

Consigli e tecniche nella fase preanalitica



SARSTEDT

Prof. Dr. Ralf Lichtinghagen



Il Prof. Dr. rer. nat. Ralf Lichtinghagen ha conseguito il dottorato dopo gli studi in chimica e biologia presso la Ruhr-Universität Bochum nell'ambito della neurobiochimica. All'inizio degli anni novanta ha proseguito la propria formazione presso la Facoltà di medicina di Hannover (MHH), specializzandosi come Chimico clinico/Specialista Europeo in Medicina di Laboratorio (EuSpLM). Titolare dell'abilitazione all'insegnamento universitario di chimica clinica e attualmente responsabile di chimica clinica presso il laboratorio centrale della MHH, è anche docente di chimica clinica/diagnosi di laboratorio nel corso di laurea in Medicina, oltre a rivestire incarichi nell'ambito del trattamento dei pazienti e nella ricerca.

È inoltre direttore della facoltà per assistenti medico-tecnici di laboratorio. All'interno della Società tedesca di medicina di laboratorio (DGKL), organizza anche corsi di aggiornamento in chimica clinica per esperti scientifici e medici. Le sue principali aree di ricerca presso l'Istituto di chimica clinica della MHH sono la diagnostica molecolare e i nuovi biomarcatori.

Premessa

La brochure “Consigli e tecniche nella fase preanalitica” è rivolta soprattutto a medici, infermieri e professionisti del settore sanitario, nonché a tutto il personale di cliniche e studi privati.

Questa brochure dovrebbe consentire al lettore di ottenere una panoramica completa dei diversi aspetti della fase preanalitica.

I capitoli dedicati alla raccolta dei materiali d'analisi sono stati appositamente concepiti per l'impiego dei sistemi SARSTEDT (S-Monovette®, Microvette®, Minivette® ecc...) e, acquisita familiarità con le istruzioni specialistiche fornite, sarà facile applicare correttamente le tecniche di raccolta descritte, soprattutto per i nuovi utilizzatori.

In qualità di chimico clinico, sono ben consapevole dell'importanza della fase preanalitica nell'intero processo: dalla richiesta dell'esame, alla raccolta dei campioni fino all'interpretazione dei risultati. D'altra parte la fase preanalitica rappresenta un aspetto fondamentale nella gestione della qualità nel laboratorio clinico.

Una diagnostica clinica di laboratorio esente da errori è possibile solo se i fattori di influenza ed interferenti vengono presi in debita considerazione. La presente brochure è dedicata in particolare a questa esigenza e si prefigge di sensibilizzare su questo argomento soprattutto i colleghi operanti in ambito clinico. Perché sono loro, in qualità di richiedenti di diagnosi mediche di laboratorio, che possono fornire un contributo significativo affinché l'intero processo si svolga nel modo migliore possibile effettuando il prelievo dei campioni in modo corretto.

Prof. Dr. Ralf Lichtinghagen

1	Che cosa significa preanalitica?	Pag. 6-9
1.1	Principi della preanalitica	7
1.2	Conseguenze frequenti di errori preanalitici	8
1.3	La comunicazione come fattore di successo	9
2	Fattori di influenza e fattori interferenti	10-19
2.1	Fattori di influenza	11
2.1.1	Fattori di influenza non controllabili	12-14
2.1.2	Fattori di influenza controllabili	14-17
2.2	Fattori interferenti	18-19
3	Il prelievo venoso	20-27
3.1	Preparazione del paziente	21
3.2	Quali sono le responsabilità del soggetto che esegue il prelievo ematico?	21
3.3	Identificazione	22-23
3.4	Ambiti d'applicazione	25
3.5	Sequenza del prelievo	26
3.6	Come evitare il riempimento insufficiente	27
4	Esecuzione del prelievo venoso	28-43
4.1	Condizioni standard del prelievo ematico	29
4.2	Raccolta del materiale d'analisi: 12 passaggi	29
4.3	Stasi venosa e sedi di prelievo	30-31
4.4	Problemi prima / durante il prelievo ematico	32
4.5	Tecnica di prelievo in aspirazione e sottovuoto	33
4.5.1	Tecnica di prelievo in aspirazione con la S-Monovette®	33-35
4.5.2	Tecnica di prelievo sottovuoto con la S-Monovette®	36-37
4.6	Prelievo ematico da catetere	38-39
4.7	Prelievo ematico per diagnostica tramite emocoltura	40
4.7.1	Requisiti igienici	41
4.7.2	Istruzioni per il prelievo ematico	42
4.7.3	Volume dei campioni e numero dei flaconi	43
5	Il prelievo ematico in pediatria	44-55
5.1	Anamnesi	45
5.2	Requisiti per il prelievo ematico	46
5.3	Prelievo ematico in pediatria	46
5.3.1	Il prelievo venoso	47-48
5.3.2	Il prelievo capillare	49-51
5.4	Differenza tra sangue capillare e sangue venoso	51
5.5	Intervalli normali	52-54
5.6	L'emostasi in pediatria	54-55

6	Emogas	56-61
6.1	Tipo di prelievo ematico	57
6.2	Conservazione	58
6.3	Prevenzione di errori	58-59
6.4	Tecnica di prelievo – Monovette® per emogas	60-61
7	La sicurezza nel prelievo ematico	62-67
7.1	Ago Safety	64
7.2	Ago Safety-Multifly®	65
7.2.1	Istruzioni per il prelievo ematico	65
7.3	Contenitori per smaltimento Multi-Safe	66-67
8	Centrifugazione	68-73
8.1	Manipolazione corretta durante la centrifugazione	69
8.2	Differenza tra rotore ad angolo fisso e rotore oscillante	70
8.3	Prelievo di siero	71
8.4	S-Monovette® - Condizioni di centrifugazione	72
8.5	Risalita del gel durante la centrifugazione	73
9	Emolisi: di cosa si tratta?	74-79
9.1	Emolisi <i>in vivo</i>	76
9.2	Emolisi <i>in vitro</i>	77
9.3	Conseguenze di un'emolisi	78
9.4	Rilevanza clinica	79
10	Conservazione e trasporto	80-87
10.1	Trasporto dei campioni	81-82
10.2	Effetti di temperatura, tempo e metabolismo cellulare	83-87
11	Il prelievo capillare	88-99
11.1	Esecuzione di un prelievo capillare	89-91
11.1.1	Lancetta Safety e lancetta di incisione Safety	92-94
11.1.2	Microvette® – Sequenza e tecniche di prelievo	95-97
11.2	Condizioni di centrifugazione per il prelievo capillare	98
11.3	Minivette® POCT	99
12	La raccolta dei campioni di urina	100-111
12.1	Raccolta dei campioni	101
12.2	Conservazione e trasporto	101
12.3	Tipologie di analisi	102-103
12.4	Tipologie dei campioni di urina	104-107
12.5	Impiego dei sistemi di raccolta dei campioni di urina	108-111
13	Riferimenti bibliografici	112-113
14	Indice analitico	114-120
15	Note legali	121

1 Che cosa significa fase pre-analitica?



“La fase preanalitica comprende tutti i processi eseguiti sul campione prima dell’analisi in laboratorio.”

1.1 Principi della preanalitica

La fase preanalitica rappresenta in media circa il 57 %¹ dell'intera procedura compresa tra il paziente e il risultato analitico. Questa fase include tra l'altro l'indicazione, l'informazione e l'identificazione del paziente, il prelievo del campione con successivo trasporto e la sua conservazione fino alla centrifugazione e all'inoltro al laboratorio.

In breve, comprende svariate fasi operative e numerosi ambiti.

¹ Guder et al.; Proben zwischen Patient und Labor; 2009

Numerose sono le possibilità di influenzare e alterare i risultati dell'analisi durante ogni fase di questo processo.

Nota: *Circa il 25% degli errori commessi nella fase preanalitica hanno conseguenze per i pazienti!*

È quindi ancora più importante che tutti coloro che sono coinvolti in questo processo siano informati dei possibili fattori di influenza e fonti di errore affinché, a fronte di tale consapevolezza, siano in grado di agire correttamente per evitare risultati errati. La correttezza del risultato dipende infatti direttamente dalla qualità del campione prelevato.

1.2 Conseguenze frequenti di errori preanalitici

Il prelievo ematico può modificare i valori?

Errori frequenti

Emolisi



44 %²

Riempimento insufficiente



17 %²

Coagulo di sangue nel campione



8 %²

² Bonini et al.; Errors in Laboratory Medicine; Clin Chem 2002; 48(5): 691-98

Nota: *Il 70-85 % delle decisioni cliniche si basano su risultati di analisi di laboratorio.³*

³ Foubister, Vida. Cap Today Bench press: The Technologist/technician shortfall is putting the squeeze on laboratories nationwide September 2000; Datta, P. Resolving Discordant Samples. Advance for the Administrators of Laboratories; 2005: p.60

1.3 La comunicazione come fattore di successo

Una buona comunicazione tra le persone coinvolte facilita il flusso di lavoro, evita malintesi e previene gli errori preanalitici dovuti all'assenza di informazioni o alla presenza di informazioni errate.



Nota: *I problemi nell'ambito della fase preanalitica non potranno mai essere risolti singolarmente, ma soltanto attraverso la collaborazione di tutte le persone coinvolte nel processo, tra cui ad es. i medici, il personale sanitario e infermieristico e il laboratorio.*

Obiettivo

Condizioni standardizzate per ...

- Preparazione del prelievo ematico
- Procedura di prelievo
- Conservazione / trasporto al laboratorio

Risultato

- Sicurezza per il paziente
- Riduzione dei costi dell'intero processo (ore di lavoro!)

2 Fattori influenzanti e fattori interferenti



“Dal prelievo ematico alla correttezza analitica, fino alla validazione del referto analitico, sono indispensabili l’esatta conoscenza e il rigoroso rispetto dei fattori influenzanti e dei fattori interferenti.”

2.1 Fattori influenzanti

Quali sono le informazioni che responsabilmente deve fornire il paziente?

- Indicazioni corrette per l'anamnesi
- Terapie farmacologiche (ad es. assunzione di Marcumar, pillola contraccettiva, integratori alimentari)
- Alimentazione (ad es. vegana, vegetariana, diete particolari, digiuno)
- Processo di campionamento corretto (sangue, urina, feci, ecc.)

Affinché il paziente fornisca le indicazioni corrette per l'anamnesi, è essenziale porre le domande giuste **prima** del prelievo.

È importante tener conto di tutti i fattori di influenza, in quanto:

***I fattori influenzanti alterano le concentrazioni degli analiti.
L'effetto sulla concentrazione non dipende dalla malattia
e deve essere considerato nella valutazione dei risultati.***

I fattori influenzanti e i fattori interferenti illustrati nel capitolo seguente non costituiscono un elenco esaustivo. Per presentare questa tematica sono stati selezionati vari esempi.

2.1.1 Fattori influenzanti non controllabili



Popolazione

Esistono differenze significative nella popolazione africana rispetto alla popolazione europea in termini di valori ematici.

- Il numero di leucociti è significativamente più basso
- La concentrazione di vitamina B12 è 1,35 volte più elevata
- Gli intervalli di riferimento per creatinina, CK e alfa-amilasi sono significativamente più elevati

L'attività dell'alcol deidrogenasi è ridotta negli asiatici rispetto agli europei. La popolazione asiatica presenta inoltre una maggiore intolleranza al lattosio.



Sesso

Oltre ad altri elementi specifici legati al sesso (ad es. gli ormoni), anche la massa muscolare influisce su alcuni parametri.

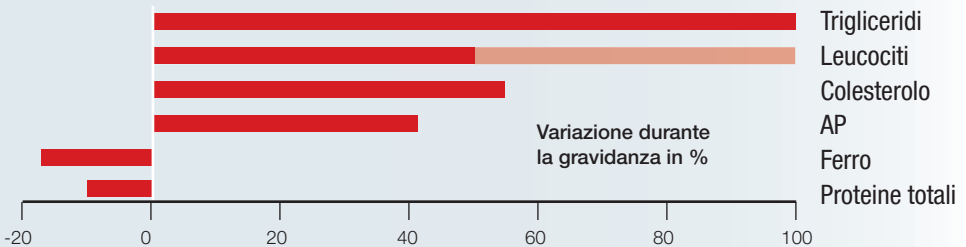
- Siccome la Creatina chinasi (CK) e la creatinina dipendono dalla massa muscolare, le loro concentrazioni sono generalmente molto più elevate negli uomini
- Per numerosi parametri è opportuno utilizzare intervalli di riferimento specifici legati al sesso



Gravidanza

La velocità di eritrosedimentazione (VES) aumenta di 5 volte durante la gravidanza.¹

¹ Guder et al.; Proben zwischen Patient und Labor; 2009



⁴ Seelig et al.; Präanalytik; 2008

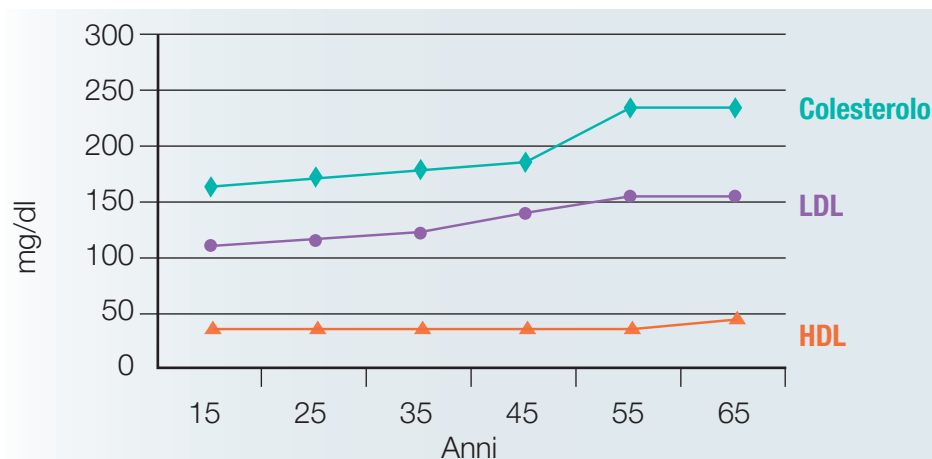


Età

Con l'età si osserva spesso un aumento dei livelli di colesterolo in entrambi i sessi. L'attività della fosfatasi alcalina nel plasma sanguigno è influenzata dal metabolismo osseo ed è quindi al suo massimo livello nei bambini in crescita e dopo una frattura.

I livelli di bilirubina, ematocrito ed emoglobina fetale sono più elevati nei lattanti (altri esempi sono disponibili nel *Capitolo 5 – Prelievo ematico in pediatria*).

Per molti parametri sono pertanto auspicabili intervalli di riferimento dipendenti dall'età, ma spesso tali riferimenti non esistono.



⁵ SARSTEDT; Consigli e tecniche nella fase preanalitica; 2014



Ritmo biologico

La produzione di vitamina D (25OH) è soggetta a variazioni stagionali. In estate, l'aumento delle radiazioni UV permette di sintetizzare una maggiore quantità di vitamina D rispetto a quanto avviene in inverno.

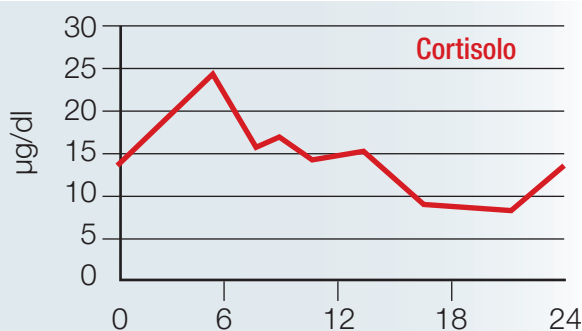


Ritmo circadiano

Anche noto come variazione ritmica giornaliera, il ritmo circadiano influisce sulle concentrazioni previste nel corso di una giornata per alcuni parametri endocrinologici e chimico clinici (ad es. renina, cortisolo, adrenalina, noradrenalina, VMA e TSH).

Il momento del prelievo è particolarmente importante per questo tipo di parametri e le misurazioni di controllo dovrebbero sempre essere eseguite in contemporanea. In linea di principio si consiglia di segnare l'ora del prelievo e comunicarla al laboratorio.

In alternativa, campioni raccolti nelle 24 ore (ad es. urina o saliva) consentono di ottenere risultati comparabili. Un esempio noto in questo contesto è rappresentato dal cortisolo come indicatore di stress, la cui massima concentrazione viene misurata al mattino.



Nota:

Il ritmo circadiano (o orologio biologico) può variare per effetto di viaggi attraverso diversi fusi orari e/o in caso di lavoro su turni. In caso di parametri influenzati dal ritmo circadiano, si raccomanda di chiarire questo aspetto in fase di anamnesi.

⁵ SARSTEDT; Consigli e tecniche nella fase preanalitica; 2014

2.1.2 Fattori influenzanti controllabili



Uso di droghe

L'uso regolare di droghe, tra cui cannabis, eroina o morfina, provoca un'alterazione nel sangue dei seguenti parametri clinico-chimici:

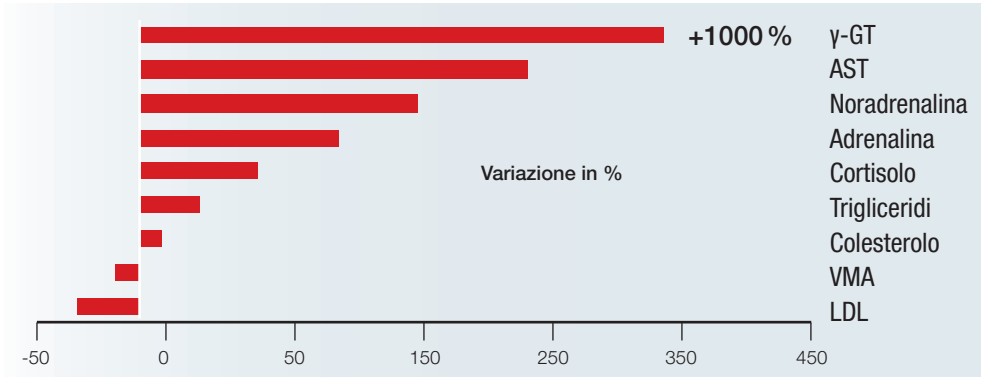
Il consumo di cannabis porta a un aumento delle concentrazioni di cloruro, urea, insulina, potassio e sodio nel sangue, mentre diminuiscono le concentrazioni di glucosio, acido urico e creatinina.

Il consumo di eroina provoca un aumento dei livelli di colesterolo, potassio e tiroxina. L'assunzione di morfina determina un aumento delle concentrazioni di ALT, amilasi, AP, bilirubina, lipasi, prolattina e TSH, ma comporta un calo delle concentrazioni di insulina e noradrenalina.



Stimolante: alcol

L'abuso cronico di alcol determina un aumento delle attività degli enzimi epatici, ad es. γ -GT, AST/ALT, mentre si riducono i valori di acido folico e vitamina B6.

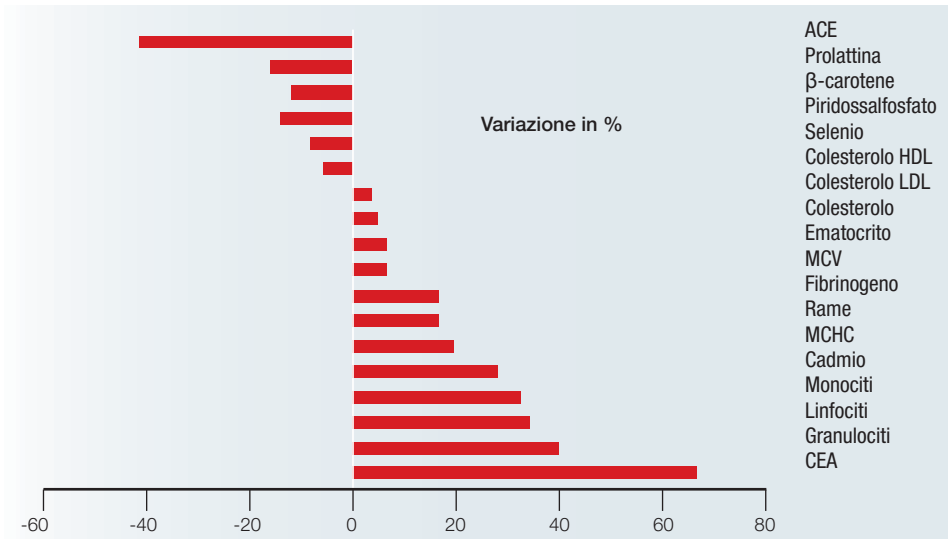


⁴ Seelig et al.; Präanalytik; 2008



Stimolante: nicotina

Il consumo cronico di nicotina aumenta il numero di leucociti, di marcatori tumorali, tra cui CEA (in misura estremamente significativa negli uomini) e la fosfatasi alcalina placentare (PLAP).



⁴ Seelig et al.; Präanalytik; 2008



Stimolante: caffeina

Già 200 mg di caffeina (2 tazzine di caffè Robusta o 2-4 tazzine di caffè Arabica) aumentano sia i livelli di adrenalina e noradrenalina che quelli del cortisolo (cortisolo + 40%).



Assunzione di farmaci

La penicillina e l'ibuprofene possono causare un aumento della concentrazione plasmatica di potassio, che invece diminuisce sotto l'effetto dell'insulina. La somministrazione di penicillina prolunga anche il tempo di tromboplastina (Quick).

L'assunzione di acido acetilsalicilico (ASS) aumenta i valori di AST (GOT), ALT (GPT), creatinina e acido urico in funzione del dosaggio.

Il Fenobarbital, somministrato nel trattamento dell'epilessia e per la preparazione dell'anestesia, esercita un effetto di induzione enzimatica. L'attività di AP e γ -GT aumenta, mentre la concentrazione di bilirubina nel sangue diminuisce.

Inoltre, i diuretici influiscono sull'equilibrio elettrolitico. Il loro effetto si manifesta a seconda della classe di sostanze, sui livelli di potassio, calcio e magnesio.

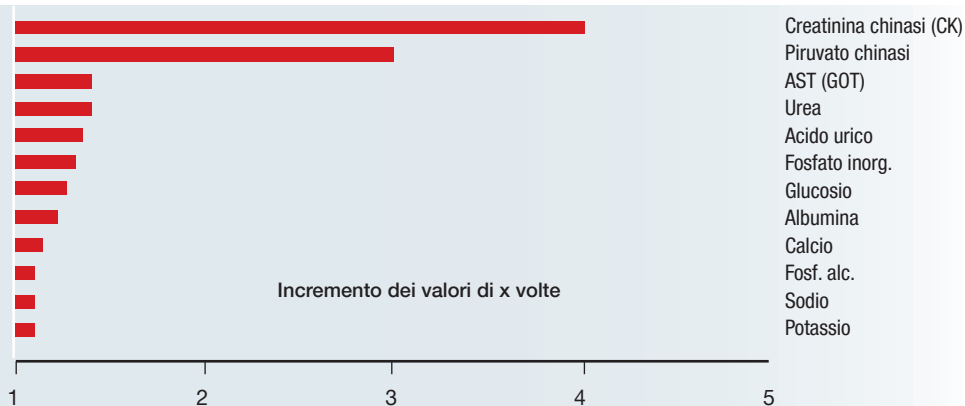
La somministrazione di Pantoprazolo (inibitore della pompa protonica) può causare una diminuzione dei livelli di calcio nel sangue.

I lassativi possono causare una diminuzione dei livelli di potassio.



Attività fisica

L'attività fisica, rispetto allo stato di riposo, può determinare l'aumento di diversi parametri chimico clinici.



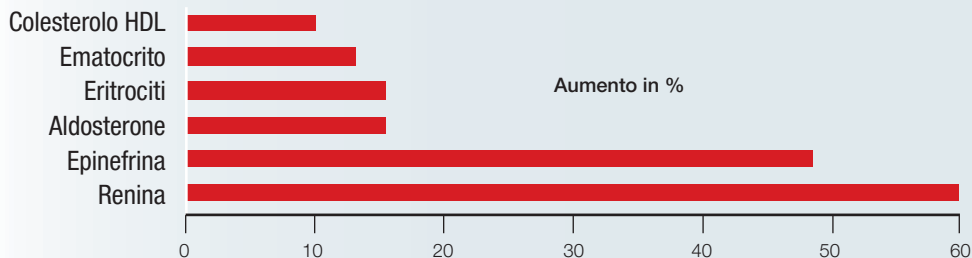
⁵ SARSTEDT; Consigli e tecniche nella fase preanalitica; 2014

In questo caso l'attività fisica si riferisce a uno sforzo fisico eccezionale. Nelle persone sane può ad esempio trattarsi di una maratona, mentre per i pazienti allettati può rappresentare uno sforzo fisico eccezionale anche soltanto recarsi dal medico.



Influenza della posizione del corpo

La distribuzione dell'acqua nell'organismo è diversa a seconda della posizione assunta dal corpo. Alcuni parametri, come le cellule ematiche, le proteine e le sostanze legate alle proteine, hanno quindi concentrazioni più elevate se il paziente è seduto rispetto a quando è sdraiato.



⁵ SARSTEDT; Consigli e tecniche nella fase preanalitica; 2014



Variazioni dovute al regime alimentare

Variazione delle concentrazioni degli analiti dopo digiuno di 4 settimane o dopo un pasto standard da 800 kcal.

Analita	Variazione in %	
	Digiuno	Pasto standard
Albumina, proteine totali	- 10	+5
Bilirubina		+ 15
Calcio		+5
γ -glutamilttransferasi (γ -GT)	- 50	
Glucosio		+ 15
AST (GOT)	+30	+20
ALT (GPT)		+ 10
Acido urico	+20	+5
Urea	- 20	+5
Potassio		+ 10
Creatinina	+20	
Fosforo		+ 15
Trigliceridi	- 40	

⁴ Seelig et al.; Präanalytik; 2008

2.2 Fattori interferenti

I fattori interferenti possono modificare i risultati delle misure e interferire con essi a seconda del metodo utilizzato.

La modifica del metodo di misurazione può eventualmente eliminare i fattori interferenti.



Immagine	Descrizione	Possibile causa
A	Lipemia	Dovuta a malattia o paziente non a digiuno
B	Ittero	Dovuto a sindrome o malattia
C	Emolisi	Errore in fase preanalitica o dovuta a malattia
D	Normale	Condizioni preanalitiche ottimali e corrette

Si distingue tra fattori interferenti propri dell'organismo (endogeni) ed esterni all'organismo (esogeni). Qui di seguito sono descritti alcuni esempi di fattori interferenti:

Fattori interferenti propri dell'organismo (endogeni)

Causa	Conseguenza
<ul style="list-style-type: none"> - Sindrome di Gilbert - Sindrome di Crigler-Najjar - Epatite acuta - Insufficienza epatica acuta 	<ul style="list-style-type: none"> → Iperbilirubinemia = ittero → Possibile interferenza ad es. in colesterolo, creatinina, acido urico
<ul style="list-style-type: none"> - Sferocitosi - Emolisi immune - Anticorpi emolitici - Emoglobinopatia 	<ul style="list-style-type: none"> → Emolisi → Distorsione significativa di numerosi metodi di misurazione ottici → Aumento dei valori misurati dovuto alla liberazione di eritrociti (ad es. potassio, LDH, AST)
<ul style="list-style-type: none"> - Iperlipoproteinemia - Alterazione del metabolismo lipidico 	<ul style="list-style-type: none"> → Lipemia → Prelievo ematico su paziente non a digiuno → Distorsione significativa di numerosi metodi di misurazione ottica - Valori falsamente bassi durante la misurazione degli elettroliti (sodio, potassio) dovuti all'effetto di diluizione
<ul style="list-style-type: none"> - Ematocrito > 65 % 	<ul style="list-style-type: none"> → Aumento di PTT e aPTT6
<ul style="list-style-type: none"> - Ematocrito < 20 % 	<ul style="list-style-type: none"> → Riduzione di PTT e aPTT

⁶ Endler et al.; The importance of preanalytics for the coagulation laboratory; Hämostaseologie 2010; 30(2): 63-70

Fattori interferenti esterni all'organismo (esogeni)

Causa	Conseguenza
<ul style="list-style-type: none"> - Farmaci (soluzione per infusione, antibiotici, emoderivati) - Anticoagulanti (contaminazione dovuta a carry-over di preparazioni) - Contaminazioni (batteri, funghi, biofilm batterico da catetere venoso centrale (CVC) per emocoltura) 	<ul style="list-style-type: none"> → risultati errati (possibile aumento o diminuzione)
<ul style="list-style-type: none"> - Bicicletta o equitazione 	<ul style="list-style-type: none"> → possono aumentare il valore del PSA

3 Il prelievo venoso



“Il sangue venoso è il materiale d’analisi più importante per fornire risposte agli interrogativi medici. Riveste pertanto particolare importanza la tecnica di prelievo corretta.”

3.1 Preparazione del paziente

Informazioni al paziente

- Informare il paziente in modo comprensibile sulle misure diagnostiche da adottare e sul loro scopo e significato aiuta a ridurre l'ansia e lo stress.

Spiegazione di determinate regole da rispettare, a integrazione delle informazioni fornite al paziente, ad es. riguardanti quanto segue

- Assunzione di farmaci
- Rispetto di determinati regimi alimentari
- Prelievo a digiuno (ad esclusione della diagnostica d'emergenza)

I bambini, in particolare, hanno bisogno di un'accurata preparazione, adattando le informazioni alla loro capacità di comprensione.

3.2 Quali sono le responsabilità del soggetto che esegue il prelievo ematico?

- Organizzazione del prelievo
- Corretta documentazione (identificazione del paziente e orario)
- Istruzione e preparazione del paziente per il prelievo
- Preparazione del campione (eventuale centrifugazione)
- Conservazione fino al trasporto in laboratorio (se necessario refrigerazione/riscaldamento)

Attenzione:

La comunicazione con il laboratorio e, se necessario, con il servizio di trasporto è essenziale per garantire modalità di trasporto e conservazione corrette!

Per ulteriori informazioni si rimanda al *Capitolo 10 – Trasporto e conservazione.*

3.3 Identificazione

Identificazione del paziente

- Cognome
- Nome
- Data di nascita
- Se necessario: numero identificativo, reparto, numero stanza

Gli errori non avvengono soltanto in caso di cognomi comuni.

Importante: Porre sempre domande dirette.

Non chiedere mai: “Lei è il Sig. Rossi?”

Questa domanda può essere interpretata erroneamente da un paziente con problemi d’udito, sordo o anziano, che potrebbe rispondere in modo affermativo con un semplice cenno.

Il paziente seduto sul letto indicato potrebbe anche essere soltanto un visitatore.

In caso di incertezza sull’identità del paziente, il prelievo dovrebbe essere eseguito previo opportuna verifica.

Identificazione del soggetto che esegue il prelievo ematico

Si deve conoscere l’identità del soggetto che esegue il prelievo ematico.

- Se necessario, riportare l’informazione sul modulo di richiesta

Eventuali domande sul tipo e l’ora del prelievo, possibili problemi durante il prelievo, sulle condizioni del paziente e su altri importanti particolari potrebbero essere d’aiuto in caso di risultati poco chiari.

Identificazione del medico richiedente

L’identità del medico richiedente consente eventuali approfondimenti in caso di

- richieste illeggibili (ad es. richiesta di visita specialistica)
- richieste errate (ad es. fosfatasi prostatica per una paziente di sesso femminile)
- indicazione delle analisi più importanti in caso di quantità insufficiente di campione

Identificazione del campione

- Le **provette** sprovviste di chiara identificazione non devono mai essere analizzate.
- Le **etichette con codice a barre** forniscono una chiara identificazione.
- L'**identificazione** deve sempre essere applicata al contenitore primario.
- In caso di **contenitori di vetro o plastica** utilizzare soltanto pennarelli resistenti all'acqua.
- Eventuali **additivi** (inibitore della coagulazione, attivatore della coagulazione, gel) sono identificati da una codifica colore delle provette. A causa della mancanza di una standardizzazione internazionale, può eventualmente rendersi necessaria un'etichettatura supplementare.

Non apporre mai l'identificazione del campione sul tappo, sull'imballaggio esterno o sul contenitore di trasporto.

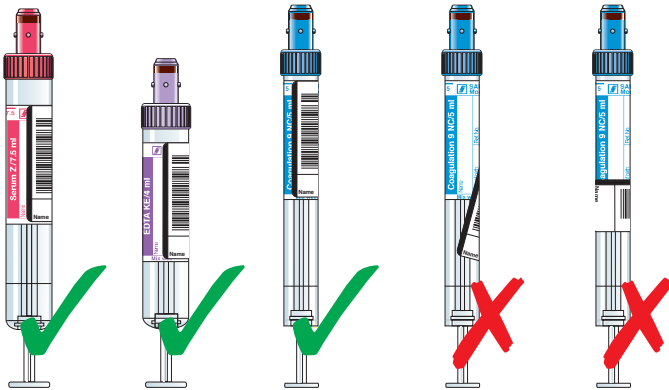


Requisiti legali ed etichettatura

- Il materiale per analisi inviato ed eventuali quantità parziali dello stesso devono essere associati a un paziente in modo inequivocabile. In caso contrario, il laboratorio medico non deve processare il materiale.

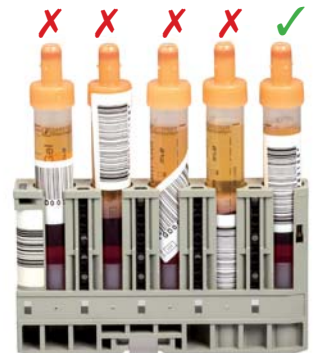
⁷ RiLiBÁK (Direttive Ordine federale dei medici) § 6.1.7. Parte A5

Soluzione: applicare il codice a barre sulla provetta un istante prima del prelievo ematico.








- Le provette sono etichettate in modo corretto quando:

- ▶ è possibile effettuare un esame visivo del contenuto
- ▶ è possibile controllare il livello di riempimento
- ▶ il tappo a vite può essere facilmente rimosso
- ▶ le provette e le etichette non si inceppano o si incollano nella centrifuga



3.4 Ambiti d'applicazione

Descrizione	In base a BS 4851 (codice UE)	In base a ISO 6710 (codice US)	ISO 6710:2017	Ambito d'applicazione
S-Monovette® Siero				Chimica clinica, sierologia, esami speciali
S-Monovette® Siero Gel				Chimica clinica, sierologia (solo diagnostica di routine)
S-Monovette® Citrato (1:10)				Analisi della coagulazione (ad es. Quick, PTT, TT, fibrinogeno)
S-Sedivette® VES (1:5)				Determinazione della VES secondo Westergren e/o S-Sedivette®
S-Monovette® Litio-Eparina				Prelievo di plasma per chimica clinica, sierologia
S-Monovette® Litio-Eparina Gel				Prelievo di plasma per chimica clinica, sierologia
S-Monovette® EDTA KE				Ematologia (ad es. Hb, HC, eritrociti, leucociti)
S-Monovette® Glucosio (Fluoruro/EDTA)				Determinazione di glucosio e lattato deidrogenasi.
S-Monovette® GlucoEXACT (Fluoruro/citrato)		-		Determinazione del glucosio (stabilità 48 h, temp.amb.)
S-Monovette® Analisi metalli				Analisi metalli

3.5 Sequenza del prelievo

In passato la corretta sequenza del prelievo è stata oggetto di intense e continue discussioni. Le attuali conoscenze e gli studi più recenti mostrano tuttavia che, impiegando un moderno sistema di prelievo ematico, è altamente improbabile che si verifichi un carry-over di additivi in caso di impiego corretto di un sistema chiuso di prelievo. Ad esempio, in caso di prelievo con l'ago Safety e la S-Monovette® non è stato osservato alcun carry-over di EDTA.⁸

L'eventuale carry-over di EDTA in una provetta contenente siero o eparina può aumentare i valori di potassio e ridurre quelli di calcio.⁹

Per ottenere condizioni di sicurezza ottimali anche nelle circostanze più sfavorevoli, si raccomanda tuttavia di attenersi a una delle seguenti sequenze di prelievo.

⁸ Sulaiman, Effect of order of draw samples during phlebotomy on routine biochemistry results; J Clin Pathol. 2011; 64(11): 1019-20











⁹ Calam et al.; Recommended "Order of Draw" for Collecting Blood Specimens into Additive-Containing Tubes; Clin. Chem.; 1982; 28(6): 1399

Sequenza di prelievo consigliata

Secondo Gurr¹⁰:

In base a BS 4851 (codice UE)	ISO 6710:2017	
		Emocoltura
		Provetta con siero / siero gel
		Provetta citrato
		Provetta con eparina / eparina gel
		Provetta con EDTA
		Provetta con fluoruro / citrato fluoruro

Secondo CLSI¹¹:

In base a BS 4851 (codice UE)	ISO 6710:2017	
		Emocoltura
		Provetta citrato
		Provetta con siero / siero gel
		Provetta con eparina / eparina gel
		Provetta con EDTA
		Provetta con fluoruro / citrato fluoruro

¹⁰ Gurr et al.; Musterstandardarbeitsanweisung Präanalytik; J Lab Med 2011

¹¹ CLSI Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture, Approved Standard 2007, 6th edition GP 41-A6 (former H3-A6), 27 (26)

3.6 Come evitare il riempimento insufficiente

Per evitare misurazioni errate o non conformità in laboratorio causate da riempimento insufficiente, è necessario che il volume di riempimento sia corretto. In linea generale, tale principio deve essere considerato per tutte le preparazioni. Il riempimento corretto della provetta di prelievo ematico risulta fondamentale in particolare in caso di provette con citrato destinate all'analisi della coagulazione. Il riempimento insufficiente può causare un eccesso di citrato nella provetta (rapporto tra sangue e additivo). Poiché il citrato si lega al calcio, verrà legata una quantità di calcio superiore a quella attesa, con effetti sui risultati analitici. Se si esegue il prelievo con un ago Safety-Multifly® e si preleva per primo il citrato, si avrà un riempimento insufficiente dovuto al volume morto nel tubo.

Nota: *quanto più lungo è il tubo utilizzato, tanto maggiore sarà il riempimento insufficiente*

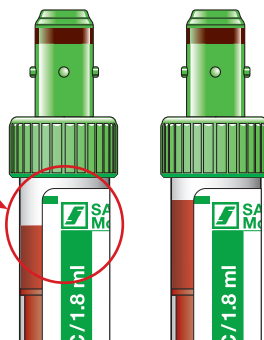
Volume morto = volume nel tubo:

Tubo di 30 cm: circa 450 µl

Tubo di 20 cm: circa 300 µl

Tubo di 8 cm: circa 120 µl

Riempimento insufficiente!



Quindi, per riempire il tubo si deve utilizzare una prima provetta (citrato/neutro) e poi gettarla (provetta vuota/provetta a perdere). Soltanto dopo si può utilizzare l'effettiva provetta con citrato.

4 Esecuzione del prelievo venoso



*“Tecnica di prelievo venoso, passo dopo passo:
la corretta procedura nella prassi clinica”*

4.1 Condizioni standard del prelievo

- Nessuna insolita attività fisica estrema nei 3 giorni precedenti il prelievo
- Nessun consumo eccessivo di alcol il giorno prima del prelievo (astinenza di 24 ore)
- A digiuno tra le 7 e le 9 del mattino (nessuna assunzione di alimenti solidi da 12-14 ore; è consentito bere acqua)
- Riposo (seduto o sdraiato) per almeno 10 minuti prima del prelievo
- Evitare di “pompare”! L’apertura e chiusura del pugno porta ad un significativo aumento dei livelli di potassio (fino a 2 mmol/l) nel siero/plasma
- Applicare il laccio emostatico per non più di 1 minuto (ideale: 30 secondi)
- Entrare in vena, allentare il laccio, prelevare il sangue
- Farmaci: assunzione o interruzione in accordo con il medico

4.2 Prelievo del campione: 12 passaggi

1. Disinfezione delle mani! Guanti!
2. Applicare il laccio emostatico
3. Esaminare le vene e sceglierne una
4. Disinfettare!
5. Non toccare il punto di prelievo dopo la disinfezione!
6. Rimuovere la custodia protettiva dall’ago Safety!
7. Lato tagliente dell’ago rivolto verso l’alto!
8. Angolo di puntura non superiore a 30°!
9. Tendere la pelle; fissare la posizione della vena!
10. Se necessario, “avvertire” il paziente!
11. Quando il sangue inizia a fluire, allentare il laccio emostatico!
12. Prelevare i campioni; rispettare la sequenza corretta!

4.3 Applicazione laccio emostatico e aree di prelievo



Applicare il laccio emostatico un palmo al di sopra del punto di prelievo designato

Il polso deve essere percepibile (pressione 50-100 mm Hg)

Tempo di emostasi max. 1 minuto



Disinfettare secondo il piano d'igiene vigente



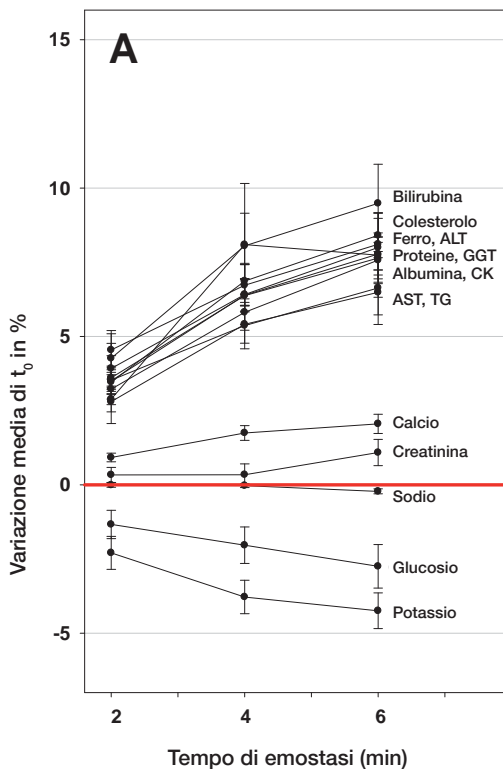
Aree di prelievo

- 1 Vena basilica
- 2 Vena cubitale mediana (si tratta della vena spessa e più profonda, non di colore blu, qui visibile soltanto come rigonfiamento)
- 3 Vena cefalica, scorre sul lato del pollice
- 4 Vena cefalica
- 5 Vena basilica
- 6 Rete venosa dorsale della mano

Tempo di emostasi

L'emostasi di durata superiore a 1 minuto può portare a variazioni importanti nei valori misurati. Sostanze ad alto peso molecolare (ad es. le proteine totali), nonché il calcio legato alle proteine possono causare valori falsamente elevati (evento particolarmente rilevante in caso di parametri con intervalli di riferimento ristretti). I valori di potassio possono diminuire all'aumentare del tempo di emostasi.

Confronto – emostasi di 2 min rispetto a emostasi di 6 min



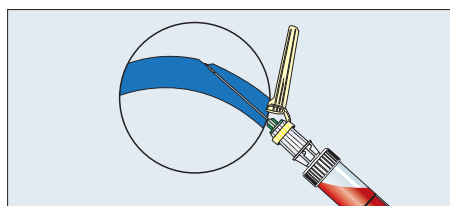
¹² Lichtinghagen et al.: Einfluss der Stauzeit auf normalisierte Laborwerte; J Lab Med 2013; 37(3): 131-37

4.4 Problemi prima / durante il prelievo ematico

Vene fragili

- Cercare un'altra zona di prelievo
- Applicare un cuscino riscaldato o un panno tiepido
- Utilizzare l'ago Safety-Multify®
- Utilizzare la tecnica di prelievo in aspirazione

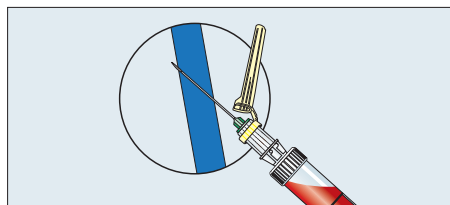
Interruzione del flusso ematico durante il prelievo



La punta dell'ago si trova contro la parete della vena

Soluzione:

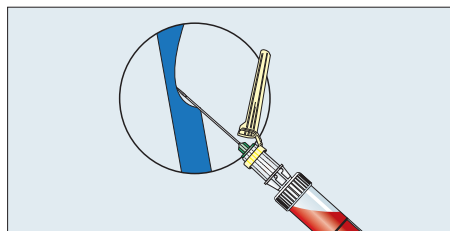
Ritirare leggermente l'ago fino al ripristino del flusso di ematico.



L'ago ha perforato la vena

Soluzione:

Ritirare leggermente l'ago fino al ripristino del flusso di ematico.



La vena è collassata

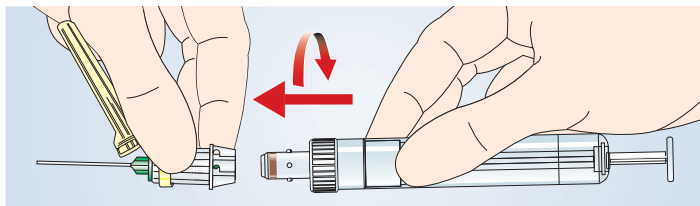
Soluzione:

Attendere il recupero della vena, quindi aspirare con cautela.

- “Pompare” con il pugno comporta un aumento dell'attività muscolare e quindi l'incremento di K^+ e Mg^{2+}
- L'emostasi eccessivamente prolungata altera parametri quali, ad es., K^+ , γ -GT
- Con la S-Monovette® non è necessario “piegare” l'ago Safety, poiché l'angolo di puntura è estremamente basso. La modifica del lume per effetto della piegatura dell'ago può danneggiare le cellule (emolisi).
- Anche l'impiego di un ago troppo sottile può causare emolisi.

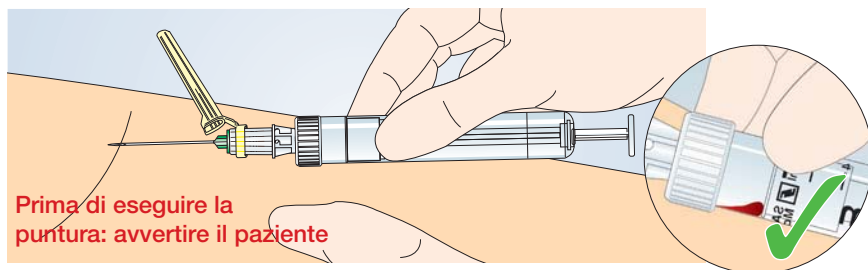
4.5 Tecnica di prelievo in aspirazione e sottovuoto

4.5.1 Tecnica di prelievo in aspirazione con la S-Monovette®

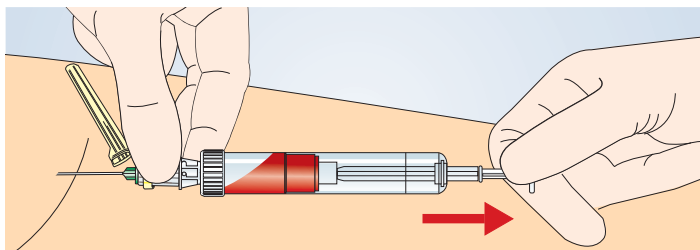


IMPORTANTE:

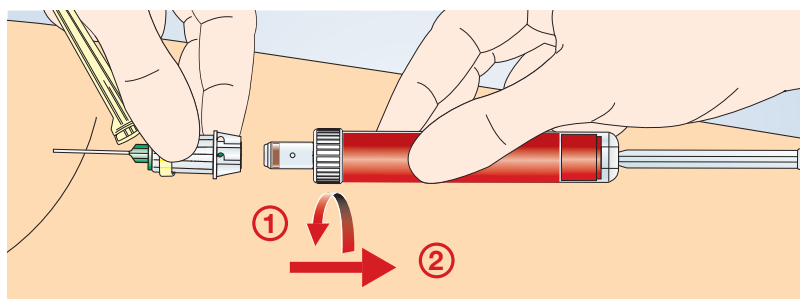
- Innestare la S-Monovette® sull'ago Safety subito prima del prelievo, ruotandola leggermente in senso orario.



- Tendere la pelle tirandola con il pollice della mano libera. Mantenere la vena in posizione. "Avvertire" il paziente ed entrare in vena. Subito dopo avere eseguito correttamente la venopuntura, nella S-Monovette® compare una prima goccia di sangue. Ciò consente all'operatore di sapere che l'ago è in vena.

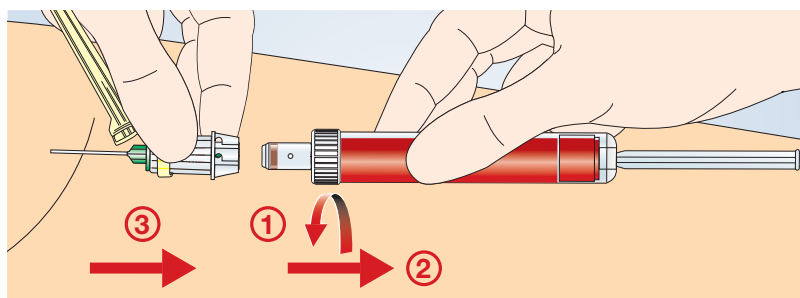


- Allentare il laccio emostatico e tirare lentamente l'asticella dello stantuffo fino all'arresto. Attendere che il flusso di sangue termini.

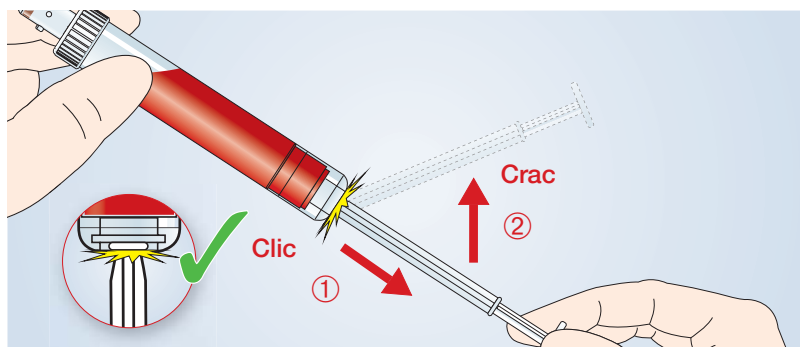


- Al termine del **singolo** prelievo ematico, capovolgere la S-Monovette® per 1 o 2 volte.
- Cambiare la S-Monovette® in caso di prelievi multipli. Separare la S-Monovette® dall'ago Safety ruotandola leggermente in senso antiorario. L'ago Safety rimane in vena.

Termine del prelievo ematico



- Estrarre **prima** la S-Monovette® dall'ago e **successivamente** sfilare l'ago Safety dalla vena.

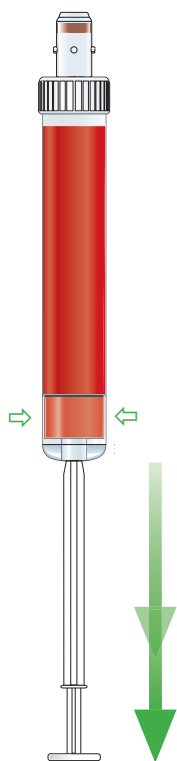


IMPORTANTE:

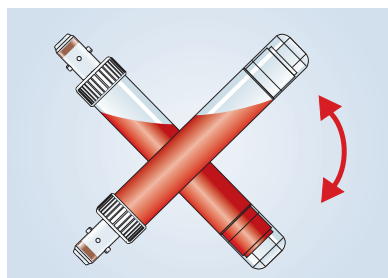
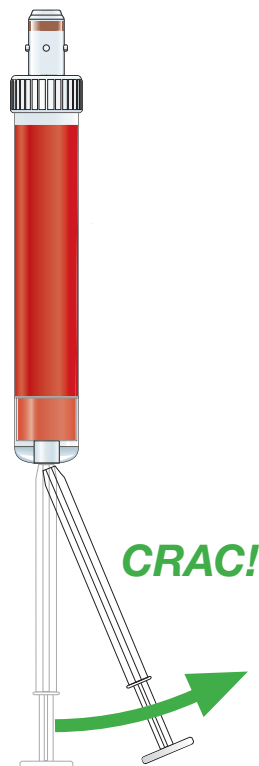
Dopo il prelievo, in tutte le S-Monovette® tirare l'asticella dello stantuffo portandola nella posizione indicata da "clac" e spezzarla!

Tirare l'asticella tenendola dritta finché lo stantuffo non scatta in posizione (**CLIC**).

Tirare lo stantuffo completamente all'indietro

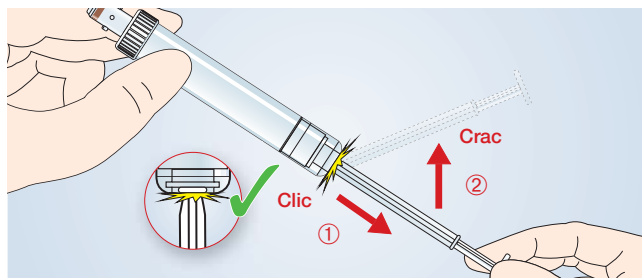


Solo a questo punto spezzare l'asticella! **CRAC!**

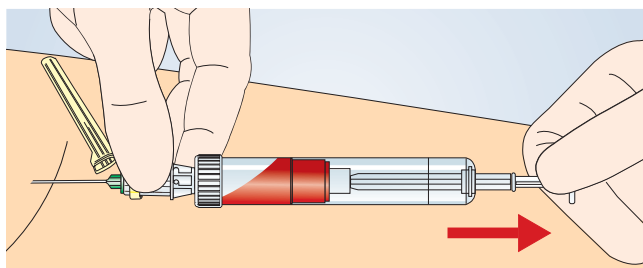
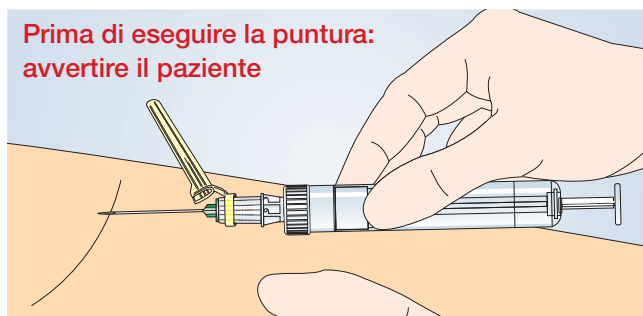


- Al termine del prelievo ematico, capovolgere accuratamente tutte le S-Monovette®.

4.5.2 Tecnica di prelievo sottovuoto con la S-Monovette®

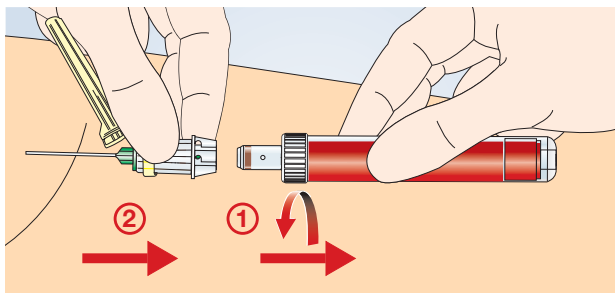
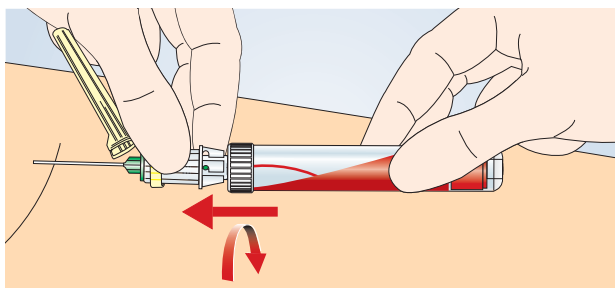


- Preparare le S-Monovette® – Creazione del vuoto “fresco”
Per eseguire questa operazione, tirare l’asticella e bloccare lo stantuffo sul fondo della S-Monovette® (“clic”). Quindi spezzare l’asticella (“crac”).
- In linea di principio, consigliamo di utilizzare la prima S-Monovette® con la tecnica in aspirazione per iniziare il prelievo in modo atraumatico.

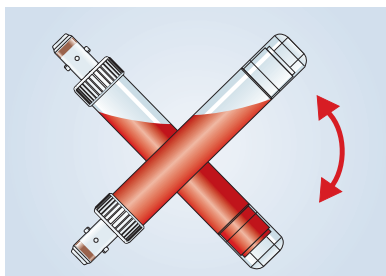


- Al termine del **singolo** prelievo ematico, capovolgere la S-Monovette® per 1 o 2 volte.

- Ora è possibile utilizzare la S-Monovette® con la tecnica di prelievo sottovuoto. A tal fine, inserire nell'ago Safety la S-Monovette® ruotandola in senso orario.



- Attendere l'arresto del flusso ematico, quindi staccare la S-Monovette® dall'ago Safety e infine sfilare l'ago Safety dalla vena.
- Al termine del prelievo ematico, capovolgere accuratamente tutte le S-Monovette®.



4.6 Prelievo ematico da catetere

Si consiglia di evitare il prelievo ematico da catetere a causa della possibile variazione dei valori misurati. I potenziali rischi sono emolisi e contaminazione da infusioni. Tuttavia, qualora non si possa fare a meno di effettuare il prelievo da catetere, è necessario rispettare le seguenti regole:



- Per evitare eventuali effetti di diluizione o contaminazioni, è necessario lasciare trascorrere almeno 15 minuti tra l'ultima infusione e il prelievo. La durata dipende dall'infusione e deve essere conforme ai regolamenti interni dell'ospedale.⁶
- Raccomandazioni relative al momento in cui eseguire il prelievo a seguito di infusioni.¹

Infusione	Tempo minimo (in ore) che deve trascorre per un prelievo ematico dopo l' infusione ¹
Emulsione lipidica	8
Soluzione ad alto contenuto di carboidrati	1
Aminoacidi, idrolizzati di proteine	1
Elettroliti	1

- Se il catetere è stato risciacquato con soluzione contenente eparina, si raccomanda di risciacquare con soluzione fisiologica prima del prelievo per esami di coagulazione.¹³
- Prima del prelievo eliminare 5-10 ml di sangue. Per evitare errori, contrassegnare questa provetta in modo appropriato.¹³

Di norma, l'indicazione al laboratorio che il campione è stato prelevato da un catetere risolve eventuali difficoltà di interpretazione di risultati analitici non plausibili. Per il monitoraggio terapeutico dei farmaci (TDM) occorre prestare attenzione in particolare al rischio di contaminazione. La presenza di residui di farmaci può portare a falsi valori elevati.

¹ Guder et al.; Proben zwischen Patient und Labor; 2009

⁶ Endler et al.; The importance of preanalytics for the coagulation laboratory; Hämostaseologie 2010; 30(2): 63-70

¹³ Spannagl et al.; Hämostaseologische Globaltests; Hämostaseologi 2006

Il fattore di rischio di emolisi: il catetere

In caso di prelievo di ematico da catetere, la tecnica di prelievo sottovuoto non è raccomandata a causa delle elevate velocità di flusso da cui può derivare un rischio maggiore di emolisi.¹⁴⁻¹⁷

La tecnica di aspirazione consente il **riempimento lento e atraumatico**¹⁸ della S-Monovette®, con conseguente sensibile riduzione del rischio di emolisi.

¹⁴ Margo et al.; Obtaining blood samples from peripheral intravenous catheters: best practice; AJCC, 2009; 18(5)

¹⁵ Lippi et al.; Prevention of hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters; Clin Biochem 2013; 46(7-8): 561-4

¹⁶ Heyer et al.; Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: A laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis Clin Biochem 2012; 45(13-14): 1012-32

¹⁷ Grant; The Effect of Blood Drawing Techniques and Equipment on the Hemolysis of ED Laboratory Blood Samples; J Emerg Nurs 2003; 29(2):116-21

¹⁸ Benso; Can a blood sample for diagnostic exams be drawn from a peripheral venous catheter?; Assist Inferm Ric; 2015; 34(2): 86-92

Adattatore multiplo – la connessione diretta

La S-Monovette® può essere collegata direttamente a un catetere con l'ausilio dell'adattatore multiplo, evitando così l'uso di siringhe monouso e il relativo rischio di emolisi e contaminazione crociata.



- Per collegare la S-Monovette® con raccordi Luer, ad es. catetere in vitro o rubinetto a tre vie.

4.7 Prelievo ematico per emocoltura

Nel linguaggio comune, con sepsi si intende l'avvelenamento del sangue. Meno noto è che la mortalità (letalità) è pari a circa il 50 %¹⁹.

Sintomi frequenti:

- Apatia/debolezza
- Febbre, brividi
- Confusione
- Respirazione pesante e rapida
- Accelerazione del polso, diminuzione della pressione arteriosa
- Mani e piedi freddi, con scarso afflusso di sangue (centralizzazione)

La sepsi rappresenta una situazione di emergenza che richiede una diagnosi quanto più tempestiva possibile e una terapia immediata: le linee guida di trattamento nazionali e internazionali prescrivono la somministrazione di antibiotici entro un'ora. Prima della somministrazione di antibiotici devono essere eseguite almeno 2 emocolture.

È consigliabile eseguire il prelievo da una vena periferica al primo episodio febbrile. Il prelievo da accesso venoso (ad es. CVC) non è indicato.

L'attendibilità del risultato è in larga misura influenzata dalla prevenzione di contaminazioni, dalla durata del trasporto, dalle condizioni di conservazione e dalla comunicazione delle informazioni cliniche.²¹

Il laboratorio deve ricevere le seguenti informazioni²⁰:

- Luogo del prelievo
- Data del prelievo
- Identificazione del paziente
- Diagnosi sospetta
- Se necessario, indicazioni relative alla terapia antibiotica in corso

¹⁹ Pschyrembel 2004

²⁰ Borde et al.; Abnahme von Blutkulturen; Dtsch Med Wochenschr; 2010; 135: 355-58

²¹ Simon et al.; Blutkulturdiagnostik – Standards und aktuelle Entwicklungen; J Lab Med; 2012; 36(4):199–207

4.7.1 Requisiti igienici

Le emocolture falsamente positive sono generalmente imputabili a misure igieniche insufficienti e in alcuni casi comportano ricoveri ospedalieri prolungati, inutili trattamenti antimicrobici, diagnosi supplementari e notevoli costi aggiuntivi.²¹

Il prelievo ematico con flaconi per emocoltura deve essere eseguito nel rispetto dei requisiti igienici.

Per prevenire contaminazioni è necessario rispettare i seguenti passaggi:

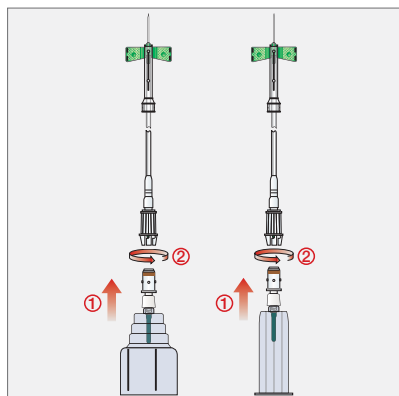
1. Disinfezione igienica delle mani
2. Indossare guanti
3. Disinfezione della zona di prelievo (ad es. con isopropanolo al 70 % o disinfettante per le mani)
 - a. Applicare il disinfettante
 - b. Applicare altro disinfettante e attendere che si asciughi

Importante: Non toccare il punto di prelievo dopo la disinfezione della cute.

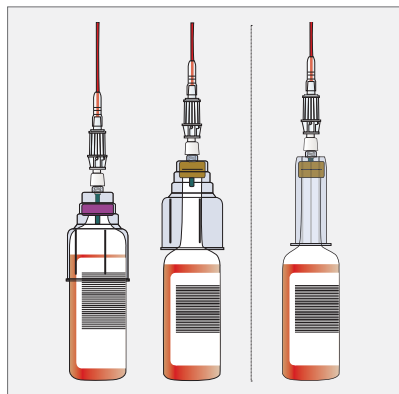
4. Disinfezione del flacone per emocoltura
 - a. Rimuovere il tappo di protezione
 - b. Disinfettare la membrana in gomma

²¹ Simon et al.; Blutkulturdiagnostik – Standards und aktuelle Entwicklungen; J Lab Med; 2012; 36(4): 199-207

4.7.2 Istruzioni per il prelievo ematico

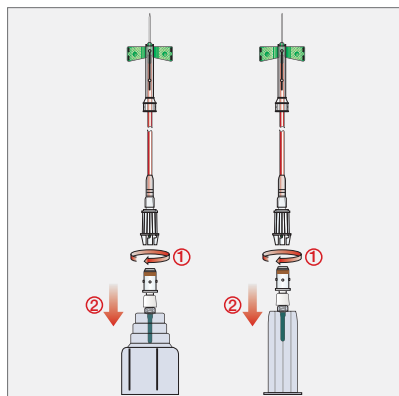


1. Adottare le misure igieniche sopra elencate. Collegare l'adattatore per emocoltura alla camicia dell'ago Safety-Multifly®. Eseguire la venopuntura e fissare l'ago in posizione.

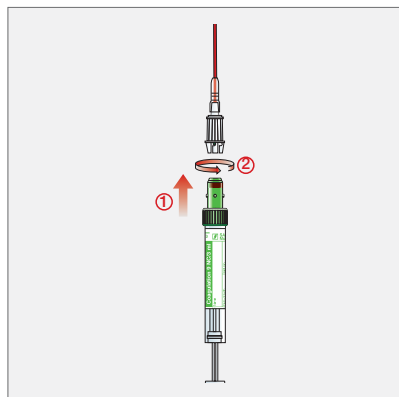


2. Inserire il flacone per emocoltura in posizione verticale nell'adattatore. Il mezzo di coltura del flacone non deve entrare in contatto con il tappo del flacone stesso. Il vuoto preesistente nel flacone per emocoltura ne consente il riempimento automatico.

Attenzione: rispettare il volume di riempimento.



3. Qualora dovesse essere necessario un ulteriore prelievo ematico con la S-Monovette®, rimuovere l'adattatore per emocoltura dalla camicia dell'ago Safety-Multifly®.



4. Successivamente è possibile eseguire il prelievo con l'ago Safety-Multifly® come d'abitudine.

Importante:

- Rispettare assolutamente le istruzioni d'uso del produttore del flacone per emocoltura.
- Il contenuto deve essere accuratamente miscelato dopo il prelievo.
- Non ventilare i flaconi, in quanto non è necessario.
- I flaconi devono essere inviati quanto prima al laboratorio a temperatura ambiente.

4.7.3 Volume del campione e numero dei flaconi

Attenzione:

Durante il prelievo controllare il volume del sangue con l'ausilio della scala graduata. Il volume a vuoto del flacone può essere maggiore del volume di riempimento richiesto.

L'applicazione di un contrassegno sul flacone in corrispondenza del livello di riempimento prima del prelievo semplifica il controllo del volume di riempimento di sangue durante la procedura.

La sensibilità dei test diagnostici per emocoltura dipende dal numero di coppie raccolte e dal volume del campione.

Esistono diverse raccomandazioni riguardanti il volume di sangue, il numero di coppie di emocoltura e l'uso di flaconi aerobici e anaerobici.

Si raccomanda pertanto di attenersi sempre alle istruzioni del produttore.

5 Il prelievo ematico in pediatria



“I pazienti pediatrici e neonatali hanno esigenze particolari e richiedono requisiti elevati per il personale e il sistema di prelievo.”

Pediatria

Per pediatria si intende la branca della medicina che si occupa di bambini e adolescenti. Un'importante specializzazione della pediatria è la neonatologia, cioè il trattamento dei bambini prematuri.

La vitalità dei prematuri inizia alla 23^o settimana di gravidanza se i neonati pesano circa 500 grammi alla nascita.

Questi piccoli pazienti hanno esigenze particolari e richiedono requisiti elevati per il personale e il sistema di prelievo.

5.1 Anamnesi²²

L'anamnesi del bambino viene esposta da terzi, di solito la madre e/o i tutori legali. È comunque importante chiedere direttamente al bambino a partire dall'età scolare.

L'anamnesi deve includere l'acquisizione delle informazioni riportate di seguito

- Malattia corrente
- Anamnesi clinica completa del bambino
- Gravidanza e parto
- Anamnesi storica familiare dei genitori

Importante:

Un bambino può presentare uno stato di salute generale relativamente buono, pur in presenza di una malattia potenzialmente letale. L'aggravamento può verificarsi durante l'acquisizione dei dati anamnestici, l'esame clinico o anche dopo il ricovero.

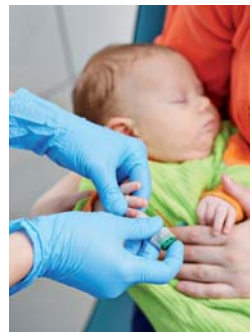
²² Speer et al.; Pädiatrie; 2013

5.2 Requisiti per il prelievo ematico

Tra il 7° mese e il 3° anno d'età, le resistenze del bambino possono impedire il normale prelievo.

Per rendere più agevole la situazione, possono risultare utili i seguenti suggerimenti:

- Minori tempi di attesa
- Ambienti luminosi, caldi e a misura di bambino con giochi per tutte le età
- Piccoli regali (cerotti speciali, certificato di coraggio, ecc.)
- Atmosfera amichevole e premurosa
- Trattare eventualmente il bambino sulle ginocchia della madre
- Mani e materiali caldi
- Tenere conto del senso di imbarazzo, anche nei bambini piccoli



5.3 Il prelievo ematico in pediatria

Il volume totale di sangue di un neonato sano è di circa 300 ml. Un prematuro del peso di 1.000 g ha un volume totale di sangue di circa 80 ml. A fronte di tale volume ridotto, è ovviamente essenziale prelevare la minore quantità possibile di sangue, pur garantendo la quantità necessaria all'analisi.

A ciò si aggiunge la potenziale complessità del prelievo nei prematuri, nei neonati e nei lattanti. La scelta della tecnica di prelievo appropriata, associata a provette idonee, semplifica, ove possibile, queste difficili condizioni.

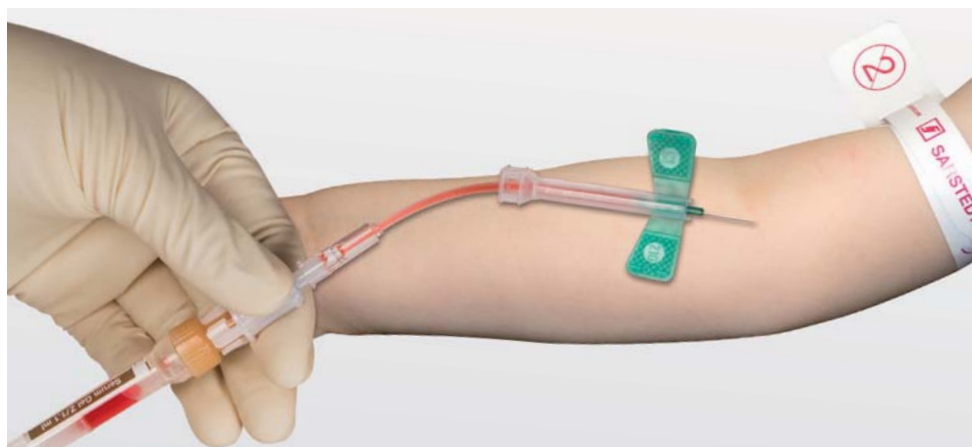
5.3.1 Il prelievo venoso

Esiste la possibilità di scegliere tra prelievo venoso con sistema chiuso e tecnica a gocciolamento (ad es. dalla vena cefalica).

Punto di prelievo	Prematuro	Neonato	Lattante	Bambino piccolo	Bambino in età scolare
Vena cefalica	Solo se <1 settimana	Consigliabile	Consigliabile	-	-
Vena brachiale	Se necessario	Se necessario	Se necessario	Consigliabile	Consigliabile
Dorso della mano	Consigliabile	Consigliabile	Possibile	Consigliabile	Consigliabile
Dorso del piede	Consigliabile	Consigliabile	Possibile	Se necessario (doloroso)	-

Prelievo venoso con sistema chiuso

Grazie alla tecnica in aspirazione che consente di eseguire prelievi ematici atraumatici (vedere *Capitolo 4 – Esecuzione del prelievo venoso*), la S-Monovette® pediatrica, abbinata all'ago corto Safety-Multifly®, rappresenta una soluzione ottimale per le complesse condizioni venose dei pazienti pediatrici.



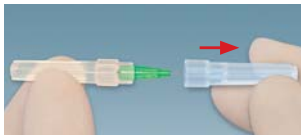
Prelievo ematico con tecnica a gocciolamento

Il micro-ago utilizzato in combinazione con le micro-provette preparate semplifica il prelievo di sangue dalla vena cefalica.

L'uso degli aghi Luer spezzati diventa superfluo. Questi aghi spezzati sono piccoli, difficili da maneggiare e possono causare emolisi (formazione di bave nell'ago).



Uso del micro-ago



1. Togliere il cappuccio di protezione.



2. Estrarre il micro-ago dalla custodia protettiva.



3. Disinfettare la sede del prelievo. Effettuare la venopuntura e lasciare gocciolare il sangue in una micro-provetta preparata. Se il flusso di sangue si interrompe, è possibile ruotare il micro-ago di 360° in modo sicuro grazie all' impugnatura.



4. Smaltire il micro-ago in un apposito contenitore.

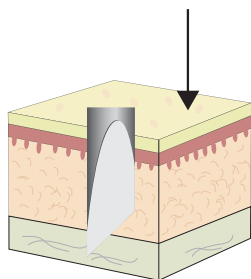
5.3.2 Il prelievo capillare

Per il prelievo di sangue capillare è possibile utilizzare la lancetta Safety neonatale o la lancetta di incisione di sicurezza, a seconda del paziente e della quantità di sangue da prelevare.

Confronto tra lancetta Safety e lancetta di incisione Safety

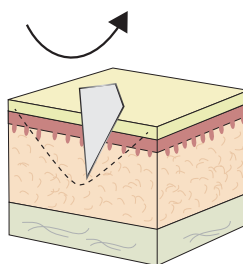
Lancetta standard:

- Direzione di penetrazione verticale della lama
- Puntura cilindrica
- Formazione di ematoma





Lancetta di incisione:

- Movimento di incisione semicircolare
- Minore profondità di incisione
- Ridotta formazione di ematomi





La lancetta Safety Mini o Neonatale è indicata per il prelievo ematico con volume minimo, medio ed elevato, a seconda delle esigenze.

	Versione	Profondità di incisione	Misura ago	Volume di sangue
	Neonatale	1,2 mm	Lama 1,5 mm	da medio a elevato
	Mini	1,6 mm	Ago 28 G	minimo

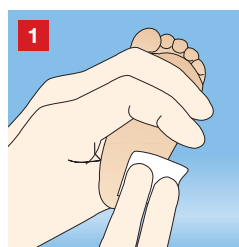
Tuttavia, in presenza di rischio di lesione ossea, si raccomanda di utilizzare le lancette di incisione in quanto penetrano a minore profondità.

Gamma di prodotti – Lancetta di incisione Safety

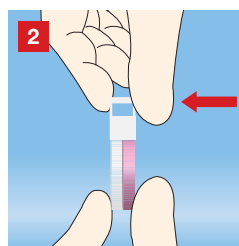
La speciale tecnica di incisione permette di ottenere un flusso di sangue ottimale con elevato volume di campione a fronte di una minima profondità di incisione, condizione che garantisce una rapida guarigione e previene la comparsa di ematomi.

Versione	Ambito d'applicazione	Profondità di incisione	Larghezza di incisione
	Neonato	1,0 mm	2,5 mm
	Prematuro	0,85 mm	1,75 mm

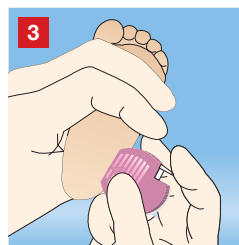
Uso della lancetta di incisione Safety



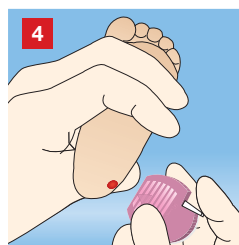
1 Scegliere la sede di prelievo adatta e disinfettarla.



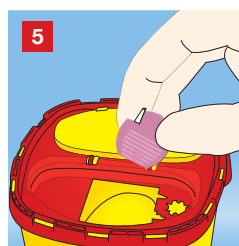
2 Rimuovere il meccanismo di sicurezza premendo lateralmente con il pollice.



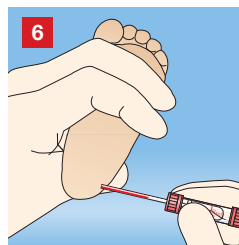
3 Sollevare il piede in posizione appropriata. Premere l'apertura della lama, tenendola piatta, contro la sede del prelievo selezionata e disinfettata, quindi premere il pulsante di rilascio. La lancetta di incisione Safety deve sempre essere posizionata in direzione parallela alla lunghezza del piede (mai obliqua!) prima di essere attivata! La punta del triangolo indica il punto di uscita della lama.



Dopo aver attivato il pulsante di rilascio, rimuovere la lancetta dal tallone.



5 Smaltire la lancetta in un contenitore adatto.



6 Gettare la prima goccia di sangue. Quindi riempire il capillare.

Microvette®



A seconda delle esigenze, le Microvette® sono disponibili con forma del contenitore interno cilindrica o conica e con una gamma di volumi che varia da 100 a 500 µl. Il prelievo capillare può essere eseguito mediante un capillare end-to-end o tramite prelievo con bordo di raccolta.

La speciale chiusura del tappo riduce l'effetto aerosol durante l'apertura.

Microvette® – Tecniche di prelievo

Per il prelievo capillare sono disponibili due tecniche di prelievo:

- 1 Tecnica di prelievo capillare secondo il principio end-to-end
- 2 Principio a gravità con bordo di gocciolamento

Nota: *La tecnica di gocciolamento in una provetta capillare con ago Luer non corrisponde a un prelievo capillare.*

5.4 Differenza tra sangue capillare e sangue venoso

Nella valutazione dei risultati di analisi è importante tenere conto del materiale del campione. Tra sangue capillare e sangue venoso esistono differenze in termini di concentrazione di diversi parametri. Ad esempio, la concentrazione sierica di proteine totali, bilirubina, calcio, sodio e cloruro sono significativamente più basse nel sangue capillare rispetto al sangue venoso.²³

Glucosio, lattato e Creatina Chinasi CK presentano invece concentrazioni più elevate nel sangue capillare rispetto al sangue venoso.

²³ Kupke et al.; On the composition of capillary and venous blood serum; Clin Chim Acta. 1981; 112(2): 177-85

5.5 Valori di riferimento

A seconda dell'età del bambino, le concentrazioni di analiti presentano valori di riferimento diversi rispetto a quelli degli adulti. Per questo motivo è importante valutare sempre i risultati delle analisi in relazione agli intervalli normali/di riferimento²⁴ corrispondenti all'età del paziente.

Nella seguente tabella sono riportati alcuni esempi di parametri.

²⁴ Kohse et al.; National and international initiatives and approaches for the establishment of reference intervals in pediatric laboratory medicine; J Lab Med 2015; 39(4): 197-212

Analita	Soggetto	SI	Convenzionale	Note
Bilirubina (totale)		μmol/l	mg/dl	Aumento della bilirubina indiretta nei neonati dovuto, tra l'altro, a incremento della degradazione degli eritrociti. Valore >16-18 mg/dl Rischio di kernittero. Misurazioni fotometriche dirette possibili nei neonati, bilirubina diretta non evidenziabile nei bambini sani.
	Neonato			
	Giorno 1	< 68	< 4	
	Giorno 2-3	< 154	< 9	
	Giorno 3-5	< 239	< 13-14	
	Lattante	1,7-14	0,1-0,8	
	Adulto	1,7-22	0,1-1,3	
Lattato		mmol/l	mg/dl	I neonati possono presentare valori più elevati il giorno 1. Aumenta, tra l'altro, in presenza di mitocondriopatie e ipossie tissutali.
	Bambino/adulto	0,5-2,2	4,5-20	
Creatinina	Neonato	μmol/l	mg/dl	Valori in funzione della massa muscolare; valori inferiori nelle donne. La concentrazione di creatinina nel siero aumenta soltanto quando la velocità di filtrazione glomerulare è <50%.
	Giorno 1	37-113	0,41-1,24	
	Settimana 1	14-86	0,15-0,95	
	Settimana 4	12-48	0,13-0,53	
	Lattante	22-55	0,24-0,61	
	Bambino piccolo	25-64	0,28-0,70	
	Bambino	23-106	0,25-1,17	
	Adulto	74-110	0,81-1,21	

Analita	Soggetto	SI	Convenzionale	Note
Eritrociti		Tpt/l (10 ¹² /l)	10 ⁶ /μl	Rapida degradazione dopo la nascita. Aumenta (policitemia) in presenza di disidratazione e in caso di/dopo prolungato soggiorno ad alta quota.
	Neonato Settimana 1	3,9-6,5	3,9-6,5	
	Neonato Settimana 2	3,6-5,8	3,6-5,8	
	Lattante	3,0-5,4	3,0-5,4	
	Bambino piccolo/ Bambino	4,0-5,4	4,0-5,4	
	Adulto (m)	4,5-5,9	4,5-5,9	
	Adulto (f)	3,9-5,2	3,9-5,2	
Ematocrito (HCT/HC)		Frazione l/l	%	Aumento dell'ematocrito in caso di disidratazione, diminuzione in caso di iperidratazione.
	Neonato	0,45-0,65	45-65	
	Lattante	0,30-0,55	30-55	
	Bambino piccolo/ Bambino	0,31-0,48	31-48	
	Adulto (m)	0,39-0,52	39-52	
	Adulto (f)	0,35-0,47	35-47	
Emoglobina (HB)		mmol/l	g/dl	
	Neonato Settimana 1	9,3-13,7	15-22	
	Neonato Settimana 2	7,8-12,4	12,5-20	
	Lattante	5,9-9,9	9-5-16	
	Bambino piccolo/ bambino	6,8-9,9	11-16	
	Adulto (m)	8,1-11,2	13-18	
	Adulto (f)	7,5-9,3	12-15	

Analita	Soggetto	SI	Convenzionale	Note
Trombociti		Gpt/l($10^9/l$)	103 cellule/ μ l	Trombocitopenia ad es. causata da morbillo 30 Gpt/l: maggiore tendenza al sanguinamento.
	Neonato	100 - 250	100 - 250	
	Bambino piccolo	220 - 500	220 - 500	
	Bambino	150 - 350	150 - 350	
	Adulto	150 - 400	150 - 400	
Leucociti		Gpt/l	Cellule/ μ l	Variazioni della conta leucocitaria durante le prime settimane/ anno di vita. L'aumento (leucocitosi) è spesso dovuto a incremento della concentrazione di granulociti neutrofilii.
	Neonato Giorno 1	9 - 35	9.000 - 35.000	
	Neonato Settimana 1 - 4	5 - 20	5.000 - 20.000	
	Lattante/bambino piccolo/bambino	5 - 18	5.000 - 18.000	
	Adulto (m)	4 - 10	4.000 - 10.000	

²² Speer et al.; Pädiatrie; 2013

5.6 L'emostasi in pediatria

Durante l'infanzia, in particolare nel primo anno di vita, alcuni componenti del sistema di coagulazione si modificano sensibilmente per adattarsi alle mutate condizioni di vita.

Una minore formazione di trombina, associata al contempo a una minore inibizione della trombina, rappresenta un meccanismo di difesa nel neonato.

In linea di principio, i neonati mostrano valori significativamente più bassi per la maggior parte dei fattori di coagulazione rispetto agli adulti. Nella maggior parte dei casi ciò è imputabile alla minore velocità di sintesi epatica del neonato, ma si ipotizza che anche l'accelerazione del turnover possa svolgere un ruolo in questo processo, in particolare durante il parto.

Numerosi componenti raggiungono i normali valori dell'adulto dopo il 1° anno di vita. A partire dal 1° mese di vita, la concentrazione di antitrombina è superiore del 10% rispetto a quella dell'adulto e rimane tale durante l'infanzia. Nei bambini, l'aPTT è generalmente più lungo rispetto a quello degli adulti. I fattori II e VII rimangono inferiori del 10-20%.

Nota: *I bambini presentano svariate caratteristiche fisiologiche di cui occorre essere consapevoli per poterle distinguere in modo affidabile da eventuali alterazioni patologiche.*

Valori di riferimento legati all'età (esempi)

Età	aPTT [s]*	Età	Antitrombina [%]	D-dimero [µg/l]
1 - 3 mesi	39 (28 - 49)	1 giorno	76 (58 - 90)	1470 (410 - 2470)
4 - 6 mesi	36 (31 - 44)	3 giorni	74 (60 - 89)	1340 (580 - 2740)
7 - 12 mesi	35 (29 - 42)	1 - 12 mesi	109 (72 - 134)	220 (110 - 420)
Fino a 4 anni	33 (28 - 41)	1 - 5 anni	116 (101 - 131)	250 (90 - 530)
5 - 9 anni	34 (28 - 41)	6 - 10 anni	114 (95 - 134)	260 (10 - 560)
10 - 18 anni	34 (29 - 42)	11 - 16 anni	111 (96 - 126)	270 (160 - 390)
Adulti	31 (26 - 36)	Adulti	96 (66 - 124)	180 (50 - 420)

* misurazione effettuata con il reagente Pathromtin SL

²⁶ Barthels et al.; Das Gerinnungskompodium; 2012

Nei neonati la quantità di plasma è inferiore a causa di un ematocrito fisiologicamente più alto.

In questo caso non è necessario correggere l'ematocrito, poiché i valori normali legati all'età sono stati misurati in queste condizioni e non occorre eseguire alcuna correzione.

È invece importante prelevare un volume di campione sufficiente per le analisi richieste tenendo conto della minore resa del plasma.



6 Emogas



“Anche per l’emogas vale il principio che quanto migliore è la fase preanalitica, tanto più attendibile sarà il risultato.”

6.1 Tipo di prelievo ematico

Il prelievo e l'emogasanalisi vengono effettuati in svariati ambiti sanitari, tra i quali reparti di pronto soccorso, unità di terapia intensiva, ambulatori, sale operatorie, cateterismo cardiaco e laboratori di diagnostica polmonare.

Poiché i parametri presentano concentrazioni diverse a seconda del vaso sanguigno (la $p\text{CO}_2$ è maggiore nel sangue venoso, la concentrazione di $p\text{O}_2$ e $s\text{O}_2$ è minore nel sangue venoso rispetto a quella del sangue arterioso), è necessario comunicare la sede del prelievo e tenerne conto (ad es. accesso arterioso, CVC, arteria periferica).²⁶ Il sangue arterioso dovrebbe sempre essere il campione preferito.

Nei bambini si utilizza spesso il sangue capillare arterioso dei lobi delle orecchie o della punta delle dita, nei lattanti quello prelevato sul lato del tallone.

Nei pazienti ventilati si deve inoltre comunicare e considerare l'impostazione del ventilatore.

²⁶ Davis et al.; AARC Clinical Practice Guideline: Blood Gas Analysis and Hemoximetry; Respiratory Care; 2013; 58(10); 1694-703

Importante: *Per la misurazione delle concentrazioni di calcio negli analizzatori di emogas (metodo ISE) è necessario utilizzare eparina calcio-bilanciata come nei capillari per emogas e la Monovette® per emogas.
La concentrazione totale di calcio non può pertanto essere determinata con la Monovette® per emogas.*

6.2 Conservazione

È sempre consigliabile cercare di effettuare una misurazione diretta subito dopo il prelievo. Se la misurazione non è possibile entro 15 minuti, il campione deve essere conservato in frigorifero (circa 4 °C).²⁶

²⁶ Davis et al.; AARC Clinical Practice Guideline: Blood Gas Analysis and Hemoximetry: Respiratory Care; 2013; 58(10); 1694-703

Dopo la conservazione i campioni devono essere miscelati con cura, poiché la sedimentazione può causare errori di misurazione dell'emoglobina.

Il metabolismo cellulare può causare alterazioni della concentrazione in caso di conservazione prolungata.

Riduzione	Aumento
pH	pCO ₂
pO ₂	Calcio
Glucosio	Lattato

6.3 Prevenzione di errori

Coaguli

I campioni contenenti coaguli non possono essere correttamente aspirati dall'analizzatore e i risultati non sono pertanto attendibili.

Soluzione

- Utilizzare eparina liquida, in quanto si miscela più rapidamente con il campione.²⁷
- Miscelare i campioni con cura e subito dopo il prelievo.
- Utilizzare un accessorio di miscelazione per i capillari per emogas.

²⁷ Gruber et al.; Heparin release is insufficient in syringes with platelets as heparin source; Clinica Chimica Acta, 2008; 395(1-2): 187

Bolle d'aria

Per evitare errori di misurazione dovuti alla presenza di aria è necessario rimuovere eventuali bolle d'aria subito dopo il prelievo (vedere Sfiato). Quanto maggiori sono la durata di esposizione alle bolle d'aria e le dimensioni delle bolle stesse, tanto più marcata sarà l'alterazione dei parametri.

Riduzione	Aumento
pCO_2	pH
	pO_2
	sO_2



Prelievo ematico da catetere

La contaminazione da infusioni o da soluzioni di irrigazione comporta potenziali rischi. È essenziale assicurarsi che, prima del prelievo, venga eliminato un volume sufficiente di sangue.

	Contaminazione con eparina liquida	Contaminazione con soluzione di NaCl
Riduzione	pO_2 , Na^+ , Cl^-	Na^+ , Cl^-
Aumento	pCO_2 , K^+ , Ca^{++} , gluc., lattato, tHB	

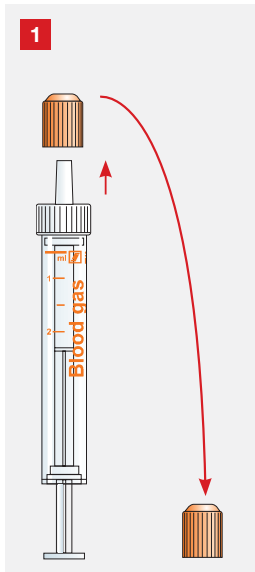
Emolisi

I campioni emolizzati presentano concentrazioni di calcio falsamente elevate. Potrebbero essere interessati anche numerosi altri parametri.

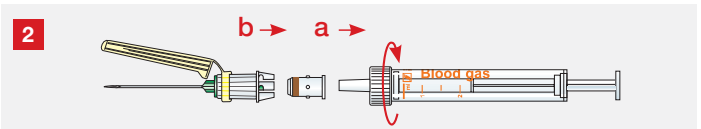
Possibili cause di emolisi

- Forze di taglio: - Eccessiva agitazione del campione durante la miscelazione o il trasporto
- Tecnica di prelievo: - Eccessiva pressione (effetto "mungitura") sulla sede di puntura durante il prelievo capillare arterioso
- Temperature: - Calore estremo in estate
- Freddo estremo, ad es. congelamento del campione o suo posizionamento diretto su cubetti di ghiaccio

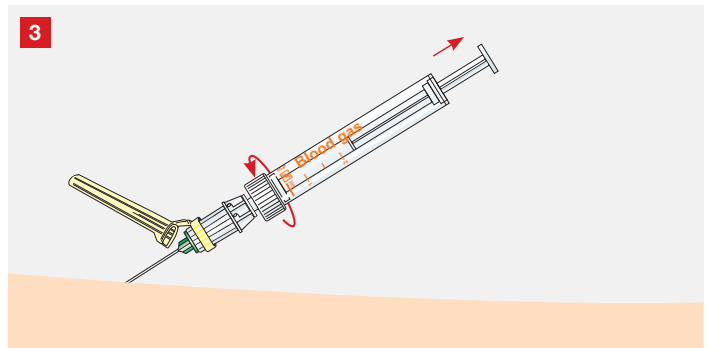
6.4 Tecnica di prelievo – Monovette® per emogas



Rimuovere il cappuccio protettivo arancione dalla Monovette® per emogas.



Posizionare l'adattatore a membrana (art. n.: 14.1112) sul cono Luer della Monovette® per emogas (a) e collegare alla Monovette® per emogas l'ago Safety (b) o l'ago Safety-Multify®.



Prelevare il campione di sangue seguendo le istruzioni operative interne. In caso di puntura dell'arteria, si raccomanda di mantenere un angolo di 45°.

Sfiato della Monovette® per emogas

Per evitare errori di misurazione dovuti alla contaminazione delle bolle d'aria, al termine del prelievo è necessario espellere l'aria dalla Monovette® per emogas nel modo seguente:



Montare l'unità di ventilazione (art. n.:14.1148) sulla Monovette® per emogas.



Premere lo stantuffo con cautela verso l'alto.



Rimuovere e smaltire l'unità di ventilazione.



Riapplicare il cappuccio protettivo per il processo di miscelazione.

Miscelazione della Monovette® per emogas

A differenza della miscelazione per inversione, che nelle S-Monovette® standard è favorita dalla bolla d'aria, per la miscelazione della Monovette® per emogas occorre procedere come segue:

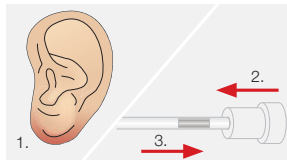


Miscelare il campione di sangue immediatamente dopo il prelievo facendo ruotare la Monovette® per emogas tra i palmi delle mani. Questa procedura è assolutamente da preferirsi alla miscelazione ottenuta capovolgendo la provetta.

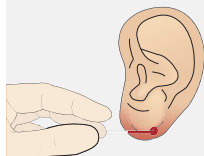
Importante: *Se possibile, si raccomanda di eseguire l'emogasanalisi immediatamente dopo il prelievo, al più tardi entro 15 minuti.*

Tecnica di prelievo – Capillari per emogas

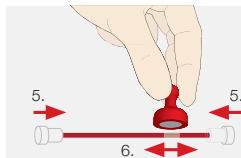
Per la puntura della cute raccomandiamo di utilizzare le lancette Safety, art. n. da 85.1015 a 85.1019



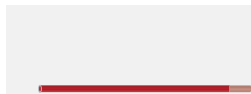
1. Scegliere il punto di prelievo e favorire la circolazione.
2. Applicare un tappo su un'estremità del capillare, senza serrare.
3. Inserire un'asticella di miscelazione nel capillare e farla scorrere fino al tappo applicato.



4. Detergere il punto di prelievo con un disinfettante. Scegliere un punto di prelievo che possa garantire un buon flusso di sangue. Eliminare le prime gocce. Rimuovere il tappo. Quindi, mantenendo il capillare in posizione orizzontale, posizionarne un'estremità al centro della goccia di sangue e **riempire completamente il capillare evitando la formazione di bolle d'aria.**



5. Chiudere saldamente entrambe le estremità del capillare con i tappi.
6. Utilizzando il magnete, trascinare l'asticella di miscelazione avanti e indietro per 10 - 15 volte per l'intera lunghezza del capillare, in modo da garantire la miscelazione ottimale del sangue con l'anticoagulante.



7. Miscelare ancora una volta subito prima dell'analisi del campione. Quindi posizionare l'asticella di miscelazione sull'estremità del capillare.
8. Rimuovere entrambi i tappi.
9. Procedere all'aspirazione del campione di sangue con l'apposito apparecchio.

7 La sicurezza nel prelievo ematico



“L’informazione, la formazione e la fornitura di strumenti sicuri sono essenziali per evitare lesioni accidentali da ago e il rischio di infezione ad esse correlato.”

Sicurezza – Perché?

I principali agenti infettivi trasmessi tramite lesioni accidentali con ago (NSI) sono il virus dell'epatite B, il virus dell'epatite C e il virus dell'immunodeficienza umana (HIV). Questi incidenti possono tuttavia essere quasi completamente evitati adottando opportune misure di protezione²⁸

La **Direttiva UE 2010/32/UE²⁹ in materia di prevenzione delle ferite da taglio o da punta nel settore ospedaliero e sanitario** prescrive un ambiente di lavoro quanto più sicuro possibile per gli operatori del sistema sanitario.

²⁸ La sottovalutazione degli infortuni sul lavoro, rischio di infezioni da lesioni accidentali da ago; Iniziativa SAFETY FIRST!

²⁹ Direttiva UE 2010/32/UE del Consiglio dell'Unione Europea del 2010 in materia di prevenzione delle ferite da taglio o da punta nel settore ospedaliero e sanitario

Misure di prevenzione e protezione

- Introduzione di norme di sicurezza sul lavoro
- Rispetto di misure igieniche generali
- Vaccinazioni preventive (contro l'epatite B)
- Dispositivi di protezione personale idonei
- Indossare guanti
- Copertura di eventuali tagli ed escoriazioni con cerotti impermeabili
- Eliminazione dell'uso di oggetti taglienti o acuminati quando tale utilizzo non sia strettamente necessario
- Adozione di strumenti medici dotati di meccanismi di protezione e di sicurezza
- Divieto di riposizionare il cappuccio di protezione sull'ago usato (divieto di reincappucciamento)

Nota: *Oltre la metà di tutte le lesioni accidentali da ago si verifica durante lo smaltimento.*³⁰

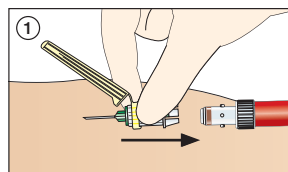
³⁰ SAFETY FIRST, Germania - www.nadelstichverletzung.de

7.1 Ago Safety

L'ago Safety è **pronto all'uso** poiché è già integrato con la camicia (adattatore). In questo modo si riduce il rischio potenziale di lesioni accidentali da ago causate dall'estremità dell'ago.

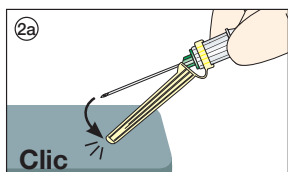


Istruzioni

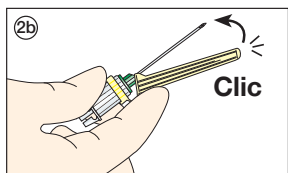


Dopo il prelievo:

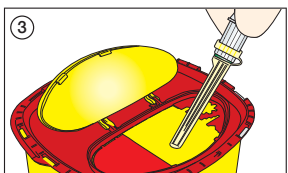
Staccare l'ultima S-Monovette® dall'ago Safety e sfilare l'ago Safety dalla vena.



Afferrare l'ago Safety dalla camicia, collocare la protezione dell'ago su una superficie stabile e piana, quindi fare scattare l'ago nella protezione, premendo leggermente verso il basso, fino a percepire chiaramente un "clic".



In alternativa, esiste anche la possibilità di attivare la protezione dell'ago con l'indice. Per garantire il funzionamento sicuro, assicurarsi che la protezione dell'ago sia attivata dall'estremità inferiore.



Dopo l'attivazione del meccanismo di protezione:

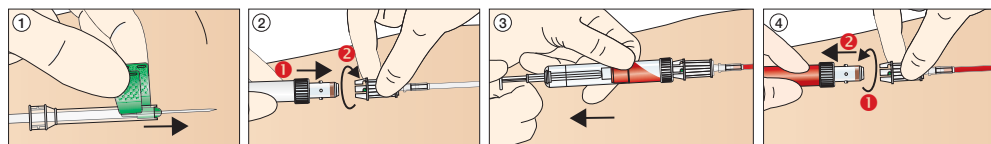
Smaltire l'ago Safety così protetto in un apposito contenitore.

7.2 Ago Safety-Multifly®

L'ago Safety-Multifly® con camicia integrata (adattatore) è **pronto all'uso**. La possibilità di attivazione con una sola mano del sistema di protezione dell'ago Safety-Multifly® garantisce la massima sicurezza dell'operatore.



7.2.1 Istruzioni per il prelievo ematico

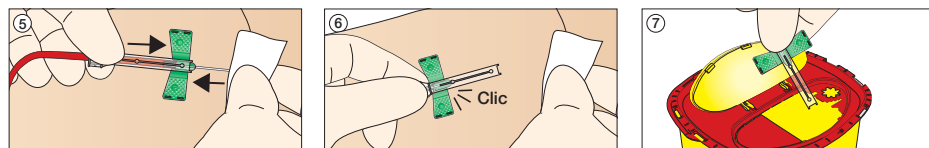


Attivazione della protezione...

Attivazione di sicurezza **sempre e soltanto** con **una mano sola!**

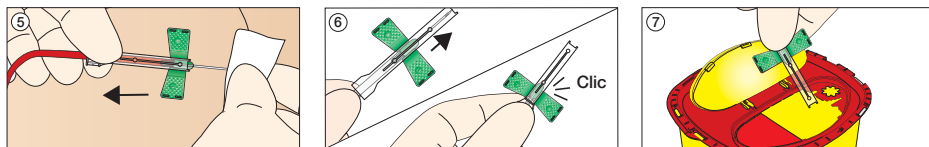
1)...in vena:

Attivare la protezione mentre si sfila l'ago Safety-Multifly® dalla vena.



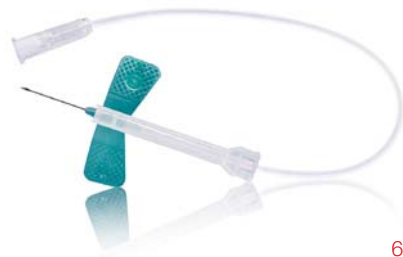
2)...fuori vena:

Sfilare l'ago Safety-Multifly® dalla vena e attivare la protezione.



7.2.2 Applicazione di infusione a breve termine

L'ago Safety-Multifly® senza camicia integrata (adattatore) può essere utilizzato direttamente per l'infusione a breve termine, nonché per la connessione ad adattatori Luer.



7.3 Contenitori per smaltimento Multi-Safe

Per la raccolta di oggetti acuminanti e taglienti, è necessario utilizzare appositi recipienti per rifiuti conformi alle vigenti norme TRBA 250 (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe - deutsche Vorschrift, norme tecniche in materia di sostanze biologiche per uso professionale - regolamento tedesco) e la ISO 23907. Tale norme definiscono, ad esempio, i seguenti punti:

- Forma e aspetto
- Prova di resistenza a caduta da una determinata altezza
- Pareti del contenitore resistenti a perforazione fino alla pressione di 15 N

Qualora i contenitori siano smaltiti da un apposito servizio di smaltimento e debbano essere trasportati su strada, è obbligatoria la certificazione UN. I contenitori certificati si riconoscono dal codice UN a più cifre normalmente presente sul lato superiore del coperchio.

I contenitori per smaltimento senza tale codice devono essere smaltiti in altri contenitori che invece ne sono provvisti.

Smaltimento sicuro

Raccomandazione:

Riempire il Multi-Safe soltanto fino a circa $\frac{2}{3}$ del volume.

Non riempire eccessivamente il Multi-Safe:

Pericolo di lesioni!

Rispettare la linea di riempimento



- In linea di principio occorre sempre garantire il **corretto smaltimento igienico** degli articoli medici monouso potenzialmente infetti!



Indicazioni di sicurezza

- Utilizzare solo contenitori che abbiano dimensioni adeguate alla raccolta degli oggetti da smaltire.
- Il coperchio deve essere applicato e fatto scattare in sede prima di iniziare a riempire il contenitore.
- Svitare il contenitore per collegarlo all'adattatore adesivo apposito o fissarlo al supporto a parete, affinché non si ribalti.
- Non utilizzare il coperchio giornaliero per spingere gli oggetti da smaltire all'interno del contenitore.
- Prestare particolare attenzione mentre si introducono i bisturi nel contenitore per smaltimento. L'utilizzo di una forza eccessiva per introdurre altri oggetti o riempire oltre il consentito, può far sì che il contenitore si rovesci e le pareti o il fondo si danneggino.
- Inserire gli oggetti da smaltire nel contenitore tenendoli verticalmente.
- Non introdurre gli oggetti nel contenitore spingendoli con forza.
- Non introdurre sostanze liquide nel contenitore.
- Non cercare di afferrare con la mano o in altro modo oggetti all'interno del contenitore (pericolo di lesioni!).
- Non lanciare, scuotere o far cadere il contenitore.
- Prima di chiudere il contenitore accertarsi che non vi siano oggetti che sporgono dall'apertura.
- Prima di smaltire il contenitore verificare che il coperchio sia ben chiuso.

8 Centrifugazione



“La centrifugazione è un processo di separazione fisica basato sulle diverse densità di sostanze quali le cellule ematiche e il plasma.”

8.1 Gestione corretta durante la centrifugazione

Nella maggior parte delle analisi di laboratorio è necessario disporre della componente liquida del sangue, il cosiddetto siero o plasma, ottenibile tramite centrifugazione dei campioni. All'interno di una centrifuga, un rotore provvisto di supporti per provette ruota a una velocità di svariate migliaia di giri. Questa velocità di rotazione esercita una forza centrifuga equivalente a un multiplo dell'accelerazione della gravità terrestre (g).

In tal modo si ottiene la separazione dei componenti liquidi e solidi del sangue.

È importante distinguere tra la velocità di rotazione e il valore g (forza gravitazionale).

Il valore g corrisponde al dato rilevante per ottenere un risultato di centrifugazione ottimale.

Risulta quindi particolarmente importante nell'impostazione della centrifuga.

Il valore g può essere calcolato indicando il raggio (cm) e il numero di giri/minuto (rpm):

$$g = 11,18 \times r \times \left(\frac{n}{1.000} \right)^2$$

r = raggio in cm

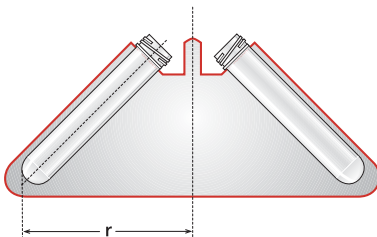
n = numero di giri/min (min^{-1})

Per la conversione del valore g in giri/minuto [min^{-1}] o viceversa, è possibile utilizzare il calcolatore di centrifugazione all'indirizzo

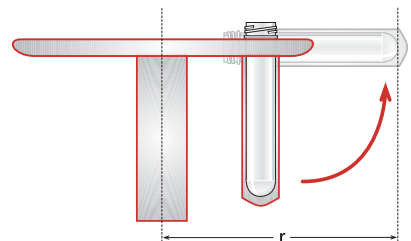
www.sarstedt.com/en/service/centrifugation.

Il raggio di centrifuga r può essere ricavato dai dati del fabbricante della centrifuga oppure è possibile determinarlo direttamente in base alla seguente rappresentazione:

Rotore ad angolo fisso



Rotore oscillante



8.2 Differenza tra rotore ad angolo fisso e rotore oscillante

Per le S-Monovette® preparate con gel si raccomanda di utilizzare esclusivamente rotori oscillanti.

Il rotore in una centrifuga ad angolo fisso è posizionato ad angolo fisso obliquo. Il cestello in un rotore oscillante si muove durante la centrifugazione dalla posizione verticale a quella orizzontale. In tal modo, la forza generata durante la centrifugazione agisce in modo uniforme dal tappo al fondo delle provette. Questo processo consente di ottenere uno strato di gel ben formato e orizzontale.

Rotore ad angolo fisso



Rotore oscillante



8.3 Prelievo di siero



S-Monovette® Siero Gel
con granulato ricoperto per
l'accelerazione della coagulazione

Dopo il prelievo di sangue, i campioni di siero devono coagulare per 30 minuti. Ciò significa che, durante il processo di coagulazione, i fattori di coagulazione (ad es. la fibrina) vengono consumati e le cellule ematiche si addensano formando un coagulo.

Il coagulo prende la forma corrispondente alla distribuzione delle cellule ematiche all'interno della provetta.

Ciò significa che se la S-Monovette® viene collocata in posizione orizzontale dopo il prelievo, le cellule ematiche sedimentano lungo la provetta aggregandosi in forma allungata.

La struttura risultante può essere compressa durante la centrifugazione, dopo la quale si apre nuovamente assumendo una forma a fisarmonica (fenomeno della "salsiccia").

Il siero ottenuto da questo campione non può essere dispensato automaticamente. È quindi importante tenere i campioni di siero in posizione verticale dopo il prelievo.



campione coagulato
in posizione verticale
dopo la centrifugazione



campione coagulato
in posizione orizzontale
dopo la centrifugazione

8.4 S-Monovette® - Condizioni di centrifugazione



Il processo di centrifugazione è parte integrante della fase preanalitica. Nella routine del laboratorio, la centrifugazione simultanea di diverse S-Monovette® rappresenta la premessa indispensabile per potere soddisfare i requisiti di un rapido trattamento dei pazienti.

I nostri range di centrifugazione ottimizzati per le S-Monovette® danno l'opportunità di scegliere le condizioni di centrifugazione migliori per il proprio caso.

Qualità ottimale del campione

Per garantire la qualità ottimale del campione nel quadro di questi range di centrifugazione, conduciamo studi completi e accuratamente validati. Per la valutazione della qualità dei campioni vengono scelti criteri significativi, quali ad es. l'integrità dello strato di gel, l'emolisi, il numero di cellule (solitamente trombociti) e la stabilità di tre parametri sensibili alle cellule (fosfato, glucosio, LDH). Per le S-Monovette® Citrato, il criterio è stato il numero dei trombociti < 10.000 (PPP) ai sensi della norma DIN 58905-1:2015-12.

Durata minima della centrifugazione

In base a BS 4851 (codice UE)	ISO 6710:2017	S-Monovette®	Accelerazione centrifuga relativa (g)				
			2000 x g	2500 x g	3000 x g*	3500 x g*	4000 x g*
		Siero	10 min	10 min	6 min	4 min	4 min
		Siero Gel	15 min	10 min	4 min	4 min	4 min
		Litio-Eparina	10 min	10 min	7 min	7 min	7 min
		Litio Eparina Gel	15 min	15 min	10 min	7 min	7 min
		Litio-Eparina Gel*	8 min	7 min	5 min	4 min	4 min
		EDTA Gel	15 min	10 min	Q3/2019	Q3/2019	Q3/2019
		Citrato	9 min	8 min	7 min	6 min	5 min
		Fluoruro	9 min	8 min	7 min	6 min	5 min
		GlucoEXACT	9 min	8 min	7 min	6 min	5 min
		Citrato PBM 1,8 ml Raggio di centrifuga > 17 cm	9 min	8 min	7 min	6 min	5 min
		Citrato PBM 1,8 ml Raggio di centrifuga > 9 e ≤ 17 cm	n.v.	n.v.	10 min	n.v.	n.v.

n.v. = non validato

Centrifugazione a 20° C

* Si applica a tutte le S-Monovette® ad esclusione di quella Ø 8 mm (S-Monovette® pediatrica)

8.5 Risalita del gel durante la centrifugazione

Risalita del gel nella S-Monovette® Siero Gel



Nella S-Monovette® Siero Gel il processo di coagulazione è già concluso prima della centrifugazione. In tal modo il gel sale rapidamente, senza ostacoli e in forma compatta, tra il sangue coagulato e le pareti della provetta. Alla fine sono presenti siero e sangue coagulato separati tra loro.

Risalita del gel nella S-Monovette® Litio-eparina Gel



Nella S-Monovette® Litio-Eparina Gel, prima della centrifugazione è presente sangue intero non coagulato. I componenti corpuscolari del sangue si distribuiscono diffusamente nel plasma ematico. Durante la centrifugazione si verifica una risalita frazionata del gel attorno ai componenti corpuscolari. La formazione ottimale della barriera di gel garantisce la sicura separazione tra plasma e componenti corpuscolari.

Ri-centrifugazione

La centrifugazione ripetuta di provette per campioni è sconsigliata.³¹

I componenti lisati delle cellule ematiche possono in tal modo diffondersi di nuovo dalle cellule centrifugate nel siero/plasma. Successivamente vengono ad es. modificati parametri sensibili alle cellule quali potassio, fosfato, glucosio o LDH.³²

³¹ CLSI, GP44-A4 2010; § 5.4.3

³² Hue et al.; Observed changes in serum potassium concentration following repeat centrifugation of SARSTEDT Serum Gel Safety Monovettes after storage; Ann Clin Biochem 1991; 28: 309-10

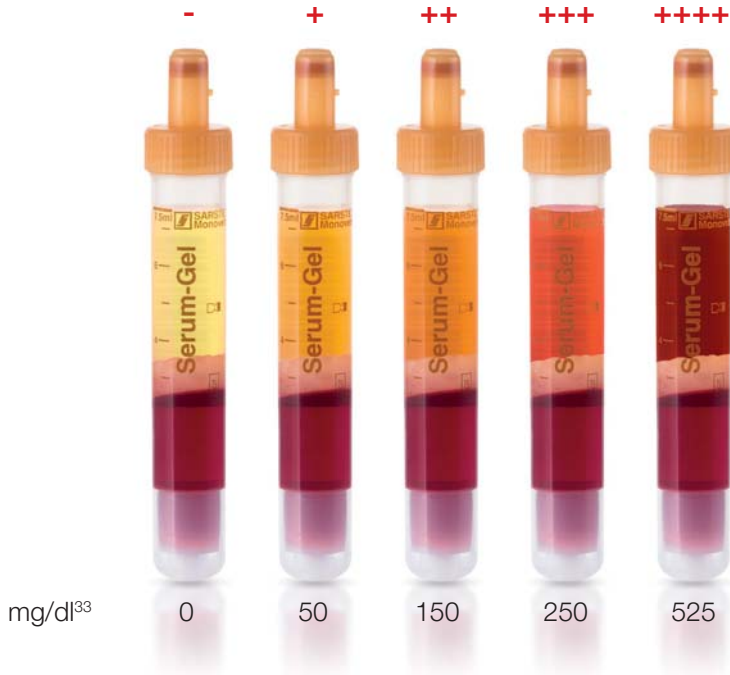
9 Emolisi: di cosa si tratta?



“La distruzione degli eritrociti dovuta al danneggiamento della membrana cellulare determina la fuoriuscita di emoglobina nel plasma/siero. Ne risulta la colorazione rossastra del siero/plasma.”

Caratteristiche distintive di un'emolisi

La distruzione dello 0,5 % degli eritrociti determina l'alterazione cromatica del siero/plasma.



Dopo la centrifugazione, tale alterazione è riconoscibile dalla colorazione rossastra del plasma o del siero, la cui causa è riconducibile alla fuoriuscita di emoglobina, il colorante rosso del sangue, dagli eritrociti.

L'emolisi è identificabile nel siero/plasma da una concentrazione di circa **20 mg di emoglobina/dl!**

L'assenza di colorazione rossa non esclude interferenze dovute a emolisi.

L'emolisi (la distruzione degli eritrociti) è classificata in base alla sua origine *in vivo* (patologica) e *in vitro* (fisiologica).

³³ CLSI; Hemolysis, Icterus, and Lipemia/Turbidity Indices as Indicators of Interference in Clinical Laboratory Analysis; Approved Guideline; 2012; C56-A

9.1 Emolisi *in vivo*

La distruzione degli eritrociti **all'interno dell'organismo** può essere imputabile a una condizione patologica. In questo caso si parla di emolisi *in vivo* o anemia emolitica.

L'origine di tale malattia può essere ereditaria o acquisita.

Ereditaria	Acquisita
Emoglobinopatie, quali: anemia falciforme, talassemia	Infezione da <i>Mycoplasma pneumoniae</i> Sindrome da agglutinine fredde Anemia emolitica autoimmune (AEA) Malattie autoimmuni, quali: Lupus eritematoso, leucemia linfatica cronica (LLC)
Deficit di glucosio-6-fosfato deidrogenasi	Infezioni (ad es.: malaria, babesiosi, Clostridium)
Difetti della membrana eritrocitaria (ad es. sferocitosi ereditaria o ellissocitosi ereditaria)	Sollecitazione meccanica nel circolo ematico, ad es.: Coagulazione intravascolare diffusa (CID) Sindrome emolitico-uremica (SEU) Porpora trombotica trombocitopenica (TTP) Sindrome di HELLP
Deficit di piruvato chinasi = eritroenzimopatia	Ustioni
	Droghe, tossine
	Trasfusione di sangue di gruppo sanguigno non compatibile

³⁴ Lippi et al; In vitro and in vivo hemolysis, an unresolved dispute in laboratory medicine; 2012

9.2 Emolisi *in vitro*

Questa forma di emolisi insorge **al di fuori dell'organismo** ed è responsabile di oltre il 90% dei campioni emolizzati. La causa è sempre legata alla fase preanalitica.

Cause frequenti durante il prelievo ematico

- Emostasi venosa prolungata / eccessiva
- Forze di taglio fisiche (ago troppo sottile, ago curvo)
- Venopuntura traumatica (prelievo difficoltoso)
- Prelievo ematico da catetere con tecnica sottovuoto¹⁵
- Catetere endovenoso in abbinamento a vuoto eccessivo^{17, 35-41}
- Soluzione di infusione (diluizione, alterazione)

¹⁵ Lippi et al.; Prevention of hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters Clin Biochem 2013; 46(7-8): 561-64

¹⁷ Grant; The Effect of Blood Drawing Techniques and Equipment on the Hemolysis of ED Laboratory Blood Samples; J Emerg Nurs 2003; 29(2): 116-21

³⁵ Ong et al.; Reducing blood sample hemolysis at a tertiary hospital emergency department. Am J Medicine 2009; 122(11): 1054.e1-6

³⁶ Halm et al.; Obtaining blood samples from peripheral intravenous catheters: best practice? Am J Crit Care 2009;18(5): 474-78

³⁷ Wollowitz et al.; Use of butterfly needles to draw blood is independently associated with marked reduction in hemolysis compared to intravenous catheter. Ac Emerg. Med 2013; 20(11): 1151-55.

³⁸ ENA's Translation Into Practice. Reducing Hemolysis of Peripherally Drawn Blood Samples. 2012 (Emergency Nursing Association)

³⁹ Heyer et al.; Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: A laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis; Clin Biochem 2012; 45(13-14): 1012-32

⁴⁰ Straszewski et al. J; Use of seprate venipunctures for IV access and laboratory studies decreases hemolysis rates; Intern Emerg Med 2011; 6(4): 357-59

⁴¹ Dugan et al.; Factors Affecting Hemolysis Rates in Blood Samples Drawn from Newly Placed IV Sites in the Emergency Department; J Emerg Nurs 2005; 31(4): 338-45

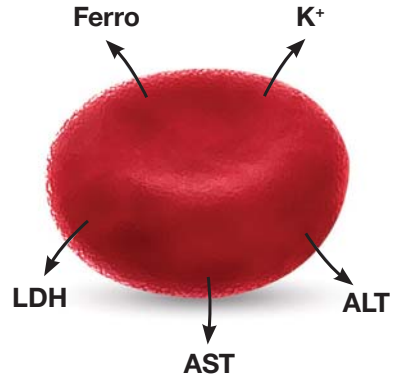
Cause frequenti dopo il prelievo ematico

- Miscelazione / agitazione troppo energica
- Effetti del trasporto (sollecitazione meccanica eccessiva, ad es. posta pneumatica)
- Campione troppo vecchio (il rischio di emolisi aumenta con l'età del campione)
- Refrigerazione / riscaldamento / congelamento eccessivi

9.3 Conseguenze di un'emolisi

Rilascio del contenuto cellulare – variazioni delle concentrazioni

In presenza di emolisi, le sostanze presenti negli eritrociti in concentrazione più elevata (concentrazione intracellulare) fuoriescono nel siero/plasma (concentrazione extracellulare) a causa della distruzione della membrana eritrocitaria. Ne conseguono risultati di misurazione falsamente elevati.



Rilascio del contenuto cellulare – interferenza ottica

Durante l'emolisi si verifica il rilascio di emoglobina, ossia il colorante rosso del sangue, nel siero/plasma. Tale condizione può causare segnali di misurazione errati nelle analisi fotometriche a causa dell'estinzione, o assorbanza, propria dell'emoglobina.

Segnale di misura errato = risultato errato

Rilascio del contenuto cellulare – interferenza specifica del metodo

I singoli metodi di test possono subire gli effetti e le interferenze derivanti dagli enzimi rilasciati dalle cellule.

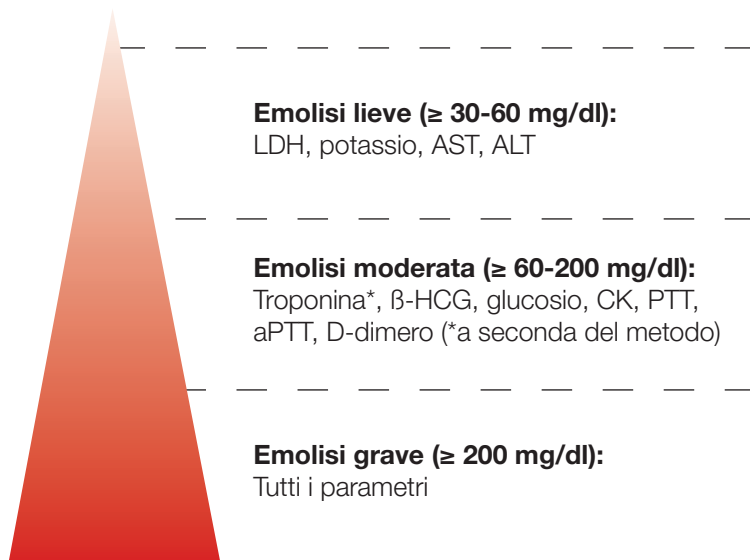
Contenuto cellulare rilasciato	Analisi interessate
Emoglobina libera	Bilirubina
Adenilato chinasi	CK, CK-MB
Idrolasi	Coagulazione

Rilascio del contenuto cellulare – trasferimento di volume

In presenza di emolisi grave o estesa si verifica un aumento del volume della frazione liquida all'interno del campione (dovuto alla scarsa presenza o completa assenza di cellule), con conseguente diluizione del siero/plasma.

9.4 Rilevanza clinica

Sono coinvolti i seguenti parametri:



⁴² Lippi et al.; Hemolyzed specimens: a major challenge for emergency department and clinical laboratories, Crit Rev Clin Lab Sci 2011; 48(3): 143-53

Nota: *I risultati delle analisi sono alterati dall'emolisi e non riflettono le condizioni del paziente. Tale situazione può portare a errori diagnostici, con conseguenti misure terapeutiche inadeguate o non necessarie, o l'assenza di tali misure.*

In molti casi è necessario un nuovo prelievo ematico per determinare i valori analitici corretti.

Ciò causa oneri per il paziente, perdite di tempo e costi aggiuntivi che potrebbero essere evitati.^{35,43,44,45}

³⁵ Ong et al.; Reducing blood sample hemolysis at a tertiary hospital emergency department. Am J Medicine 2009; 122(11): 1054.e1-6

⁴³ Cadamuro et al.; The economic burden of hemolysis; CCLM 2015

⁴⁴ Jacobs et al.; Cost of hemolysis; AnnClinBiochem 2012; 49(Pt 4): 412

⁴⁵ Jacobs et al.; Haemolysis Analysis; An Audit of Haemolysed Medical Admission Blood Results; AcuteMed 2010; 9(1): 46-47

10 Conservazione e trasporto



“Le modalità di trasporto e di conservazione dei campioni dovrebbero essere scelte in modo tale da non influire sui risultati delle analisi.”

10.1 Trasporto dei campioni

Al fine di garantire le corrette condizioni di conservazione, trasporto e spedizione dei campioni, devono essere rispettate le disposizioni vigenti in materia di spedizione^{46,47}, così come deve essere considerata la stabilità dei vari parametri. Il rispetto di tale requisito presuppone un'organizzazione ottimale.

Importante: *Il mittente è responsabile della spedizione dei campioni e della scelta del sistema di trasporto appropriato.*

⁴⁶ P650 IATA/ADR

⁴⁷ TRBA 100

Trasporto dei campioni in conformità con l'istruzione di imballaggio

P650 dell'ADR & IATA

Prima di trasportare sostanze biologiche liquide di categoria B in scatole e casse di trasporto, occorre verificare che i campioni possano essere trasportati su strada, su rotaia o per via aerea.

A queste diverse modalità di trasporto si applica in modo specifico l'istruzione di imballaggio P650, contenuta nell'ADR (Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada/rotaia) e nella IATA (International Air Transport Association - trasporto aereo).

Tale istruzione dispone il trasporto di campioni in un imballaggio costituito da 3 elementi:

- Contenitore primario (a tenuta di liquidi)
- Contenitore secondario (a tenuta di liquidi)
- Imballaggio esterno (rigido; dimensioni minime 100 x 100 mm; dicitura "MATERIALE BIOLOGICO, CATEGORIA" con codice UN "UN3373" all'interno di una un rombo di dimensioni minime di 50 x 50 mm)

Il contenitore primario o quello secondario devono inoltre essere in grado di resistere a una pressione interna di 95 kPa senza perdita di contenuto. Tra il contenitore primario e quello secondario deve inoltre essere presente un materiale assorbente in grado di assorbire l'intero volume del contenuto.



Trasporto di “campioni medici esenti”

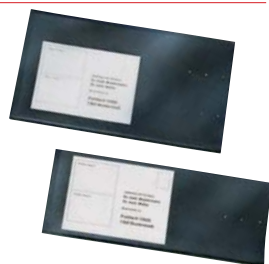
I campioni classificabili come sostanze non infettive delle categorie A e B non sono soggetti alle disposizioni dell'ADR / IATA, ma devono essere imballati nel modo seguente.

Imballaggio a 3 componenti, composto come segue:

- Contenitore primario (impermeabile)
- Contenitore secondario (impermeabile)
- Imballaggio esterno (dimensioni minime 100 x 100 mm con la dicitura “CAMPIONE MEDICO ESENTE” o “CAMPIONE VETERINARIO ESENTE”)

Anche in questo caso, tra il contenitore primario e quello secondario deve essere inserito un materiale assorbente in grado di assorbire l'intero volume del contenuto.

Di norma la P650 è uguale per entrambi i regolamenti.



Eccezione:

Le scatole di spedizione e le valigette di trasporto utilizzate per la spedizione di campioni di sostanze biologiche della categoria B devono essere state sottoposte a prova ai sensi dell'istruzione di imballaggio P650.

Trasporto interno / TRBA 100

Al fine di garantire il trasporto interno sicuro di campioni di agenti e sostanze biologiche, è necessario utilizzare contenitori di trasporto chiusi, indeformabili, infrangibili, a tenuta di liquidi, disinfettabili dall'esterno ed etichettabili in modo permanente. Tali contenitori non devono inoltre potersi aprire in modo accidentale per cause esterne.⁴⁷



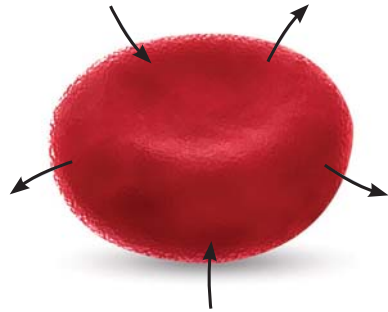
⁴⁷ TRBA 100

10.2 Effetti di temperatura, tempo e metabolismo cellulare

I valori di concentrazione misurati variano per effetto della stabilità dei singoli parametri e del metabolismo cellulare. Anche le sollecitazioni meccaniche o fisiche sui campioni possono causare variazioni.

Metabolismo cellulare

Il sangue è un tessuto vivo. Ciò significa che i processi metabolici, ossia il metabolismo cellulare, proseguono all'interno della provetta anche dopo il prelievo.



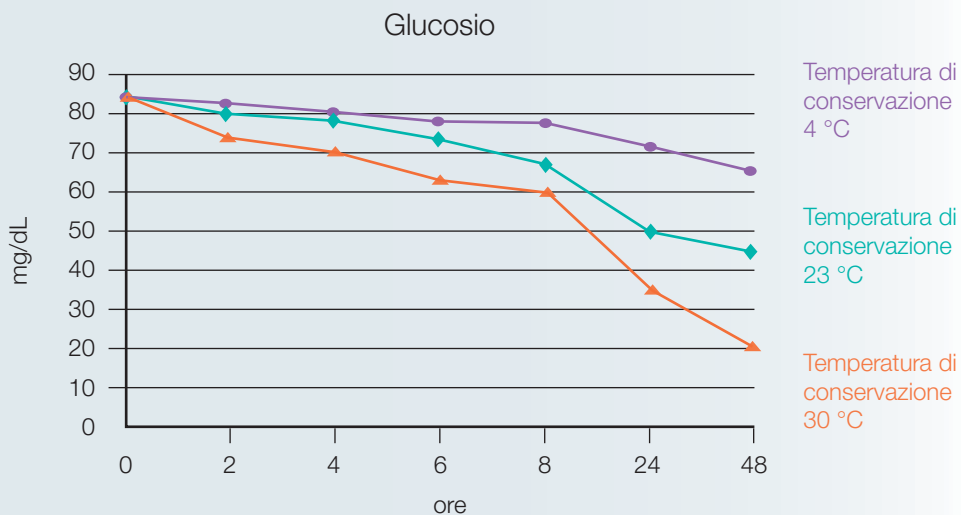
Nota: Il sangue è un tessuto vivo!

Effetti della conservazione su diversi parametri

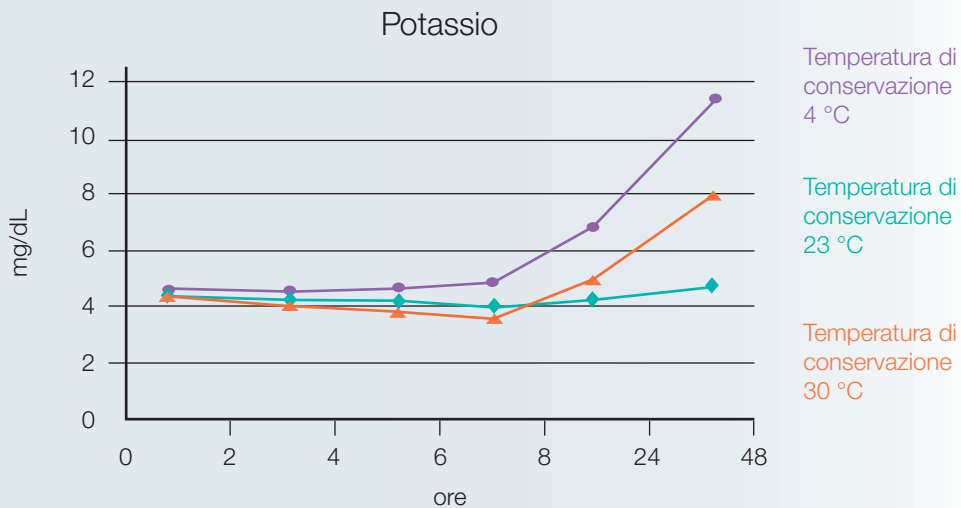
Parametro	Valore
Lattato	Aumenta
Ammoniaca	Aumenta
Potassio	Aumenta
Glucosio	Diminuisce
pCO ₂	Diminuisce

A seconda dei parametri, è possibile evitare le variazioni dei valori utilizzando speciali stabilizzatori nelle diverse preparazioni oppure tramite separazione fisica (gel, filtro Seraplas®, creazione di aliquote).

Effetto della temperatura di conservazione su glucosio e potassio



⁵ SARSTEDT; Consigli e tecniche nella fase preanalitica; 2014



⁵ SARSTEDT; Consigli e tecniche nella fase preanalitica; 2014

Nota: *Non esiste una temperatura ideale. Campioni freschi e correttamente prelevati consentono risultati corretti.*

Conservazione e trasporto



- Inviare il campione di sangue in laboratorio e analizzarlo il prima possibile.
- Dopo la centrifugazione, i gel di separazione o i filtri impediscono la diffusione di sostanze dagli eritrociti al siero/plasma.

Il sangue intero senza separazione siero/plasma mediante gel o filtro non deve in mai essere congelato. Tale procedura potrebbe provocare un'emolisi totale!

Chimica clinica:

- In caso di stoccaggio a lungo termine, il siero deve essere conservato in contenitori chiusi a 2-4 °C.
- I campioni di siero e plasma possono essere conservati per periodi di tempo prolungati a -20 °C.
- In caso di lunghi percorsi devono essere utilizzati appositi contenitori refrigerati.
- Per alcune analisi (ad es. ammoniaca) il trasporto deve avvenire rapidamente.

Test diagnostici della coagulazione:

- Nei test diagnostici della coagulazione, di solito i campioni devono essere trasportati a temperatura ambiente (18-25 °C).⁶
La maggior parte delle linee guida (3, 37) raccomandano di centrifugare i campioni di coagulazione entro un'ora dal prelievo e di analizzarli entro quattro ore. In tale intervallo temporale i campioni possono essere conservati a temperatura ambiente.

Ematologia:

- Il sangue contenente EDTA per un emocromo può essere conservato a temperatura ambiente (18-25 °C) fino a 24 ore.⁴⁴

⁶ Endler et al.; The importance of preanalytics for the coagulation laboratory; Hämostaseologie 2010; 30(2): 63-70

⁴⁴ Tatsumi et al.; Specimen Collection, Storage, and Transmission to the Laboratory for Hematological Tests; International Journal of Hematology 2002; 75(3); 261-68

Checklist per il trasporto

- Chiudere i campioni (evaporazione)
- Conservare il siero/plasma a 4-8 °C
- Conservare in posizione verticale
- Conservare l'EDTA per emocromo a temperatura ambiente
- Evitare cicli ripetuti di congelamento e scongelamento
- Proteggere i parametri fotosensibili dalla luce solare (ad es. la bilirubina)
- Utilizzare una preparazione speciale per la stabilizzazione (ad es. S-Monovette® HCY-Z Gel per omocisteina)



Trasporto tramite posta pneumatica

I sistemi di trasporto tramite posta pneumatica possono ridurre in misura significativa il tempo che intercorre tra il prelievo e il risultato dell'analisi⁴⁹, ma la velocità più elevata non corrisponde necessariamente a una migliore qualità. Sistemi di trasporto di scarsa qualità o regolati in modo scorretto possono causare emolisi o attivazione della coagulazione.^{50,51,52}

A scopo di controllo, si possono confrontare, tra l'altro, i valori di LDH e di potassio, la conta leucocitaria, il PTT e il D-dimero con e senza trasporto tramite posta pneumatica.

Il trasporto dei campioni tramite posta pneumatica può avvenire senza effetti significativi sui parametri seguendo i consigli riportati di seguito.^{53,54}

- Velocità massima 5 m/s
- Profili e raggi di curvatura "morbidi"
- Frenate "dolci" prima delle curve
- Uso di inserti di smorzamento nel contenitore per posta pneumatica
- Zone di uscita orizzontali lente
- Invio dei campioni di siero solo al termine della coagulazione

⁴⁹ Koessler et al.; The preanalytical influence of two different mechanical transport systems on laboratory analysis; Clin Chem Lab Med; 2011; 49(8): 1379-82

⁵⁰ Kratz et al.; Effects of a pneumatic tube system on routine and novel hematology and coagulation parameters in healthy volunteers; Arch Lab Med; 2007; 131(2): 293-96

⁵¹ Sodi et al.; Pneumatic tube system induced haemolysis: assessing sample type susceptibility to haemolysis; Ann Clin Biochem; 2004; 41(Pt 3): 237-40

⁵² Steige et al.; Evaluation of pneumatic-tube system for delivery of blood specimens; Clin Chem; 1971; 17(12): 1160-64

⁵³ Koçak et al.; The effects of transport by pneumatic tube system on blood cell count, erythrocyte sedimentation and coagulation tests; Biochemia Medica; 2013; 23(2): 206-10

⁵⁴ Tiwari et al.; Speed of sample transportation by a pneumatic tube system can influence the degree of hemolysis; Clin Chem Lab Med; 2011; 50(3): 471-74

11 Il prelievo capillare



“Il prelievo di campioni dalla punta delle dita, dal tallone o dal lobo dell’orecchio è di particolare importanza soprattutto in pediatria e nei test POCT.”

Che cos'è il sangue capillare?

Il sangue capillare è una miscela di fluidi composta da sangue proveniente da arteriole, venule e capillari, nonché da fluidi interstiziali e intracellulari.

Nota:

Per la sua composizione, questa miscela di fluidi non può essere utilizzata per ottenere un'analisi accurata della coagulazione. Non sono pertanto disponibili provette capillari contenenti preparazione a base di citrato.

Ambiti di applicazione del prelievo capillare

- Pediatria
- Geriatria
- Negli adulti per emogasanalisi, determinazione di glucosio e lattato
- Test point-of-care

Criteri di esclusione per prelievi capillari

- Quantità > 1 ml (ad es. emocoltura)
- Analisi della coagulazione
- Infiammazioni
- Zona di shock del paziente

11.1 Esecuzione di un prelievo capillare

❶ Preparazione

- Materiali
- Paziente
- Area di prelievo

❷ Puntura

❸ Prelievo del campione

Materiali necessari

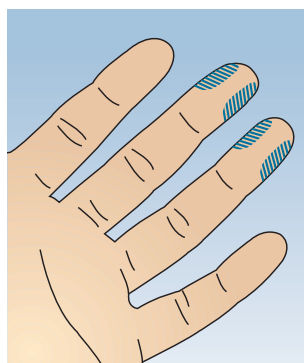
- Guanti
- Tampone
- Disinfettante per le mani
- Lancetta monouso semiautomatica (lancetta Safety)
- Recipiente per il campione (capillare per emogasanalisi, Microvette, capillare per bilirubina, ecc.)
- Contenitore Multi-Safe per lo smaltimento
- Se necessario, cerotto (nei bambini piccoli, assolutamente sconsigliato per il rischio di ingestione!)

Preparazione del paziente

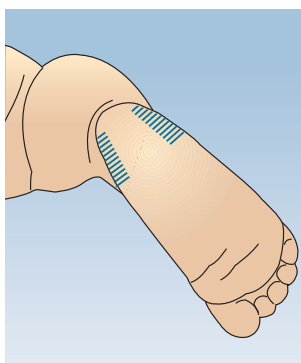
- Identificazione del paziente
- Informare il paziente in merito allo scopo del prelievo e illustrargli la procedura
- Scegliere l'area del prelievo
- Se necessario, favorire la circolazione nella sede del prelievo riscaldando l'area

Aree di prelievo

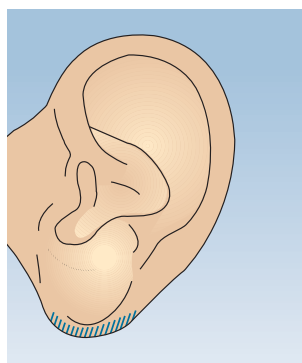
1 Punta delle dita



2 Tallone



3 Lobi delle orecchie



Vantaggi del riscaldamento dell'area di prelievo

- Aumento del flusso di sangue fino a sette volte
- Esigenza per l'emogasanalisi capillare

La stimolazione della circolazione comporta l'arterializzazione del sangue capillare e la conseguente possibilità di confronto accettabile con i valori delle analisi ottenute dal sangue arterioso.

Esecuzione del riscaldamento della sede di prelievo

- Il piede o la mano del paziente vengono avvolti in un panno umido e riscaldati a una temperatura compresa tra 39 e 40 °C
- L'ideale è collocarvi sopra un guanto di gomma
- Tempo d'azione 3 – 5 minuti
- Per l'emogasanalisi capillare negli adulti, è possibile applicare una pomata iperemizzante sul lobo dell'orecchio

Puntura e prelievo

- Indossare i guanti
- Disinfettare la cute
 - Disinfettante
 - Asciugare all'aria (attendere che il disinfettante si sia completamente asciugato!)
- Bloccare il dito o il piede con la mano
- Eseguire la puntura con una lancetta Safety

Avvertenze importanti

- Gettare la prima goccia di sangue
- Tenere il punto di prelievo rivolto verso il basso
- Evitare di strisciare la goccia di sangue
- Posizionare la provetta correttamente
- Evitare di applicare un'eccessiva pressione sulla sede del prelievo (effetto "mungitura")
Provoca emolisi e contaminazione dei campioni con fluido tissutale!

11.1.1 Lancetta Safety e lancetta di incisione Safety

I prodotti monouso sterili prevengono le lesioni accidentali da ago, in quanto sia gli aghi che le lame si trovano sempre all'interno del corpo della lancetta prima e dopo l'uso.

Il pulsante di sblocco di sicurezza impedisce l'attivazione involontaria o accidentale del sistema.

Le lancette Safety e le lancette di incisione Safety sono inoltre conformi alla Direttiva UE 2010/32/UE²⁹, alla BioStoffV⁵¹ e a TRBA 250⁵².

²⁹ Direttiva UE 2010/32/UE del Consiglio dell'Unione Europea del 2010 in materia di prevenzione delle ferite da taglio o da punta nel settore ospedaliero e sanitario

⁵¹ Ordinanza tedesca sulle sostanze biologiche – BioStoffV; Ordinanza in materia di sicurezza e protezione della salute nelle attività con sostanze biologiche per uso professionale 2017

⁵² TRBA 250 Sostanze biologiche nel servizio sanitario e nell'assistenza sociale; edizione marzo 2014 e successiva modifica del 2015, GMBI n. 29




Gamma di prodotti – Lancetta Safety

Le 5 versioni delle lancetta Safety offrono un'ampia scelta di svariate misure di aghi e lame con diverse profondità di incisione per il prelievo da dito, lobo dell'orecchio e tallone.

					
Versione	Mini	Normale	Extra	Super	Neonatale
Profondità di incisione	1,6 mm	1,8 mm	1,8 mm	1,6 mm	1,2 mm
Misura ago	28 G	21 G	18 G	Lama 1,5 mm	Lama 1,5 mm
Volume di sangue	minimo	medio	da medio a elevato	elevato	da medio a elevato

Gamma di prodotti – Lancetta di incisione Safety

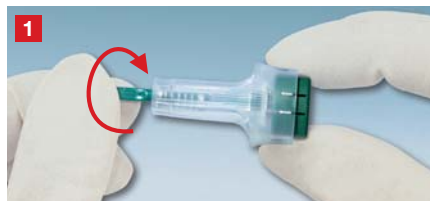
La speciale tecnica di incisione permette di ottenere un flusso di sangue ottimale con elevato volume di campione a fronte di una minima profondità di incisione, condizione che garantisce una rapida guarigione e previene la comparsa di ematomi.⁵⁷

Versione	Ambito d'applicazione	Profondità di incisione	Larghezza incisione
	Neonato	1,0 mm	2,5 mm
	Prematuro	0,85 mm	1,75 mm

⁵⁷ CLSI Blood Collection on Filter Paper for Newborn Screening Programs; Approved standard 2013, 6th Edition NBS₀₁-A6

Istruzioni d'uso – Lancetta Safety

La superficie piatta dell'impugnatura consente diverse possibilità di presa, grazie anche alle alette ben definite e all'intaglio sul corpo scanalato della lancetta.



1. Ruotare il cappuccio di protezione (1/4 di giro).



2. Tenere la lancetta Safety contro la sede di prelievo prescelta e disinfettata. La piccola superficie d'appoggio trasparente consente di eseguire punture precise. Premere il pulsante di scatto.



3. Smaltire la lancetta Safety nell'apposito contenitore.



4. Eliminare la prima goccia di sangue, quindi eseguire il prelievo.

11.1.2 Microvette® – Sequenza e tecniche di prelievo



A seconda delle esigenze, le Microvette® sono disponibili con forma del contenitore interno cilindrica o conica e con una gamma di volumi che varia da 100 a 500 µl. Il prelievo capillare può essere eseguito mediante un capillare end-to-end o tramite prelievo con bordo di raccolta.

La speciale chiusura del tappo riduce l'effetto aerosol durante l'apertura.

Microvette® – Sequenza di prelievo⁵⁸

in base a
BS 4851
(codice UE)

ISO 6710:2017



EDTA



Litio-Eparina /
Litio-Eparina Gel



Fluoruro



Siero / Siero Gel



⁵⁸ CLSI Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard 2008 – 6th edition GP42-A6 (formerly H04-A6); 28(25)

Microvette® – Tecniche di prelievo

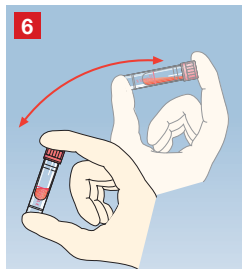
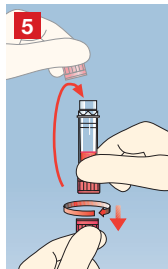
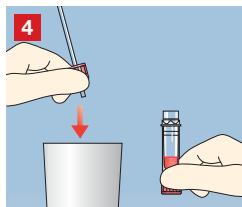
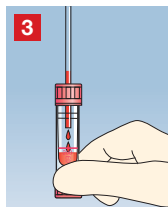
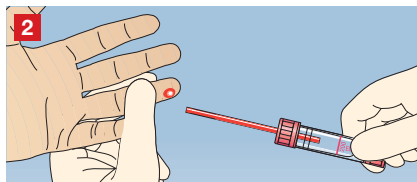
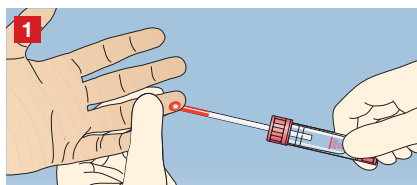
Per il prelievo capillare sono disponibili due tecniche di prelievo:

A Tecnica di prelievo capillare secondo il principio end-to-end

B Principio a gravità con bordo di gocciolamento

Nota: *La tecnica di gocciolamento in una provetta capillare con ago Luer non corrisponde a un prelievo capillare.*

A. Tecnica di prelievo capillare secondo il principio end-to-end



1. Tenere la Microvette® in posizione orizzontale o leggermente inclinata e aspirare le gocce di sangue con il capillare end-to-end.

2. Il prelievo è terminato quando il capillare è completamente pieno di sangue.

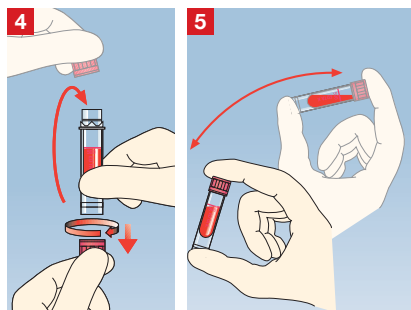
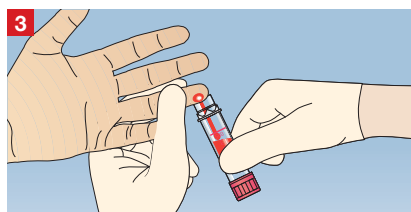
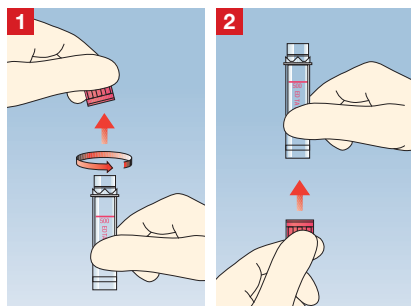
3. Tenere la Microvette® in posizione verticale in modo che il sangue possa fluire nel recipiente di raccolta.

4. Rimuovere il tappo e il capillare ruotandoli leggermente e smaltirli insieme.

5. Togliere il tappo dal fondo della provetta e chiuderla (posizione “clic”).

6. Miscelare accuratamente i campioni senza agitare la provetta!

B. Prelievo ematico con bordo di gocciolamento



1. Togliere il tappo ruotandolo leggermente.
2. Applicare il tappo sul fondo della provetta.
3. Raccogliere il sangue goccia a goccia con il bordo di raccolta.
4. Togliere il tappo dal fondo della provetta e chiudere la Microvette® (posizione "clic").
5. Miscelare accuratamente i campioni senza agitare la provetta!

11.2 Condizioni di centrifugazione per il prelievo capillare

Preparazione	Min.	Raccomandazione standard	Min. (alternativo)	Valori alternativi	Temperatura
Microvette® Siero Microvette® CB 300 Siero Multivette® Siero	5	10.000 x g	10	2.000 - 10.000 x g	20 °C
Microvette® Siero Gel* Multivette® Siero-Gel*	5	10.000 x g	10	4.000 - 10.000 x g	20 °C
Microvette® Eparina Microvette® CB 300 Eparina Multivette® Eparina	5	2.000 x g	10	2.000 - 10.000 x g	20 °C
Microvette® Eparina Gel* Multivette® Eparina Gel*	5	10.000 x g	10	4.000 - 10.000 x g	20 °C
Microvette® Fluoruro Microvette® CB 300 Fluoruro Multivette®	5	2.000 x g	10	2.000 - 10.000 x g	20 °C

Le presenti indicazioni sulla centrifugazione sono da intendersi a titolo di raccomandazione. I valori si basano sulle circostanze da noi considerate più sfavorevoli, ad es. un modello di centrifuga obsoleto, che impiega molto più tempo per raggiungere il valore g richiesto rispetto ad una centrifuga nuova ad alte prestazioni. È quindi possibile, in casi isolati, ottenere risultati identici in condizioni di centrifugazione che differiscono dalle raccomandazioni standard riportate nella tabella.

Le informazioni sulle condizioni standard di centrifugazione sono sempre riportate sull'etichetta della confezione interna!

* Per le provette preparate con gel si raccomanda di utilizzare esclusivamente rotori a cestelli oscillanti.

11.3 Minivette® POCT

La Minivette® POCT consente il prelievo di sangue capillare per la diagnostica d'emergenza decentrata (denominata anche POCT).

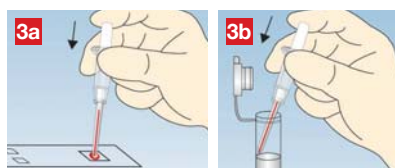
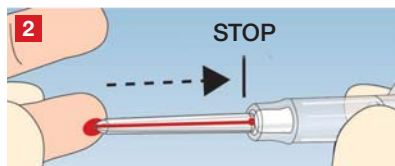
Con POCT (test point-of-care), o diagnostica d'emergenza decentrata, si intende la conduzione di test diagnostici rapidi senza ricorso a reagenti e/o materiale d'analisi.

La Minivette® POCT è disponibile in diverse versioni e offre un'ampia scelta di volumi e preparazioni per il prelievo di sangue intero capillare, saliva o urina.



Istruzioni d'uso Minivette® POCT

La Minivette® POCT consente il prelievo e il trasferimento diretto di piccoli volumi di campioni. La manipolazione senza gocciolamento semplifica il prelievo e la dispensazione – Trasferimento alla cartuccia o ai contenitori campioni.



1. Afferrare la Minivette® POCT lateralmente, sotto le alette, mantenendola in posizione orizzontale o leggermente inclinata. Prestare attenzione a non chiudere il foro per il passaggio dell'aria posto sull'estremità dello stantuffo quando si aspirano le gocce di sangue. Non premere lo stantuffo e riempire il capillare evitando che si formino bolle d'aria.
2. Il prelievo termina automaticamente quando il sangue ha raggiunto il filtro sull'estremità del capillare.
- 3a. Posizionare il capillare sulla zona reattiva e premere delicatamente lo stantuffo per dispensare l'intero campione sulla cartuccia.
- 3b. In alternativa, trasferire il campione in una microprovetta.

12 La raccolta dei campioni di urina



“Già Ippocrate, nel 400 avanti Cristo, esaminava l’odore e il colore dell’urina e ancora oggi l’analisi delle urine svolge un ruolo centrale per la diagnosi medica.”

12.1 Raccolta dei campioni

Ogni tipologia di campione di urina richiede una procedura igienica nel rispetto delle seguenti regole:

- Il paziente deve essere informato sul metodo corretto di raccolta dei campioni di urina.
- Prima di raccogliere il campione, il paziente deve lavare accuratamente le mani e le parti intime ed eliminare i residui di sapone.
- Al fine di prevenire l'eventuale contaminazione, ove possibile si dovrebbe raccogliere il getto intermedio di urina.
- L'urina deve essere raccolta negli appositi bicchieri/flaconi monouso⁵⁹.
- I contenitori devono essere puliti e asciutti; devono inoltre essere sterili quando richiesta l'analisi batteriologica.
- I contenitori devono essere accuratamente etichettati con una penna indelebile per evitare scambi.
- Non raccogliere l'urina durante le mestruazioni o nel periodo immediatamente successivo (per evitare la contaminazione dell'urina con il sangue mestruale)

⁵⁹ CLSI Urinalysis; Approved Guideline 2009 – 3rd edition GP16-A3; 29(4)

12.2 Conservazione e trasporto

I campioni di urina non devono essere esposti al calore o alla luce solare diretta.

L'analisi deve essere eseguita entro le prime due ore. Qualora ciò non sia possibile, l'urina va conservata ad una temperatura compresa tra +4 °C e +8 °C.

Tempi di conservazione prolungati possono ad es. causare le alterazioni riportate di seguito

- Disgregazione di leucociti ed eritrociti
- Proliferazione batterica
- Degradazione batterica del glucosio

I campioni devono essere portati a temperatura ambiente prima dell'analisi e accuratamente miscelati prima di utilizzare una striscia reattiva.

A seconda dei parametri da misurare, si raccomanda di utilizzare appositi stabilizzatori per la conservazione.

12.3 Tipologie di analisi

L'urina può essere analizzata con metodi estremamente diversi.

Qui di seguito si riportano i metodi più comuni:

Test con strisce reattive

A seconda del numero di zone reattive, le strisce reattive permettono il controllo di diversi valori, tra cui peso specifico, emoglobina, glucosio, pH, proteine, leucociti, ecc. Le informazioni ottenute dal cambiamento di colore della zona reattiva rappresentano soltanto la prima indicazione e devono essere approfondite con ulteriori analisi. È importante che la striscia reattiva venga completamente bagnata di urina sull'intera superficie e che si sia asciugata prima della lettura. Rispettare i tempi di incubazione corretti; per le relative informazioni consultare le istruzioni del produttore.



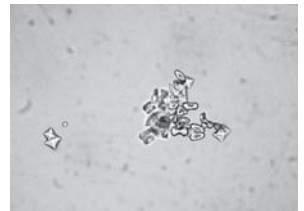
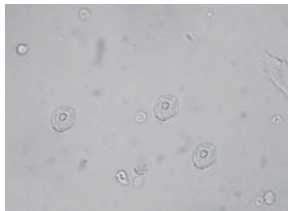
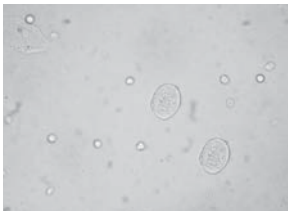
Controllo del sedimento urinario

Il sedimento urinario si ottiene dal deposito dell'urina ed è utilizzato per la valutazione al microscopio o l'esame citofluorimetrico dei componenti solidi dell'urina. Può fornire indicazioni su patologie a carico dei reni o delle vie urinarie.

Per preparare un sedimento urinario, si centrifuga una frazione definita (ad es. 10 ml) di un campione di urina (5 min a 400 x g) e si decanta il surnatante in modo da ottenere un residuo di urina di circa 0,5 ml; quindi si miscela il sedimento con l'urina residua e infine si esegue l'osservazione al microscopio.

I parametri osservabili al microscopio sono, ad es., i seguenti:

- Cellule, ad es. eritrociti, leucociti, cellule epiteliali, ecc.
- Cilindri urinari, ad es. cilindri ialini, granulari, contenenti cellule, ecc.
- Altri elementi, ad es. cellule di lievito, batteri, cristalli



Analisi chimico clinica

Le analisi chimico cliniche forniscono risultati semi-quantitativi e quantitativi per screening specifici (ad es. durante la gravidanza) o per formulare la diagnosi in caso di tumori e malattie cardiache, epatiche o renali.

I parametri valutabili tramite analisi chimico clinica sono, ad es.:

Elettroliti, creatinina, albumina, α 2-macroglobulina, α 1-microglobulina, proteine di Bence Jones, glucosio, acido 5-idrossiindolacetico, immunoglobulina, proteine, catecolamina, porfirina, acido vanilmandelico (VMA)

Analisi microbiologica

In presenza di sospetta infezione delle vie urinarie a seguito di test positivo con striscia reattiva e di sedimento urinario anomalo, è indispensabile eseguire un'identificazione microbica (differenziazione microbica, determinazione della conta batterica e successivamente controlli del trattamento antibiotico). Tale procedura fornisce indicazioni sul tipo e sulla concentrazione degli agenti infettivi (per lo più batteri, in alcuni casi funghi).

IMPORTANTE: *La raccolta del campione va eseguita prima dell'avvio della terapia antibiotica. In caso di successivo monitoraggio terapeutico, fornire eventualmente informazioni sul trattamento antibiotico al laboratorio.*



Test antidroga

Il test antidroga è un esame delicato a causa delle conseguenze di un eventuale risultato positivo.

L'urina è spesso utilizzata come materiale d'analisi per la sua semplicità di raccolta; inoltre la presenza di droghe e dei relativi metaboliti è rilevabile facilmente e più a lungo dopo il consumo (rispetto al sangue o alla saliva). L'urina è tuttavia anche facilmente manipolabile.

I tossicodipendenti cercano spesso di ottenere esiti negativi.

Ad esempio assumono considerevoli quantità di liquidi oppure aggiungono urina di un'altra persona, acidi o altri liquidi di colore simile all'urina (ad es. succo di mela, bevande energetiche, ecc.).

12.4 Tipologie dei campioni di urina

I campioni di urina si distinguono per l'orario e per la modalità di raccolta.

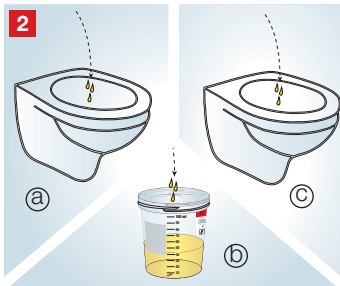
Getto intermedio di urina

In linea di principio, per garantire la massima purezza possibile del campione si raccomanda di raccogliere il getto intermedio di urina

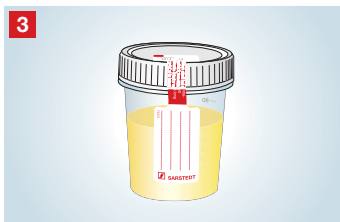
Raccolta corretta del campione:



1. Corretta pulizia e asciugatura delle mani e degli organi genitali esterni.



2. Versare la prima urina nel water (a), quindi raccogliere il getto intermedio con l'apposito bicchiere (b). Eliminare anche l'urina residua nel water (c). Evitare la contaminazione con eventuali impurità durante la raccolta.



3. Chiudere bene il bicchiere con il coperchio.

Nota:

- Particolarmente importante per analisi microbiologiche
- Prerequisito: paziente collaborativo

Per quanto riguarda la raccolta del getto intermedio di urina, si distingue tra:

Prima urina del mattino

I componenti della prima urina del mattino hanno una concentrazione maggiore.

- **Applicazione:**

Adatta per analisi batteriche, strisce reattive, sedimento, analisi clinico chimiche, test diagnostici delle proteine.

- **Vantaggio:**

L'urina del mattino è particolarmente indicata per la rilevazione di nitriti e proteine per la sua lunga permanenza nella vescica.

Seconda urina del mattino

La seconda urina del mattino fornisce per lo più i valori medi dei singoli parametri e può, in alcuni casi, sostituire l'urina raccolta nelle 24 ore.

- **Applicazione:**

Strisce reattive, glucosio, proteine

- **Controindicazione:**

Non indicata per l'analisi dei nitriti

Urina spontanea

Questo tipo di urina può essere raccolta in qualsiasi momento della giornata. La raccolta di urina spontanea risulta opportuna in caso di sospetta infezione delle vie urinarie o intossicazione.

- **Applicazione:**

È sufficiente per numerosi parametri chimici e microscopici

- **Vantaggio:**

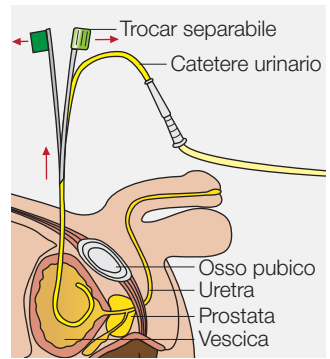
Semplice da prelevare

- **Controindicazione:**

Errori di diluizione: per la corretta valutazione, considerare sempre il peso specifico (densità)

Urina da puntura della vescica

La puntura della vescica viene eseguita a livello soprapubico e nel più rigoroso rispetto di condizioni asettiche. L'invasività di questa tipologia di raccolta dell'urina comporta il minimo rischio di contaminazione del campione, ma viene comunque effettuata molto raramente. Nei pazienti pediatrici, tuttavia, questo metodo può presentare vantaggi che superano gli svantaggi del metodo di raccolta tradizionale (in particolare per analisi batteriche).



Urina da catetere

Nella raccolta di urina da catetere si distingue tra raccolta da catetere monouso e raccolta da catetere permanente.

Urina da catetere monouso

La raccolta dell'urina da catetere monouso viene effettuata molto raramente, in quanto questo metodo è doloroso per il paziente e il rischio di infezione è elevato.

Urina da catetere permanente

Nei pazienti con cateteri urinari permanenti, questo metodo di raccolta delle urine è il più semplice e il più igienico. L'urina deve tuttavia essere raccolta esclusivamente dall'apposito adattatore posto sul tubo flessibile e non dalla sacca di raccolta.



Nota:

Non raccogliere l'urina per finalità diagnostiche dalla sacca urina.

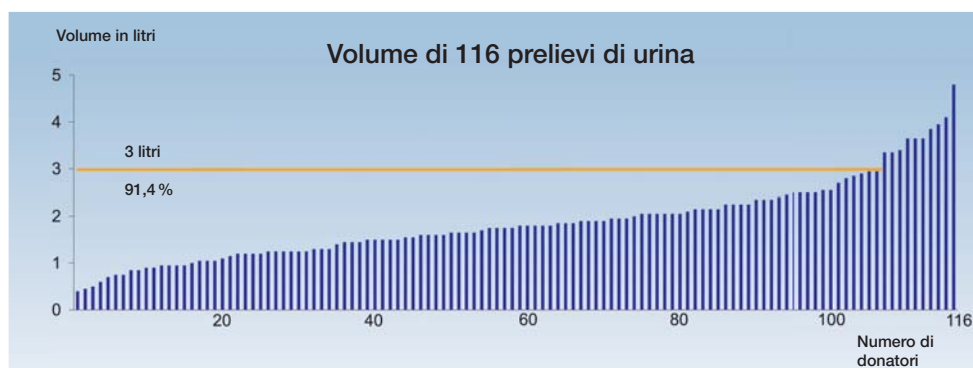
Urina raccolta nelle 24 ore

In questo caso, l'urina viene raccolta interamente nell'arco di 24 ore. Questa procedura compensa le fluttuazioni giornaliere della concentrazione dei parametri. L'urina raccolta nelle 24 ore è di solito utilizzata anche per la rilevazione di catecolamine o per la clearance della creatinina. Nella determinazione delle catecolamine e di altri parametri instabili è necessario aggiungere all'urina uno stabilizzatore (ad es. HCl 20%). A tale scopo sono disponibili prodotti pronti all'uso, tra cui l'UriSet24.



Volume di raccolta dell'urina

Dal momento che, nella maggior parte dei casi, è il paziente stesso che raccoglie l'urina, è fondamentale che riceva istruzioni chiare per la corretta gestione. In questo caso è particolarmente importante il volume del contenitore. Alcuni studi hanno dimostrato che i contenitori di raccolta con volume di 2.000 ml sono risultati sufficienti solo per il 60% dei soggetti.



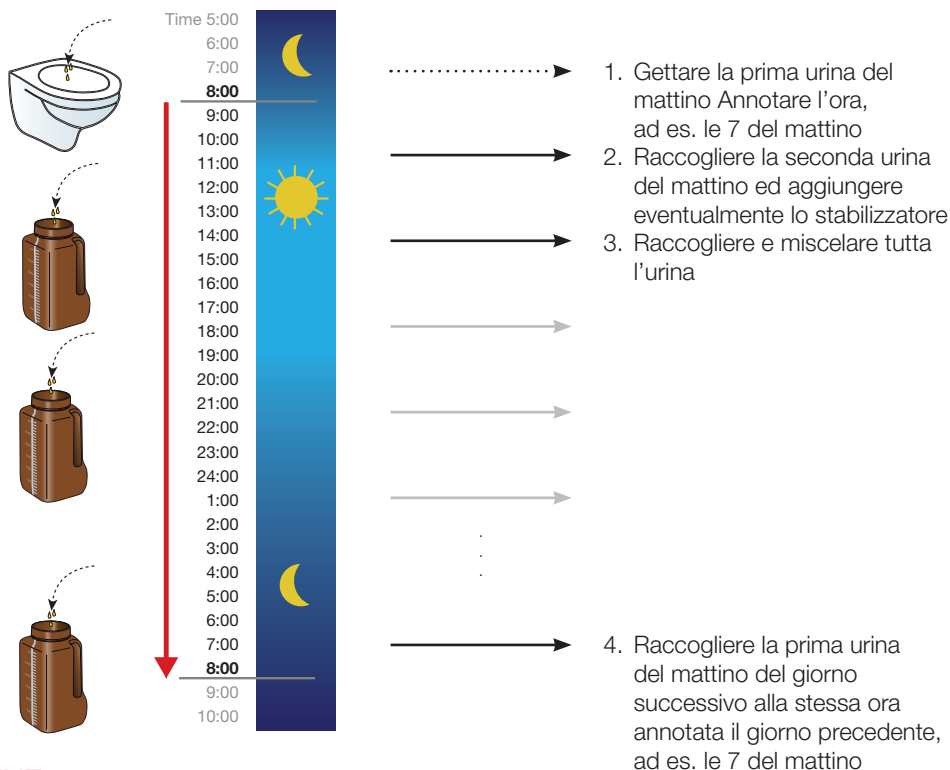
In questi casi è necessario utilizzare un secondo flacone e poi riempire due provette, una per ogni flacone. Successivamente occorre annotare la quantità di urina di ogni contenitore di raccolta su entrambe le provette. L'urina delle due provette sarà infine miscelata in laboratorio nelle corrispondenti proporzioni.

Per evitare i potenziali errori strettamente legati a questa procedura, si dovrebbe utilizzare direttamente un contenitore di raccolta con volume di riempimento di 3.000 ml.

12.5 Impiego dei sistemi di raccolta dei campioni di urina

Procedura di raccolta di urina nelle 24 ore

INIZIO



FINE

(24 ore)

IMPORTANTE: Durante il periodo di raccolta è necessario assumere circa 1,5-2 litri di liquidi nel corso della giornata. Prima di ogni fase di raccolta è necessario lavare di nuovo accuratamente le mani e le zone intime e risciacquare eventuali residui di sapone.

Monovette® urina

La Monovette® urina è indicata per il prelievo e il trasporto di campioni, come provetta per l'immersione della striscia reattiva e per la centrifugazione.



Immergere il puntale nel contenitore e tirare lo stantuffo della Monovette® urina fino alla linea indicata.

Tenendo la Monovette® urina con la punta rivolta verso l'alto, tirare lo stantuffo verso il basso fino all'arresto per svuotare il puntale.

Rimuovere il puntale, rompere lo stantuffo e chiudere con il cappuccio.

Monovette® urina con acido bórico



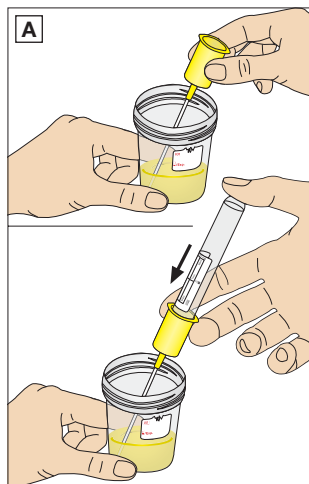
Con un volume di riempimento di 10 ml, la concentrazione di acido bórico è pari all'1,5%. I microrganismi vengono stabilizzati fino a 48 ore a temperatura ambiente.

Importante:

- Rispettare il volume nominale
- Miscelare accuratamente dopo l'aspirazione dell'urina
- Non idoneo ad analisi chimico cliniche, test con strisce reattive, ecc.

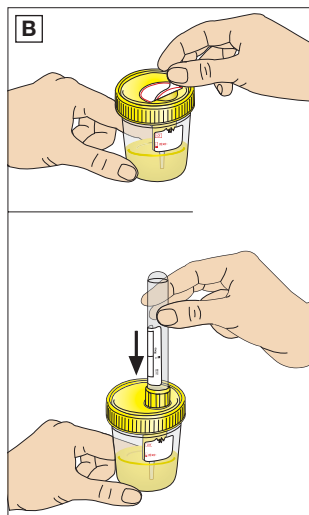
V-Monovette® urina

L'impiego di un sistema chiuso consente di migliorare sensibilmente l'igiene e il comfort sia per il paziente che per gli operatori.



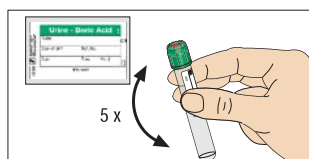
A: Immergere l'unità di trasferimento nel campione di urina.

Inserire la V-Monovette® nell'unità di trasferimento e premere a fondo, facendo penetrare l'ago nel tappo.

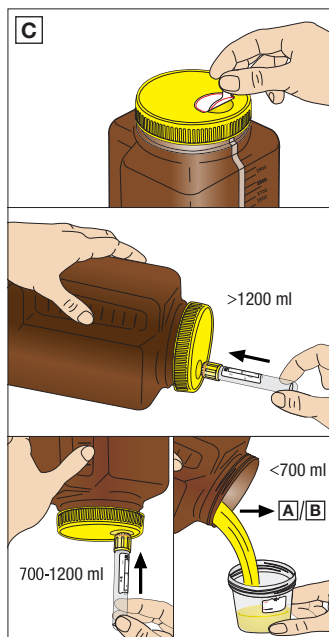


B: Afferrare la linguetta dell'etichetta di sicurezza posta sul coperchio.
Non toccare l'area del prelievo sul coperchio.
Pericolo di lesioni!

Inserire la V-Monovette® urina con il tappo nell'area del prelievo e premere a fondo.
La provetta si riempie automaticamente di urina.
Rimuovere la provetta soltanto quando il flusso si interrompe.



Miscelare la V-Monovette® urina con la preparazione, ad es. acido bórico.



C: Afferrare la linguetta dell'etichetta di sicurezza e staccarla dal coperchio del contenitore di raccolta. Non toccare l'area del prelievo sul coperchio. Pericolo di lesioni!

Porre il contenitore di raccolta su una superficie piana con l'impugnatura rivolta verso l'alto. Introdurre la provetta nell'area di prelievo e premere a fondo.

In caso di piccole quantità di raccolta, comprese tra 700 e 1200 ml, è possibile riempire la V-Monovette® urina anche tenendola capovolta.

In caso di quantità di raccolta < 700 ml, occorre aprire il flacone di raccolta.

L'urina raccolta va poi trasferita in un bicchiere.

13 Riferimenti bibliografici

1. Guder et al.; Proben zwischen Patient und Labor; 2009
2. Bonini et al.; Errors in Laboratory Medicine; Clin. Chem 2002; 48(5): 691-98
3. Foubister, Vida. Cap Today Bench press: The Technologist/technician shortfall is putting the squeeze on laboratories nationwide September 2000; Datta, P. Resolving Discordant Samples. Advance for the Administrators of Laboratories; 2005: p.60
4. Seelig et al.; Präanalytik; 2008
5. SARSTEDT; Consigli e tecniche nella preanalitica; 2014
6. Endler et al.; The importance of preanalytics for the coagulation laboratory; Hämostaseologie 2010; 30(2): 63-70
7. RiLiBÄK (Direttive Ordine federale dei medici) § 6.1.7 parte A5
8. Sulaiman, Effect of order of draw samples during phlebotomy on routine biochemistry results; J Clin Pathol. 2011; 64(11): 1019-20
9. Calam et al.; Recommended "Order of Draw" for Collecting Blood Specimens into Additive-Containing Tubes; Clin. Chem.; 1982; 28(6): 1399
10. Gurr et al.; Musterstandardarbeitsanweisung Präanalytik; J Lab Med 2011
11. CLSI Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture, Approved Standard 2007, 6th edition GP 41-A6 (former H3-A6), 27 (26)
12. Lichtinghagen et al.: Einfluss der Stauzeit auf normalisierte Laborwerte; J Lab Med 2013; 37(3): 131-37
13. Spannagl et al.; Hämostaseologische Globaltests; Hämostaseologi 2006
14. Margo et al.; Obtaining blood samples from peripheral intravenous catheters: best practice; AJCC, 2009; 18(5)
15. Lippi et al.; Prevention of hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters; Clin Biochem 2013; 46(7-8): 561-64
16. Heyer et al.; Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: A laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis Clin Biochem 2012; 45(13-14): 1012-32
17. Grant; The Effect of Blood Drawing Techniques and Equipment on the Hemolysis of ED Laboratory Blood Samples; J Emerg Nurs 2003; 29(2): 116-21
18. Benso; Can a blood sample for diagnostic exams be drawn from a peripheral venous catheter?; Assist Inferm Ric; 2015; 34(2): 86-92
19. Pschyrembel 2004
20. Borde et al.; Abnahme von Blutkulturen; Dtsch Med Wochenschr; 2010; 135: 355-58
21. Simon et al.; Blutkulturdiagnostik – Standards und aktuelle Entwicklungen; J Lab Med; 2012; 36(4): 199-207
22. Speer et al.; Pädiatrie; 2013
23. Kupke et al.; On the composition of capillary and venous blood serum; Clin Chim Acta. 1981; 112(2): 177-85
24. Kohse et al.; National and international initiatives and approaches for the establishment of reference intervals in pediatric laboratory medicine; J Lab Med 2015; 39(4): 197-212
25. Barthels et al.; Das Gerinnungskompodium; 2012
26. Davis et al.; AARC Clinical Practice Guideline: Blood Gas Analysis and Hemoximetry; Respiratory Care; 2013; 58(10): 1694-703
27. Gruber et al.; Heparin release is insufficient in syringes with platelets as heparin source; Clinica Chimica Acta, 2008; 395(1-2): 187
28. La sottovalutazione degli infortuni sul lavoro, rischio di infezioni da lesioni accidentali da ago; Iniziativa SAFETY FIRST!
29. Direttiva UE 2010/32/UE del Consiglio dell'Unione Europea del 2010 in materia di prevenzione delle ferite da taglio o da punta nel settore ospedaliero e sanitario
30. SAFETY FIRST, Germania - www.nadelstichverletzung.de
31. CLSI, GP44-A4 2010; § 5.4.3
32. Hue et al.; Observed changes in serum potassium concentration following repeat centrifugation of SARSTEDT Serum Gel Safety Monovettes after storage; Ann Clin Biochem 1991; 28: 309-10
33. CLSI; Hemolysis, Icterus, and Lipemia/Turbidity Indices as Indicators of Interference in Clinical Laboratory Analysis; Approved Guideline; 2012; C56-A

34. Lippi et al.; In vitro and in vivo hemolysis, an unresolved dispute in laboratory medicine; 2012
35. Ong, et al. Reducing blood sample hemolysis at a tertiary hospital emergency department. *Am J Medicine* 2009; 122(11): 1054.e1-6
36. Halm, et al. Obtaining blood samples from peripheral intravenous catheters: best practice? *Am J Crit Care* 2009; 18(5): 474-78
37. Wollowitz, et al. Use of butterfly needles to draw blood is independently associated with marked reduction in hemolysis compared to intravenous catheter. *Ac Emerg. Med* 2013; 20(11): 1151-55
38. ENA's Translation Into Practice. Reducing Hemolysis of Peripherally Drawn Blood Samples. 2012 (Emergency Nursing Association)
39. Heyer et al.; Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: A laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis; *Clin Biochem* 2012; 45(13-14): 1012-32
40. Straszewski et al. J; Use of separate venipunctures for IV access and laboratory studies decreases hemolysis rates; *Intern Emerg Med* 2011; 6(4): 357-59
41. Dugan et al.; Factors Affecting Hemolysis Rates in Blood Samples Drawn from Newly Placed IV Sites in the Emergency Department; *J Emerg Nurs* 2005; 31(4): 338-45
42. Lippi et al.; Hemolyzed specimens: a major challenge for emergency department and clinical laboratories, *Crit Rev Clin Lab Sci* 2011; 48(3): 143-53
43. Cadamuro et al.; The economic burden of hemolysis; *CCLM* 2015
44. Jacobs et al.; Cost of hemolysis; *AnnClinBiochem* 2012; 49(Pt 4): 412
45. Jacobs et al.; Haemolysis Analysis; An Audit of Haemolysed Medical Admission Blood Results; *AcuteMed* 2010; 9(1): 46-47
46. P650 IATA/ADR
47. TRBA 100
48. Tatsumi et al.; Specimen Collection, Storage, and Transmission to the Laboratory for Hematological Tests; *International Journal of Hematology* 2002; 75(3): 261-68
49. Koessler et al.; The preanalytical influence of two different mechanical transport systems on laboratory analysis; *Clin Chem Lab Med*; 2011;49(8):1379-82
50. Kratz et al.; Effects of a pneumatic tube system on routine and novel hematology and coagulation parameters in healthy volunteers; *Arch Lab Med*; 2007; 131(2): 293-96
51. Sodi et al.; Pneumatic tube system induced haemolysis: assessing sample type susceptibility to haemolysis; *Ann Clin Biochem*; 2004; 41(Pt 3): 237-40
52. Steige et al.; Evaluation of pneumatic-tube system for delivery of blood specimens; *Clin Chem*; 1971; 17(12): 1160-64
53. Koçak et al.; The effects of transport by pneumatic tube system on blood cell count, erythrocyte sedimentation and coagulation tests; *Biochemia Medica*; 2013; 23(2): 206-10
54. Tiwari et al.; Speed of sample transportation by a pneumatic tube system can influence the degree of hemolysis; *Clin Chem Lab Med*; 2011; 50(3): 471-74
55. Ordinanza tedesca sulle sostanze biologiche – BioStoffV; Ordinanza in materia di sicurezza e protezione della salute nelle attività con sostanze biologiche per uso professionale 2017
56. TRBA 250 Sostanze biologiche nel servizio sanitario e nell'assistenza sociale; edizione marzo 2014 e successiva modifica del 2015, GMBI n. 29
57. CLSI Blood Collection on Filter Paper for Newborn Screening Programs; Approved standard 2013, 6th Edition NBS₀₁-A6
58. CLSI Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard 2008 – 6th edition GP42-A6 (ehemals H04-A6); 28(25)
59. CLSI Urinalysis; Approved Guideline 2009 – 3th edition GP16-A3; 29(4)

14 Indice analitico

A digiuno	1, 18, 21, 29
Accesso arterioso	57
ACE (enzima di conversione dell'angiotensina)	15
Acido 5-idrossiindolacetico (5-HIES)	103
Acido acetilsalicilico (ASS)	16
Acido folico	15
Acido urico	14, 16, 17, 19
Acido vanilmandelico (VMA)	14, 15, 103
Adattatore per emocoltura	42-43
Adrenalina	14, 15, 16
Albumina	16, 17, 31, 103
Alcol	15, 29
Aldosterone	17
Alimentazione	11, 17
ALT, alanina aminotransferasi (GPT)	14, 15, 16, 17, 31
Amilasi	12, 14
Ammoniaca, NH ₃ ⁺	83, 85
Analisi della coagulazione	25, 27
Analisi microbiologica dell'urina	103
Anamnesi	11, 14
Antitrombina (AT III)	55
aPTT (tempo di tromboplastina parzialmente attivata)	19, 54, 55, 79, 86
ASS (acido acetilsalicilico)	16
AST, aspartato aminotransferasi (GOT)	15, 16, 17, 19, 31, 78, 79
Astinenza da alcol	29
AT III (antitrombina, antitrombina III)	55
Attività fisica	16
Batteri	19, 102, 103
Bilirubina	13, 14, 16, 17, 19, 31, 51, 52, 78, 86, 90
Bordo di raccolta	51, 95, 97
Cadmio	15
Caffeina	16
Calcio (Ca ⁺⁺)	16, 17, 26, 27, 31, 51, 57, 58, 59
Campione di urina	100-110
Campione medico esente	82
Campioni per chimica clinica	25, 85
Cannabis	14
Capillare end-to-end	51, 96
Carry-over di additivi/preparazioni	19, 26
Catecolamina	103, 107
CEA (antigene carcinoembrionale)	15
Cellule di lievito	102
Cellule epiteliali	102

Centrifugazione	7, 21, 68-73, 75, 85, 98, 109
Cilindri (urinari)	102
CK (creatina chinasi)	12, 16, 31, 51, 78, 79
CK-MB	78
Cl ⁻ (cloruro)	14, 51, 59
Cloruro (Cl ⁻)	14, 51, 59
Coagulo di sangue	8, 58
Codice cromatico	23
Colesterolo (col)	12, 13, 14, 15, 17, 19, 31
Colesterolo HDL	13, 15, 17
Colesterolo LDL	13, 15
Comunicazione	9, 21
Condizioni di centrifugazione, sangue capillare	98
Condizioni di centrifugazione, sangue venoso	72, 73
Conservazione	58, 59, 80-87, 101
Conservazione dei campioni	21, 58, 80-87
Consigli in presenza di vene fragili	32, 47
Contenitore per smaltimento	48, 50, 64, 65, 66-67
Coriongonadotropina (β -HCG)	79
Cortisolo	14, 15, 16
Creatinina	12, 14, 16, 17, 19, 31, 52, 103, 107
Creatinina chinasi (CK)	12, 16, 31, 51, 78, 79
Cristalli (di urina)	102
CVC	19, 40, 57
D-dimero	55, 79, 86
Decisioni cliniche	8
Deficit di glucosio-6-fosfato deidrogenasi (G-6-PDH)	76
Determinazione della conta batterica	103
Diagnostica tramite emocoltura	40-43
Differenziazione microbica	103
Diuretici	16
Effetti della conservazione del campione	58, 83, 84, 85, 101
Ematocrito (HCT, HC)	13, 15, 17, 19, 25, 53, 55
Ematologia	25, 85
Emogas	56-61, 89, 91
Emogasanalisi, coagulo	58
Emogasanalisi, conservazione	58
Emogasanalisi, emolisi	59
Emogasanalisi, tecnica di prelievo	60, 61
Emogasanalisi, ventilazione	59, 60
Emoglobina (Hb)	13, 25, 53, 58, 59, 74, 75, 78, 102
Emoglobinopatie	76
Emolisi	8, 18, 19, 32, 38, 39, 48, 59, 74-79, 85, 86, 91

Emolisi <i>in vitro</i>	77
Emolisi <i>in vivo</i>	76
Emostasi, pediatria	54-55
Epinefrina	17
Eritrociti	17, 19, 25, 52, 53, 74, 75, 76, 78, 85, 101, 102
Eritrosedimentazione (VES = velocità di eritrosedimentazione)	12, 25
Eroina	14
Errore preanalitico	7, 8, 18, 113
Errori nella fase preanalitica	7, 8, 18, 113
Età	13, 52, 54, 55
Etichettatura	24
Farmaci (vedere anche medicinali)	16, 19, 21, 29, 38
Fattori di influenza	10
Fattori di influenza controllabili	14-17
Fattori di influenza non controllabili	12-14
Fattori di rischio di emolisi	77
Fattori interferenti	18-19
Fattori interferenti endogeni	19
Fattori interferenti esogeni	19
Fe (ferro)	12, 31, 78
Fenobarbital	16
Ferro (Fe)	12, 31, 78
Fibrinogeno	15, 25
Fluttuazione ritmica giornaliera	14
Fosfatasi alcalina (AP)	12, 13, 14, 16
Fosfato inorg.	16
Fosforo	17
Getto intermedio di urina	101, 104-105
Giri/min	69
Glucosio	14, 16, 17, 25, 31, 51, 58, 59, 79, 83, 84, 89, 101, 102, 103, 105
GOT, aspartato aminotransferasi, vedere AST	15, 16, 17, 19, 31, 78, 79
GPT, alanina aminotransferasi, vedere ALT	14, 15, 16, 17, 31
Granulociti	15, 54
Gravidanza	12, 45, 103
Identificazione del campione	23
Identificazione del campione	23, 24
Identificazione del medico richiedente	22
Identificazione del paziente	21, 22, 40
Identificazione del soggetto che esegue il prelievo ematico	22
Immunoglobulina	103
Infezione delle vie urinarie	103, 105

Infusione	19, 38, 59, 77
Insulina	14, 16
Intervalli normali, pediatria	52-55
Iperbilirubinemia = ittero	19
Iperlipoproteinemia = metabolismo lipidico	19
Istruzione di imballaggio per trasporto campioni	81, 82
Ittero	18, 19
Lassativi	16
Lattato	25, 51, 52, 58, 59, 83, 89
Lattato deidrogenasi (LDH)	19, 78, 79, 86
LDH (lattato deidrogenasi)	19, 78, 79, 86
Lesioni accidentali da ago	62, 63, 64, 92,
Leucociti	12, 15, 25, 54, 86, 101, 102
Linfociti	15
Lipasi	14
Lipemia	18, 19
Magnesio (Mg ⁺⁺)	16, 32
MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration = concentrazione emoglobinica corpuscolare media)	15
MCV (mean red cell volumen = volume eritrocitario medio)	15
Medicinali (vedere anche farmaci)	16, 19, 21, 29, 38
Metabolismo cellulare: temperatura, durata	58, 83
Mg ⁺⁺ (magnesio)	16, 32
Monociti	15
Morfina	14
N° di giri/min	69
Na ⁺ (sodio)	14, 16, 19, 31, 51, 59
Neonatologia	45
Nicotina	15
Nitriti	105
Noradrenalina	14, 15, 16
Numero di giri e valore g	69, 72, 98
P650	81, 82
pCO ₂	57, 58, 59, 83
Pediatria	44-55, 88-99
Penicillina	16
Peso specifico	102
pH	58, 59, 102
Piridossalfosfato	15
Piruvato chinasi	16, 76
PLAP (fosfatasi alcalina placentare)	15
Plasma	13, 16, 25, 29, 55, 68, 69, 74, 75, 78, 85, 86
pO ₂	57, 58, 59

POCT	88, 99
Popolazione	12
Porfirina	103
Posizione del corpo	17
Potassio (K ⁺)	14, 16, 17, 19, 26, 29, 31, 32, 59, 78, 79, 83, 84, 86
Prelievo arterioso, tecnica di prelievo	60
Prelievo capillare	49-51, 57, 58, 59, 61, 88-99
Prelievo capillare, esecuzione	61, 89-91, 96-97, 99
Prelievo capillare, preparazione	89-91
Prelievo capillare, tecnica di prelievo	61, 96-97
Prelievo venoso	20-43, 47-48
Prelievo venoso, con ago ad alette	27, 32, 42, 43, 47, 60, 65
Prelievo venoso, con ago Safety	26, 29, 32, 33, 34, 36, 60, 64
Prelievo venoso, da catetere	38-39, 59, 77
Prelievo venoso, esecuzione	28-43
Prelievo venoso, per diagnostica tramite emocoltura	26, 40-43
Prelievo venoso, preparazione	9, 21
Prelievo venoso, tecnica di prelievo	20, 37, 46, 60
Prelievo venoso, termine	34
Preparazione	19, 25, 27, 72, 83, 86, 89, 98, 99
Prima urina del mattino	105
Prodotti Safety	26, 27, 29, 32, 33, 34, 36, 42, 47, 49, 50, 60, 61, 62-67
Prolattina	14, 15
Proteine di Bence-Jones	103
Proteine totali	12, 17, 31, 51, 102, 103, 105
PSA (antigene prostatico specifico)	19
PTT (tempo di trombina = TT)	19, 25, 79
Quick (tempo di tromboplastina = PTT, tempo di protrombina)	16, 25
Rame	15
Renina	14, 17
Riempimento insufficiente	8, 27
Rilascio del contenuto cellulare	78
Rischio di infezioni	62, 106
Ritmo biologico	13
Ritmo circadiano	14
Rotore ad angolo fisso	69, 70
Rotore oscillante	69, 70, 73, 98
Sangue arterioso	57
Seconda urina del mattino	105
Sedi di prelievo, prelievo capillare	90
Sedi di prelievo, prelievo venoso	30

Sedimento nell'urina (vedere sedimento urinario)	102, 103
Sedimento urinario (vedere sedimento nell'urina)	102, 103
Selenio	15
Sepsi	40
Sequenza di prelievo (del sangue) capillare	95
Sequenza di prelievo (del sangue) venoso	26
Sesso	12, 13
Siero	51, 52, 69, 71, 72, 74, 75, 78, 85, 86, 87, 95, 98
sO ₂	57, 59
Sodio (Na ⁺)	14, 16, 19, 31, 51, 59
Soggetto che esegue il prelievo	21
Stasi venosa	30-31
Stimolanti	15, 16
Tecnica a gocciolamento	47
Tecnica di prelievo capillare	61, 96-97
Tecnica di prelievo in aspirazione	33-37, 39, 47
Tecnica di prelievo sottovuoto	36, 37, 39, 77
Tecnica di prelievo venoso	20, 37, 46, 60
Tecniche di prelievo capillare	61, 96-97
Tecniche di prelievo venoso	20, 37, 46, 60
Tempo di emostasi	30, 31
Tempo di trombina (PTT, TT)	19, 25
Tempo di tromboplastina = PTT (Quick)	16, 25
Tempo di tromboplastina parzialmente attivata (aPTT)	19, 54, 55, 79, 86
Test antidroga	103
Test con strisce reattive	101, 102, 103, 105, 109
Test diagnostici della coagulazione	85
TG (trigliceridi)	12, 15, 17, 31
Tiroxina	14
Trasporto dei campioni	81-87
Trasporto dei campioni tramite posta pneumatica	77, 86-87
Trasporto interno	82
TRBA 100	81, 82
TRBA 250	66, 92
Trigliceridi (TG)	12, 15, 17, 31
Trombina	54
Trombociti	54
Troponina	79
TSH (tireotropina)	14
TT (tempo di trombina, PTT)	19, 25, 79
Urea	14, 16, 17
Urina da catetere	106
Urina da catetere monouso	106

Urina da catetere permanente	106
Urina da puntura della vescica	106
Urina raccolta nelle 24 ore	107
Urina spontanea	105
Uso di droghe	14
Venopuntura	29, 30, 47, 48, 77
VES (eritrosedimentazione, velocità di eritrosedimentazione)	12, 25
Vitamina B12	12
Vitamina B6	15
Vitamina D	13
VMA (acido vanilmandelico)	14, 15, 103
Volume di raccolta dell'urina	107
Volume morto	27
α 1-microglobulina	103
α 2-macroglobulina	103
β -carotene	15
β -HCG (coriongonadotropina)	79
γ -glutamilttransferasi (γ -GT, GGT)	15, 16, 17, 31, 32

15 Note legali

Desideriamo sottolineare che gli argomenti trattati nella brochure “Consigli e tecniche nella fase preanalitica” riguardanti gli ambiti di **prelievo venoso, prelievo capillare e raccolta di urina** sono da intendersi esclusivamente a titolo di raccomandazione e non intendono sostituire la consulenza medica, scientifica o tecnica.

Con riserva di modifiche tecniche.

Questa brochure potrebbe contenere informazioni su prodotti non disponibili in alcuni Paesi.

*Per eventuali domande
non esiti a contattarci!*

SARSTEDT S.r.l.
Via Leonardo Da Vinci, 97
20090 Trezzano sul Naviglio (MI)
Tel: +39 02 38292413
Fax: +39 02 38292380
info.it@sarstedt.com
www.sarstedt.com



SARSTEDT