- I tracheotubi sono disponibili in varie dimensioni, misurati con diverse scale di misura:
  - Di Magill, che impiega una numerazione arbitraria
  - Scala francese (*Charrière*) in cui il numero corrisponde al diametro esterno in mm moltiplicato per 3
  - Scala inglese, che considera il valore del diametro interno in mm
  - Il sistema usato attualmente è il sistema metrico per cui le dimensioni sono riferite al diametro interno (ID) che deve essere marchiato sul tubo stesso. Ancora è utilizzata la scala Charrière

Caratteristiche

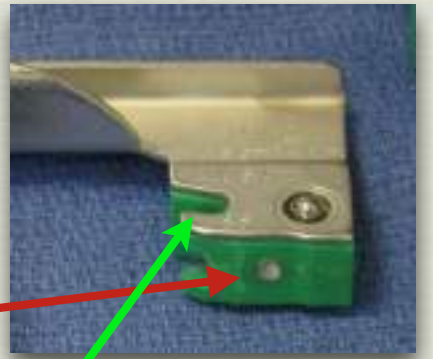
- Assoluta tollerabilità
- Assenza di abrasività
- Termoplastici sopra i 35°. Una volta inserito, a temperatura corporea deve modellarsi alle curve naturali del paziente
- Isteresi assente sopra i 37° ossia una volta inserito non deve tornare alla forma originale
- Cuffia automodellante, sottile a bassa pressione di gonfiaggio, di forma cilindrica (una volta gonfiata) e di ampio volume
- Tubicino di raccordo tra cuffia e valvola di gonfiaggio solidale con la parete e non sporgente al di fuori di essa

- Quando si procede all'intubazione si deve misurare il tracheotubo poggiandolo di fianco al paziente per verificare quanto inserirlo senza andare troppo in profondità (biforcazione)
- Si deve avere a disposizione un aspiratore pronto con un sondino o catetere regolato su una pressione di aspirazione moderata
- Una volta inserito si blocca con un laccetto/cordino annodato sul tracheotubo stesso e poi passato dietro le orecchie/collo del cane. La fissazione può cambiare in base alla sede della procedura che il paziente deve subire

Laringoscopio

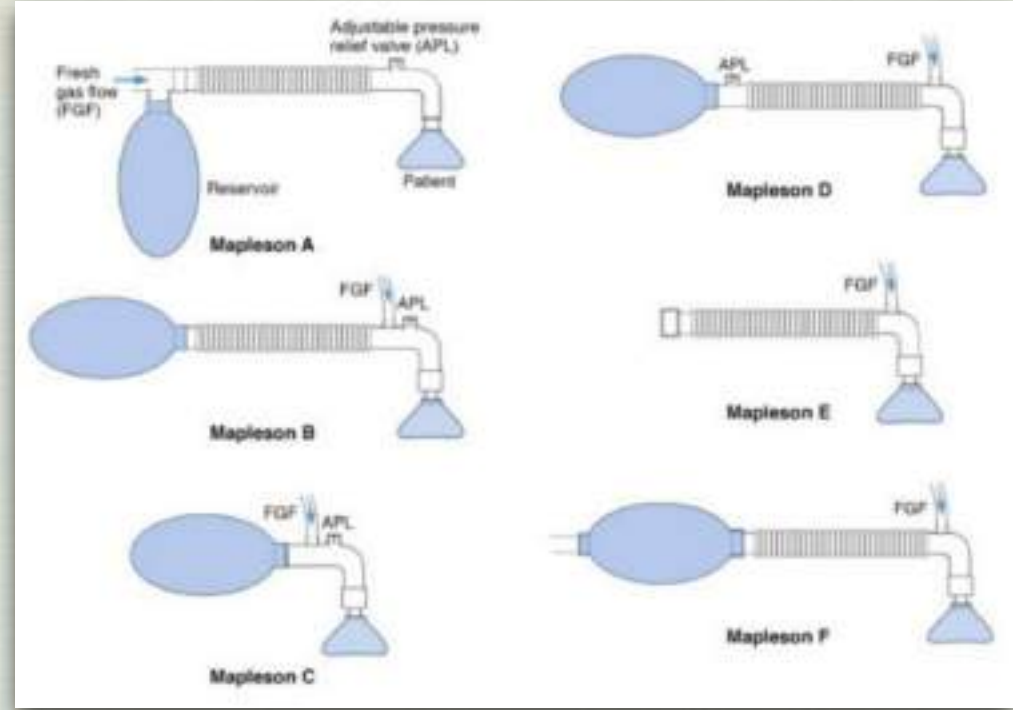
- È un endoscopio che consente di visualizzare la glottide e quindi di inserire il tubo endotracheale
- È costituito da 2 parti, impugnatura e lama (spatola che si inserisce in bocca) articolate tra loro
- La forma della lama può essere di due tipi
  - Miller o di Foregger, retta (più utilizzata nei piccoli animali)
  - Mac Intosh, curva

- La lama si inserisce sul manico ad incastro
- Una volta incastrato sis può ruotate la lama e portarla ad una angolazione di 90° rispetto al manico
- La sfera posta sotto la lama chiude il contatto e si accende la luce
- Se ha difficolta ad accendersi controllare:
  - Che non ci sia ossidazione sui punti di contatto
  - Che non siano scariche le batterie, ne esistono anche di ricaricabili (in tal caso vanno rimessi sulla base)



Circuito per anestesia

- Il circuito di Mapleson è il più comune
- Ne esistono diversi modelli
- Il più comune in ambito veterinario è il Mapleson C
- Risponde a precise caratteristiche che ne garantiscono il funzionamento



Circuiti di Mapleson

Classe	ingresso gas freschi	posizione della valvola	borsa respiratoria	tubo corrugato	esempi, commenti
A	vicino al pallone	Vicino al paziente	Presente	Presente	Magill, Lack
B	vicino al paziente	Vicino al paziente	Presente	Presente	Obsoleto
C	vicino al paziente	Vicino al paziente	Presente	Assente	Utilizzato in anestesia e in emergenza (Pallone di Ambu)
D	vicino al paziente	Lontano dal paziente	Presente	Presente	Bain
E	vicino al paziente	Lontano dal paziente	Assente	Presente	Ayre's T-piece
F	vicino al paziente	Assente	Presente	Presente	Jackson Rees

- Un circuito respiratorio è costituito da:
  - Raccordo verso il paziente a cui collegare una maschera o un tracheotubo
  - Borsa respiratoria (all'estremità opposta)
    - Nell'espirazione funge da serbatoio per i gas freschi pronto per la successiva inspirazione
    - Consente di monitorare l'attività respiratoria (nella ventilazione spontanea)
    - Si utilizza per assistere e controllare la respirazione

- Tubo corrugato (in alcuni modelli) tra paziente e borsa respiratoria
- Ingresso del flusso di gas freschi (FGF) in posizione variabile
- Valvola espiratoria o di limitazione della pressione regolabile (APL) in posizione variabile

- I circuiti si possono distinguere in circuiti:
  - Aperti
  - Semichiusi
  - Chiusi

Tipi di circuiti

- *Semiaperti:* non c'è recupero dei gas, gas espirati dal paziente vengono completamente eliminati.
  - Il flusso di gas freschi FGF è = o > al VM del paziente
- *Semichiusi*: grazie all'inserimento di un canestro con calce sodata si ha un parziale recupero dei gas espirati. Consente un flusso di gas freschi minore
  - Il flusso di gas freschi FGF è < al VM del paziente
- *Chiusi:* completo recupero dei gas espirati
  - Il flusso di gas freschi FGF è = al volume tidalico (VT) del paziente

Volume/minuto

è la quantità di gas inspirata ed espirata in un minuto

Si calcola moltiplicando la frequenza respiratoria per il volume tidalico

Volume tidalico

volume d'aria che entra e esce dai polmoni ad ogni atto respiratorio.

È di 10-20 ml/kg

Frequenza respiratoria

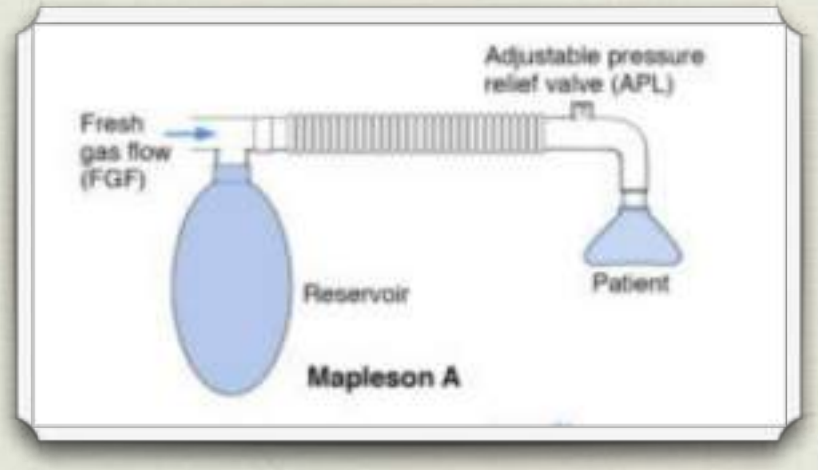
È il numero di atti respiratori compiuti in un minuto

È variabile in base a specie, razza ed età

Indicativamente può oscillare tra i 12-20 atti/minuto

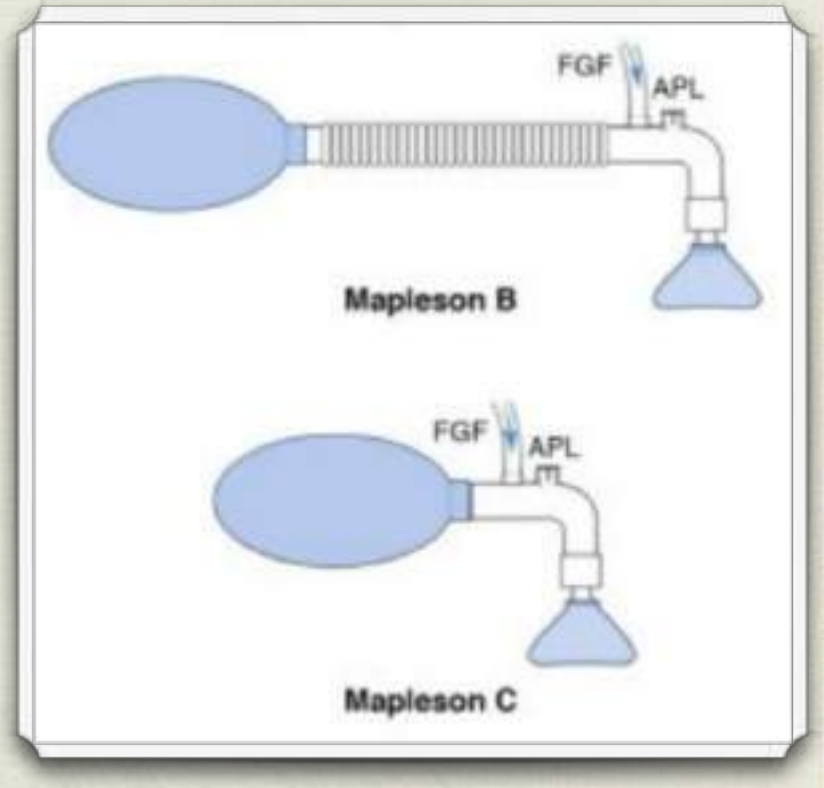
Mapleson A

- Ingresso gas freschi (FGF) vicino alla borsa respiratoria
- La valvola di scarico (APL) è vicino al paziente



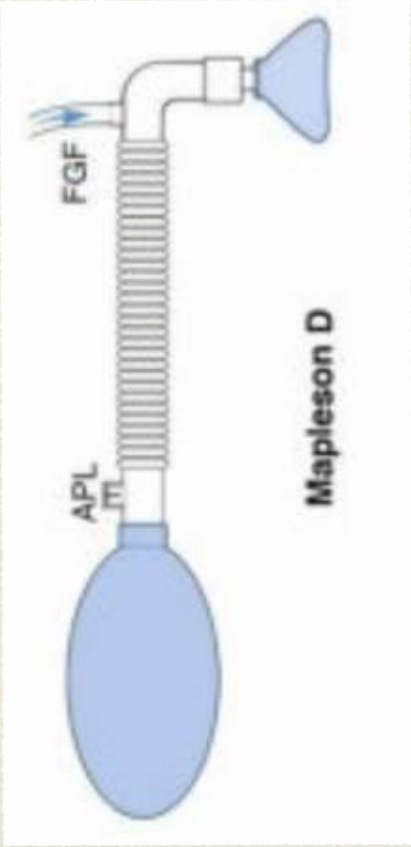
Mapleson B e C

- Ingresso dei gas freschi (FGF) e valvola di scarico (APL) sono vicini al paziente. FGF è leggermente più distale rispetto a APL
- Il Mapleson B ha il tubo corrugato ed il C no



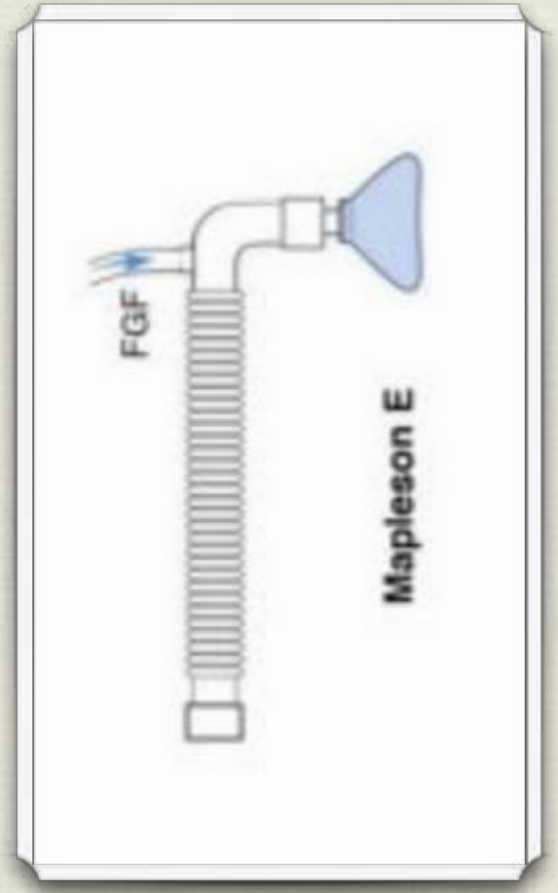
Mapleson D

- L'ingresso dei gas freschi (FGF) è vicino al paziente
- La valvola APL si trova subito prima della borsa respiratoria
- Sistema di BAin: modifica coassiale del Mapleson D in cui FGF scorre all'interno del tubo corrugato attraverso il quale vengono eliminati i gas espirati



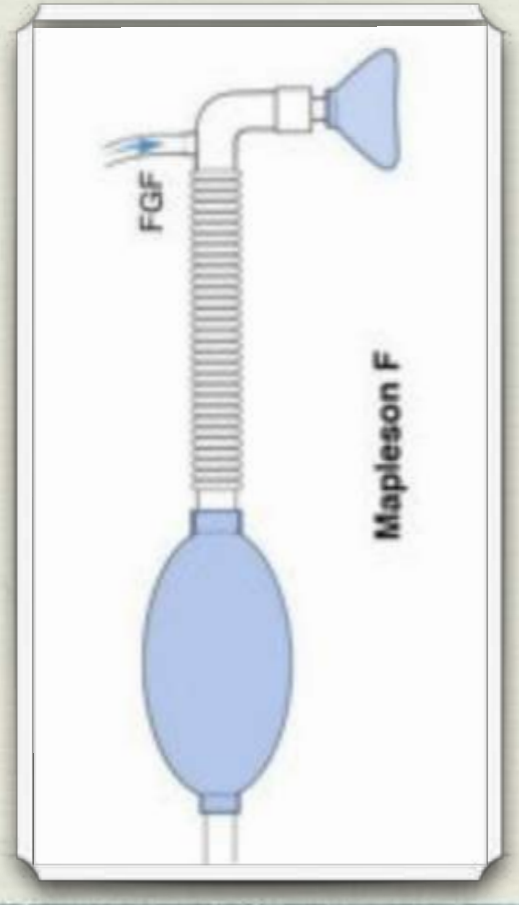
Mapleson E, pezzo a T di Ayre

- L'ingresso dei gas freschi è vicino al paziente
- Nessuna valvola di scarico (APL)
- Nessuna borsa respiratoria



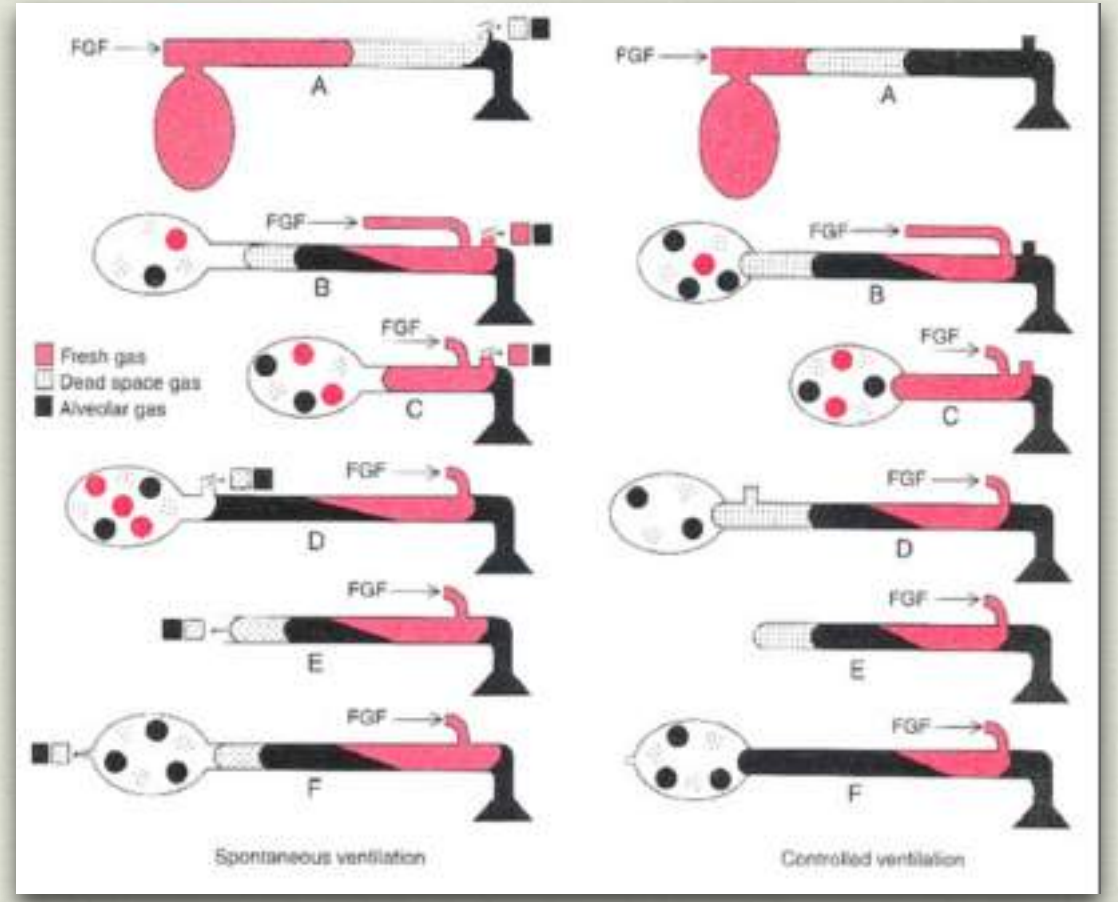
Mapleson F (modifica di Jackson Ree del pezzo a T di Ayre)

- Equivalente al Mapleson E ma con una borsa respiratoria all'estremità distale
- Nessuna valvola APL



FGF può essere impostato sul volume alveolare (70-80% del volume minuto)

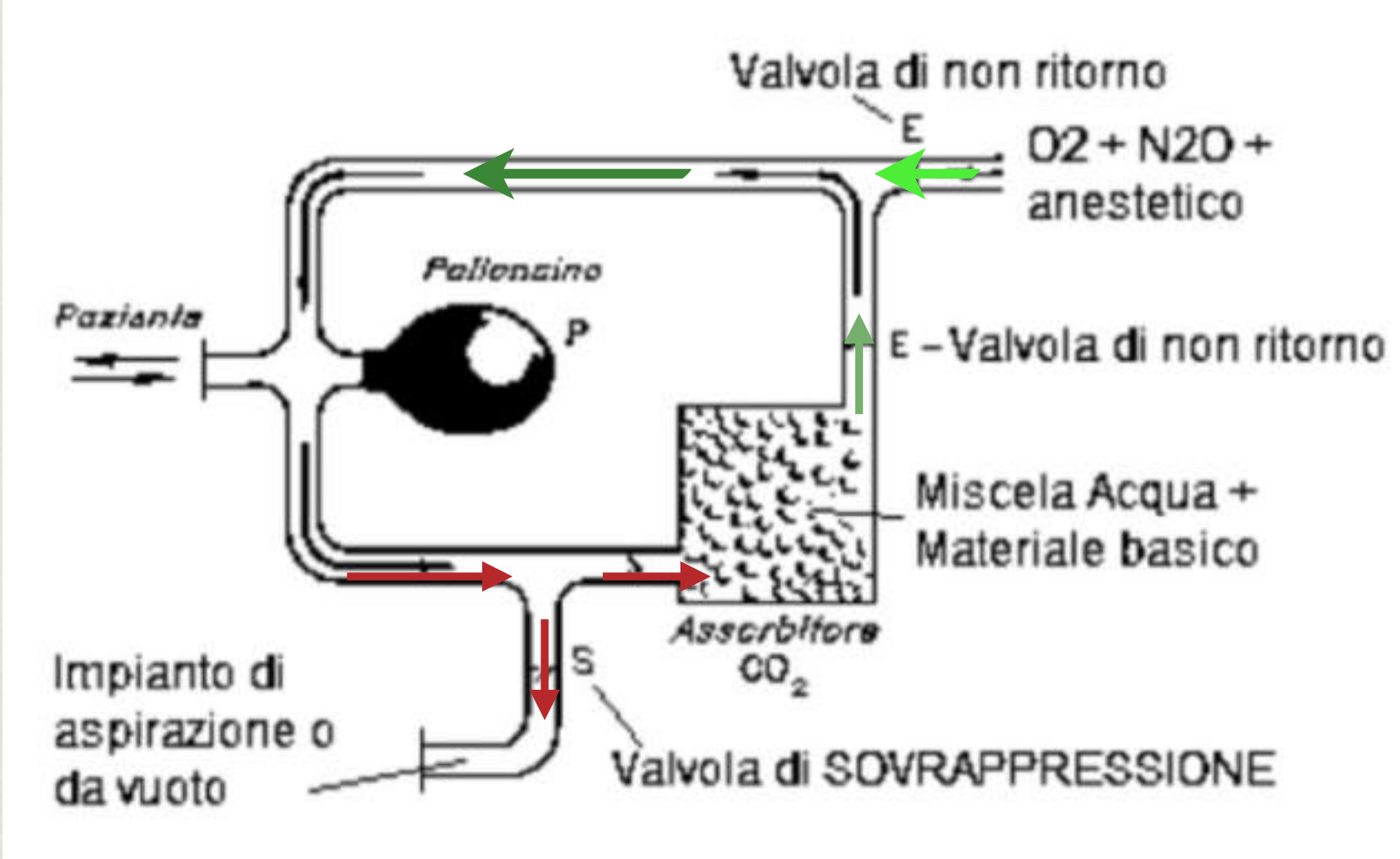
- *Gas alveolari*: hanno una pressione parziale dei vari componenti lievemente diversa rispetto all'aria inspirata per il continuo scambio dei gas a livello alveolare —> rilascio O2, arricchimento CO2
- *Spazio morto*: è la porzione di volume corrente respiratorio che non partecipa agli scambi gassosi con il sangue polmonare



Gas a fine espirazione

Circuito rotatorio

- È costituito da:
  - Borsa respiratoria, che costituisce la riserva dei gas costituenti il VT del paziente che verranno immessi nella linea inspiratoria
  - Linea inspiratoria e espiratoria
  - Canestro di calce sodata
  - Fonte di gas freschi
  - Valvola di sovrappressione o APL posta oltre il canestro adibita allo scarico dei flussi di gas espirati eccedenti


Valvola di non ritorno
E
O2 + N2O +
anestetico
Pallonzino
Paziente
P
E – Valvola di non ritorno
Miscela Acqua +
Materiale basico
Assorbitore
CO_2
S
Impianto di
aspirazione o
da vuoto
Valvola di SOVRAPPRESSIONE

Canestro calce sodata

- Funge da assorbitore di CO2
- La calce sodata è una mistura di componenti chimici in forma granulare che consente la rimozione della CO2
- Questo processo produce umidità e calore
  - Flussi riscaldati —> vantaggio
  - Rischio di eccesso di umidità —> ATTENZIONE

- La calce deve essere cambiata quando vira di colore, al rosa o viola (è satura, non riesce più ad assorbire CO2)

Componenti di una macchina per anestesia

- Sorgente di gas freschi
- Manometro
- Riduttore di pressione
- Flussometro
- Vaporizzatore
- Circuito

Sorgente gas freschi

- Può essere utilizzato
  - Solo Ossigeno
  - Ossigeno e Aria
  - Ossigeno e Protossido di Azoto (sempre meno)
- I gas sono forniti in bombole ad alta pressione (200 atm)

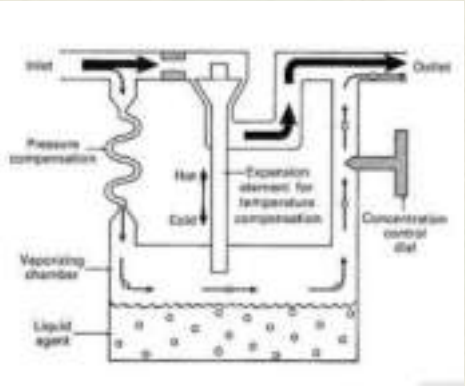
- All’uscita della bombola sara posto un manometro che consente
  - di regolare la pressione
  - Di segnalare quanto ossigeno è presente nella bombola
- La pressione finale deve essere circa di 3-4 bar
- Le bombole devono essere ancorate e protette per la sicurezza di tutti

Flussimetro

- Misura la portata dei fluidi
- È solitamente a forma troncoconica in materiale trasparente (vetro o plastica) su cui è visibile una scala graduata
- A seconda della quantità di gas che lo attraversa il galleggiante (rosso nella foto) si eleva al valore corrispondente

Vaporizzatore

- Contiene l'anestetico in forma liquida
- È posto a valle dei flussimetri da cui riceve i gas freschi
- All'interno vi si distinguono 2 percorsi
  - 1. La miscela resta pura. Entra in un condotto alla fine del quale c'è una valvola a dilatazione termica che regola la sezione di uscita del condotto
  - 2. La miscela si unisce all'anestetico. Il gas fresco lambisce il liquido e ne asporta il vapore superficiale, che quindi si unisce al gas
- Dal vaporizzatore la miscela passa ai polmoni attraverso il circuito paziente



Filtro antibatterico

- Viene utilizzato nei sistemi ventilatori e nei circuiti respiratori per consentire la filtrazione dei gas da agenti patogeni
- Consente di proteggere pazienti, operatori, apparecchiature e ambiente
- Ne esistono di diversi tipi, meccanici, elettrostatici o HME
- l'HME consente anche riscaldamento e umidificazione dei gas ed hanno bassa resistenza al flusso

Impianto di evacuazione dei gas esausti

- Ha lo scopo di aspirare, convogliare e scaricare all'esterno della struttura i gas e vapori anestetici espirati e/o in eccesso
- Costituito da
  - Un generatore che fornisce la pressione negativa per l'aspirazione
  - Un sistema di indicazione
  - Una rete di scarico

L'impianto di distribuzione ed evacuazione dei gas medicinali
Dispositivo Medico
Risponde ai requisiti della Direttiva 93/42
E' realizzato nel rispetto delle Norme Armonizzate
E' soggetto a marcatura CE

- Possono essere di tipo
  - **Attivo**
    - Le unità terminale con sistema Venturi vengono installate su impianti per l'espulsione dei gas
    - L'unità terminale è alimentata tramite aria compressa che sfruttano l'effetto di un tubo Venturi genera depressione
  - **Passivo**
    - All'unità terminale sarà disponibile una depressione regolabile tramite un blocchetto posto a valle di essa (per sistemi con soffiante)

Gestione dei circuiti

- Evitare la formazione di condensa nel circuito per ostacolare la contaminazione batterica
- Disinfezione e sterilizzazione sono necessarie solo in caso dei contaminazione accertata —> uso su paziente infetto
- I filtri vanno cambiati con regolarità