrittura ciascuno. Uno andrà consegnato direttamente a te, in modo che tu sappia da chi proviene (questo sarà il campione di scrittura conosciuto). Il secondo dovrà essere consegnato congiuntamente, in modo da non sapere a chi appartiene. I campioni possono essere costituiti da qualsiasi testo scritto a mano (ad esempio, una lettera, un vecchio compito a casa, una lista della spesa e così via).
2. Il tuo compito è quello di abbinare i documenti in questione al proprio autore. Per prima cosa, posiziona un righello sotto la scritta. La grafia è lineare? La pendenza è in salita o in discesa? Sembra che sia su una linea ondulata?



### Suggerimento: prevedi delle variazioni

È importante tenere presente che la scrittura non sarà sempre la stessa, quindi cerchiamo degli schemi, piuttosto che una corrispondenza identica. Sono molti i fattori che possono modificare la scrittura di una persona (ad esempio, lo stato d'animo dello scrivente, un infortunio, la quantità di luce nella stanza, il fatto di essere seduti o in piedi, e così via), per cui le lettere possono apparire diverse, anche nello stesso campione. Concentrati sulle lettere che appaiono sempre uguali nel campione di scrittura conosciuto e confrontale con le stesse lettere nel documento da esaminare.



3. Successivamente, concentrati sulla forma e sulle caratteristiche di ciascuna lettera. Chi scrive collega le lettere tra loro con una linea? Che aspetto hanno i riccioli e le spirali di lettere come la o, la e, e la s? Le lettere minuscole con "ascendenti" (lettere con un prolungamento che si eleva al di sopra della linea media, come la h, la l e la f) si distinguono bene dal resto della scrittura o sono quasi in piano? Che aspetto ha il punto nella i minuscola (un punto, un cerchio, una linea o qualcos'altro)?

4. Quanto minori sono le differenze che si possono riscontrare tra un campione noto e il documento in questione, tanto maggiore è la certezza che si tratti dello stesso autore.



4



## Crediti

AN 010323-IT / Master\_1632311

Istruzioni per "Forensic Investigation Kit", Art.N. 7617264

© 2023 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfizerstraße 5-7, 70184 Stoccarda, DE,  
Tel. +49(0) 711 2191-343

Quest'opera, comprese tutte le sue parti, è protetta da diritti d'autore. Qualsiasi utilizzo al di fuori dei limiti prescritti dalla legge in materia di proprietà intellettuale senza l'autorizzazione della casa editrice è vietato e punibile. Ciò vale soprattutto per riproduzioni, traduzioni, microfilm e memorizzazione e modifica in sistemi elettronici, reti e supporti mediatici. Non si fornisce alcuna garanzia che le informazioni presenti in quest'opera non siano soggette a diritti di proprietà.

Project manager: Ricardis Roth

Sviluppo tecnologico dei prodotti: Björn Stolpmann

Testi: Cindy Jäger

Design del prodotto: Manuel Aydt, Crosscreativ Designstudios, Pforzheim

Layout della confezione del manuale: Michael Schlegel, komuniki – print + web (Würzburg)

Illustrazioni: Tanja Donner, Riedlingen

Illustrazione del coperchio: Andreas Ruch, Düsseldorf

Foto: p. 3 (foto dei contenuti, Michael Flaig)

La casa editrice si è prodigata per reperire tutti i titolari dei diritti di immagine delle foto utilizzate. In caso di titolari di diritti di immagine di cui non è stato tenuto conto, questi sono invitati a contattare la casa editrice affinché questa possa corrispondere loro un compenso conforme agli standard del settore per i loro diritti di immagine.

Con riserva di modifiche tecniche

Printed in Taiwan / Stampato in Taiwan



# **SPY LABS** INCORPORATED

## Attention Junior Detectives!



Protect your secrets



Marking and tracking locations



Analyze evidence and solve cases

**Avete domande?**

Il nostro servizio clienti  
è a vostra disposizione!

Servizio clienti KOSMOS  
Tel.: +49 (0)711-2191-343  
Fax: +49 (0)711-2191-145  
[service@kosmos.de](mailto:service@kosmos.de)

© 2023 KOSMOS Verlag  
Pflizerstraße 5-7  
70184 Stoccarda, DE  
[kosmos.de](http://kosmos.de)