



# FADOI

## SCHEDE PRATICHE PER LA GESTIONE CLINICA

---

### **COVID-19**

*e Ossigenazione / Ventilazione  
meccanica non invasiva*

A cura dell'Esecutivo Nazionale FADOI  
Hanno collaborato: Sara Rotunno, Emanuele Bizzi,  
Ombretta Para, Federico Lari

Rev. 1 | 8 giugno 2020



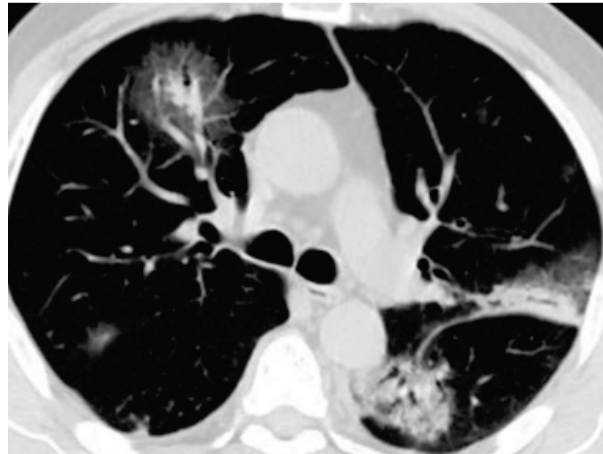
**FADOI** - SOCIETA' SCIENTIFICA  
DI MEDICINA INTERNA



### ***Importanza della tipizzazione del paziente***

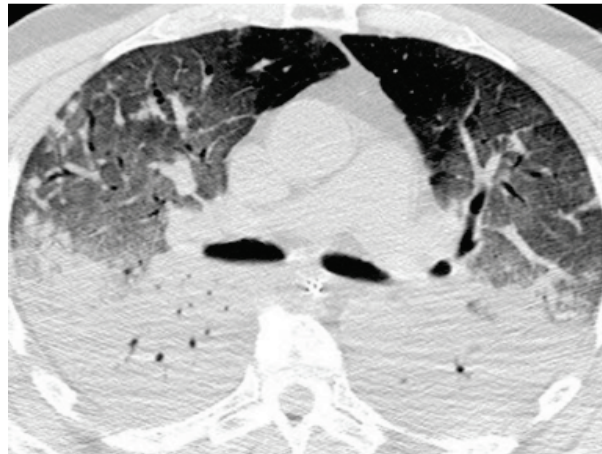
La distinzione dei due fenotipi descritti in letteratura, caratterizzati da meccanismi fisiopatologici diversi, è essenziale per la gestione globale del paziente e anche per la scelta del supporto respiratorio.

#### **Fenotipo L (80%)**

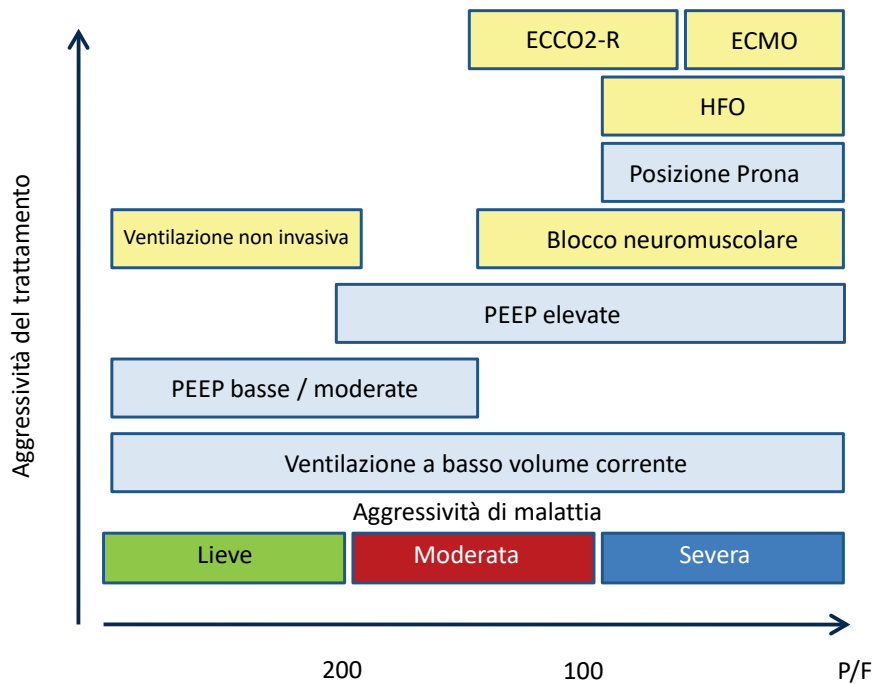


- Compliance normale: il contenuto di gas nei polmoni è poco alterato.
- Alterazione rapporto ventilazione / perfusione come principale meccanismo dell'ipossiemia.
- Peso del polmone solo lievemente aumentato: sono presenti solo piccole aree di ground glass e piccoli consolidamenti prevalentemente sub pleurici alla HRCT. L'ecografia mostra un pattern misto con linee B bilaterali non simmetriche e aree di white lung, irregolarità della linea pleurica, addensamenti sub pleurici.
- Reclutabilità bassa: poiché la quantità di tessuto non aerato è bassa (utilizzo di PEEP basse).
- assente o lieve distress respiratorio valutabile clinicamente con il reclutamento della muscolatura accessoria (es: assenza di contrazione fasica dello sternocleidomastoideo), la frequenza respiratoria di per sé non è espressione di aumentato lavoro respiratorio.
- Frequenza Respiratoria (FR) non eccessivamente elevata, elevati volumi correnti.
- Il paziente in genere tollera agevolmente valori di ipossiemia compromessi (P/F in genere comunque >100). Il danno d'organo in corso di ipossiemia dipende non solo dai valori assoluti di PaO<sub>2</sub> ma anche dall'output cardiaco e dall'estrazione tissutale di O<sub>2</sub> che di solito aumentano in maniera compensatoria in corso di ipossiemia, rendendo manifesto il danno d'organo per valori di PaO<sub>2</sub> inferiori a 40mmHg.
- Discreta risposta a ossigenoterapia / NIV
- È verosimilmente un paziente in una fase più precoce del suo problema respiratorio, meno grave, e andrebbe gestito in maniera conservativa, non invasiva, evitando l'intubazione anche per parametri di ossigenazione compromessi con l'obiettivo di dare il tempo alla terapia medica e alla malattia di compiere il decorso naturale.

## Fenotipo H (20%)



- Compliance ridotta: il contenuto di gas nei polmoni è ridotto per la presenza di grandi quantità di edema.
- Effetto shunt come principale meccanismo dell'ipossiemia, la gittata cardiaca perfonde ampie aree non ventilabili per edema.
- Peso del polmone aumentato per la presenza di ampie aree di consolidamenti e ground glass come in altre forme di ARDS.
- Alta reclutabilità: la presenza di vaste aree di parenchima non areato condiziona in teoria un'alta possibilità di reclutamento alveolare (utilizzo di PEEP elevate).
- Distress respiratorio: valutabile clinicamente con il reclutamento della muscolatura accessoria (es: presenza di contrazione fascica dello sternocleidomastoideo) o con la manometria esofagea che mostra ampie variazioni della pressione intrapleurica.
- Grave ipossiemia refrattaria, P/F < 100, non risposta a ossigenoterapia / NIV.
- Può essere l'evoluzione dal fenotipo L per peggioramento del danno polmonare che può essere anche legato in parte al distress respiratorio (danno polmonare auto indotto, SILI, a causa di importante negativizzazione della pressione intratoracica) o provocato da elevate pressioni all'interno delle vie aeree durante ventilazione meccanica (danno polmonare indotto dal ventilatore VILI)
- Simile ad altre forme di ARDS (CARDS, ARDS associata a CoV-2) e pertanto dovrebbe essere gestito come tale, preferenzialmente in maniera invasiva senza dilazionare l'intubazione (Figura 1)



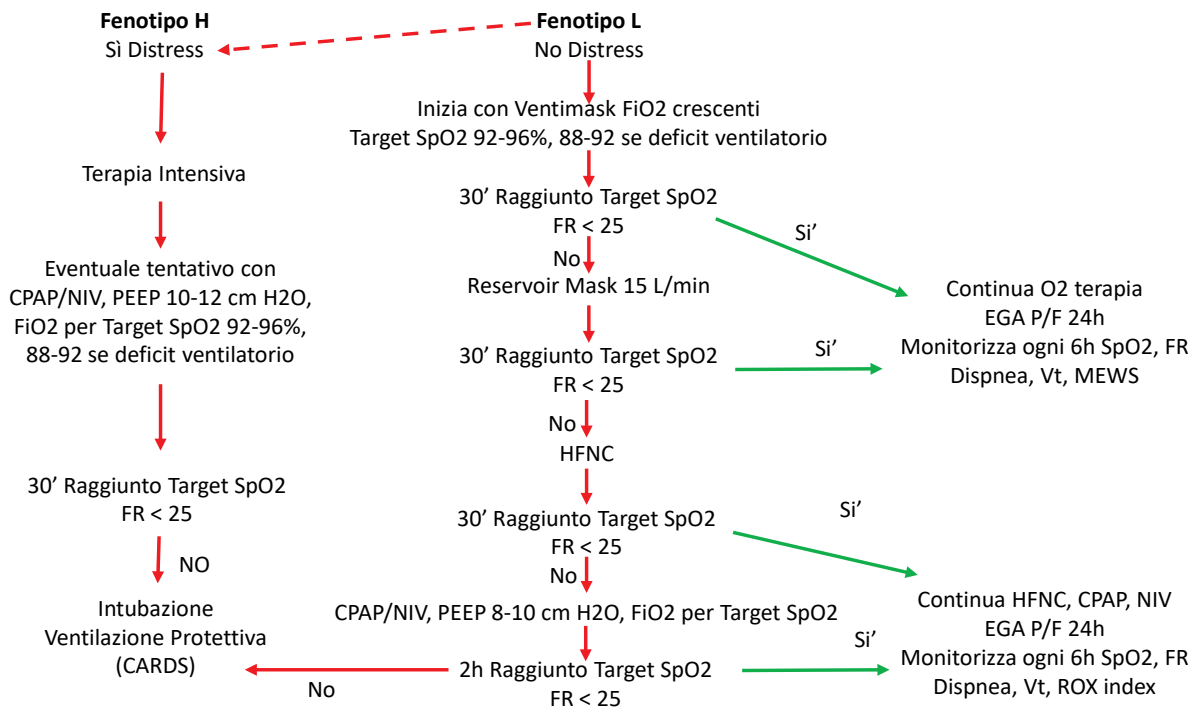
**Figura 1:** supporto respiratorio in corso di ARDS. Valori di  $PaO_2 / FiO_2$  ( $P/F$ ) ottenuti in CPAP (pressione positiva continua nelle vie aeree).

## Punti focali

### Scelta del supporto respiratorio e gestione del trattamento in corso di polmonite da Sars-CoV-2

Il primo approccio per correggere l'ipossiemia dovrebbe prevedere l'utilizzo dei **sistemi per ossigenoterapia** tradizionale. È inoltre importante mantenere la mascherina chirurgica sopra i dispositivi (maschere e cannule) per limitare la dispersione del virus nell'ambiente. Se inefficaci questi primi semplici presidi il passo successivo in termini di aggressività terapeutica è l'ossigenoterapia con cannule nasali ad alto flusso (**HFNC**) e la ventilazione non invasiva (**NIV**) in modalità CPAP (pressione positiva continua) o doppio livello di pressione che andrebbero praticate, per limitare l'esposizione, in ambienti con pressione negativa e in aree critiche con adeguato monitoraggio, personale esperto e rapido accesso all'intubazione in caso di peggioramento. Non ci sono dati solidi in letteratura riguardo l'utilizzo della NIV in questi pazienti, non bisogna però fare l'errore di considerarla una metodica non efficace alla stregua di quanto accade in corso di ARDS perché il fenotipo L è un paziente con caratteristiche assolutamente diverse e peculiari. In questo particolare contesto clinico PEEP (pressioni positive di fine espirazione) troppo elevate, oltre che rischiare di peggiorare il danno polmonare, potrebbero compromettere il ritorno venoso e l'output cardiaco, e quindi il trasporto di ossigeno ai tessuti. In genere pressioni di supporto in fase inspiratoria non sono necessarie in questi pazienti che nella maggior parte dei casi mantengono volumi correnti normali/elevati e buona ventilazione polmonare, a meno che non vi siano deficit ventilatori cronici preesistenti.

È importante non contribuire ad aumentare il volume corrente che potrebbe peggiorare il danno polmonare. Di seguito proponiamo un semplice schema guida per la scelta del supporto respiratorio.



Tecnicamente la CPAP può essere erogata con diversi sistemi:

- **Generatori di flusso tipo Venturi:** utilizzano elevati flussi in grado di soddisfare le esigenze inspiratorie anche dei malati più dispnoici, però probabilmente sono i sistemi più gravati da dispersione ambientale del virus perché l'elevato flusso in eccesso viene smaltito generalmente nell'ambiente attraverso la valvola PEEP.
- **Ventilatori:** generalmente tutti i ventilatori per NIV con tecnologia a turbina offrono la possibilità di fare CPAP. Proprio perché tecnologicamente diversi dai generatori Venturi, utilizzano in genere flussi di miscela più bassi che si adeguano in tempo reale alle esigenze inspiratorie del paziente. Per questo risultano certamente più sicuri per quanto riguarda la dispersione ambientale del virus ma a volte meno performanti nel mantenere costanti le pressioni in fase inspiratoria se il paziente presenta picchi di flusso elevati.

Cruciale è anche la scelta dell'interfaccia che influisce sia sull'efficacia del trattamento che sul rischio di disseminazione ambientale del virus. È consigliabile in generale utilizzare maschere "non ventilate" cioè senza perdite intenzionali. La maschera facciale rimane la più indicata in urgenza, la migliore in termini di efficacia ma può esporre al rischio di perdite e quindi di disseminazione ambientale così come la maschera total face. Il casco sembra offrire qualche garanzia in più anche se non tutti i ventilatori a turbina garantiscono flussi adeguati ad evitare il fenomeno del rebreathing di CO<sub>2</sub> con conseguente rischio di ipercapnia. Inoltre, se utilizzato in modalità a doppio livello di pressione il casco potrebbe generare problematiche relative all'attivazione dei trigger e al monitoraggio del volume corrente. Il casco risulta in genere più tollerato ma richiede almeno 2 operatori e qualche minuto per essere posizionato correttamente. In ogni modo prima di utilizzare il casco con un ventilatore a turbina confrontarsi con il fornitore / produttore della macchina e consultare il manuale di istruzioni per verificarne la compatibilità.

Di seguito riportiamo alcune indicazioni pratiche per l'utilizzo della NIV in pazienti con IRA secondaria a polmonite da Sars-CoV-2.

- Prima scelta: ventilatore bitubo con casco (se compatibile = flussi adeguati ad evitare rebreathing) e 3 filtri igroscopici antibatterici e antivirali (all'ingresso della linea inspiratoria, all'uscita della linea espiratoria e tra casco e linea espiratoria/circuito a Y, da sostituire ogni 12/24 ore).
- Seconda scelta: ventilatore monotubo con valvola espiratoria / perdite intenzionali e casco, 2 filtri igroscopici antibatterici e antivirali, uno all'ingresso del circuito (tra ventilatore e tubo), il secondo tra interfaccia e valvola espiratoria / perdita intenzionale.
- Terza scelta: generatore di flusso Venturi e casco, 2 filtri igroscopici antibatterici e antivirali, uno posizionato tra corpo macchina e circuito o all'ingresso della finestra che richiama aria ambiente e un secondo tra interfaccia e valvola PEEP.
- Seconda scelta: maschere facciali / total face non ventilate.
- Sostituzione dei filtri antibatterici ed antivirali ogni 12/24 ore sullo stesso paziente.
- Modalità: CPAP / PEEP 8-10.max 12 cm H<sub>2</sub>O
- FiO<sub>2</sub> adeguata per mantenere SpO<sub>2</sub> 92-94%, non superare SpO<sub>2</sub> 96-98%
- Se si utilizza ventilatore con supporto di pressione: Pressure Support da 6 cm H<sub>2</sub>O e non superiore a 15 cm H<sub>2</sub>O (evitare volumi correnti troppo elevati, target 4-6ml/Kg peso ideale), Rise Time breve (rampa ripida), trigger inspiratorio adeguatamente settato per evitare fenomeni di dissincronismo, ciclaggio a flusso settato al 20% picco flusso inspiratorio (a meno che non sussista BPCO, flow limitation, 40% del picco).
- Controllo clinico e gasanalitico a 2 ore dall'inizio della NIV, se mancato miglioramento considerare intubazione e ventilazione invasiva.
- Utilizzo di score in fase di monitoraggio come il MEWS o il ROX index (SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>/Frequenza Respiratoria): quest'ultimo risulta buon predittore di fallimento del trattamento con HFNC nei pazienti con polmonite. Valori di riferimento in questo contesto sono: ROX  $\geq$ 4.88 a 2-6-12 ore dall'inizio del trattamento = basso rischio di fallimento / intubazione, ROX <2.85 a 2 ore, <3.47 a 6 ore, <3.85 a 12 ore = alto rischio di fallimento / intubazione. È ipotizzabile un suo utilizzo per il monitoraggio del trattamento non invasivo in generale nei pazienti con IRA secondaria a polmonite da Sars-CoV-2.

# Raccomandazioni

- In generale la NIV nei pazienti ipossiemicici acuti (IRA “de novo”) quali SARI, polmonite grave, altre pandemie dovute a virus respiratori del passato, ARDS, non è indicata dalle Linee Guida poiché non è efficace nel modificare in senso positivo la prognosi (non riduce la mortalità, non riduce la necessità di intubazione). Per Sars-CoV-2 il ruolo della NIV è però ancora da definire.
- Nei pazienti con SARI da nuovo coronavirus e fenotipo L senza grave distress respiratorio HFNC e NIV potrebbero avere un ruolo nel migliorare la dispnea e l'ossigenazione quando l'ossigenoterapia tradizionale non è efficace; in questa categoria di pazienti si dovrebbe cercare di evitare l'intubazione in modo che non risulti una procedura affrettata potenzialmente causa di complicanze e peggioramento del danno polmonare.
- I pazienti più gravi con distress respiratorio e fenotipo H vanno invece gestiti in maniera invasiva secondo le linee guida per l'ARDS, quindi il ruolo della non invasiva è marginale e non va dilazionata l'intubazione.
- Ventilare in maniera “gentile” con basse pressioni (PEEP 8-10 cm H<sub>2</sub>O) anche in NIV i pazienti con fenotipo L.
- Utilizzare, se possibile, sistemi, interfacce e filtri che limitino al massimo la dispersione ambientale del virus.
- La NIV e la CPAP sarebbero da utilizzare preferenzialmente in ambienti protetti (aree critiche) con pressione negativa e personale esperto.
- Considerare di svezzare il paziente dalla NIV se in ossigenoterapia non è presente distress respiratorio.



## BIBLIOGRAFIA

1. BTS guidelines Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002; 57: 192–211
2. Rochwerg B, Brochard L, Elliott M, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: non invasive ventilation for acute respiratory failure. *European Respiratory Journal* 2017; 50: 1-20
3. Keenan SP, Sinuff T, Burns KEA, et al. Clinical practice guidelines for the use of non invasive positive-pressure ventilation and non invasive continuous positive airway pressure in the acute care setting. *CMAJ* 2011 183 (3) E195-E214.
4. Navalesi P, Campanini M, Lari F et al. La ventilazione non invasiva in medicina interna. Monografia, Quaderni dell'Italian Journal of Medicine, Page Press novembre 2015.
5. Lari F, Giostra F, Bragagni G, et al. La ventilazione meccanica non invasiva nell'insufficienza respiratoria acuta: stato dell'arte (Parte I). *Italian Journal of Medicine* 2009; 3 (4): 201-211.
6. Lari F, Giostra F, Bragagni G, et al. La ventilazione meccanica non invasiva nell'insufficienza respiratoria acuta: stato dell'arte (Parte II). *Italian Journal of Medicine* 2010; 4 (1): 6-15.
7. Confalonieri M, Salton F, Fabiano F. Acute Respiratory Distress Syndrome. *Eur Resp Rev* 2017; 26.  
<https://doi.org/10.1183/16000617.0116-2016>
8. Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin Definition, The ARDS Definition Task Force. *JAMA*. 2012; 307 (23): 2526-2533.
9. Alhazzani W, Hylander Møller M, Arabi YM. Surviving sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med* 2020. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>.
10. Tobin MJ. Basing Respiratory Management of Coronavirus on Physiological Principles. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Apr 13. doi: 10.1164/rccm.202004-1076ED.
11. Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S. COVID-19 pneumonia: ARDS or not? *Critical Care* (2020) 24:154 <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02880-z>
12. Gattinoni L, Chiumiello D, Caironi P et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Med* 2020. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
13. Marini J, Gattinoni L. Management of COVID-19 respiratory distress. *JAMA Insights*, Published online April 24, 2020.
14. Roca O et al. An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2019 Jun 1;199(11):1368-1376. doi: 10.1164/rccm.201803-0589OC.
15. Papazian L, Aubron C, Brochard L et al. Management of acute respiratory distress syndrome. *Annals of Intensive Care* 2019, 9 (69). <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0540-9>
16. Gestione pneumologica dei pazienti con infezione respiratoria da COVID-19. ITS/AIPO 8.3.2020 <http://www.aiponet.it/news/speciale-covid-19/2419-covid-19-gestione-pneumologica-dei-pazienti-con-infezione-respiratoria-da-coronavirus.html>