

Patologia Clinica

prof. Gian Matteo Rigolin

Paziente con quesito diagnostico

- Valutazione medica
 - Anamnesi
 - Visita
- Ipotesi diagnostica
 - Esami di laboratorio
 - Esami strumentali
- Accertamenti
 - di urgenza
 - di primo livello
 - di secondo livello (approfondimento specialistico)

Indagini di laboratorio

- Scopo
 - individuare le persone malate per
 - giungere ad una corretta diagnosi
 - impostare adeguata terapia
 - seguire e sorvegliare i trattamenti
- Apportare conoscenze aggiuntive
- **MAI sopravvalutare un singolo dato di laboratorio o strumentale (senso critico)**

Indagini di laboratorio: limiti

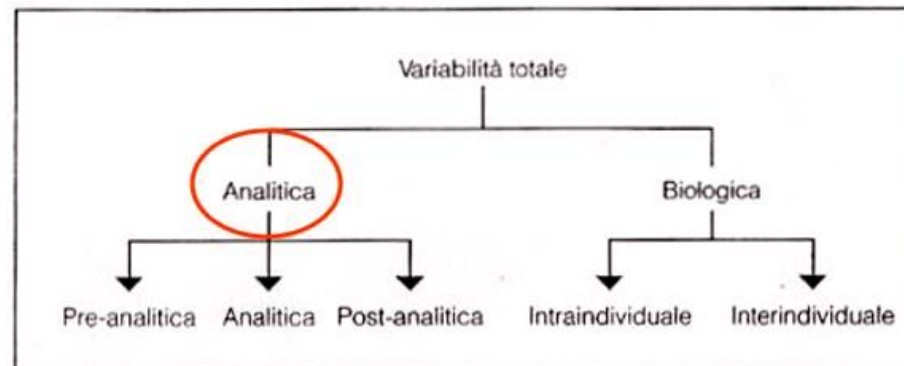
- Variabilità del risultato:
 - biologica
 - analitica
- Risultato relativamente ai range di riferimento
- Rilevanza clinica del dato:
 - sensibilità
 - specificità
 - valore predittivo (negativo o positivo)

Variabilità dei risultati

- Variabilità del risultato quando si ripete una certa determinazione più volte
 - su uno stesso campione
 - in successione ravvicinata di tempo,
 - in tempi diversi nello stesso soggetto
 - in diversi soggetti
 - nello stesso tempo
 - in tempi diversi.

Variabilità

1. Variabilità biologica
 2. Variabilità analitica
- Variabilità totale del risultato = 1 + 2



Variabilità biologica

- La variabilità biologica è dovuta alla diversità delle influenze biologiche
 - Intra-individuale:
 - a carico dello stesso individuo
 - Inter-individuale:
 - dovuta alle diversità fra diversi individui

Fonti di variabilità biologica (1 di 2)

- Ritmi circadiani: mattino, sera, stress, ansia, digestione di cibo, etc
- Variazioni stagionali: in rapporto alla dieta, attività fisica, etc.
- Ciclo mestruale: ormoni, etc
- Dieta: apporto calorico, glucidico, lipidico, etc.
- Gravidanza
- Sesso: ormoni, massa muscolare, emoglobina, etc.
- Etnia
- Massa corporea
- Età

Fonti di variabilità biologica (2 di 2)

- Attività lavorativa, classe sociale
- Fumo
- Ingestione recente di cibo o digiuno
- Postura: dalla posizione supina a seduti od in piedi il volume di sangue circolante si riduce di 600-800 ml ed aumentano le proteine, ma anche ormoni come norepinefrina, aldosterone, angiotensina II, renina, ADH
- Disturbi del sonno, stati d'ansia
- Affaticamento fisico, immobilizzazione forzata

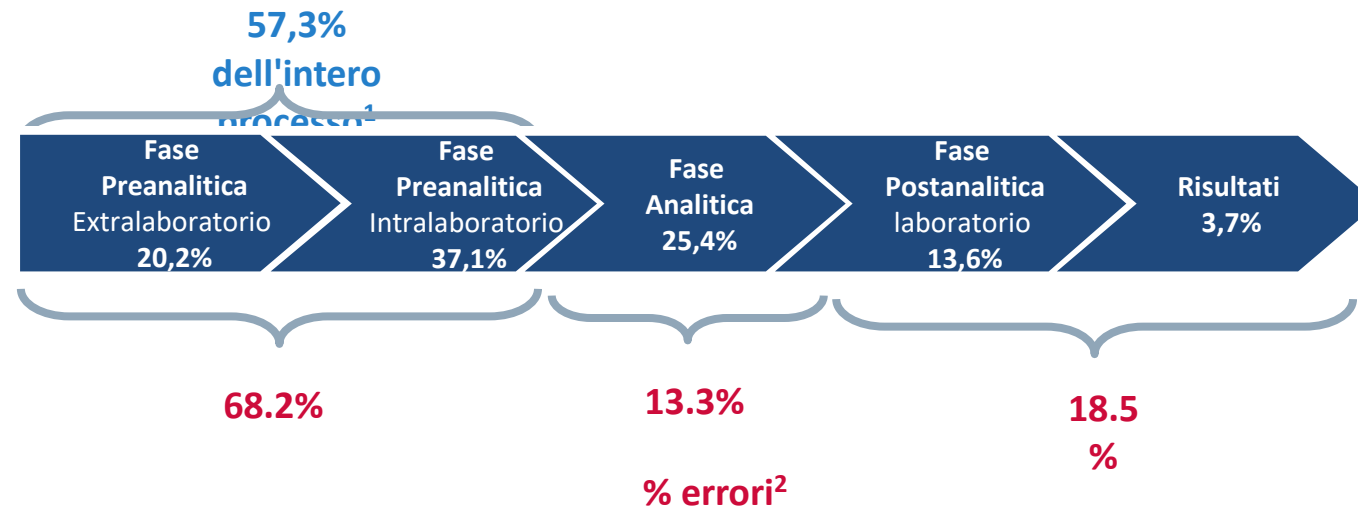
Variabilità analitica

- Variabilità dei risultati di laboratorio attribuibile ai procedimenti utilizzati per ottenerli
- È possibile suddividere la variabilità analitica a seconda delle fasi che caratterizzano una determinazione e cioè
 - la fase pre-analitica o preparativa
 - la fase analitica propriamente detta
 - la fase post-analitica od interpretativa

Variabilità analitica e fonti di errore

- Pre-analitiche:
 - preparazione del paziente,
 - raccolta e trattamento del campione, etc.
- Analitiche:
 - scelta del metodo di analisi,
 - strumentazioni e mantenimento della loro efficienza,
 - Processo di analisi e controllo dello stesso, etc.
- Post-analitiche:
 - tipo di risposta,
 - refertazione, etc.

Processo diagnostico



1. Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. *Samples: From the patient to the laboratory: The impact of preanalytical variables on the quality of laboratory results*. 3rd ed. Wiley-VCH, 2003.
2. Plebani M, Carraro P. *Mistakes in a stat laboratory: types and frequency*. *Clin Chem* 1997;43:1348-1351.

Rilevanza clinica dei dati di laboratorio

- Per avere rilevanza clinica nella diagnosi della malattia e nella cura del paziente un test di laboratorio deve fornire risultati che siano:
 - Informativi
 - Non altrimenti reperibili allo stesso rischio e costo
 - Correlati al massimo grado con la malattia indagata e solo in minima parte con altre forme morbose

Qualità del dato di laboratorio

- Un test di laboratorio deve essere efficace ed affidabile
 - Sistemi che cercano di identificare gli errori la cui responsabilità ricade sul laboratorio
 - Procedure utilizzabili per identificarli e minimizzarli
 - Controlli di qualità

Qualità dei dati di laboratorio

- Componenti della qualità dei dati di laboratorio:
 1. necessità dell'esame
 2. richiesta dell'esame
 3. preparazione del paziente
 4. acquisizione del campione
 5. trattamento del campione
 6. analisi del campione
 7. produzione del risultato
 8. registrazione del risultato
 9. interpretazione del risultato

Intervalli di riferimento

- I risultati delle indagini di laboratorio devono essere valutati per comparazione con altri dati stabiliti a priori su popolazione normale di soggetti sani.
- intervalli di riferimento (range di normalità).
 - Generalmente media $\pm 2sd$ (5% al di fuori pur essendo normale)
 - i valori di normalità possono variare a seconda:
 - dell'età
 - Sesso
 - popolazione in esame
 - stati fisiologici (gravidanza, attività fisica, etc)
 - bioritmi (ritmi circadiani)
 - conoscenze scientifiche

Rilevanza del dato di laboratorio

- Sensibilità
 - Probabilità che un soggetto malato presenti un test positivo:
 - $VP / (VP + FN) \times 100$
- Specificità
 - Probabilità che un soggetto sano presenti un test negativo:
 - $VN / (VN + FP) \times 100$
- Valore predittivo
 - Positivo: percentuale di positivi che sono veri positivi:
 - $VP / (VP + FP) \times 100$
 - Negativo: percentuale di negativo che sono veri negativi:
 - $VN / (VN + FN) \times 100$

Preparazione del paziente

The image features a light green background. On the left side, there is a white rounded rectangular shape. The text "Preparazione del paziente" is centered within this white shape in a dark blue, bold font. Below the white shape, a dark blue horizontal bar extends across the width of the page.

Stato di salute

- Gli accertamenti di laboratorio vengono richiesti al fine di
 - diagnosticare una malattia od
 - allo scopo di monitorarne l'andamento.
- Intervento diagnostico deve essere tanto più tempestivo quanto più grave è la malattia, e deve essere mirato.
- Il perfetto stato di salute è richiesto nei test di screening su una determinata popolazione (situazioni di flogosi possono ad es. alterare i valori del colesterolo HDL).

Dieta

- Nei giorni che precedono il prelievo la dieta deve essere quella abituale, evitando brusche variazioni in eccesso od in difetto.
- Esempi:
 - La riduzione drastica dell'apporto calorico (300-600 kcal/die) comporta una diminuzione del volume plasmatico fino al 300% con riduzione della filtrazione glomerulare ed aumenti della creatinina. Sono scarsamente attendibili i dati ottenuti in corso di dieta.
 - Non vi devono essere marcate alterazioni di tipo qualitativo (rapporto grassi animali e vegetali).
 - In situazioni specifiche ci devono essere modificazioni della dieta (ad es. curva glicemica)

Prelievo e Digiuno

- Gli accertamenti ematochimici vanno effettuati con paziente a digiuno da almeno 8-10 ore.
- Il paziente può assumere acqua
- Non assumere bevande zuccherate, alcolici, caffè
- No fumo

Digiuno

- Pasto standard: trigliceridi e AST (+50%), bilirubina e glucosio (+15%), ALT e potassio (+5%)
 - L'ipertrigliceridemia: aumenta la torbidità del siero o plasma e rende non attendibili molte determinazioni:
 - acido urico (x2), glucosio e proteina (x1,5), creatinina (x0,7)
- Digiuno di 48h:
 - beta-idrossibutirrato (x 30), acetoacetato (x 8), piruvato e lattato (x 3)
- L'assunzione di alcool determina variazioni
 - acute: aldoserone (+150%), dei trigliceridi (+40%), prolattina (-50%), cortisolo (-40%), colesterolo (-15%)
 - Croniche: colesterolo LDL (-40%), colesterolo e trigliceridi (+20-40%), alt (+80%), AST (+260%), Gamma GT (+1000%)

Periodi ed ora del prelievo

- Variazioni stagionali del colesterolo con aumenti nella stagione invernale per effetto di una modificazione della dieta.
- Tendenza ad avere valori di glucosio più elevati a Natale e Capodanno ed a Pasqua.
- In estate invece segni di emoconcentrazione per intensa sudorazione.
- Nella donna in età fertile in corso di mestruazioni false positività per ricerca sangue occulto nelle feci e ematuria, valutazione sideremia ed Hb al di fuori del periodo mestruale.
- Valutazioni ormonali in endocrinologia: importante standardizzare il momento del prelievo (variazioni circadiane ad es. ACTH).

Fumo

- Fumo

- > 100% Carbossiemoglobina
- + 30%: CEA, neutrofili, linfociti, monociti, piombo, cadmio
- + 20-30%: massa eritrocitaria, rame, fibrinogeno
- + 0-10% : colesterolo LDL, ematocrito, MCV
- - 0-10%: colesterolo HDL
- - 20-30%: prolattina
- - 40% : lipoproteina (a), ACE

Stress

- Stress

- Aumento della adrenalina e noradrenalina (anche esami)
- Dopo interventi chirurgici il colesterolo diminuisce
- La prolattina aumenta per stress fisico e mentale e per ansia.
- Modificazioni in corso di stress del ritmo circadiano del cortisolo

Esercizio fisico

- Variazioni di attività enzimatiche e di alcuni analiti in corso di attività fisica.
 - CPK (x4), PK (x2) in corso di esercizio fisico intenso.
- Sforzi aumentano la clearance della creatinina mentre sforzi fisici molto intensi possono determinare una riduzione della clearance della creatinina fino al 40%

Postura

- Il passaggio dalla posizione supina a quella eretta determina un aumento della pressione idrostatica e quindi si ha lo shift dei liquidi dal torrente circolatorio ai tessuti interstiziali con riduzione del volume plasmatico e concentrazione di molti analiti.
- Ruolo del sistema renina-angiotensina-aldosterone.
- Opportuno standardizzare le modalità di prelievo.
- Spesso non confrontabili i dati relativi a ricovero ospedaliero e quelli ambulatoriali.

Prelievo e posizione

- Variazioni di alcuni analiti al passaggio dalla posizione supina a quella eretta
 - Hb: + 4%
 - Leucociti: + 6%
 - Ematocrito: + 14%
 - Eritrociti: + 16%
 - Calcio, AST, Fosf. alcalina, immunoglobuline: + 5-7%
 - Proteine totali, albumina, colesterolo (tot, HDL, LDL), trigliceridi: + 8-10%
 - Epinefrina, renina, norepinefrina: > 50%

Prelievo e flebo

- Non prelevare mai il sangue in prossimità di un sito di infusione
 - Diluizione:
 - esempio: emocromo
 - Contaminazione:
 - Esempi: glucosio, potassio, etc.

Cateteri e coagulazione

- Quando si preleva da un catetere venoso che viene generalmente eparinato per evitare occlusioni
 - Gettare i primi 5-10 cc (sangue diluito)
 - Prelevare quindi sangue per determinazioni non emocoagulative
 - Prestare particolare attenzione all'interferenza dell'eparina con i test coagulativi (aPTT)

Prelievo: tempi dopo flebo

- Dopo terapia infusione occorre far passare un certo lasso di tempo prima di eseguire un prelievo
 - 1 ora
 - Elettroliti
 - Aminoacidi
 - Soluzioni glucosate
 - 8 ore
 - Emulsioni lipidiche

Trattamenti farmacologici

- Possibili interferenze dirette od indirette di farmaci o trattamenti su determinazioni analitiche.
- Esempi:
 - iniezioni intramuscolari e CPK
 - adesività e aggregazione piastrinico e aspirina
 - tolleranza glucidica e trattamento con cortisone
 - coagulazione ed anticoagulanti
 - etc.

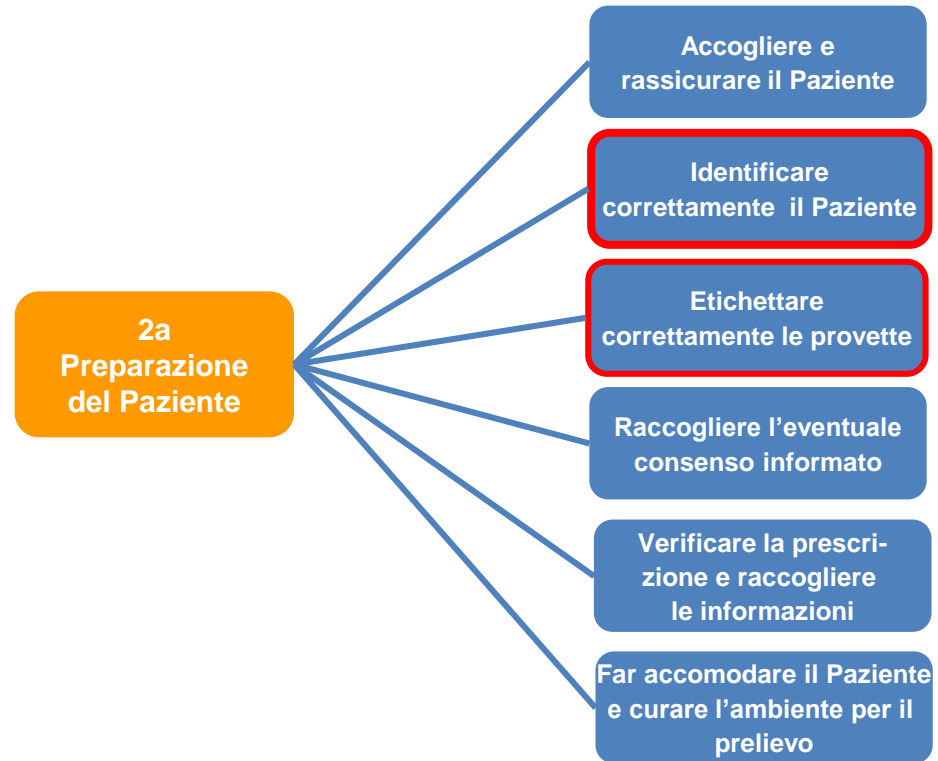
Variazioni circadiane

Analita	Max (ora)	Min (ora)	Variazione %
ACTH	6-10	0-4	150-200
Cortisolo	5-8	21-3	180-200
Testosterone	2-4	20-24	30-50
Prolattina	5-7	10-12	80-100
T4	8-12	23-3	10-20
Ferro	14-18	2-4	50-70
Potassio	14-16	23-1	5-10
Hb	6-18	22-24	8-15
Eosinofili	4-6	18-20	30-40
Temperatura	18-20	5-7	0,8-1 °C

Prelievo venoso

- ora (mattino tra le 7-9, in altre ore se ritmo circadiano, curva da carico glicemico, in rapporto a farmaci, urgenza, etc),
- Digiuno di 12h, ma anche dopo carico di glucosio, trasfusioni etc
- provetta (con o senza anticoagulante, quale anticoagulante, etc)
- vena o arteria (sangue capillare per glicemia con stick)
- Laccio per vena
- Disinfezione
- sistemi di sicurezza: es, Vacutainers (non siringa)
- nome od etichetta per identificazione paziente
- preparazione richiesta con quesito clinico, ora prelievo
- modalità di trasporto (temp. ambiente, con ghiaccio)

Il processo del prelievo venoso



Punti critici nella fase preanalitica

- Identificazione del paziente
- Etichettatura delle provette
- Prevenzione delle infezioni/dispositivi di protezione individuale (DPI)/preparazione della cute
- Uso del laccio emostatico
- Materiali per il prelievo
- Ordine (sequenza) di prelievo
- Volume del campione (riempimento insufficiente o eccessivo delle provette)
- Emolisi
- Trattamento e manipolazione dei campioni
- Trasporto e conservazione dei campioni

L'identificazione del Paziente

- Un'identificazione errata del Paziente può avere conseguenze gravi, anche fatali
- Richiedere ai Pazienti ricoverati coscienti e a tutti i Pazienti ambulatoriali di identificarsi dicendo il proprio nome e cognome
- Confrontare le informazioni del Paziente ricoverato riportate sull'eventuale braccialetto con le informazioni riportate sul modulo di richiesta
- Il nome del Paziente, l' identificativo (ID) paziente e la data di nascita richiesti devono corrispondere alle informazioni del modulo di richiesta
- Non devono essere prelevati campioni fino a quando non è stata ottenuta e documentata una corretta identificazione
- Seguire il protocollo approvato dalla propria struttura per identificare adeguatamente i Pazienti ricoverati in dipartimenti di medicina di emergenza e non altrimenti identificati

Accertare sempre l'identità del paziente



GEMELLI
o
FRATELLI



CONFUSI



STRANIERI

Attenzione a: Cognomi/Nomi composti o stranieri Referto o richiesta giusti a persona sbagliata



easy TAO Non affiliato
Generico
TEL. - FAX

EMMO3

SCHEDA PERSONALE per la TERAPIA ANTICOAGULANTE ORALE

Paziente : GIOVANNI RUSSI
Nato il : 05/08/1967 Fax: 0039022522889
Diagnosi :
Inizio terapia : / /

Controllo del : 27/09/2001 Prossimo controllo: 31/10/2001
Intervallo terapeuti: da 2.0 a 3.5 INR: 1.67
Target : 2.7 Dose: 9.00 (mg/sett)

DOSI GIORNALIERE DI ANTICOAGULANTE (SINTROM 4 MG)

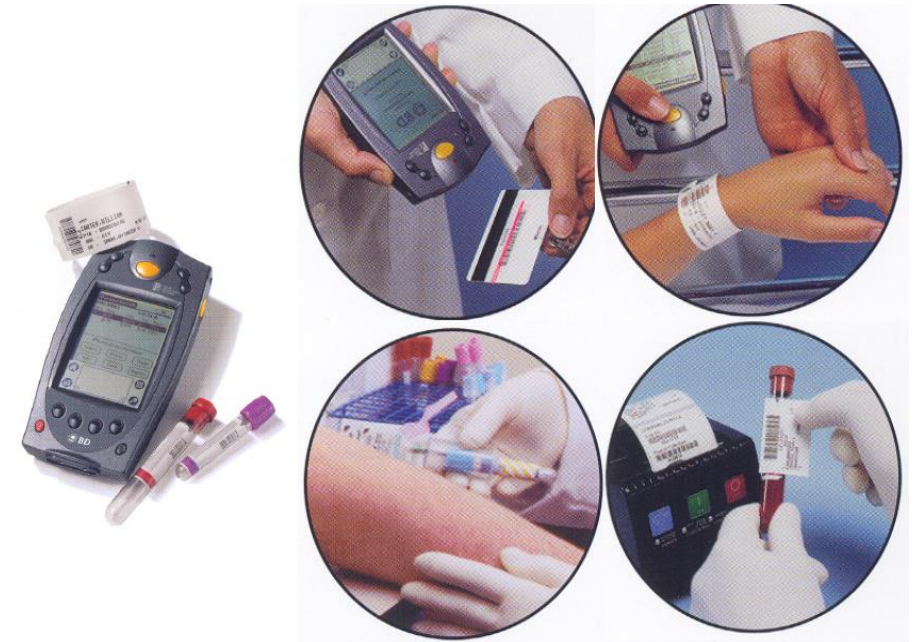
LU			01 OTT	Un Quarto	08 OTT	Un Quarto
MA			02 OTT	Un Quarto	09 OTT	Un Quarto
ME			03 OTT	Un Quarto	10 OTT	Un Quarto
GI	27 SET	Un Quarto	04 OTT	Mezza	11 OTT	Mezza
VE	28 SET	Un Quarto	05 OTT	Un Quarto	12 OTT	Un Quarto
SA	29 SET	Un Quarto	06 OTT	Un Quarto	13 OTT	Un Quarto
DO	30 SET	Mezza	07 OTT	Mezza	14 OTT	Mezza
LU	15 OTT	Un Quarto	22 OTT	Un Quarto	29 OTT	Un Quarto
MA	16 OTT	Un Quarto	23 OTT	Un Quarto	30 OTT	Un Quarto
ME	17 OTT	Un Quarto	24 OTT	Un Quarto		
GI	18 OTT	Mezza	25 OTT	Mezza		
VE	19 OTT	Un Quarto	26 OTT	Un Quarto		
SA	20 OTT	Un Quarto	27 OTT	Un Quarto		
DO	21 OTT	Mezza	28 OTT	Mezza		

Table 1

Technology deployment for accurate patient identification.

- Barcoded wristband
 - Radio-frequency identification (RFID) tags
 - Infrared (IR)-based patient tracking
 - Biometric technologies
 - Optical recognition
 - Voice recognition
 - Fingerprint recognition
-

G. Lippi et al. / Clinical Biochemistry 50 (2017) 562–567



ETICHETTE DI PRELIEVO

Sull'etichetta di prelievo è indicato:

1. i dati anagrafici del paziente (nome, cognome, data di nascita e sesso);
2. il codice a barre, che identifica univocamente la richiesta;
3. la data di prenotazione del prelievo;
4. il Centro Di Costo (CDC) del reparto/centro prelievi di provenienza;
5. il numero identificativo/richiesta;
6. il settore del laboratorio dove l'analisi verrà eseguita e l'eventuale livello di priorità;
7. il materiale su cui verrà eseguita l'analisi;
8. il **colore del tappo** della **provetta** da utilizzare ed eventuali particolari **condizioni di trasporto/conservazione**.



Il prelievo venoso



ETICHETTATURA DEL PRELIEVO

- Informazioni imprecise o assenti possono causare lo scarto dei campioni
- Errori più significativi e gravi nella gestione clinica del Paziente (che possono metterne in pericolo la vita stessa) possono derivare da risultati di esami abbinati al Paziente sbagliato.
- Secondo le indicazioni della Joint Commission:
 - **etichettare SEMPRE le provette di un Paziente alla volta (MAI più di uno) immediatamente prima del prelievo**
 - **Preferire sistemi di produzione automatica delle etichette o etichettatura automatica delle provette**
 - **Entrare nelle stanze di degenza con le provette destinate ad un solo Paziente e prelevare sempre e solo un Paziente alla volta**
 - **NON scrivere sulle provette con la matita**

Prelievo venoso: Prevenzione dalle infezioni

- indossare i guanti
 - Gli Operatori Sanitari sono esposti ad infezioni e contaminazioni
 - I campioni di qualsiasi Paziente potrebbero essere infetti da patogeni presenti nel sangue
 - Cambiare i guanti tra un Paziente e l'altro



**Avvertenza
sul lattice**

Prelievo venoso

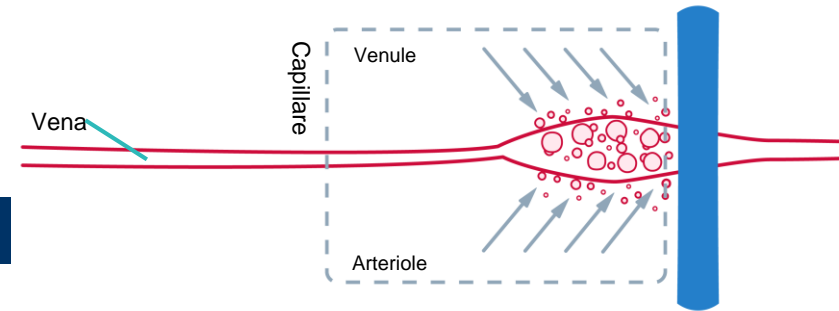
- Detersione dell'area su cui deve essere eseguito il prelievo venoso
 - Usare un batuffolo imbevuto di alcol normalmente disponibile in commercio, oppure una garza imbevuta con una soluzione di alcol isopropilico al 70%.
 - Disinfettare l'area circostante la vena strofinando.
 - Non limitare la disinfezione alla sola area del prelievo. Si consiglia di iniziare a strofinare nel punto del prelievo e ampliare la zona con movimenti circolari.



Applicazione del laccio emostatico

- Il laccio emostatico è utilizzato per aumentare lievemente la pressione venosa e facilitare così l'identificazione e la penetrazione dell'ago nella vena.
- Un'adeguata applicazione del laccio consente un normale flusso arterioso, anche se il flusso venoso viene parzialmente limitato.
- Il laccio emostatico non deve mai compromettere il flusso arterioso del braccio.

Applicazione del laccio emostatico



- Uso errato del laccio emostatico
 - Causa comune di errore preanalitico
 - È spesso difficili da identificare in laboratorio e è dovuto a:
 - Tempo troppo lungo di applicazione del laccio emostatico
 - Eccessiva pressione esercitata dal laccio emostatico
- Implicazioni per la qualità del campione:
 - Emoconcentrazione
 - Aumento fino al 14% della concentrazione nel siero delle molecole più grandi (ad es. enzimi, immunoglobuline, bilirubina, albumina, proteine totali, colesterolo, trigliceridi, emoglobina,) ed elementi corpuscolati¹
 - Riduzione fino al 4% della concentrazione nel siero di cloro, potassio, creatinina, urea, glucosio¹
 - Attivazione piastrinica dovuta a stasi venosa

Applicazione del laccio emostatico

Può causare reflusso di sangue dalla provetta nella vena del Paziente (ritorno di sangue dalla provetta alla vena del paziente)

- Può verificarsi se la pressione del laccio emostatico è improvvisamente interrotta e la pressione nella vena è momentaneamente più bassa di quella della provetta usata per il prelievo ematico
- Evitare questo fenomeno orientando sia il braccio del Paziente che la provetta 'verso il basso' (ovvero, mantenendo il fondo della provetta rivolto verso il basso rispetto alla chiusura)

Stasi venosa

- La stasi del laccio determina variazioni della concentrazione di molti analiti con lo stesso meccanismo del passaggio dalla posizione supina a quella eretta.
- Aumento della pressione idrostatica fuoriuscita di liquidi e concentrazione.

Laccio

- Variazioni % nella concentrazione serica di vari analiti dopo 6 minuti dal posizionamento del laccio:
 - + 5-10%:
 - ALT, AST, GGT, Fosfatasi Alcalina, CPK, bilirubina, LDH, proteine totali, albumina, colesterolo, trigliceridi
 - + 2-5 %
 - Calcio, eritrociti, emoglobina, acido urico, sodio
 - - 2-5%
 - Potassio, cloro, creatinina, urea, glucosio, leucociti, fosfato

prelievo



Selezione dei dispositivi/materiali

- Metodi per il prelievo venoso
 - Sistema chiuso, sottovuoto
 - ago per prelievo multiplo e camicia
 - portaprovetta oppure:
 - set per prelievo multiplo con ago a “farfalla”
 - adattatore per prelievo da catetere
- Prelievo capillare
- Ago e siringa



Dispositivi medici per il prelievo ematico sottovuoto

Supporto portaprovetta (camicia)
&
ago per prelievo multiplo

oppure:

set per prelievo multiplo con ago a “farfalla”

oppure:

adattatore per prelievo da catetere



Sistema chiuso, sottovuoto

- Considerato il sistema più sicuro per gli Operatori Sanitari ed i Pazienti
- Produce campioni di elevata qualità
- Applicabile per una ampia popolazione di Pazienti e differenti ambiti operativi



Sistema chiuso, sottovuoto

Vantaggi

- Qualità preanalitica e rappresentatività del campione biologico
- Standardizzazione delle procedure
- Ottimizzazione dei flussi operativi
- Sicurezza nel prelievo
- Sicurezza in laboratorio





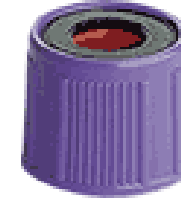
Provette per il prelievo ematico sottovuoto

Vari tipi di provette disponibili

- Identificate con un codice colore accettato internazionalmente
- Diversi additivi - diversi effetti sul campione ematico
- Le provette sono specifiche per test e solitamente non rappresentano un'alternativa tra loro



Provetta CON TAPPO LILLA



- **Contiene:** Anticoagulante EDTA
- **Si ottiene:** SANGUE INTERO PLASMA EDTA

- **Impiego:** Emocromo formula leucocitaria
- Differenziazione Leucociti
- Indici: MCV, MCH, MCHC
- Reticolociti Glucosio-6P-deidrogenasi
- Hb-glicosilata Elettroforesi Hb
- Test di coombs Valutazione linfociti T
- Malaria (test diretto) Piombo
- Cadmio,Bismuto,Cromo Ciclosporine
- Mercurio, Arsenico CO-emoglobina
- Viremie epatite B,C (pcr) HIV (pcr)
- Parathormone intatto Fattore V
- Emocromatosi Magnesio Ec
- Ac.folico negli Ec



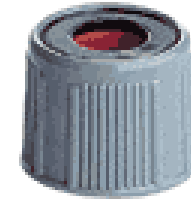
Provetta CON TAPPO AZZURRO

- Contiene: Anticoagulante Na-Citrato 1:10
- Si ottiene: PLASMA

- Impiego: Quick, PTT, Fibrinogeno, Antitrombina III e tutti i test della coagulazione.

- Per richieste speciali coagulazione interpellare il laboratorio!

Provetta CON TAPPO GRIGIO



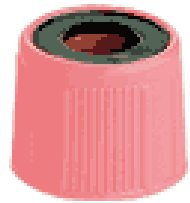
- Contiene: Anticoagulante Li-Jodacetat,
- Si ottiene: PLASMA Li-Heparin
- Impiego: Glucosio
- Acido lattico: mescolare bene subito e recapitare la provetta al laboratorio senza aprirla.

Provetta CON TAPPO VERDE

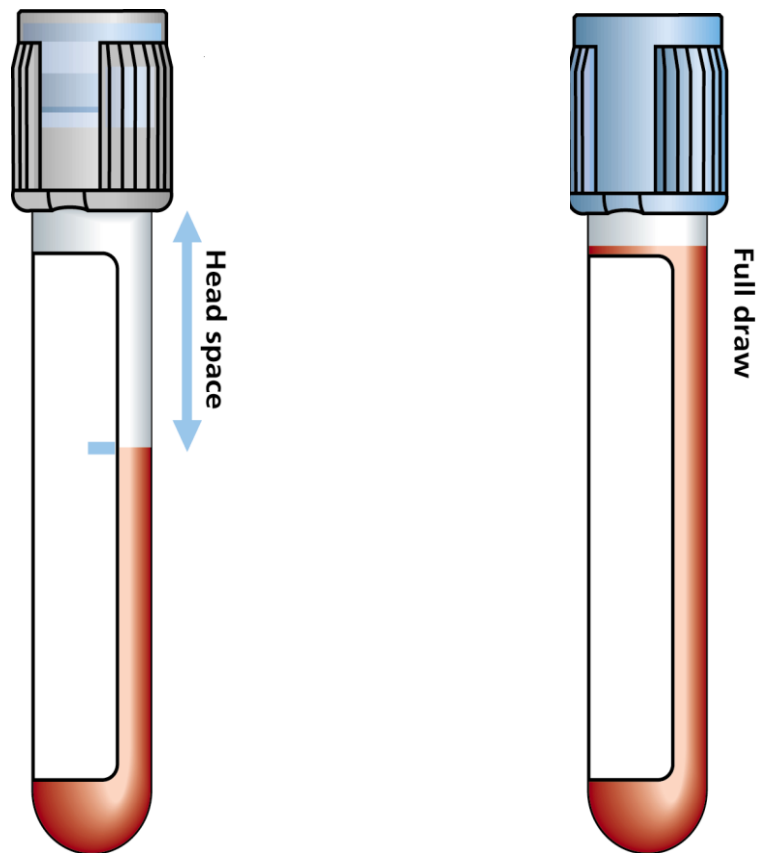


- Contiene: Li-Heparin Si ottiene: PLASMA
- Impiego: Alcool
- Ammoniaca (NH₃)
- Troponina - CK MB massa - Mioglobina
- Oss.: Recapitare la provetta in laboratorio **entro 2 ore per l'NH₃**, e **non aprire la provetta!!**

Altre provette



Provette a riempimento parziale



Ordine di prelievo

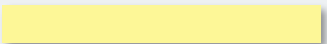







- Il motivo per cui può essere utile seguire un preciso ordine (sequenza) di prelievo delle provette (come raccomandato da CLSI¹),

“è di evitare eventuali potenziali errori dei risultati dei test dovuti a contaminazioni incrociate tra gli additivi contenuti nelle provette.”

1. Clinical and Laboratory Standards Institute. Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standard – 6th Edition; H3-A6, Vol. 27, No. 26.

Sequenza di prelievo di campioni ematici

- Sequenza raccomandata di prelievo dei diversi campioni ematici:
 1. Emocolture
 2. Provetta senza anticoagulanti:
 - tappo rosso, giallo, blu
 3. Provetta con Citrato:
 - tappo azzurro – coagulazione
 4. Provetta con eparina
 5. Provetta con EDTA:
 - tappo viola – emocromo
 6. Provetta con inibitori della glicolisi
 - Tappo grigio - glicemia

Colore del tappo	Provetta per prelievo
Provette ematiche BD Vacutainer® (PET)	
	<ul style="list-style-type: none"> • Emocolture - SPS
	<ul style="list-style-type: none"> • Provetta con sodio citrato*
 oppure 	<ul style="list-style-type: none"> • BD Vacutainer® SST™ II <i>Advance</i> Provetta con gel separatore • Provetta per siero
 oppure  oppure	<ul style="list-style-type: none"> • Provetta con eparina • BD Vacutainer® PST™ II Provetta con gel separatore e con eparina
	<ul style="list-style-type: none"> • Provetta con EDTA
	<ul style="list-style-type: none"> • Provetta con fluoruro (per glicemia)

Nota: diverso ordine di prelievo per il prelievo di sangue capillare².

Riempimento insufficiente delle provette

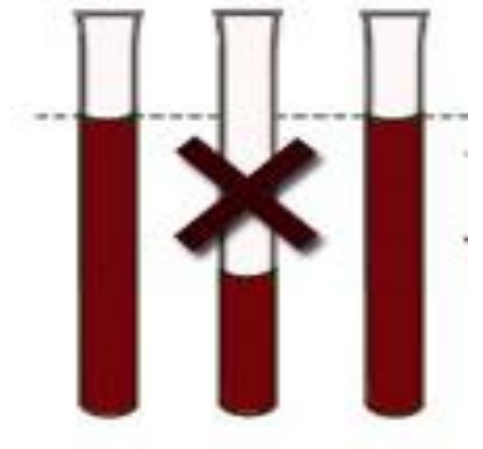
“Prelievi scarsi”

- Cause:

- la provetta viene estratta prima del completo esaurimento del “vuoto”
- Il flusso di sangue s’interrompe durante il prelievo venoso

- Conseguenze

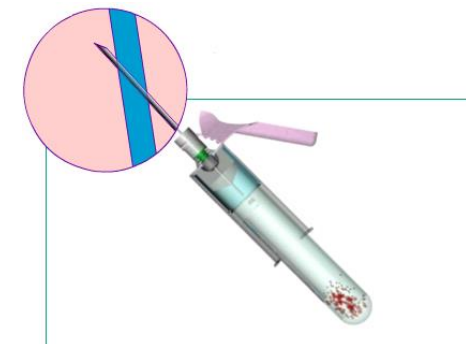
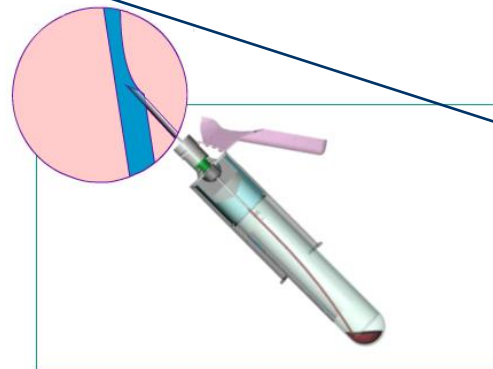
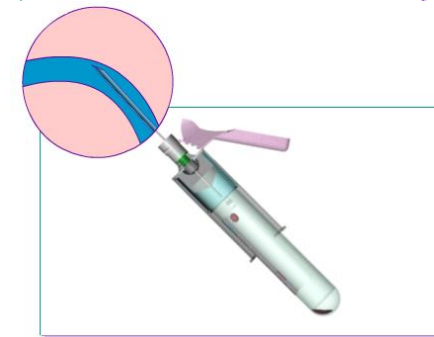
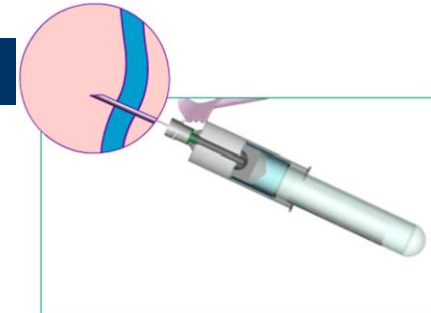
- Rapporto errato tra sangue e additivo (anticoagulante)
- Possibile inaccuratezza del risultato del test



Riempimento insufficiente delle provette

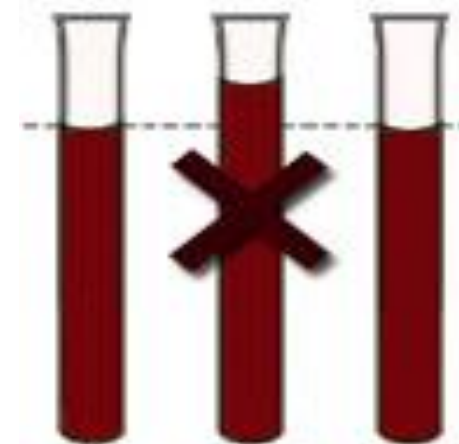
Interruzione del flusso di sangue nel prelievo venoso

- Vena mossa o mancata
- Ostruzione della punta dell'ago
- Vena trapassata
- Vena collassata



Riempimento eccessivo delle provette

- **Causa:**
 - trasferimento manuale del sangue dalla siringa alla provetta
- **Conseguenze**
 - rapporto errato tra sangue e additivo
 - possibile inaccuratezza nel risultato del test



Provette contenenti additivi; necessitano di miscelazione

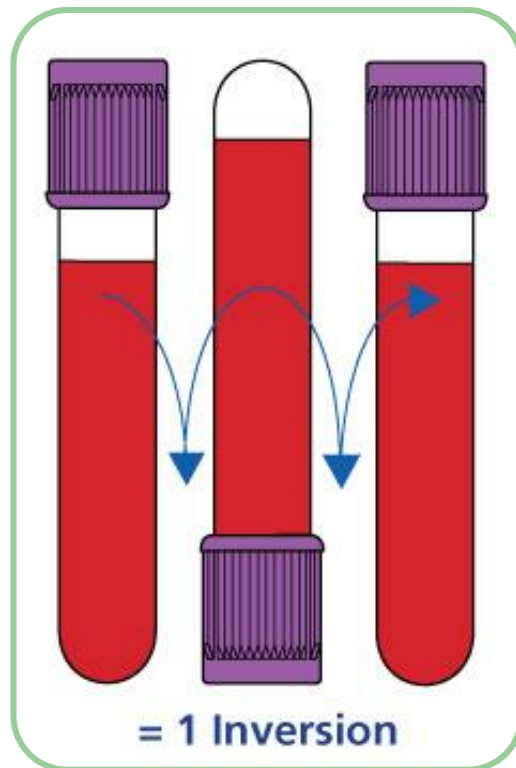
E' necessario dare un colpo a tutte le provette che contengono additivi liquidi e in polvere prima dell'uso¹, affinché tutto l'additivo si stacchi dal tappo e dalla parete laterale della provetta.




Tale avvertenza non è richiesta per le provette BD Vacutainer[®] poiché all'interno delle medesime gli additivi sono presenti in forma liofila dispersa sulle pareti dell'intera provetta. Una corretta miscelazione del campione è sufficiente ad assicurare la dispersione dell'agente all'interno del campione.

1. CLSI Document H3-A6, 2007. Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standard – 6th Edition.

Adeguato capovolgimento della provetta



Numero corretto di capovolgimenti¹

	Colore del tappo	Additivo	Capovolgimenti
	Azzurro	Citrato di sodio	3-4x
	Rosso	Attivatore della coagulazione	5x
	Tappo giallo	Attivatore della coagulazione + gel	5x
	Verde chiaro/PST	Eparina + gel	8x
	Verde	Eparina	8x
	Lilla o viola	EDTA K2 o K3	8x
	Rosa	EDTA K2 o K3	8x
	Grigio	Fluoruro Ossalato	8x
	Beige	Attivatore della coagulazione CAT	8x
	Giallo chiaro	ACD	8x
	Arancio	Trombina	8x
	Blu	Metalli in tracce	8x

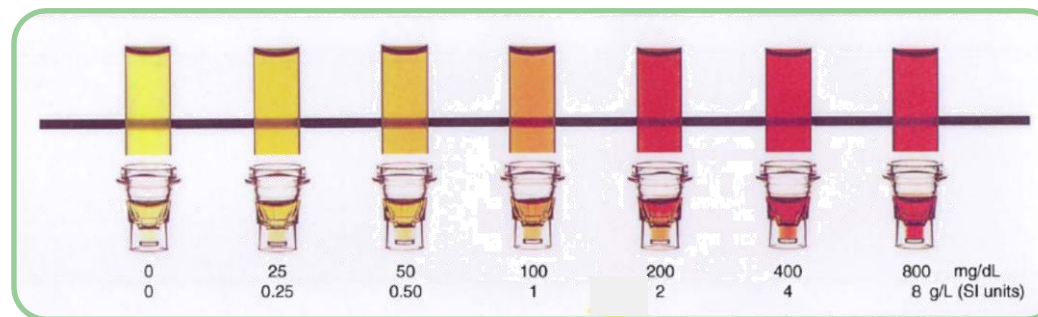
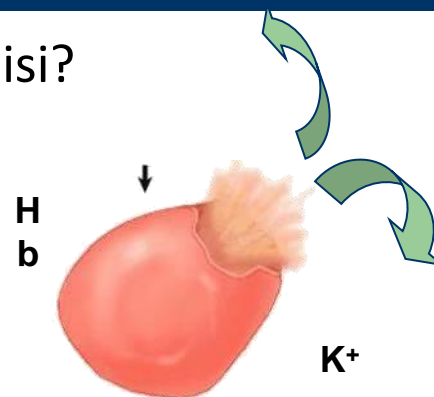
Omogeneizzazione incompleta del campione

- **Provette con additivi “anticoagulanti”**
 - Coagulazione eccessiva, micro-coaguli o aggregati piastrinici (problematica specifica delle provette contenenti EDTA)
 - “Fibrina latente” nel plasma delle provette con eparina
 - Attivazione del sistema della coagulazione o parziale coagulazione delle provette con sodio citrato
- **Conseguenze**
 - Risultati inattendibili degli esami di laboratorio
 - Necessità di prelevare nuovamente i campioni

Campioni emolizzati

Che cos'è l'emolisi?

La rottura dei globuli rossi comporta la fuoriuscita dei componenti intracellulari nel siero o nel plasma



Campioni emolizzati

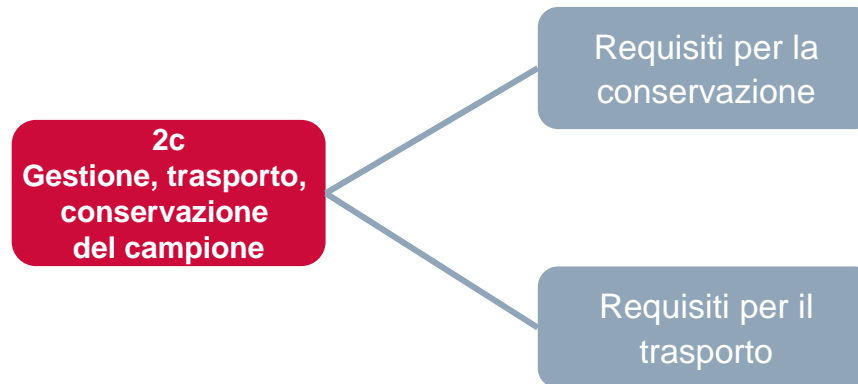
- Non tutti i campioni emolizzati devono essere prelevati nuovamente. Il laboratorio stabilirà la necessità di ripetere il prelievo in base a quanto segue:
- Test richiesti
- Grado dell'emolisi e...
- probabile impatto dell'emolisi sugli specifici test prescritti sul campione.

Questi fattori rappresentano le basi dei criteri usati per decidere se il campione debba essere rifiutato.

Emolisi

- Variazione di alcuni analiti per effetto dell'emolisi
 - LDH +400%
 - AST +200%
 - Colesterolo HDL +60%
 - ALT +50%
 - Potassio: +30%
 - Gamma-GT -30%
 - Fosfatasi alcalina -80%

Il processo del trasporto del prelievo venoso



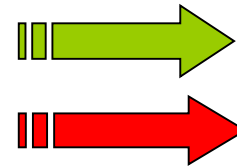
Monitoraggio del sistema di trasporto

Attivazione della missione



- Dispositivi x il monitoraggio:
- Mission Starter
 - System Manager
 - Tempstick

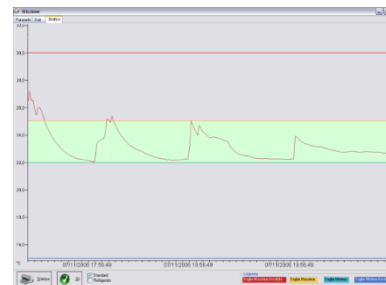
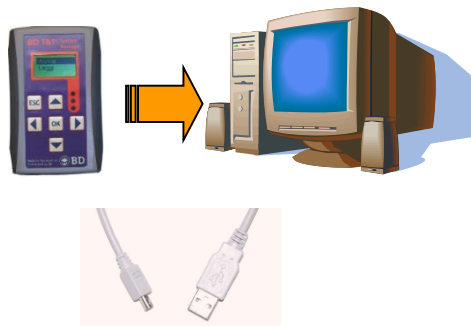
Registrazione della missione



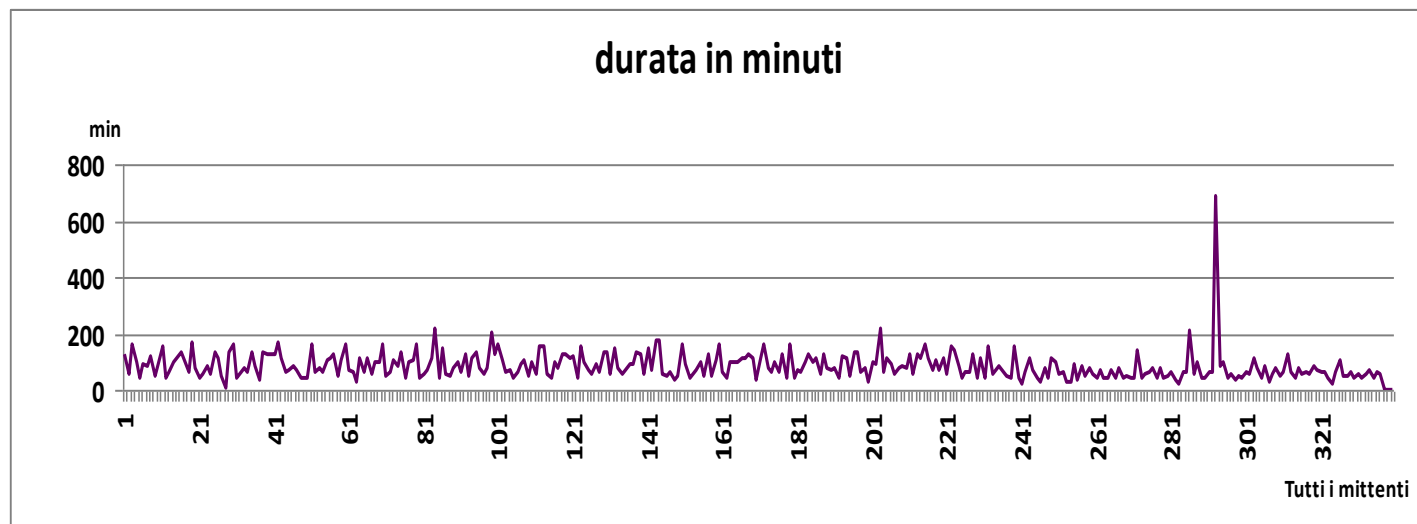
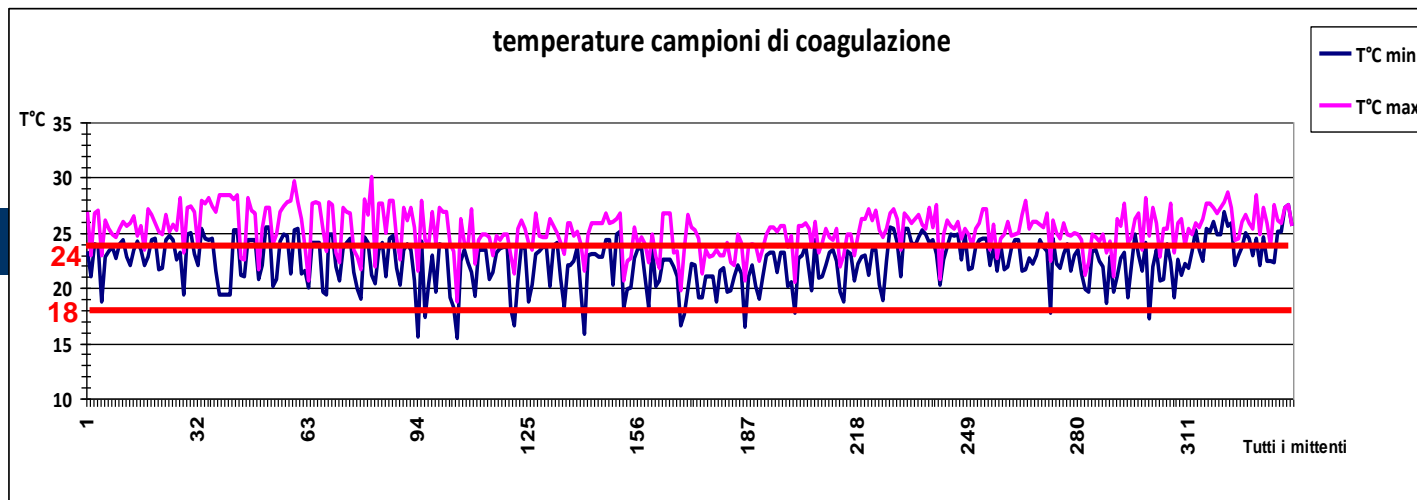
OK

SCARTATA

Scarico dei dati



Data e Ora	Temperatura
18/05/2007 11:43:07	27,9 °C
18/05/2007 11:50:07	27,1 °C
18/05/2007 11:52:07	27,9 °C
18/05/2007 11:54:07	27,9 °C
18/05/2007 11:56:07	27,9 °C
18/05/2007 11:58:07	26,8 °C
18/05/2007 11:59:07	26,8 °C
18/05/2007 12:01:07	26,8 °C
18/05/2007 12:03:07	26,8 °C
18/05/2007 12:05:07	26,8 °C
18/05/2007 12:07:07	26,8 °C
18/05/2007 12:09:07	26,8 °C
18/05/2007 12:11:07	26,8 °C
18/05/2007 12:13:07	26,8 °C
18/05/2007 12:15:07	26,8 °C
18/05/2007 12:17:07	26,8 °C
18/05/2007 12:19:07	26,8 °C



Materiali analizzabili

- sangue (arterioso, venoso capillare, intero, plasma, siero)
- urine (fresche, mitto intermedio, 24 ore)
- saliva,
- succo gastrico,
- feci
- liquido cefalorachidiano
- liquido amniotico
- liquido seminale
- midollo osseo
- escreti
- versamenti (pleurico, peritoneale, pericardico)

Altri tipi di prelievi e materiali analizzabili

- Esempi di altri liquidi analizzabili e diverse modalità di prelievo
 - Midollo osseo
 - toracentesi,
 - paracentesi,
 - rachicentesi,
 - escreti
 - Etc.