

Università degli Studi di Genova



Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia

TESI DI LAUREA

*Procedure di assistenza respiratoria per i neonati pretermine alla nascita:
confronto degli outborn versus Inborn. Esperienza del Servizio di Trasporto di
Emergenza Neonatale del Gaslini di Genova (STEN).*

Relatore: Prof. Carlo Bellini

Co-Relatore: Dott. Paolo Massirio

Candidata:

Francesca-Maria De Paolis

Anno accademico 2020/2021

INDICE

Sommario

1. Trasporto neonatale	3
1.1 Terminologia ed abbreviazioni.....	3
1.2 Introduzione.....	3
1.3 Regionalizzazione.....	6
1.4 Situazione italiana	7
1.5 Servizio di trasporto assistito materno (STAM), o trasporto in utero	10
1.6 Servizio di trasporto di emergenza neonatale (STEN).....	13
1.7 STEN Liguria: scopo e caratteristiche generali	14
1.8 Ammissibilità al trasferimento	15
1.9 Procedura per il ricovero dei pazienti	17
1.10 Trasporti interterziari	18
1.11 “Back-transport” e trasporto “per competenza”	19
1.12 Organigramma dello STEN	20
1.13 Territorio geografico di competenza e strutture ospedaliere coinvolte	25
1.14 Trasporto di gemelli	28
1.15 Borsa da trasporto	28
1.16 Mezzi e attrezzature dello STEN	28
1.17 Indicatori di processo e di outcome da applicare ai neonati trasportati	32
2. PREMATURITA' e DISTRESS RESPIRATORIO	34
3. SCOPO DELLO STUDIO.....	40
4. MATERIALI E METODI	40
5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	46
7. RINGRAZIAMENTI	53

INTRODUZIONE

1. Trasporto neonatale

1.1 Terminologia ed abbreviazioni

STEN: servizio di trasporto di emergenza neonatale

STAM: servizio di trasporto assistito materno

UTIN: unità di terapia intensiva neonatale

UTIP: unità di terapia intensiva pediatrica

U.O.C.: unità operativa complessa

U.O.S.: unità operativa semplice

1.2 Introduzione

Per il trasporto neonatale la normativa di riferimento è Il decreto ministeriale del 24 Aprile 2000: *Adozione del progetto obiettivo materno-infantile relativo al "Piano sanitario nazionale per il triennio 1998-2000"*.

Un piano di regionalizzazione delle cure perinatali prevede sempre il trasporto della gravida e del neonato anche se vige la raccomandazione di far ritornare il neonato presso l'Ente trasferente, al fine di ridurre i disagi organizzativi delle famiglie ed i costi assistenziali, una volta che si sono risolte le condizioni che hanno reso necessario il trasferimento.

Il Servizio di Trasporto Assistito Materno (S.T.A.M.) deve essere realizzato sulla base di un collegamento funzionale tra strutture territoriali e strutture

di ricovero collegate in rete tra loro e con le reti regionali dell'emergenza-urgenza sanitaria territoriale (Servizio 112 e 118).

La U.O richiedente è responsabile del trasferimento verso il centro di II livello ostetrico o neonatale in base alla patologia emergente, se prevalentemente materna o fetale, previo accordo e coordinamento con la U.O. di destinazione.

Dove possibile, il trasporto materno deve essere programmato e prevedere il collegamento continuo tra struttura inviante e ricevente.

Il trasporto assistito materno è regolato dalle linee guida per il sistema di emergenza-urgenza elaborate dal Ministero della Sanità in applicazione del D.P.R. 27 marzo 1992; può essere affidato, purché in presenza di ostetrica e, se necessario, di ostetrico-ginecologo, ai mezzi operativi afferenti ai Dipartimenti di Emergenza-Urgenza ed Accettazione (D.E.A.) di I e II livello e, quando possibile, il trasporto materno deve essere programmato e deve avvenire secondo un collegamento continuo fra la struttura inviante e ricevente.

Circa l'1% dei nati vivi, anche in presenza di una corretta organizzazione assistenziale che preveda il trasferimento della gravidanza a rischio, può avere la necessità di essere trasferito.

Anche il Servizio di Trasporto ed Emergenza Neonatale (S.T.E.N.) deve essere collegato con le reti regionali dell'emergenza-urgenza sanitaria territoriale (118).

I vantaggi previsti con l'attivazione di questo servizio saranno conseguiti solo

nelle aree in cui sarà possibile attivare tutti i posti letto di Terapia Intensiva Neonatale necessari.

Le regioni, in base ai bisogni relativi alla propria realtà territoriale, devono in ambito di programmazione formalizzare lo STEN attuando i modelli operativi più idonei.

Il trasporto neonatale rappresenta il collegamento tra il Punto di nascita periferico e il centro di riferimento di secondo livello e deve garantire un rapido e sicuro trasporto per quei neonati che necessitano di un livello di assistenza superiore a quello offerto dall'ospedale di nascita.

L'attività di trasporto necessita di personale con provata esperienza di Terapia Intensiva Neonatale e non dovrebbe, di norma, essere a cura del punto di nascita, il quale generalmente presenta minori risorse quantitative e qualitative sia di personale che di attrezzature.

Il personale addetto al trasporto non si occupa unicamente dell'assistenza durante le fasi di trasporto ma la sua attività professionale comprende anche forme di consulenza per situazioni di rischio perinatale, e di aggiornamento professionale, che devono essere oggetto di specifici accordi tra Enti, anche ai fini delle remunerazioni accessorie.

In relazione alle esigenze dei bacini di utenza, un servizio può essere costituito da una o più unità operative.

1.3 Regionalizzazione

La Regionalizzazione delle cure perinatali ha permesso di conseguire grandi miglioramenti nell'assistenza alla gravidanza, al parto e al neonato.

Con il termine Regionalizzazione si intende un sistema di centralizzazione delle risorse in modo da affrontare i problemi sanitari con una visione globale, con il fine di ottimizzare le prestazioni diminuendo il più possibile i costi. Un programma di Regionalizzazione delle cure perinatali include la soluzione di diversi punti:

- L'identificazione e la concentrazione delle gravidanze ad alto rischio in Centri adeguatamente attrezzati.
- La demedicalizzazione dell'evento nascita, che deve presentare un contenuto sempre più elevato di benessere associato a sicurezza.
- L'umanizzazione dei rapporti neonatali, compresa la riduzione dei tempi di degenza madre-figlio (dimissione protetta dopo 48-72 ore) e il rientro del neonato all' Ospedale di origine, nel momento in cui non è più bisognoso di cure intensive.
- Una razionale distribuzione dei Reparti per l'assistenza neonatale, che deve tener conto del numero dei nati della Regione di appartenenza.
- L'attuazione di un idoneo servizio di trasporto neonatale di emergenza (STEN) per tutto il territorio regionale, tenendo conto che il trasporto preferenziale è quello intrauterino (STAM).
- La promozione dell'arruolamento e della formazione di personale medico ed infermieristico per le cure neonatali.
- Le indagini epidemiologiche sulla natalità, morbilità e mortalità perinatale.
- L'organizzazione, se possibile, di tipo dipartimentale.

1.4 Situazione italiana

Il Direttivo del Gruppo di Studio sul Trasporto Neonatale ha svolto nel 2019 un sondaggio sui centri STEN attivi sul territorio nazionale tramite un questionario che è stato inviato ai centri UTIN sede di STEN. Tale questionario, precedentemente sottoposto all'approvazione del Direttivo della SIN, era strutturato in modo da poter fornire una mappa dell'attuale offerta assistenziale sul territorio nazionale, finalizzato all'identificazione di criticità e di priorità, al fine migliorare l'assistenza e la sicurezza e sviluppare una programmazione di intervento da sottoporre al tavolo tecnico del Ministero della Salute.

Fra le questioni analizzate nel questionario è stato anche il trasporto del lattante.

I risultati del questionario si possono sintetizzare nel seguente modo:

- è assicurata una copertura in pratica totale del territorio nazionale attraverso 53 centri STEN attualmente attivi.
- Il servizio è ancora assente nella parte meridionale della Sardegna, per le competenze della UTIN di Cagliari anche se sono in fase di completamento le procedure necessarie alla sua attivazione.
- Lo STEN in Valle d'Aosta è assente anche per l'assenza di una UTIN nel territorio regionale.
- Le strutture sede di STEN sono ripartite per tipologia in 3 Aziende Pubbliche ASL, 31 Aziende Pubbliche Ospedaliere, 16 Policlinici Universitari, 1 Ospedale Classificato e 2 Case di Cura convenzionate.
- Le strutture dotate di posti letto di UTIN ≤ 10 (range 4 - 10) sono 42/53 (79,2).
- Il Centro di Coordinamento (CdC) per la risposta alle richieste di trasferimento è affidato nella maggior parte dei casi alle UTIN di riferimento

(38 in totale), mentre in 13 UO l'organizzazione è fornita dal 112; il Lazio è l'unica regione dotata di un Centro di Coordinamento, istituito con apposite delibere regionali e affidato alla UO STEN dell'Azienda Ospedaliera-Universitaria Policlinico Umberto I , che gestisce tutte le richieste per i trasferimenti in ambito regionale e gli aviotrasporti.

➤ Tutte le UO STEN dispongono di una copertura 24/24H e distribuite in 47 team attivabili su richiesta, 1 parzialmente dedicato e 5 esclusivamente dedicati; medici specialistici in neonatologia e un infermiere della UTIN costituiscono il personale del team di trasporto; solo in due casi l'infermiere è fornito dal 112 in modo esclusivo o parziale. In 13 casi l'autista è fornito dall'Azienda, in 21 casi dal 112 e nei restanti 19 casi dal privato/convenzionato.

➤ Nei 53 UO STEN esaminati il trasporto avviene con un mezzo di soccorso avanzato dedicato aziendale in 28 casi, con un mezzo messo a disposizione dal 112 in 14 casi e con un mezzo privato/convenzionato nei restanti 11 casi.

➤ L'eliambulanza è a disposizione per 17 sten, soltanto 5 STEN dispongono di mezzo aereo.

➤ Il volume di attività di trasporto può essere sintetizzato nel seguente modo:

- Attività inferiore a 50 trasporti all'anno: 15 STEN
- Attività compresa fra 50 e 100 trasporti all'anno: 18 STEN
- Attività compresa fra 100 e 200 trasporti all'anno: 12 STEN
- Attività superiore ai 200 trasporti all'anno: 8 STEN (fra essi due superano i 700 trasporti all'anno) Di questi ultimi 8, 2 sono a chiamata e 6 sono dedicati.

➤ Considerando come *tempo di trasferimento*, il periodo intercorso tra la chiamata dal centro trasferente e l'arrivo al centro ricevente, la mediana è

molto variabile, (l'intervallo varia fra un minimo di 10 minuti ad un massimo di 250 minuti).

➤ Per quel che riguarda particolari richieste di dotazioni o specifiche attività si è evidenziata la seguente situazione:

- Disponibilità di elio: 1 caso
- Cooling attivo: 7 casi
- Disponibilità fototerapia: 14 casi
- Trasporto temporaneo gemelli: 23 casi
- Disponibilità ossido nitrico: 25 casi

➤ In 36 centri STEN si effettua il trasporto del lattante (definito con età > 28 giorni nei neonati a termine e > 44 settimane corrette per EG nel pretermine). Nel 25% dei casi riguarda sia lattanti ricoverati nella propria UTIN sia lattanti assistiti in altre strutture del proprio ospedale; nel 50% dei casi gli UTIN si occupano anche del trasferimento di pazienti ricoverati in altri ospedali.

Dall'analisi riportata si evince che il territorio nazionale è ormai quasi del tutto coperto dal servizio di trasporto; permangono solamente alcune piccole realtà locali nelle quali sono presenti delle criticità. Alcune strutture sono di recente istituzione (posteriori al 2018) e per esse sono da consolidare gli aspetti organizzativi; inoltre è necessario lavorare per ridurre le differenze che risultano in tema di volumi di attività per anno fra i vari STEN.

1.5 Servizio di trasporto assistito materno (STAM), o trasporto in utero

Lo STAM, servizio di trasporto assistito materno o trasporto in utero, è la modalità di trasferimento di una paziente con gravidanza a rischio che necessita di cure a maggior livello di complessità, a causa di patologie materne, fetali o entrambe. L'attuazione del Servizio di Trasporto Assistito Materno è assicurata dalla rete dell'emergenza-urgenza del 112, che viene attivata dalla U.O. ginecologico-ostetrica dove è accolta la gestante. La U.O. ostetrica richiedente è responsabile del trasferimento che avviene, in relazione alla patologia emersa in prevalenza materna o fetale, verso il centro di II livello ostetrico o verso il II livello neonatale (S.Martino -IST e Istituto Gaslini per quanto riguarda la Liguria), previo accordo e in coordinamento con l'U.O. di destinazione. Il trasporto "in utero", quando praticabile, è sicuramente da preferire rispetto al trasporto neonatale: le evidenze scientifiche dimostrano che mortalità e morbilità dei soggetti pretermine siano minori in coloro che sono nati in strutture dotate di terapia intensiva neonatale (TIN) rispetto a quelli nati in strutture sprovviste di TIN e successivamente trasferiti.

Tipologie di STAM

Il trasporto materno può avvenire in regime:

- di emergenza (in continuità di soccorso): ne usufruiscono la gestante e il feto in condizioni critiche che necessitano di trasferimento urgente per necessità diagnostiche e/o terapeutiche non disponibili nell'ospedale dove sono stati accolti;
- non di emergenza (non in continuità di soccorso): ne usufruiscono la gestante e il feto che, una volta stabilizzati, necessitano di trasferimento in ambiente specialistico per il completamento delle cure. Pur ipotizzando

l'identificazione e lo smistamento di tutte le gravidanze a rischio, rimarrebbe la possibilità che si verificano un certo numero di trasporti neonatali inevitabili, legati ai seguenti fattori:

- non sempre è prevedibile il rischio;
- carenza di posti letto;
- accertamenti diagnostici speciali o interventi terapeutici specifici possibili in strutture diverse da quelle in cui i neonati sono ricoverati anche se in terapia intensiva;
- ritorno dei neonati al centro nascita di provenienza una volta che è stata superata la fase acuta.

Indicazioni

Le situazioni che impongono lo STAM sono:

1. elevato rischio di parto prematuro (considerando anche il sanguinamento da placenta previa) in: gravidanze con epoca gestazionale > 23+0 settimane e fino a 30+6; devono essere discussi di volta in volta con il neonatologo i casi di gravidanza con epoca gestazionale tra 30+6 e 33+6 settimane;
2. feto con grave ritardo di crescita (< 1° centile)
3. feto con cardiopatia complessa
4. feto con malformazioni complesse necessitanti correzione chirurgica immediata
5. elevato rischio materno (rischio materno dominante rispetto a quello fetale) con necessità di cure alla madre di II° livello o per patologie

complesse che necessitino la presenza di particolari competenze specialistiche di II° livello.

Per quanto attiene ai punti 1-2-3-4 il centro di riferimento (Hub) è l'Istituto G.Gaslini, mentre per il punto 5 l'Ospedale San Martino.

N.B. La diagnosi di minaccia di parto pretermine si basa sulla valutazione dell'attività contrattile (dolorosa, da travaglio attivo) e sullo stato del collo uterino (cervicometria con cut-off di 18 mm e/o funneling, PAR test positivo).

Controindicazioni

Esistono poi situazioni in cui è preferibile non effettuare il trasferimento, perché la patologia presente è incompatibile con la vita e quindi l'esecuzione del trasporto non è di alcun beneficio per il neonato:

- Sindrome di Potter (agenesia renale, ipoplasia polmonare).
- Trisomia 13, 15 o 18 (a meno che non vi siano dubbi sulla diagnosi).
- Neonato anencefalo (a meno che non vi sia la possibilità di donazione d'organi).
- Neonato di peso estremamente basso che non mostra risposta dopo 20' di manovre di rianimazione.
- Epoca gestazionale <23+0 settimane
- Condizioni materne non stabili
- Condizioni fetali di gravità tale da richiedere un parto immediato

- Condizioni metereologiche sfavorevoli

La condizione migliore per il trasporto è senza dubbio quello “in utero”, anche se il trasferimento materno può deteriorare le condizioni cliniche della donna e causare alti livelli di ansietà.

Nel caso di trasferimento “in utero” si segnalano i seguenti rischi:

- Difficoltà al mantenimento del monitoraggio fetale;
- Alto rischio di emorragie;
- Parto durante il trasferimento.

1.6 Servizio di trasporto di emergenza neonatale (STEN)

Il Servizio di Trasporto Neonatale d’Emergenza (STEN) nasce per le emergenze neonatali non prevedibili, per il trasferimento di neonati entro i 30 giorni di età. Esso non sostituisce il trasporto in utero, che rimane la strategia ottimale in caso di gravidanza a rischio.

La sua attivazione avviene quando si presentano le seguenti situazioni di necessità:

- Il trasferimento di neonati da U.O. di I livello a U.O. di livello superiore, ossia ad unità operativa ove siano presenti “Cure Intensive Neonatali”, competenze di tipo chirurgico pediatrico o specialistiche di riferimento;
- Il trasferimento da struttura di II livello al I livello di neonati in condizioni post-intensive quando non sono disponibili posti letto neonatali per cure intensive nella struttura di II livello;
- L’attuazione del “back-transport” da U.O. di II livello alla U.O. di I livello del proprio bacino di utenza; in questo caso il servizio viene di norma

effettuato a carico della U.O. ricevente, qualora non vi siano condizioni di urgenza.

1.7 STEN Liguria: scopo e caratteristiche generali

Lo STEN Liguria è stato istituito con delibera Regione Liguria n° 6160 del 28 dicembre 1992, che dotava di finanziamento di scopo l'Istituto Gaslini, ed è stato attivato il 1° febbraio 1995. Da allora è stato ininterrottamente attivo fino a tutt'oggi (5500 trasporti circa; 95% con ambulanza; 5% con elicottero o altri mezzi aerei; dati lievemente arrotondati).

Esso, che prevede un Centro di Coordinamento, fa parte integrante della rete di assistenza perinatale regionale, soddisfa le richieste di trasferimento intra-regionale, è funzionalmente inserito nel piano per l'emergenza regionale e in uno o più centri di assistenza neonatale di II livello (nel caso della Regione Liguria l'unico centro di II livello attivo per Cure Intensive Neonatali è l'Istituto Gaslini di Genova).

Il Centro di Coordinamento assolve ad attività di consulenza telefonica ai centri nascita durante la fase di stabilizzazione in attesa del trasferimento, di smistamento delle richieste di trasporto alle U.O. dello STEN secondo un modello basato su bacini di utenza, ha il compito di valutare le priorità in caso di chiamate in contemporanea, in relazione alla gravità dei casi clinici ed analizza e gestisce tutte le eventuali problematiche emergenti durante il trasferimento. E' strettamente collegato alla Rete di Assistenza Perinatale con compiti di formazione/aggiornamento teorico e pratico del personale del servizio e di quello delle unità perinatali di I livello, di elaborazione di protocolli diagnostico-assistenziali specifici per il trasporto, di monitoraggio dell'adeguatezza dei mezzi di trasporto, dei presidi diagnostico-terapeutici e della qualità delle cure erogate durante il trasporto, dei rapporti di

collaborazione con i servizi appartenenti al Sistema di Emergenza Sanitaria 118.

Il personale dello STEN deve essere individuato fra operatori che abbiano una documentata esperienza formativa e professionale in terapia intensiva neonatale, coprire “turni dedicati” al servizio di trasporto, essere inserito nell’attività della struttura di II livello neonatologico sede della U.O.C. per favorire l’aggiornamento professionale, essere aggiuntivo rispetto a quello previsto per l’assistenza in reparto e funzionalmente integrato a quello dell’area intensiva. Devono essere previsti turni di rotazione tra assistenza in reparto di terapia intensiva, turni di reperibilità della terapia intensiva per emergenze assistenziali e turni di reperibilità per il trasporto.

1.8 Ammissibilità al trasferimento

Il trasferimento si ritiene ammissibile ogni qualvolta le condizioni cliniche del neonato (età compresa dalla nascita al compimento del 30° giorno di vita) non siano compatibili con il livello di cura erogato dalla struttura ospitante il paziente stesso (I livello);

- in caso di neonati con grave patologia respiratoria, che necessitano di assistenza respiratoria intensiva (ventilazione meccanica, nCPAP);

**Caratteristiche dei neonati per cui vi è l'indicazione
al trasporto primario (età fino a 30 giorni).**

Distress respiratorio, anche lieve.

Peso < 1.500 g.

Peso 1.500-2.000 g se previsione di patologie anche lievi.

Età gestazionale ≤ 34 settimane.

Asfissia con necessità di rianimazione avanzata e candidati all'ipotermia.

Cardiopatie congenite e disturbi del ritmo cardiaco.

Patologie chirurgiche che potrebbero compromettere le funzioni vitali.

Malformazioni complesse che potrebbero compromettere le funzioni vitali.

Intubati o con linee infusionali centrali.

Alterazione dei parametri vitali.

Sepsi.

- in caso di neonati con basso peso alla nascita (<1500 g) e/o età gestazionale <34 settimane (si ricorda che la nascita di questi neonati in Centri Ostetrici di I livello dovrebbe rappresentare una eccezione);
- E' in caso di neonati con patologia chirurgica che necessitano di cure intensive e neonati con evidente compromissione delle funzioni vitali e che richiedono interventi diagnostici e terapeutici invasivi e/o particolarmente complessi, neonati che richiedono il posizionamento e il mantenimento di un drenaggio pleurico, pericardico o peritoneale, che richiedono il posizionamento e il mantenimento di un catetere centrale con tecnica percutanea o chirurgica, che necessitano di particolari indagini strumentali, non eseguibili in loco (possono essere momentaneamente trasferiti, e dopo aver effettuato l'indagine, ritornare al presidio di nascita). Altresì verosimile che anche in assenza di una diagnosi certa o di ipotesi diagnostiche, ma con un quadro di peggioramento progressivo delle condizioni cliniche, o in caso di sospetto di una grave patologia da confermare, si renda necessaria l'attivazione dello STEN e la presa in carico di tali neonati.

1.9 Procedura per il ricovero dei pazienti

Esistono due modalità di ricovero differenti: una che prevede la disponibilità di posti letto dando origine a un ricovero presso l'Istituto G. Gaslini e una che, al contrario, prevede l'indisponibilità di posti letto portando così al ricovero presso l'unità operativa di Neonatologia di un altro ospedale.

Nel primo caso la richiesta di trasporto avviene tramite telefonata al Centro di Coordinamento da parte del medico dell'UO del punto nascita richiedente il trasferimento. Il medico in turno che risponde deve innanzitutto verificare l'urgenza del trasferimento, decidere il mezzo di trasporto più idoneo e informare il medico responsabile del trasporto e l'infermiere di turno. Il

medico responsabile del trasporto, nel momento in cui riceve la chiamata, deve attivarsi nel più breve tempo possibile.

Si tenga conto che la reperibilità è così costruita: il medico responsabile del trasporto (reperibile) può stare sia all'interno dell'istituto che fuori, mentre l'infermiere è presente in reparto in turno.

Nel secondo caso, invece, constatata la mancanza di posti letto, il Centro di coordinamento deve identificare la sede di ricovero ed eseguire il trasporto del paziente. In particolare, i criteri nella scelta di una struttura di appoggio piuttosto che di un'altra tengono conto:

- delle condizioni cliniche del neonato
- dell'area di residenza del nucleo familiare
- dalla disponibilità di posti letto nell'area metropolitana in relazione dalla struttura ricevente e alle condizioni cliniche del paziente.

1.10 Trasporti interterziari

In generale, rientrano in questa tipologia di trasporti i trasferimenti di neonati patologici tra Terapie Intensive Neonatali e, da queste, verso altri Reparti ad alta Specializzazione (Cardiochirurgia, Chirurgia Pediatrica, Neurochirurgia etc.) nell'assoluta osservanza dei criteri clinici per l'attivazione del trasporto. Per quanto riguarda la Regione Liguria, tutti questi centri sono concentrati al Gaslini, quindi lo STEN abitualmente si occupa di eseguire trasferimenti verso questo ospedale. Esempio tipico è il trasferimento dall'aeroporto di Genova verso l'Istituto Gaslini di neonati (abitualmente con cardiopatia) provenienti da altre regioni, limitatamente ai pazienti trasferiti con aerei militari o sanitari, con accompagnamento

medico, oppure in caso di trasporto di pazienti ricoverati presso il Gaslini per consulenze o esami diagnostico-strumentali. In caso di pazienti provenienti dall'estero, ma cittadini italiani, valgono le stesse condizioni, invece nell'eventualità di cittadini stranieri sarà necessario, prima di prendere in carico il paziente, avere precise disposizioni da parte della Direzione Sanitaria del Gaslini; in ogni caso vale comunque la limitazione ai voli sanitari o militari, con accompagnamento medico.

1.11 “Back-transport” e trasporto “per competenza”

Tale procedura si riferisce ai neonati ricoverati presso l'Istituto Gaslini, sia presso l'U.O.C. di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale, sia presso l'U.O.C. Anestesia e Rianimazione Neonatale Pediatrica.

I neonati che non necessitano più di assistenza intensiva o semi-intensiva presso le U.O. del Gaslini deputate al trattamento di patologie neonatali, possono essere trasferiti in totale sicurezza al centro di provenienza per assecondare le esigenze del nucleo familiare, avvicinare il bambino al domicilio ed evitare l'impropria occupazione di letti intensivi e semi-intensivi neonatali.

Il trasferimento è possibile per i neonati stabilizzati clinicamente, senza supporto respiratorio addizionale, che non necessitano di approcci diagnostici e terapeutici invasivi e che non abbiano ancora raggiunto un peso adeguato alla dimissione. Il trasferimento del neonato è secondario alla verifica da parte del centro trasferente delle disponibilità di posti letto e dell'idoneità della struttura, in rapporto alle necessità cliniche e assistenziali del paziente. Il trasferimento viene di norma effettuato da parte del centro ricevente. In caso di mancata disponibilità di posti letto presso l'Istituto Gaslini, viene promosso il trasferimento di neonati che non richiedano

standard di cura propri del II livello neonatologico presso le U.O.C. di Patologia Neonatale dell'area metropolitana (Ospedale San Martino ed Ospedale Galliera). Questa tipologia di trasporto viene definito "per competenza", in altre parole viene eseguito il trasferimento di un paziente presso le neonatologie dell'Ospedale San Martino o del Galliera, per il proseguimento delle cure, pur non provenendo da tali ospedali. In tali condizioni il trasferimento sarà gestito dal Servizio di Trasporto Neonatale d'Emergenza dell'U.O.C. Patologia e Terapia Intensiva Neonatale (come da documento sul trasporto neonatale della Rete Pediatrica).

1.12 Organigramma dello STEN

1.12.1 Responsabile dello STEN

Il medico responsabile della U.O.C. di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale dell'Istituto Giannina Gaslini di Genova ha la generale responsabilità di budget e organizzazione della turnazione del personale da utilizzare per il trasporto neonatale. Le iniziative volte allo sviluppo, all'implementazione della qualità, all'aggiornamento clinico al fine di mantenere adeguate capacità tecniche e diagnostiche, nonché rapporti con i centri trasferenti e valutazioni di iniziative volte al miglioramento generale regionale dell'attività neonatologica connessa con il trasporto neonatale, saranno svolte in stretta collaborazione dai responsabili della U.O.S. Trasporto Neonatale e U.O.C. di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale dell'Istituto Giannina Gaslini.

1.12.2 Attuale organizzazione "giorno-per-giorno" dello STEN

Le figure coinvolte nello STEN sono:

- il medico in turno di guardia attiva presso la U.O.C. di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale dell'Istituto Giannina Gaslini di Genova: ha la responsabilità di attivare il trasporto di emergenza e registrare i dati relativi alla richiesta di trasporto ricevuta su apposito registro presente in reparto, è inoltre responsabile degli aspetti assistenziali, organizzativi ed amministrativo-burocratici.
- il medico in turno di reperibilità per il trasporto: deve rendersi disponibile nel più breve tempo possibile ed è responsabile dell'assistenza clinica al neonato, dal momento in cui viene preso in carico nell'ospedale richiedente il trasferimento, della documentazione e delle informazioni relative al neonato all'arrivo in reparto, della corretta compilazione della cartella di trasporto regionale, della scheda di valutazione dell'efficienza e dell'efficacia del trasporto neonatale e del database del trasporto, dell'inserimento dei dati relativi ai trasporti primari nella cartella informatizzata dei pazienti che vengono ricoverati nella U.O.C., e della segnalazione al medico responsabile organizzativo del trasporto di eventuali problematiche riscontrate e correlate agli aspetti organizzativi dello stesso.
- il medico di U.O.C. identificato come responsabile organizzativo del trasporto: ha la responsabilità di verificare la corretta compilazione del registro chiamate e del database del trasporto effettuata dal medico che riceve la chiamata dai centri afferenti, della raccolta delle schede relative ai trasporti effettuati e della stesura, alla fine di ogni anno, di una relazione sui volumi di attività del Servizio di Trasporto d'Emergenza Neonatale al Direttore dell'U.O.C. di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale dell'Istituto Gaslini, nonché al Coordinatore del Dipartimento AAD - Alta intensità di cure e percorso nascita- del medesimo istituto.
- l'infermiera o la vigilatrice d'infanzia che effettua il trasporto: prima dell'esecuzione del trasporto, ha il compito di controllare il sistema di

monitoraggio, le pompe di infusione e la disponibilità dei presidi contenuti nella borsa da trasporto, utilizzando l'apposita "check-list" di consultazione rapida presente in copia nella stessa; inoltre ha la responsabilità dell'assistenza al neonato, insieme al medico, dal momento della presa in carico dello stesso da parte del team di trasporto, della trasmissione delle informazioni di propria pertinenza al personale infermieristico del reparto accettante, del ripristino nella borsa da trasporto dei presidi utilizzati e della sistemazione del modulo al termine del trasporto. Deve infine compilare, per quanto di sua competenza, la scheda di trasporto e segnalare all'infermiere responsabile organizzativo del trasporto eventuali problematiche riscontrate e correlate agli aspetti organizzativi dello stesso.

- l'infermiera di U.O.C. identificata come responsabile organizzativo del trasporto (usualmente la caposala): è responsabile del controllo, prima di ogni trasporto, del sistema di monitoraggio, delle pompe d'infusione e dei presidi medici contenuti nella borsa del trasporto e del controllo della scadenza dei farmaci una volta al mese.
- l'autista dell'ambulanza della Croce Verde di Quinto/Genova oppure l'equipaggio dell'elicottero dei Vigili del Fuoco di Genova.

1.12.3 Composizione delle equipe di trasporto

In generale, il personale attualmente impiegato nello STEN fa parte del personale di ruolo presso la U.O.C. di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale dell'Istituto Giannina Gaslini, Genova; si intende per personale di ruolo sia il personale infermieristico sia medico, assegnato stabilmente alla U.O.C. di cui sopra;

- Per essere ammessi a far parte della equipe di trasporto, il personale medico deve aver dimostrato l'acquisizione di "skills" specifiche, di cui

all'elenco successivo, e di aver trascorso un adeguato periodo di tirocinio sia in terapia semintensiva e quindi intensiva neonatale, assumendo il ruolo di medico di guardia operante in autonomia;

- Il personale infermieristico deve aver acquisito le “skills” necessarie sostanzialmente con le stesse modalità, prima svolgendo assistenza in terapia semintensiva e poi in intensiva, prima sotto la guida di personale esperto, e quindi in autonomia;

Il raggiungimento delle opportune capacità verrà stabilito, per le rispettive competenze, dal direttore della U.O.C. di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale, dal responsabile della U.O.S. Trasporto Neonatale, e dalla Coordinatrice infermieristica.

In generale, il presente STEN ritiene che debbano essere soddisfatte alcune condizioni minime per essere ammessi all'attività. Il personale medico deve essere certificato secondo la attuale normativa per essere assunto in un reparto di terapia intensiva neonatale, quindi deve essere specialista in Pediatria.

Skills tecniche:

- intubazione endotracheale, via orale e nasale;
- ventilazione con maschera;
- posizionamento linea venosa periferica;
- posizionamento catetere venoso centrale per via periferica;
- posizionamento catetere venoso ombelicale;
- posizionamento catetere arterioso ombelicale;
- toracocentesi;
- conoscenza dei principi di ventilazione meccanica neonatale;
- conoscenza del ventilatore / dei ventilatori in uso allo STEN;

- utilizzo delle varie modalità di O₂ terapia (maschera, cannule nasali);
- somministrazione di surfattante
- posizionamento linea infusoriale intraossea;
- posizionamento linea arteriosa periferica;
- utilizzo del defibrillatore.

Conoscenza generale:

- capacità di gestione autonoma di condizioni che possono potenzialmente mettere in pericolo la vita;
- arresto cardio-polmonare;
- condizioni con perdita di aria (pneumotorace, pneumomediastino, pneumopericardio);
- cardiopatie congenite e disturbi del ritmo;
- shock;
- sepsi;
- condizioni addominali di pertinenza chirurgica, come onfalocele, gastroschisi, ostruzione intestinale, perforazione intestinale ed altre comuni urgenze chirurgiche;
- traumi alla nascita;
- encefalopatie ipossico ischemiche di varia origine;
- convulsioni neonatali;
- emorragia intracranica;
- malattie metaboliche;
- coagulopatie;
- sindromi malformative anche complesse;
- pazienti ai limiti della vivibilità, estremamente prematuri;
- prematurità;
- ritardi di crescita intrauterini;

- figli di madre diabetica.

Curriculum generale:

- interpretazione di esami radiologici;
- interpretazione almeno dei comuni esami di laboratorio;
- farmacopea neonatale;
- gestione dei liquidi;
- conoscenza della strumentazione in uso (ambulanza ed elicottero compresi);
- nozioni almeno di base medico legali ed etiche;
- modalità di documentazione;
- gerarchia della composizione della equipe di trasporto;
- sicurezza a bordo dei mezzi impiegati e comportamento in caso di incidente;
- capacità di pubbliche relazioni;
- utilizzo dei mezzi di comunicazioni in uso allo STEN;
- aspetti specifici di fisiologia neonatale applicata al trasporto;
- aspetti psico-sociali legati al trasporto;
- controllo delle infezioni;
- monitoraggio della qualità durante il trasporto.

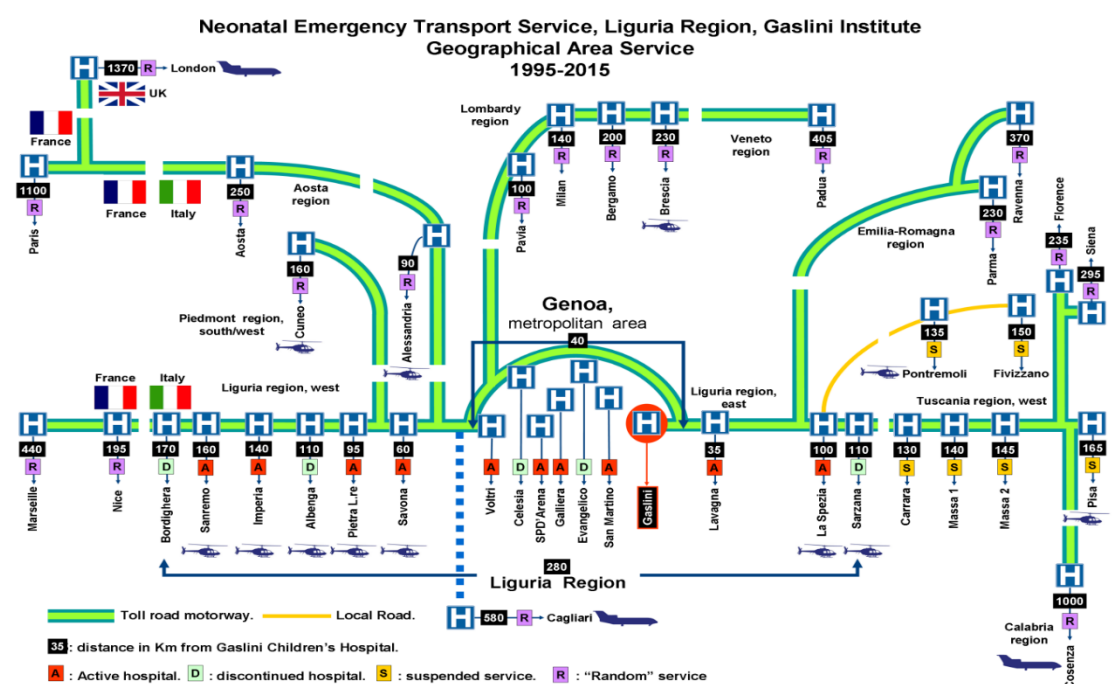
1.13 Territorio geografico di competenza e strutture ospedaliere coinvolte

L'Istituto Gaslini di Genova è il solo centro di II livello o di Cure Intensive neonatali della Regione Liguria, e ad esso per competenza fanno riferimento tutti i neonati liguri che necessitano di assistenza di II livello. I punti nascita liguri (di I livello) di competenza dello STEN sono ad oggi 10, così suddivisi:

Area metropolitana genovese: Ospedale San Martino, Ospedale Galliera, Ospedale di Sampierdarena, Ospedale di Voltri.

Area Levante: Ospedale di La Spezia, Ospedale di Lavagna.

Area Ponente: Ospedale di Savona, Ospedale di Pietra Ligure, Ospedale di Imperia, Ospedale di Sanremo.



Nella figura sono riportati tutti gli ospedali serviti dallo STEN Liguria. Quelli indicati con la lettera "A" (active) sono gli ospedali attivi in Liguria; quelli indicati con la lettera "D" (discontinued) sono quelli attualmente non più funzionanti ma attivi in passato, quelli con la lettera "S" (suspended) sono attualmente attivi ma sospesi dal servizio STEN; quelli con la lettera "R" (random) sono attualmente saltuariamente serviti dallo STEN.

Per raggiungere i singoli ospedali vengono scelte le vie stradali più brevi possibili ed usualmente, salvo indicazioni diverse da parte del medico dello

STEN, dall'autista dell'ambulanza. L'utilizzo di sistemi acustici e luminosi di segnalazione durante il trasporto viene deciso dal medico dello STEN in accordo con l'autista. I punti di atterraggio dell'elicottero vengono scelti dall'equipaggio dei Vigili del Fuoco, possibilmente vicini ai punti nascita; il trasferimento dell'equipe dello STEN dall'elicottero al reparto richiedente e viceversa è a cura del 118 locale. I tempi di percorrenza stradali sono molto variabili in quanto influenzati dalle condizioni del traffico; anche quelli dell'elicottero possono essere considerati indicativi, dal momento che sono influenzabili dalle condizioni meteorologiche o dall'obbligo di percorrenza di corridoi aerei che potrebbero variare di volta in volta.

Mapa della Liguria con i tempi di percorrenza relativi all'utilizzo dell'elicottero.



1.14 Trasporto di gemelli

Lo STEN dispone di una sola equipe medico-infermieristica, sia l'ambulanza che l'elicottero sono in condizioni di trasportare un solo incubatore, tuttavia, è in grado di garantire anche il trasferimento di gemelli, per un massimo di due per viaggio. È possibile, infatti, attrezzare all'occorrenza l'incubatore da trasporto con un secondo ventilatore, in grado di fornire assistenza respiratoria tramite nCPAP o ventilazione meccanica assistita. In alternativa, lo STEN dispone anche di un sistema che, utilizzando un solo ventilatore, è in grado di assicurare la corretta ventilazione di due neonati. In caso di chiamata per il trasporto di gemelli, l'equipe rimane comunque costituita da medico e infermiere, senza l'aggiunta di altro personale.

1.15 Borsa da trasporto

I presidi e i farmaci che possono rendersi necessari durante il trasporto sono contenuti in una borsa dedicata.

Il personale infermieristico ha il compito di controllare il contenuto della borsa prima della partenza, in collaborazione con il medico, mediante l'utilizzo di una "check list" specifica.

Al termine di ogni trasporto l'infermiere/a che lo ha effettuato è responsabile del riordino e reintegro dei presidi utilizzati, in modo tale che la borsa da trasporto sia sempre in ordine e pronta per l'uso.

1.16 Mezzi e attrezzature dello STEN

- ambulanze (1 dedicata) della Pubblica Assistenza Croce Verde di Quinto;
- 2 elicotteri dei Vigili del Fuoco;

- 2 incubatori da trasporto da terapia intensiva provvisti di ventilatore meccanico (opzionale un secondo ventilatore per trasporto gemelli), di monitor cardiorespiratorio, di sistema di aspirazione e di una o più pompe per infusione;
- 1 pulsiossimetro;
- 1 emogasanalizzatore portatile;
- 1 defibrillatore;
- 1 analizzatore CO₂ transcutanea;
- sonde per temperatura cutanea e rettale, utilizzabili anche in sede esofagea, bombole ossigeno e aria medica.

Lo STEN ha anche la possibilità di utilizzare bombole per la somministrazione di ossido nitrico con relativo monitor per il controllo dei volumi di gas ispirati ed espirati.

La borsa da trasporto, sempre presente a bordo del mezzo, contiene il materiale per l'intubazione, per il reperimento di accessi venosi ed arteriosi, il set per il ventilatore e nCPAP, la maschera laringea neonatale e i farmaci che possono rendersi necessari durante il trasporto.

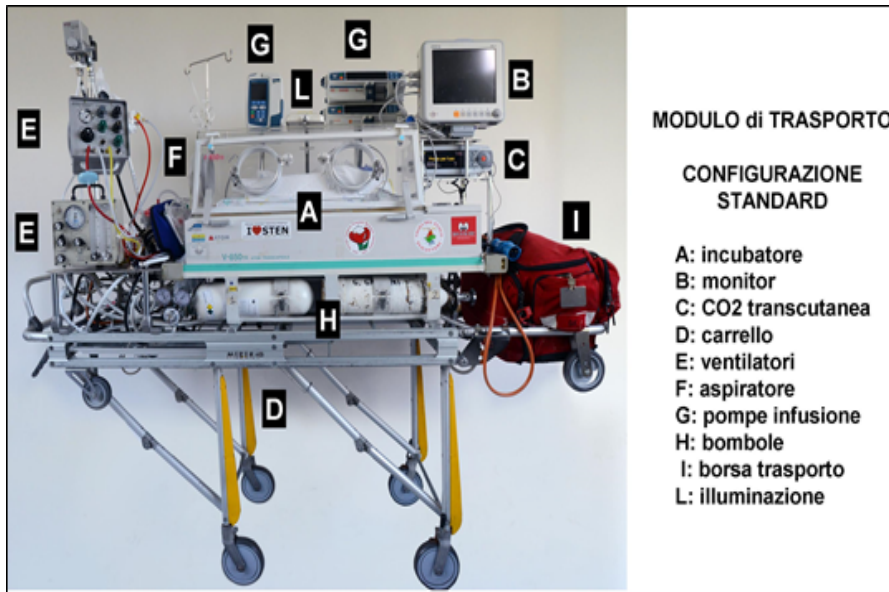
La termoculla è dotata di un pannello frontale ribaltabile e di oblò, che rendono agevole l'accesso al neonato; inoltre è presente una fonte di illuminazione sul pannello superiore. È inoltre dotata di sistema di riscaldamento e di rilevazione della temperatura corporea, entrambi con allarmi.

La termoculla, quando staziona in reparto, deve essere sempre collegata alla presa di corrente, per essere pre-riscaldata e disponibile in caso di emergenza: questo perché la batteria, completamente carica (tempo di carica 8 ore), assicura il funzionamento con una autonomia di 90 minuti.

Durante il trasporto, poi, la termoculla deve essere collegata alla presa di corrente 220V presente sull'ambulanza. Lo STEN, infatti, dispone di prese di corrente compatibili con tutti i presidi periferici usualmente serviti dal trasporto, in modo da poter alimentare la termoculla durante la stabilizzazione presso il centro richiedente.

L'ambulanza in dotazione è un mezzo dedicato al Trasporto Neonatale, dotata di un sistema di ancoraggio del modulo di trasporto con il pianale, che, nell'ambulanza prioritario, è ammortizzato. Essa è provvista di prese di corrente continua ed alternata, inverter, tre bombole di ossigeno e due bombole di aria compressa medicali. È poi disponibile una seconda ambulanza di riserva, in caso di emergenza, priva del piano ammortizzato che ha il pianale rigido.

L'elicottero in dotazione appartiene al corpo dei Vigili del Fuoco di Genova, lo STEN dispone di cavi elettrici e tubi per l'ossigeno dedicati per l'elicottero e compatibili con il modulo di trasporto, l'ancoraggio del modulo di trasporto avviene con le modalità stabilite dall'equipaggio dell'elicottero secondo i protocolli interni d'uso.





In questa sequenza di immagini sono riportati alcuni dettagli della ambulanza attualmente in uso allo STEN. Nella immagine in alto è rappresentato l'incubatore da trasporto con tutti gli accessori in uso.

1.17 Indicatori di processo e di outcome da applicare ai neonati trasportati

L'indice **MINT** score viene utilizzato per valutare la gravità complessiva del neonato per il quale si richiede il trasferimento.

L'indice **TRIPS** score si utilizza per valutare la gravità del neonato al momento dell'inizio del trasporto. Alla fine del trasporto viene rivalutato, e può essere utilizzato per valutare l'efficacia del trasporto.

	% Died	Points
pH		
<6.9	59.52	10
6.91-7.1	23.78	4
>7.1	10.36	0
Age		
0-1 h	25.16	4
>1 h	10.24	0
Apgar score at 1 min		
0	44.44	8
1	30.10	5
2	22.11	2
3	18.50	2
>3	7.49	0
Birth weight		
<750 g	62.50	5
751-1000 g	36.00	2
1001-1500 g	19.05	1
>1500 g	10.74	0
Pao₂		
≤3 kPa	28.57	2
>3 kPa	11.87	0
Congenital abnormality		
Yes	22.27	5
No	9.55	0
Intubated at time of call		
Yes	26.20	6
No	10.04	0
Maximum		40

TRIPS variable	TRIPS score points
Temperature (°C)	
<36.1 or >37.6	8
36.1-36.5 or 37.2-37.6	1
36.6-37.1	0
Respiratory status	
Severe (apnea, gasping, intubated)	14
Moderate (RR >60/min &/or SpO ₂ <85)	5
None (RR <60/min & SpO ₂ >85)	0
Systolic BP (mm Hg)	
<20	26
20-40	16
>40	0
Response to noxious stimuli	
None, seizure, muscle relaxant	17
Lethargic response, no cry	6
Withdraws vigorously, cries	0

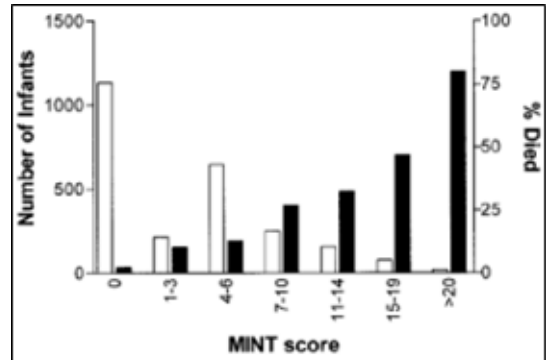


Fig 1. Relationship of mortality rate to MINT score (□, number of infants; ■, mortality rate).

2. PREMATURITA' e DISTRESS RESPIRATORIO

La sindrome da distress respiratorio (RDS) prevede come principale causa l'imaturità polmonare e la carenza di surfattante, quindi si presenta prevalentemente nel neonato pretermine. Rappresenta un problema ancora molto significativo nonostante il miglioramento della sua gestione nel corso degli ultimi anni con conseguente rilevante aumento della loro sopravvivenza, che ha raggiunto valori anche superiori al 90%. Proprio grazie ai progressi nella gestione della RDS i medici devono continuamente rivedere le proprie pratiche. Le linee guida europee di consenso per una gestione ottimale dei neonati pretermine con RDS o a rischio di RDS pubblicate e approvate della Società Europea di Ricerca Pediatrica per la prima volta nel 2007 sono state poi aggiornate nel 2010, 2013, 2016 e 2018. L'obiettivo è quello di attuare interventi per massimizzare la sopravvivenza riducendo al minimo le potenziali complicanze avverse compresa la malattia polmonare cronica (BPD). Le attuali Linee Guida Europee redatte nel 2019 per l'ottimizzazione degli outcome nei neonati con RDS aggiornano le quattro precedenti dopo l'esame critico delle evidenze disponibili alla fine del 2018 e contengono nuove evidenze, basate sulle recenti revisioni Cochrane e sui dati della letteratura medica ed includono:

- la predizione del rischio di parto pretermine
- la necessità di un adeguato trasferimento materno ad un centro per le cure perinatali
- l'uso tempestivo di steroidi prenatali.

Esse possono essere così riassunte nel seguente schema:

SOMMARIO DELLE RACCOMANDAZIONI

- I neonati pretermine a rischio di RDS dovrebbero nascere in centri dove siano disponibili cure appropriate.
 - La valutazione prenatale deve includere il rischio di parto prematuro e la somministrazione di corticosteroidi materni se il rischio è moderato o alto. I tocolitici possono essere utilizzati per dare tempo ai corticosteroidi di avere effetto o per consentire il trasferimento in sicurezza, ove necessario.
 - Il solfato di magnesio deve essere somministrato in sicurezza, ove necessario.
-
- Cercare di ritardare il clampaggio del cordone ombelicale alla nascita di almeno un minuto.
 - Stabilizzare i neonati pretermine (E.G. <28 settimanale) in un sacchetto di plastica sotto una lampada radiante per prevenire le perdite di calore.
 - Sostenere delicatamente la respirazione utilizzando la CPAP se possibile, e se le insufflazioni sono necessarie evitare volumi correnti eccessivi.
- La pulsometria può aiutare la risposta della frequenza cardiaca alla stabilizzazione. Iniziare con il 21-23% di ossigeno per una EG di 28-31 settimane e con il 30% per una EG <28 settimane e aumentare o ridurre l'ossigeno secondo necessità in base ai target di SpO₂. Mirare ad una SpO₂ dell'80% o più entro 5 minuti
 - L'intubazione alla nascita deve essere presa in considerazione solo per i neonati che non rispondono alle suddette misure, anche se potrebbe essere necessaria un'intubazione precoce con somministrazione di surfattante nei bambini che mostrano segni precoci di RDS grave con retrazioni toraciche ed elevate richieste di ossigeno.
-
- CURE PRENATALI
 - Un surfattante di origine animale deve essere somministrato il più presto possibile in caso di RDS. Una soglia di trattamento di FiO₂ di 0,30 con una CPAP di 6 cmH₂O sembra ragionevole.
 - Se possibile somministrare il surfattante con il metodo LISA, ma solo se il neonato è clinicamente stabile in CPAP con segni di peggioramento della RDS e il clinico ha esperienza nella tecnica.

Neonatology 2019 115:432-450

La corretta valutazione del distress respiratorio permette di identificare e affrontare prontamente le condizioni a rischio che richiedono decisioni tempestive per l'intervento terapeutico più appropriato.

Identificazione di segni e sintomi di distress respiratorio
assente SapO ₂ >85% FR<60/min
moderato SapO ₂ <85% FR<60/min
grave apnea, gasping intubazione
Entità del distress respiratorio
Punteggio di Silverman 0 1 2
Retrazione toracica Assente Minima Movimento ondoso
Rientramenti intercostali Assenti Minimi Marcati
Retrazione xifoidea Assente Minima Marcata
Alitamento pinne nasali Assente Minimo Marcato
Gemito espiratorio Assente Incostante Costante

Il trattamento può iniziare con la semplice supplementazione di O₂ ma può avanzare con l'uso della CPAP fino al supporto ventilatorio manuale o meccanico che prevede l'intubazione tracheale e talvolta procedure complesse come il drenaggio del pneumotorace o la somministrazione di surfattante. I diversi centri invianti, in conformità al livello di cure erogate (1° o 2° livello), devono provvedere all'adeguato allestimento della struttura e alla formazione degli operatori con l'obiettivo di garantire il miglior trattamento all'interno di un percorso assistenziale di continuità delle cure

che inizia nel punto nascita, prosegue durante il trasferimento e si completa nel livello di cure UTIN.

Gli strumenti di diagnosi-monitoraggio sono:

- *MISURAZIONE SATURAZIONE ARTERIOSA* tramite il pulsossimetro o saturimetro che rileva la saturazione arteriosa dell'emoglobina e la frequenza cardiaca attraverso un sensore transcutaneo; l'attendibilità è condizionata dal circolo periferico, dalla quantità di Hb e da artefatti di movimento. I valori target di SapO₂ nel neonato a termine e pretermine >32 settimane è di 90-94% mentre nel neonato pretermine <32 settimane è di 88-92%.
- *EGA*: i valori di tensione parziale dei gas ematici forniscono un'indicazione sull'efficienza degli scambi gassosi (pO₂-pCO₂); i parametri dell'equilibrio acido-base indicano lo stato metabolico.
- *RADIOGRAFIA DEL TORACE*: disegno polmonare fine a *vetro smerigliato* con broncogramma (RDS).

La gestione del neonato con distress respiratorio può essere espletata tramite:

- 1) *Supplementazione di ossigeno*: corregge l'ipossiemia e quindi la cianosi nel neonato con attività respiratoria spontanea. Spesso è sufficiente nel trattamento del distress respiratorio minimo e nei ritardi o disturbi della transizione feto-neonatale del neonato a termine o *late-preterm*. E' fondamentale il monitoraggio della SapO₂, ottenere e mantenere i valori target per l'età gestazionale del neonato.
- 2) *CPAP*: migliora l'ipossia e l'efficacia dell'attività respiratoria spontanea con vari meccanismi: reclutamento e stabilizzazione alveolare con creazione della capacità funzionale residua e stabilizzazione gabbia toracica; migliora la

compliance, diminuisce le resistenze e migliora l'efficienza del sistema surfattante endogeno ed esogeno.

3) *Ventilazione a pressione positiva intermittente manuale o meccanica*: è necessario quando l'attività respiratoria spontanea non è sufficientemente valida per gli scambi gassosi e si esaurisce provocando apnee specie nel pretermine nonostante applicazione della nCPAP.

4) *Ventilazione meccanica*: richiede intubazione endotracheale (TET). Necessaria per le manovre di rianimazione complesse e per il supporto ventilatorio meccanico.

PROCEDURA INTUBAZIONE:

- Mantenere la sterilità della porzione terminale del TET durante la manovra.
- Durata massima dei tentativi: 30 sec., ventilare manualmente tra i tentativi.
- Sedazione/analgesia: aumenta la probabilità di successo e riduce i rischi traumatici;
- Intubazione d'urgenza: nell'intubazione naso-tracheale lubrificare il tubo e le narici con modeste quantità di lidocaina gel 2%;
- Intubazione elettiva: contenimento adeguato per ridurre lo stress.

Sequenza:

- Atropina 0.02 mg/kg, in bolo ev in 1 minuto;
- Fentanile 2 mcg/Kg ev in 5 minuti;
- Succinilcolina 2 mg/Kg o Propofol 2,5 mg/kg, in bolo rapido ev (max 2 dosi).

Tenere sempre a disposizione l'antidoto per gli oppiacei (Narcan 0.01 - 0.1 mg/Kg) se si vuole ottenere la ripresa rapida del respiro spontaneo.

Materiale
sistema di ventilazione manuale guanti e sistema di fissaggio e O ₂
sistema d'aspirazione con tubi endotracheali appropriati (2-4 mm) sondini
laringoscopio: <ul style="list-style-type: none"> • manico con pile di ricambio • lame appropriate (mis. 00, 0, 1) gel con lidocaina e farmaci per la sedazione e l'analgesia nell'intubazione non urgente
Introduttori <ul style="list-style-type: none"> • mandrini per tubi endotracheali • pinza di Magill sistema di monitoraggio <ul style="list-style-type: none"> • saturimetro • Ventcheck o rilevatore di CO₂ opzionali
Scelta della misura del tubo endotracheale (TET) in base al peso del neonato o, se non disponibile, all'età gestazionale.
Peso del neonato (g) Calibro del TET (mm) Età gestazionale (sett)
<750 2-2,5 23-24
750-1000 2,5 25-26
1000-2000 3 26-34
2000-3000 3,5 34-36
>3000 3,5-4 >37

3. SCOPO DELLO STUDIO

Lo scopo di questo studio è stato quello di confrontare la gestione del neonato pretermine con distress respiratorio tra pazienti nati presso centro di III livello e analoghi pazienti nati presso ospedali di I livello che abbiano avuto necessità di trasporto neonatale verso la terapia intensiva neonatale del Gaslini.

Il personale sanitario che assiste questi neonati in sala parto al Gaslini è lo stesso che svolge il servizio STEN. E' quindi possibile, secondo noi, fare un confronto tra il comportamento assistenziale tenuto all'interno del Gaslini e al di fuori dello stesso, presupponendo che non ci siano differenze di "scuola" nei protocolli utilizzati. Lo scopo quindi è stato quello di verificare se ci fossero differenze nei criteri di assistenza tra neonati prematuri Inborn ed Outborn, e, se presenti, analizzarne i motivi.

4. MATERIALI E METODI

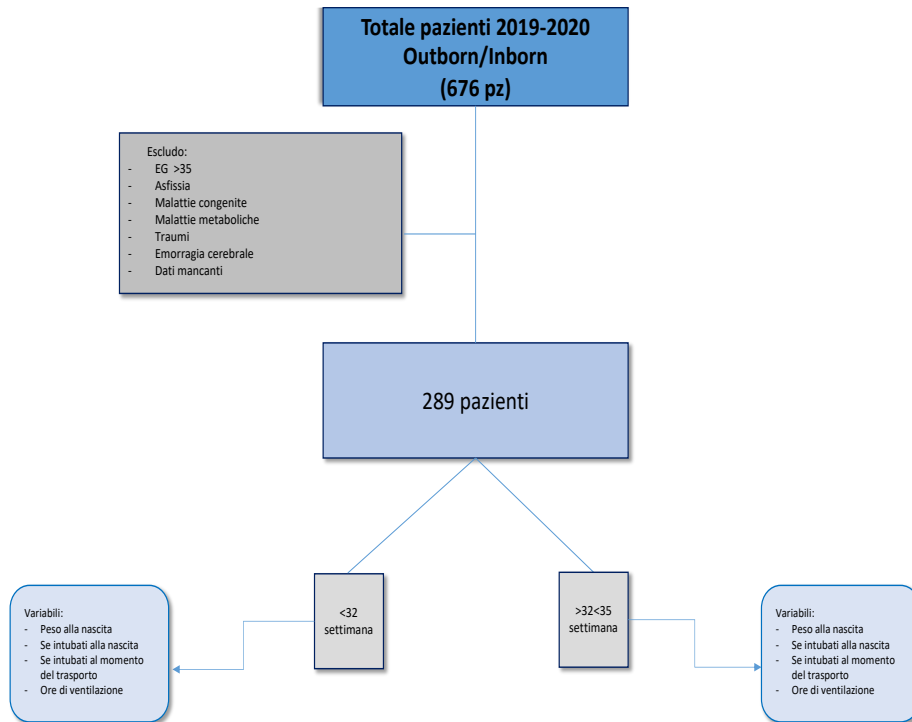
Per lo studio preso in analisi, abbiamo esaminato retrospettivamente le cartelle cliniche dei pazienti ricoverati presso la UOC Patologia e Terapia Intensiva Neonatale dell'Istituto Gaslini di Genova dal 1° Gennaio 2019 al 31 Dicembre 2020. In questa popolazione sono compresi sia i pazienti nati al fuori del Gaslini ed ivi trasferiti per condizioni cliniche mediante il Servizio di Trasporto di Emergenza Neonatale della Regione Liguria (STEN) (definiti "Outborn"), sia i pazienti nati presso l'istituto Gaslini (definiti "Inborn") e ricoverati presso la stessa UOC. La flow-chart mostrata in *Figura 1* rappresenta i criteri di inclusione ed esclusione dei pazienti inseriti nello studio. Sono stati inclusi i neonati pretermine di EG < 35 settimane, che

presentavano sintomi di distress respiratorio. Tali pazienti sono stati ulteriormente divisi in outborn e inborn. Quindi i pazienti selezionati sono stati successivamente divisi in due gruppi in base alla EG, cioè tra 32+0 e 34+6 settimane di EG, e < 32 settimane. Sono stati esclusi dallo studio pazienti con EG \geq 35 settimane, con malformazioni congenite gravi, con asfissia alla nascita, sepsi, traumi, emorragie cerebrali, malattie metaboliche. Inoltre sono stati esclusi i pazienti per i quali non sono stati reperibili tutti i dati in analisi per mancanza di dati completi nel database. Per ogni paziente sono state registrate le seguenti variabili:

- peso alla nascita
- se intubati alla nascita in sala parto
- se intubati al momento del trasporto
- il numero di ore di ventilazione.

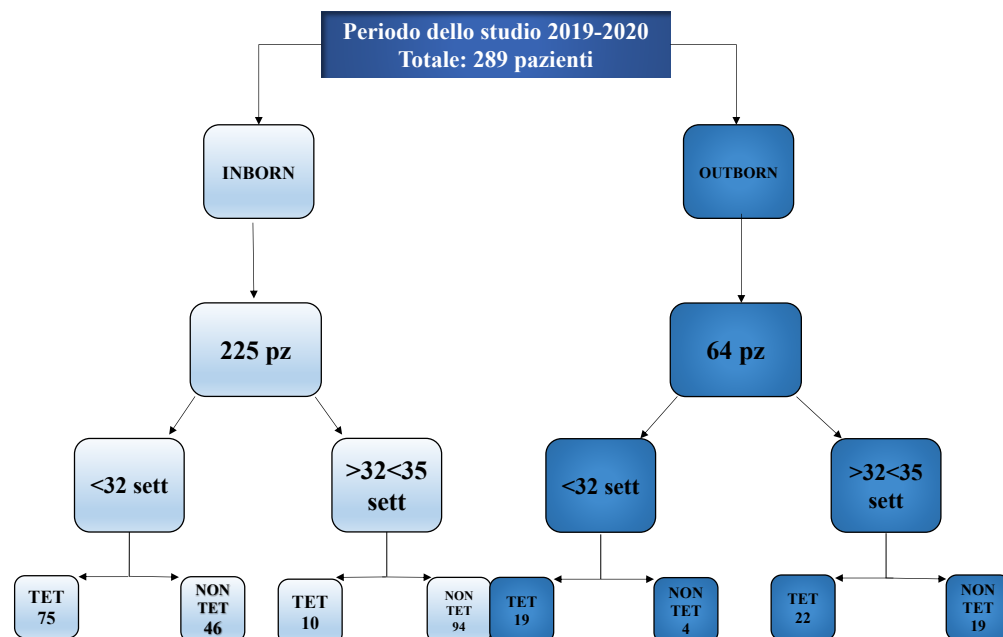
I dati sono stati valutati statisticamente utilizzando il test di Fisher e il chiquadro di Pearson ed ANOVA uni variata.

Figura 1



5. RISULTATI

Durante il periodo preso in considerazione per lo studio (1° Gen 2019 – 31 Dic 2020) i neonati ricoverati nella UOC di Patologia e Terapia Intensiva Neonatale dell'Istituto Gaslini, sono stati 676. *Figura 2* riassume i principali risultati.



Da questa coorte iniziale sono stati esclusi 397 pazienti in quanto di EG ≥ 35 settimane, con malformazioni congenite gravi, con asfissia, sepsi, traumi, emorragie cerebrali, malattie metaboliche, riducendo il campione dello studio a un totale di 289 neonati.

In questa popolazione sono compresi sia i pazienti “Outborn” che sono risultati 64 sia i pazienti “Inborn” che sono risultati 225. Tra i pazienti outborn (64), 41/64 (64,1%) sono stati intubati al momento del trasporto, contro 23/64 (35,9%) non intubati. Tra i pazienti Inborn (225), 85/225 (37,8%) sono stati intubati alla nascita in sala parto, mentre 140/225 (62,2%) non intubati. Le *Table 1,2,3,4,5,6* seguenti sintetizzano i risultati ottenuti dal nostro studio.

Tabella 1		
ETA' GESTAZIONALE MEDIA	EG MEDIA	DS
INBORN	30,8	2,86
OUTBORN	32	2,44
TOTALE	31,1	2,82

P 0,003

Tabella 2				
POPOLAZIONE TOTALE	TET	NON TET	TOT	(%TET)
INBORN	85	140	225	37,8
OUTBORN	41	23	64	64,1
TOT	126	163	289	43,6

P<0,01

Tabella 3				
≤32 SETTIMANE	TET	NON TET	TOT	(%TET)
INBORN	75	46	121	61,98
OUTBORN	19	4	23	82,61
TOT	94	50	144	65,28

P 0,06

Tabella 4	
≤32 SETTIMANE	TOT VENTILAZIONE MEDIA
INBORN	86
OUTBORN	19

P 0,25

Tabella 5				
≥ 32, <35 SETTIMANE	TET	NON TET	TOT	(%TET)
INBORN	10	94	104	9,6
OUTBORN	22	19	41	53,7
TOT	32	113	145	22,1

P<0,01

Tabella 6	
≥ 32, <35 SETTIMANE	TOT VENTILAZIONE MEDIA
INBORN	18
OUTBORN	24

P<0,01

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il nostro studio ha evidenziato che nonostante le recenti disposizioni di legge e materie di regionalizzazione delle cure perinatali che in particolare stabiliscono che le nascite al di sotto delle 34 settimane di età gestazionale dovrebbero essere centralizzate in un punto nascita dotato di assistenza intensiva neonatale, ancora si assiste ad un numero inaccettabilmente alto di nascite di questi neonati presso strutture non adeguate a fornire opportuna assistenza. Ovviamente lo STEN interviene per correggere queste anomalie trasferendo i neonati con tale età gestazionale presso le Terapie Intensive Neonatali. Tutto questo però non è privo di un prezzo che alla fine viene pagato dai bambini. Il dato più significativo che emerge dal nostro studio è che nella categoria compresa tra 32 e 34 settimane di età gestazionale il numero di bambini sottoposti a trasporto neonatale (Outborn) subisce intubazione naso tracheale e conseguente ventilazione meccanica in modo significativamente più elevato ($p < 0.01$) rispetto alla stessa categoria di neonati che nasce presso un centro dotato di terapia intensiva neonatale (Inborn).

Questo risultato è particolarmente significativo perché non presenta un possibile bias legato a differenti protocolli assistenziali. Questo accade in quanto il personale medico coinvolto nello STEN è lo stesso che opera presso la sala parto e la terapia intensiva neonatale del GASLINI. Quindi non si tratta di differenti approcci operatore dipendente ma di reale necessità clinica legata al trasporto. Nella categoria di età gestazionale ≤ 32 settimane, sebbene si sia evidenziata una tendenza più che una reale significatività ($p 0,06$), il risultato non è sorprendente in quanto è ragionevole pensare che un bambino di 24, 26, 28 settimane di età gestazionale ovunque nasca avrà probabilmente necessità di assistenza respiratoria. Il punto però è che il

numero complessivo di questi bambini che nasce al di fuori di strutture di terzo livello è comunque sempre piuttosto basso perché questi bambini presentano difficoltà assistenziali molto consistenti tali da indurre l'attivazione del trasporto materno in utero. Cioè in altre parole quando uno di questi bambini nasce in centri periferici quasi certamente si tratta di un evento acuto per esempio di un distacco di placenta ovviamente non programmabile e quindi che impedisce il trasferimento materno. Diversa è la situazione per la categoria precedentemente citata , cioè 32-34 settimane, infatti se pensiamo alla importante diminuzione delle nascite che si sta verificando su tutto il territorio nazionale non si fa fatica a pensare che questo tipo di gravidanze si cerchi di trattenerle fino al parto anche presso strutture che la Legge definisce non idonee. Per rafforzare il concetto è sufficiente sottolineare come in regione Liguria il numero di punti nascita < 500 nati/anno, che la legge relativa alla regionalizzazione delle cure imporrebbe che fossero chiusi, era pari a zero fino a circa 1 anno fa mentre nel corso del 2020 due punti nascita sono scesi sotto i 500 nati/anno quindi con un rischio concreto di chiusura.

Circa la valutazione che è stata fatta relativa al numero di ore di ventilazione meccanica relativamente ai due gruppi Outborn e Inborn, non è stata evidenziata una differenza statisticamente significativa sia nella popolazione generale sia quando i pazienti vengono divisi per età gestazionale. Secondo noi anche questo non è un significato sorprendente in quanto una volta che un neonato viene intubato e quindi ventilato meccanicamente necessita obbligatoriamente di un certo periodo di tempo per poter essere divezzato dal ventilatore, legato a necessità direttamente collegate alla ventilazione come ad esempio sedazione generale, supporto emodinamico e quant'altro routinariamente necessario per l'assistenza di questi neonati.

Il punto resta quanto abbiamo argomentato precedentemente, e cioè in estrema sintesi che ciò che bisogna possibilmente evitare è di intubare i neonati preferendo e privilegiando quanto le recenti linee guida di stabilizzazione del neonato prescrivono e cioè una assistenza più gentile possibile facendo quanto più possibile uso della ventilazione non invasiva.

6. BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Riferimenti bibliografici essenziali (Trasporto Neonatale)

- Harris TR, Isaman J, Giles HR. Improved neonatal survival through maternal transport. *Obstet Gynecol* 1978; 52:294.
- Harris BA, Wirtschafter DD, Huddleston JF, Perlis W. In utero versus neonatal transportation of high-risk perinates: a comparison. *Obstet Gynecol* 1981; 57:496.
- Levy DL, Noelke K, Goldsmith JP. Maternal and infant transport program in Louisiana. *Obstet Gynecol* 1981; 57:500
- Lamont RF, Dunlop PD, Crowley P, Levene MI, Elder MG. Comparative mortality and morbidity of infants transferred in utero or postnatally. *J Perinat Med* 1983; 11:200.
- McCormick MC, Shapiro S, Starfield BH. The regionalization of perinatal service: summary of the evaluation of a National demonstration program. *JAMA* 1985; 253:799.
- Kollée LAA, Verlove-Vanhorick SP, Verwey RA, Brand R, Ruys JH, Maternal and neonatal transport: results of a national collaborative survey of preterm and very low birth weight infants in the Netherlands. *Obstet Gynecol* 1988; 72:729.
- Kollée LA, Brand R, Schreuder AM, Ens-Dokkum MH, Veen S, Verloove-Vanhorick SP. Five-year outcome of preterm and very low birth weight infants: a comparison between maternal and neonatal transport. *Obstet and Gynecol* 1992; 80:635.
- Lubchenco LO, Butterfield LJ, DeLaney-Black B, Goldson E, Koops BL, Lazotte DC. Outcome of very low birth weight infants: does antenatal versus neonatal referral have a better impact on mortality, morbidity or long term outcome? *Am J Obstet Gynecol* 1989; 160:539.

- DeLaney-Black B, Lubchenco LO, Butterfield LJ, Goldson E, Koops BL, Lazotte DC. Outcome of very low birth weight infants: are populations of neonates inherently different after antenatal versus neonatal referral? *Am J Obstet Gynecol* 1989; 160:545.
- Blacke AM, McIntosh N, Reynolds EO. Transport of newborn infants for intensive care. *Br Med J* 1975; 4:13.
- Agostino R. Indagine conoscitiva sul trasporto neonatale in Italia. *SIN Informa* 1995; 6:3.
- Mayor CV. Organization of neonatal transport program. In Jaimovich DG, Vidyasagar D, eds. *Pediatric and Neonatal transport medicine*. Philadelphia, PA: Hanley and Belfus 1996:3.
- Velin P, Dupont D, Golkar A, Barbot-Boileau D, Matta T. Management of newborn infants in maternity-neonatal intensive care units. *Arch Pediatr* 1996; 3:122.
- Polisseni E, Guala A, Campra D, Musso T, Novelli MT. Trasporto del neonato a rischio nella regione Piemonte: dati relativi a 32 ospedali nell'anno 1992.
- Iyer RS, Vidyasagar D. Transport issues in neonates with respiratory problems. In Jaimovich DG, Vidyasagar D, eds. *Pediatric and Neonatal transport medicine*. Philadelphia, PA: Hanley and Belfus 1996:14.
- Whitfield JM, Buser MK. Transport stabilization times for neonatal and pediatric patients prior to interfacility transfer. *Pediatr Emerg Care* 1993; 9:69.
- Kronick JB, Frewen TC, Kissoon N, Lee R, Sommerauer JF, Reid WD, Casier S, Boyle K. Pediatric and neonatal critical care transport: a comparison of therapeutic interventions. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12:23.

- Jain L, Vidyasagar D. Cardiopulmonary resuscitation of newborns. Its application to transport medicine. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40:287.
- Shenai JP. Neonatal transport. Outreach educational program. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40:275.
- James AG. Resuscitation, stabilization, and transport in perinatology. *Curr Opin Pediatr* 1993; 5:150.
- American Academy of Pediatrics. Guidelines for air and ground transport of neonatal and pediatric patients. 3rd edition, 2007.
- Jaimovich DG, Vidyasagar D. Handbook of pediatric and neonatal transport medicine. Hanley & Belfus, Inc, Philadelphia, USA, 1996.

Riferimenti bibliografici essenziali (Distress respiratorio)

- Sweet D, Bevilacqua G, Carnielli V, Greisen G, Plavka R, Saugstad OD, et al; European Association of Perinatal Medicine. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome. *J Perinat Med*. 2007; 35(3):175-86
- Sweet D, Bevilacqua G, Carnielli V, Greisen G, Plavka R, Saugstad OD, et al; European Association of Perinatal Medicine. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants-2010 update. *Neonatology* 2010 Jun;97 (4):402-17.
- Sweet DG, Carnielli V, Hallman M, Ozek E, , Plavka R, , et al; European Association of Perinatal Medicine. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome-2016 update. *Neonatology*. 2017;111 (2): 107-25.

- Doyle LW, Crowther CA, Middleton P, Marret S, Rouse D. Magnesium sulphate for women at risk preterm birth for neuroprotection of the fetus. Cochrane Database Syst Rev. 2009 Jan; 1 (1): CD004661
- Davis PG, Handerson-Smart DJ. Nasal continuous positive airways pressure immediately after extubation for preventing morbidity in preterm infants. Cochrane Database Syst Rev. 2003; 2(2): CD0002243.
- Raccomandazioni sulla stabilizzazione del neonato critico in attesa dell'arrivo dello STEN (SIN)

7. RINGRAZIAMENTI

A conclusione dell'elaborato, ritengo doveroso dedicare quest'ultimo capitolo alle persone che sono state al mio fianco in questo lungo percorso.

Ringrazio per primo il mio relatore, il prof. Bellini, che mi ha aiutato nell'elaborazione di questa tesi e che mi ha seguito passo passo in questi ultimi mesi. Grazie per la pazienza e la fiducia che mi ha dimostrato.

Ringrazio il mio co-relatore, il Dottor Paolo Massirio, che mi ha aiutato nella raccolta dei dati e che è stato disponibile per ogni mia richiesta.

Raggiungere questo traguardo non è stato privo di difficoltà e voglio ringraziare, innanzitutto la mia famiglia, che è sempre stata presente e che ha creduto in me fin dal primo momento. Senza di voi non sarebbe stato lo stesso. Per prima mia mamma, che oltre a una fantastica mamma è stata un'amica, il mio porto sicuro in ogni situazione, la mia forza. Non smetterò mai di dirti grazie per l'affetto che mi dai ogni giorno. E grazie a te Papà, che in ogni momento di sconforto hai avuto quel tuo modo scherzoso, che a volte mi ha fatto anche arrabbiare, ma che in realtà mi ha fatto capire che gli ostacoli si superano e che tu saresti stato sempre al mio fianco. Quando da piccola mi chiedevano cosa avrei voluto fare da grande non ho mai pensato realmente al lavoro che avrei fatto ma il pensiero era di farlo come lo fai tu. La passione con cui svolgi il tuo lavoro, la gentilezza e la professionalità che hai nei confronti dei tuoi pazienti saranno per me sempre un grande esempio da seguire. E infine, Matti, nonostante per molte cose siamo il giorno e la notte, so e sempre saprò che ci sarai per me. Da sorella minore ho sempre guardato con ammirazione quello che facevi tu e anche in questi sei anni mi hai sempre dato l'esempio e aiutato nel fare la cosa giusta.

Ringrazio il mio fidanzato Iacopo, amore grande, da quando sei nella mia vita tutto brilla un po' di più. Sei stato il mio punto fermo nei momenti più duri, la mia carica. Il modo in cui mi guardi, l'amore che mi dimostri ogni giorno è la cosa più bella che potesse accadermi. Grazie per aver creduto sempre in me.

Ringrazio i miei Nonni Pietro e Marisa, il pensiero di avervi vicino a me in questi anni mi ha guidato e spronato a dare il meglio. So che da lassù sareste fieri della vostra "Tilli".

Ringrazio mio Zio Paolo, per avermi seguita passo passo, per avermi sempre incoraggiata ed essere stato un sostegno vero. Nonna Ida, se tu fossi ancora qui, sentirei il tuo grande orgoglio per questo mio traguardo.

Ringrazio Olga e Barbara per l'affetto che mi avete sempre dimostrato. Come vi dico sempre, per me fate parte della famiglia.

Vorrei poi, ringraziare di cuore le amiche e gli amici che sono stati affianco a me in questi anni.

Per primo Cici, il mio compagno di studio e di avventure, aver condiviso ogni giorno di questo percorso insieme ha reso tutto più bello e meno pesante. Ricordo ancora il primo giorno in cui ci siamo conosciuti in cui dicevamo ultimo sforzo che "Dopo Anatomia tutta in discesa" ..anche se non fu così ci piaceva provare a crederci. L'esserci incontrati ha davvero fatto la differenza. Ti ringrazio perché oltrechè trovare un compagno di studio ho trovato un amico.

Ringrazio poi Denise, Ilaria, Cristina, Margherita e Martina, le amiche di università, per aver condiviso momenti di difficoltà e momenti di gioia. Le serate insieme dopo gli esami sono sempre state le migliori.

Ringrazio Valentina, la prima compagna conosciuta a lezione, averti incontrato è stata davvero una fortuna. La tua perseveranza e forza di volontà mi hanno sempre fatto da guida. Grazie per tutti i consigli, gli aiuti concreti che mi hai dato questi anni. Senza le tue dritte alcuni esami sarebbero stati davvero duri da preparare. E grazie per le risate che ci siamo fatte insieme, sono state le più vere.

Ringrazio la Chicca, amica dal liceo, per essere stata al mio fianco e aver creduto in me fin dal primo momento. Nonostante il nostro diverso percorso di studi abbiamo sempre saputo di poter contare reciprocamente l'una sull'altra.

Un grazie va poi alla mia compagna e già dottoressa Chiara, sempre pronta a aiutarmi e ascoltarmi nei momenti di bisogno. L'amicizia che si è creata in questi anni è davvero preziosa per me.

Ringrazio poi Marghe di avermi supportata e incoraggiata in ogni occasione. Le telefonate infinite di questi anni rientreranno nella storia.

Un grazie per ultimo, ma non meno importante a Gaia e Giorgia, le amiche della IV a ginnasio, per la nostra amicizia che dura nel tempo. Nonostante le nostre strade diverse siete un punto di riferimento per me. Vi voglio bene.

Come pensavo all'inizio, mi sono dilungata in questi ringraziamenti ma non potevo non ringraziare tutte le persone che hanno partecipato a questo impegnativo ma meraviglioso percorso.