

# 1. RIANIMAZIONE NEONATALE: PRINCIPI E VISIONE D'INSIEME

A cura di D. Trevisanuto, E. Ciarmoli, F. Ciralli, M. Vanzati

## Contenuti

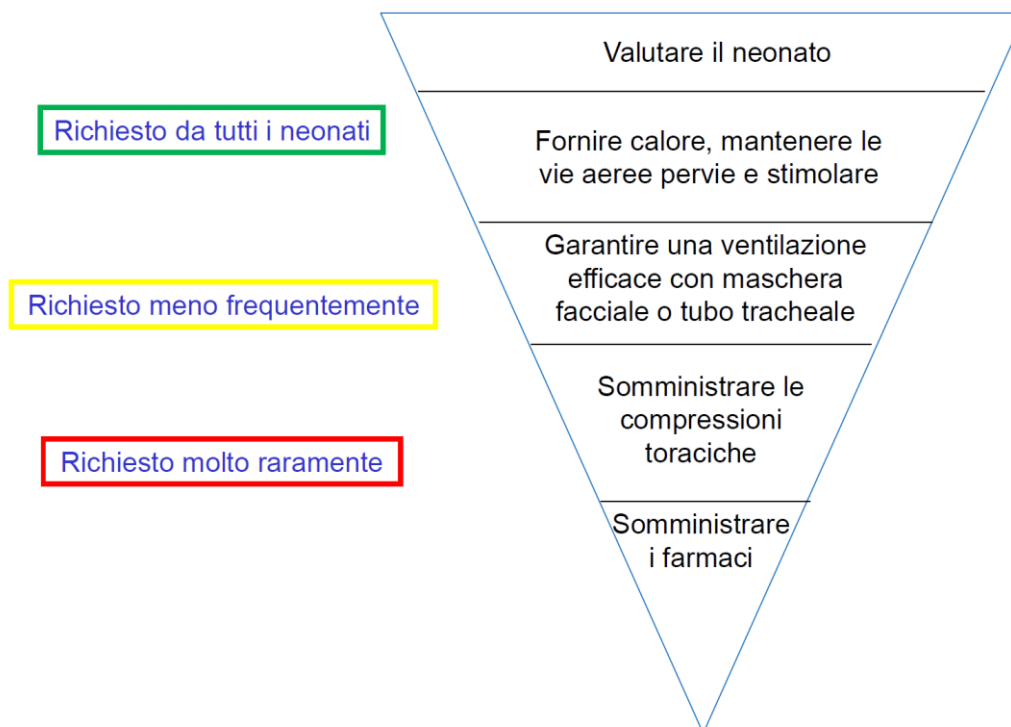
- Dimensione del problema*
- Fisiologia della nascita*
- Fisiopatologia della nascita*
- Fattori di rischio che possono far prevedere la necessità di rianimazione*
- Il materiale ed il personale necessari per la rianimazione*
- Sequenza degli steps da seguire durante la rianimazione*
- L'importanza della comunicazione e del lavoro di squadra durante la rianimazione*

### a) Dimensione del problema

Il 44% circa dei decessi sotto i 5 anni avviene in epoca neonatale; di questi circa un quarto è dovuto a eventi perinatali (asfissia perinatale)

Circa il 5-10% dei neonati ha bisogno di un qualche forma di aiuto nella transizione dalla vita intra a quella extrauterina; il 3-5% di essi richiede ventilazione in maschera e meno dell'1% necessita misure di rianimazione estensive come intubazione, compressioni toraciche e farmaci (Figura 1).

**Figura 1.** Dimensione del problema.



### **b) Fisiologia della nascita**

Nella vita fetale l'ossigeno è fornito al feto dalla placenta. E' alla nascita che il polmone assume la funzione che svolgerà per tutta la vita, cioè quella di scambiare i gas. Durante il passaggio dalla vita fetale a quella neonatale avvengono 2 modificazioni "rivoluzionare": gli alveoli ripieni di liquido alveolare si riempiono d'aria e le arteriole polmonari poste intorno agli alveoli si rilassano determinando un'importante caduta delle resistenze vascolari polmonari. A questo punto, il sangue del ventricolo destro potrà andare verso i polmoni ed il dotto arterioso di Botallo potrà chiudersi perché ha esaurito la sua funzione. In Tabella 1 sono riportati i cambiamenti fisiologici che avvengono durante il passaggio dalla vita intra e quella extrauterina.

Negli ultimi anni, inoltre, particolare attenzione è stata rivolta alla valutazione del corretto timing del clampaggio del cordone ombelicale. Ciò deriva dal fatto che, fisiologicamente, nel feto la gittata cardiaca sinistra è di fatto garantita dalla portata della vena ombelicale, essendo il ritorno venoso polmonare pressoché insignificante. Ricordiamo infatti che il sangue arriva al feto attraverso la vena ombelicale (secondo gradiente pressorio) e, passato il dotto venoso di Aranzio, giunge all'atrio destro. Poiché il letto vascolare polmonare è un distretto ad alte resistenze (i vasi sono fortemente costretti e gli alveoli non sono aerati) la maggior parte del sangue in entrata all'atrio destro viene convogliata attraverso il forame ovale verso l'atrio di sinistra e quindi nel ventricolo sinistro, per poi costituire la gittata cardiaca sinistra fetale. Del 5% di sangue che dall'atrio destro passerà in ventricolo destro una parte verrà ulteriormente decurtata, prima di giungere ai polmoni, dal dotto arterioso di Botallo, che provvederà a "shuntarla" nella circolazione sistemica. Alla nascita, l'inizio della ventilazione e la conseguente aereazione dei polmoni, costituiscono il primo, fondamentale e principale stimolo al repentino crollo delle resistenze periferiche polmonari grazie alla vasodilatazione del letto vascolare. Ciò determina, di conseguenza, un'inversione degli shunt intra- ed extra-polmonari con rapido aumento del ritorno venoso polmonare in atrio sinistro. Il clampaggio del cordone ombelicale provoca, quindi, la brusca sospensione dell'apporto di sangue al feto e, di fatto, la momentanea cessazione del principale costituente della sua gittata sistemica. Il clampaggio del cordone che avviene in condizioni in cui le resistenze polmonari sono ancora elevate (e quindi la gittata sistemica è determinata dalla portata placentare), porta inevitabilmente ad un possibile maladattamento del neonato alla nascita con aumento del lavoro cardiaco e polmonare e possibile sofferenza ipossica di tutti i distretti corporei.

Diversi studi pertanto suggeriscono che il clampaggio del cordone avvenga solo dopo l'inizio della respirazione, spontaneamente avviata o ottenuta ventilando il neonato a pressione positiva, proprio al fine di garantire un continuum alla gittata sistemica.

Inoltre, ritardare il clampaggio del cordone ombelicale si è dimostrata una procedura in grado di determinare vantaggi significativi, in particolare per il neonato pretermine, migliorando la funzione cardiovascolare e la stabilità durante la delicata fase di transizione dalla vita fetale alla neonatale, riducendo l'incidenza di emorragia cerebrale, considerata complessivamente dal grado 1 al 4, e di enterocolite necrotizzante, a fronte di più modesti svantaggi, quali un aumento della bilirubinemia massima, associato ad un aumento della necessità di fototerapia.

A fronte di quanto emerso da numerosi e recenti lavori, le linee guida 2015 della Rianimazione Neonatale suggeriscono il ritardato clampaggio del cordone ombelicale nei neonati a termine e pretermine che NON richiedono immediata rianimazione dopo la nascita. Non c'è al contrario sufficiente evidenza a raccomandare un ritardato clampaggio del cordone ombelicale nei neonati pretermine e a termine che necessitano di rianimazione immediatamente dopo la nascita, al di fuori di specifici setting di ricerca.

Inoltre, la mungitura del funicolo, che potrebbe rappresentare un'alternativa al clampaggio ritardato per i neonati prematuri che necessitano di rianimazione, non è consigliata come manovra di routine per i neonati di EG <29 settimane, in attesa di una maggiore evidenza scientifica. Le linee guida 2015 della Rianimazione Neonatale suggeriscono che anche tale procedura debba essere limitata a specifici protocolli di studio

**Tabella 1.** Transizione alla nascita.

	<b>Nel feto</b>	<b>Transizione nel neonato</b>	<b>Nel neonato patologico/ cosa può succedere?</b>
<b>Ossigenazione del sangue</b>	<i>Diffusione</i> di ossigeno attraverso la <b>membrana placentare</b> dal sangue materno al sangue fetale	L'ossigenazione dipende <b>dall'apparato polmonare</b>	
<b>Polmoni, alveoli</b>	I polmoni non sono responsabili dell'ossigenazione, sono però <b>espansi</b> dal liquido alveolare	Il fluido negli alveoli è riassorbito dal sistema linfatico e sostituito da <b>aria</b> , per permettere di ossigenare il sangue.	<b>Inadeguata ventilazione</b> I polmoni non si riempiono d'aria (anche quando è presente respiro spontaneo)
<b>Circolo polmonare</b>	Il circolo polmonare è <b>vasocostretto</b> per presenza di bassa PO <sub>2</sub> . Questo determina resistenze maggiori e la maggior parte del sangue imbocca la via del Dotto Arterioso e del Forame Ovale dove vi sono resistenza minori	Gli alveoli si distendono con aria contenente ossigeno (FiO <sub>2</sub> 0.21) determinando <b>vasodilatazione</b> del circolo polmonare e diminuzione delle resistenze. Questo processo, insieme all'innalzamento della pressione sistemica, porta ad <b>un aumento del flusso nel circolo polmonare</b> e <b>una riduzione del flusso nel dotto arterioso</b> .	<b>Ipertensione polmonare persistente PPHN</b> Le arteriole polmonari potrebbero rimanere costrette dopo la nascita riducendo l'apporto di sangue ai polmoni e quindi la disponibilità di ossigeno ai tessuti.
<b>Circolo sistemico</b>	Il circolo sistemico è garantito dalla portata della vena ombelicale; è un distretto ad alta portata e basse resistenze	<b>Aumento della pressione sistemica</b> per rimozione del circolo placentare a bassa resistenza, conseguente a clampaggio della vena e delle arterie ombelicali	<b>Ipotensione sistemica Bradicardia, ipocontrattilità del miocardio</b> da ipossia/ischemia

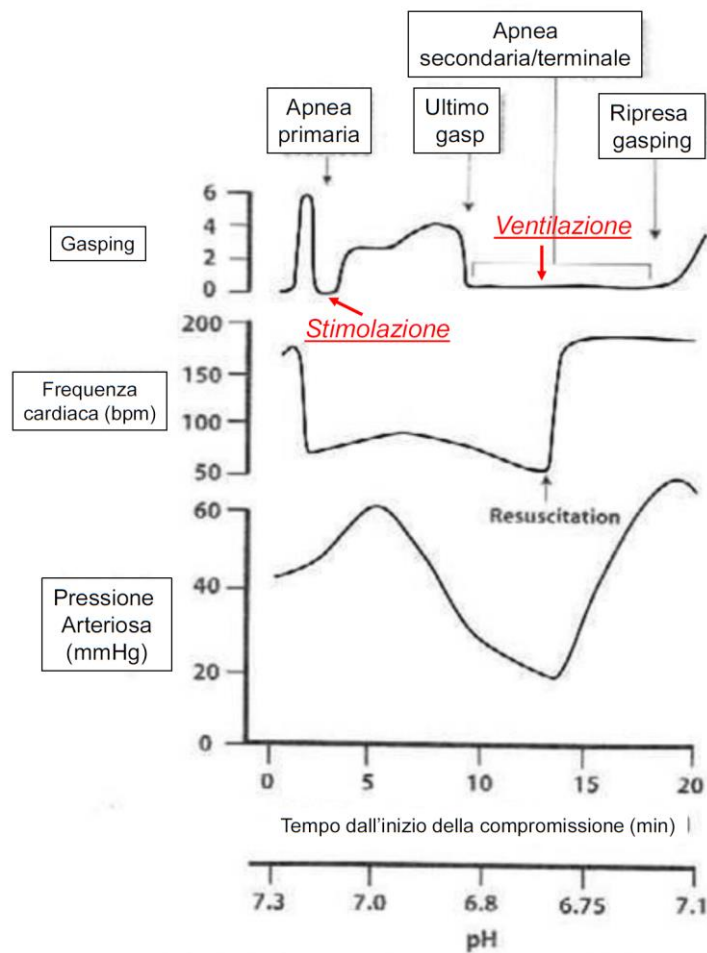
### c) Fisiopatologia della nascita

Studi sperimentali hanno ben descritto il processo fisiopatologico dell'asfissia. Lo studio più citato in letteratura è quello di Dawes (1968) che riporta le conseguenze secondarie ad asfissia totale acuta in un modello di Rhesus monkey nato a termine.

Schematicamente, dopo ipossia/asfissia fetale o neonatale, il soggetto andrà incontro alle seguenti 4 fasi (Figura 2):

1. *atti respiratori rapidi*
2. *apnea primaria* (apnea + bradicardia)
3. *gasping*
4. *apnea secondaria* (apnea + bradicardia + ipotensione marcata)

**Figura 2.** Sequenza di eventi fisiopatologici in un modello di asfissia totale acuta.



Spesso non è possibile sapere da quanto tempo il neonato è compromesso. **L'esame obiettivo non ti permette di distinguere l'apnea primaria da quella secondaria**

**Attenzione!** Se il neonato non inizia a respirare subito dopo la stimolazione è probabile che sia in apnea secondaria e che necessiti di ventilazione a pressione positiva. Continuare la stimolazione non porta alcun beneficio.

#### **d) Fattori di rischio che possono far prevedere la necessità di rianimazione**

E' importante una buona collaborazione con il personale ginecologico/ostetrico. Facendo attenzione ai fattori di rischio perinatali più della metà dei neonati che richiedono assistenza rianimatoria vengono identificati prima della nascita.

A sottolineare l'importanza del "gioco di squadra" nella linee guida 2015 l'algoritmo è preceduto da un cappello introduttivo che evidenzia il counseling prenatale e il "team briefing".

Quando il feto è affetto da una patologia nota (Tabella 2), l'equipe preposta alla rianimazione del neonato deve riunirsi prima del parto per concordare l'approccio rianimatorio migliore alla nascita e per presentarsi ai genitori offrendo loro le informazioni in merito alla patologia del figlio. Viene inoltre rimarcata l'indispensabile organizzazione del team che si troverà ad affrontare la rianimazione di un neonato: il team leader deve sapere coordinare l'equipe preposta alla rianimazione pianificando e anticipando i problemi e mantenendo sempre un comportamento professionale, educato e gentile. Per il raggiungimento di tale obiettivo è prioritario conoscere l'ambiente e verificare, anticipatamente al parto, la presenza e il corretto funzionamento di tutto il materiale necessario per la rianimazione neonatale.

**Tabella 2.** Fattori di rischio antepartum ed intrapartum.

<b>Fattori antepartum</b>	
Diabete materno	Gestazione oltre il termine
Ipertensione gravidica	Gestazione multipla
Ipertensione cronica	Discrepanza tra dimensione del feto ed età gestazionale calcolata
Anemia o isoimmunizzazione fetale	Terapia farmacologica, come Magnesio
Precedente morte fetale o neonatale	Farmaci antiadrenergici
Emorragia durante il secondo o terzo trimestre	Tossicodipendenza materna
Infezione materna	Malformazioni o anomalie fetali
Malattie cardiache, renali, polmonari, tiroidee o neurologiche a carico della madre	Diminuzione dell'attività fetale
Polidramnios	Assenza di assistenza prenatale
Oligoidramnios	Età <16 o >35 anni
Rottura prematura delle membrane	
Idrope fetale	

<b>Fattori intrapartum</b>	
Taglio cesareo d'emergenza	Bradycardia fetale persistente
Parto con forcipe o ventosa	Tracciato della frequenza cardiaca fetale preoccupante
Presentazione podalica o altra presentazione anomala	Impiego di anestesia generale
Travaglio prematuro	Iperstimolazione uterina
Travaglio precipitoso	Narcotici somministrati alla madre entro 4 ore dal parto
Corioamnionite	Liquido amniotico tinto di meconio
Rottura prolungata delle membrane (>18 ore prima del parto)	Prolasso del cordone ombelicale
Travaglio prolungato (>24 ore)	Abruptio placentae
Secondo stadio del travaglio prolungato (>2 ore)	Placenta previa
Macrosomia	Sanguinamento intrapartum significativo

**Attenzione!** Essere sempre preparati a rianimare. Anche in assenza di fattori di rischio ci può essere la necessità di rianimare.

### e) Il materiale ed il personale necessari per la rianimazione

**Attenzione!** Bisogna essere pronti a rianimare ad ogni nascita perché la necessità di rianimazione può cogliere di sorpresa. Per questo un personale esperto deve essere sempre presente per l'eventuale intervento sul nascituro e deve essere disponibile personale aggiuntivo se la rianimazione dovesse complicarsi.

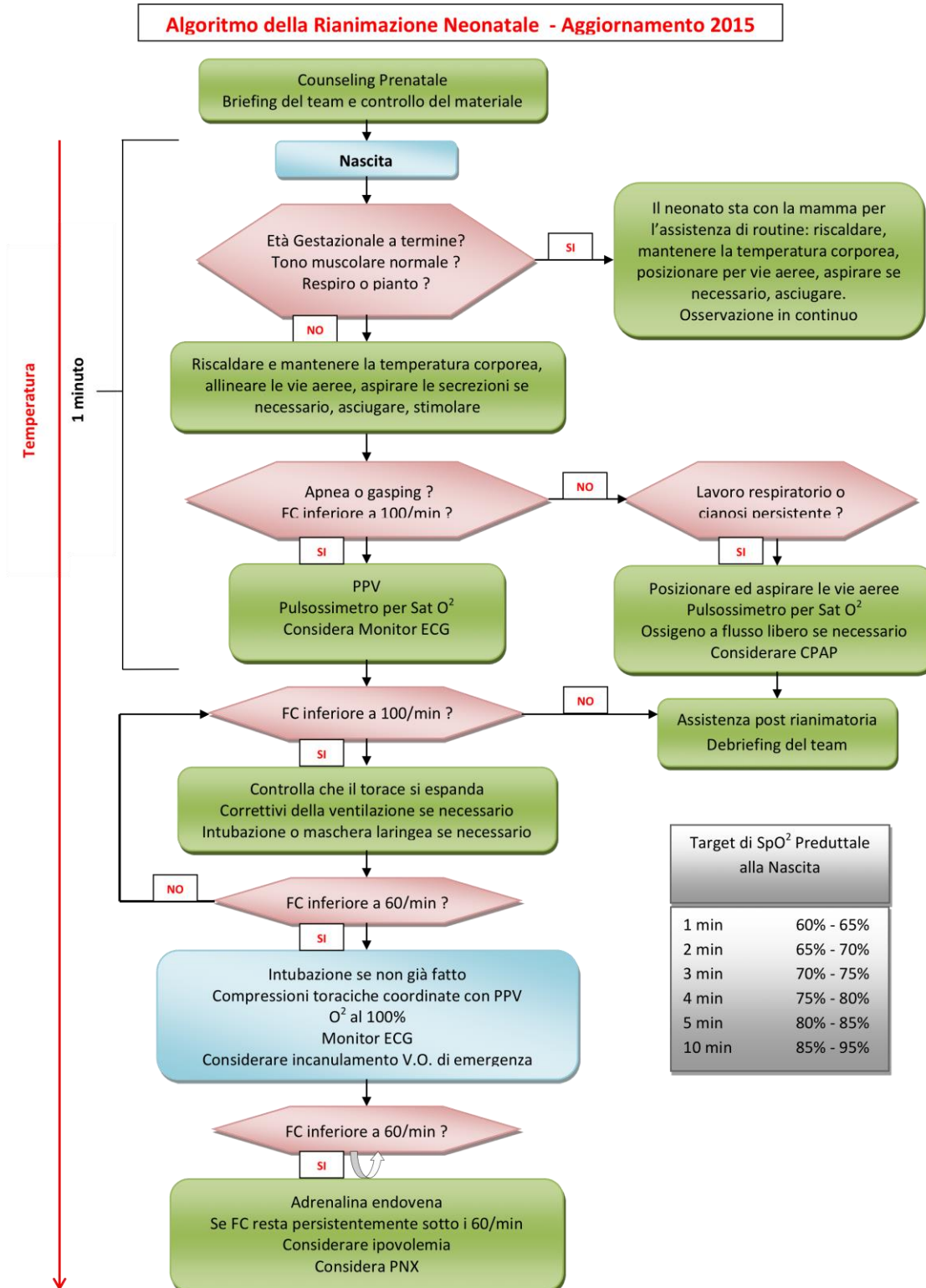
E' necessario che tutta la strumentazione e il materiale per la rianimazione in sala parto siano prontamente disponibili, controllati e funzionanti, prima di ogni parto (Tabella 3).

**Tabella 3.** Check list pre-rianimazione.

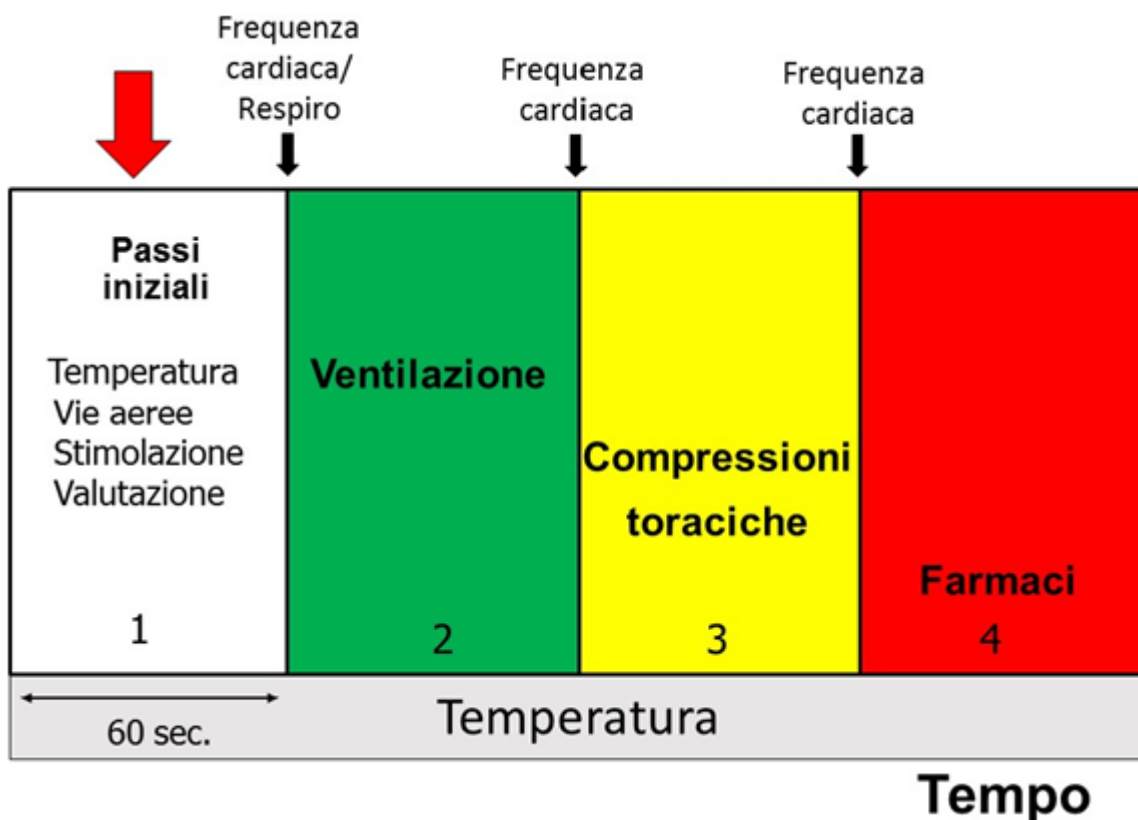
Obiettivo	Cose da preparare
Controllare i tempi	Timer
Temperatura	Accendere isola neonatale, telini caldi, sacchetto polietilene (neonati con EG<32 settimane), cappellini, eventuali materassini autoriscaldanti
Vie aeree	Siringa a bulbo/sistema di aspirazione a muro (max 80-100 mmHg), sondini 10 F o 12 F
Valutazione	Fonendoscopio, elettrodi ECG, bracciale pressione (misure 1 -5)
Ossigenazione	Sistema per la somministrazione di O <sub>2</sub> a flusso libero (maschera, tubo, pallone da anestesia, sistema a T), flusso di gas a 5-10 L/min; miscelatore; sonda del saturimetro, saturimetro; sistema per erogazione CPAP
Ventilazione	Sistema di ventilazione (pallone autoinsufflante, pallone da anestesia, sistema a T); tubi per connessione a fonte di gas; reservoir (se indicato); miscelatore; sondino oro-gastrico 8F e siringa da 20 ml (in caso di ventilazione prolungata)
Intubazione	Laringoscopio; lame misura 0 e 1 (misura 00 opzionale); tubi endotracheali (misure 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 mm); mandrino; rilevatore di CO <sub>2</sub> , connettore per aspirazione di meconio
Intubazione difficoltosa	Maschera laringea misura 1; siringa da 5 ml
Farmaci	Accesso ad adrenalina (1:10.000) e soluzione fisiologica; cateteri ombelicali 3.5, 5.0 F
Trasporto	Culla da trasporto pronta
Documentazione	In base all'istituzione

f) Sequenza degli steps da seguire durante la rianimazione

Figura 3. Algoritmo della rianimazione neonatale 2015.



**Figura 4.** Fasi progressive ed ingravescenti (codice colore) della rianimazione neonatale in relazione al tempo.



**Attenzione!** La ventilazione del neonato è la manovra più importante ed efficace nella rianimazione. *NON* procedere alle compressioni toraciche se non è assicurata un'efficace ventilazione.

Se la ventilazione è efficace e continuativa la frequenza cardiaca, la pressione sistemica e il flusso polmonare dovrebbero aumentare spontaneamente. Se invece l'ossigenazione nel sangue e ai tessuti non è sufficiente (nonostante una ventilazione efficace), possono essere necessarie le compressioni toraciche e l'adrenalina per mantenere l'output cardiaco.

**Attenzione!** Meno di 1 neonato ogni mille nati avrà realmente bisogno di compressioni toraciche e farmaci se la ventilazione viene effettuata adeguatamente.

L'eccessiva ossigenazione può d'altra parte danneggiare i tessuti. Dalla fase 2 (Ventilazione) utilizzare il saturimetro per monitorare la saturazione del neonato e gli elettrodi ECG per la rilevazione della corretta FC.

Nella rianimazione si deve porre **massima attenzione al tempo!** Se dopo aver provveduto ai primi passi non si assiste a miglioramento (frequenza cardiaca > 100bpm e ripresa del respiro) si deve iniziare la ventilazione a pressione positiva e continuare seguendo le linee guida.

I primi 60 sec sono chiamati il *“golden minute”*. Entro tale minuto devono essere state eseguite le manovre iniziali e avviata la ventilazione a PPV, se necessaria.

L'approccio alla rianimazione neonatale è un processo continuo che dovrà tener conto dei seguenti punti:

valutazione → decisione → azione → rivalutazione

**g) L'importanza della comunicazione e del lavoro di squadra durante la rianimazione**

Sempre, ma in particolare durante una situazione d'emergenza, è importante il lavoro di squadra che dovrà tener conto di tutti i seguenti aspetti:

- ✓ *conoscere l'ambiente*
- ✓ *anticipare e pianificare*
- ✓ *assumere la leadership*
- ✓ *comunicare efficacemente*
- ✓ *distribuire uniformemente il carico di lavoro*
- ✓ *distribuire l'attenzione*
- ✓ *usare tutte le informazioni*
- ✓ *usare le risorse disponibili*
- ✓ *chiedere aiuto*
- ✓ *mantenere un comportamento professionale*