



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

---

Corso di Laurea in Infermieristica

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE  
INDIVIDUALI  
PER GLI OPERATORI SANITARI  
NELL'EMERGENZA SANITARIA  
COVID-19**

Relatore: Dott.ssa  
**RITA FIORENTINI**

Tesi di Laurea di:  
**LAURA CERIONI**

A.A. 2019/2020

*“Sono un infermiera e in questo momento mi trovo  
ad affrontare questa emergenza sanitaria.  
Ho paura anche io, ho paura di andare al lavoro.  
Ho paura perché la mascherina potrebbe non aderire bene al viso.  
Sono stanca fisicamente perché i dispositivi di protezione fanno male, il camice fa  
sudare e una volta vestita non posso più andare in bagno o bere per sei ore.  
Sono stanca psicologicamente, ma continuerò a curare e  
prendermi cura dei miei pazienti,  
perché sono fiera e innamorata del mio lavoro”.*

*Alessia Bonari*

## **INDICE**

<b>INTRODUZIONE</b>	pag. 1
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI</b>	pag. 3
1.1 Vie di trasmissione degli agenti patogeni	pag. 3
1.2 Riferimento legislativo	pag. 4
1.3 Categorie DPI	pag. 6
1.4 Classificazione DPI	pag. 9
<b>CORONAVIRUS SARS-COV-2</b>	pag. 11
2.1 Sintomi e via di trasmissione COVID-19	pag. 11
2.2 Periodo di incubazione e diagnosi COVID-19	pag. 12
<b>OBIETTIVO</b>	pag. 14
<b>MATERIALI E METODI</b>	pag. 15
<b>RISULTATI</b>	pag. 16
<b>DISCUSSIONE</b>	pag. 26
<b>CONCLUSIONI</b>	pag. 30
<b>BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA</b>	pag. 31
<b>ALLEGATI</b>	pag. 35

## **INTRODUZIONE**

La gestione del rischio, da parte dell'infermiere professionista nella pratica infermieristica, è la base per il miglioramento della qualità e della sicurezza della persona. Per garantire una buona continuità assistenziale e la salvaguardia della salute dell'operatore e degli assistiti, l'infermiere ha il diritto e il dovere di mettere in pratica le linee guida e le procedure per tutelare la propria e altrui incolumità. In ambito ospedaliero è fondamentale prevenire il rischio infettivo, in quanto rappresenta un pericolo che coinvolge un significativo numero di operatori e dal quale possono scaturire considerevoli conseguenze.

La sicurezza degli operatori sanitari è una priorità globale per prevenire il collasso di sistemi sanitari e la trasmissione dall'ospedale alla comunità. A causa dei frequenti contatti ravvicinati con i pazienti infetti, gli operatori sanitari sono ad alto rischio di contrarre infezioni. (*Wilson et al. 2020*)

L'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale, a causa della diffusione di malattie infettive, risulta essere un fattore fondamentale per la protezione del personale sanitario, il quale è costantemente esposto a fluidi corporei e organismi infetti trasmissibili per via aerea, goccioline o droplet e contatto.

Per Dispositivo di Protezione Individuale (DPI), nel linguaggio internazionale Personal Protective Equipment (PPE), si intende "qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a questo scopo" (*D. Lgs. 81/08*).

I DPI vengono utilizzati in un'ampia gamma di settori per proteggere i lavoratori dall'esposizione ai rischi sul luogo di lavoro ed è progettato per soddisfare i requisiti specifici nel contesto del suo utilizzo.

I dispositivi di protezione individuali (DPI) vengono utilizzati nelle strutture sanitarie per proteggere gli operatori sanitari dall'esposizione ad agenti patogeni e per prevenire la loro diffusione ad altri pazienti. (*Kwon et al. 2017*)

Nel contesto dell'assistenza di routine al paziente, i dispositivi di protezione individuale vengono selezionati mediante precauzioni standard o in base alla via di trasmissione della malattia identificata per la malattia infettiva.

Le precauzioni standard richiedono che il personale sanitario (HCP) riconosca la via di

trasmissione di una malattia infettiva e anticipi le esposizioni che si verificheranno durante la cura del paziente per selezionare i DPI. Tuttavia, gli operatori sanitari non riescono costantemente a selezionare i dispositivi appropriati in questo contesto, citando il tempo, la difficoltà e la mancanza di rischio percepito come ragioni per la non conformità. (*Jones et al. 2020*)

I DPI si sono confermati fondamentali nella gestione e nel contenimento dell'infezione da SARS-COV-2, sin dall'esordio del rischio infettivo, ed essi hanno rappresentato uno strumento insostituibile per preservare la salute degli operatori e della collettività.

La malattia da coronavirus (COVID-19) è stata osservata per la prima volta a Wuhan, in Cina, nel dicembre 2019, prima di diffondersi in tutto il mondo. Dall'epidemia iniziale, gli operatori sanitari hanno affrontato il rischio di contrarre il virus attraverso il contatto con individui infetti o superfici contaminate. Alla luce di questa epidemia, l'importanza dell'igiene delle mani e dell'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) nelle istituzioni sanitarie è diventata ancora più critica di quanto fosse in precedenza. L'uso dei DPI protegge gli operatori sanitari dal contatto diretto con fluidi corporei e microrganismi infetti nonché dalla trasmissione attraverso goccioline nell'aria.

(*Atay et al. 2020*)

## **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI**

### **1.1 Vie di trasmissione degli agenti patogeni**

Conoscere la catena della trasmissione degli agenti patogeni è importante per attuare delle strategie di prevenzione per interrompere il contagio.

In ambito sanitario, si interviene sulle vie di trasmissione utilizzando misure di isolamento e i dispositivi di protezione individuali.

La trasmissione delle infezioni all'interno di un ospedale richiede tre elementi: una sorgente (o serbatoio) di microrganismi infettanti, un ospite suscettibile con una porta di entrata recettiva al microrganismo ed un mezzo o modalità di trasmissione per i microrganismi. (*De Carli et al.*)

La modalità di trasmissione dei microrganismi dal serbatoio all'ospite può avvenire per contatto, droplet o goccioline e per via aerea.

La trasmissione per contatto è il più importante e frequente modo di trasmissione delle infezioni ospedaliere e può venire tramite contatto diretto o contatto indiretto.

Per contatto diretto comporta un contatto tra una persona infetta o colonizzata e una persona sana, chiamata ospite suscettibile. Può avvenire tra paziente e operatore, o tra pazienti, uno dei quali fonti di microrganismi infettivi (sorgente) e l'altro ospite suscettibile. Per contatto indiretto si verifica quando l'agente infettivo, eliminato dalla fonte, è capace di sopravvivere nell'ambiente esterno e raggiungere l'ospite suscettibile attraverso un mezzo (veicolo). La trasmissione attraverso veicoli riguarda microrganismi trasmessi da oggetti o altri materiali contaminati. (*Saiani et al. 2013*).

La trasmissione tramite goccioline "droplet" tecnicamente è una forma di trasmissione per contatto. Le goccioline respiratorie (circa 5 micron) contenenti microrganismi generate dalla persona infetta raggiungono direttamente le mucose (congiuntive, naso e bocca) del ricevente, generalmente entro un breve raggio dalla fonte. Le goccioline sono generate al soggetto principalmente parlando, tossendo o starnutando, e durante l'esecuzione di alcune procedure diagnostiche o terapeutiche (es. aspirazione, intubazione endotracheale, espettorato indotto, broncoscopia e rianimazione cardiopolmonare). (*De Carli et al.*) La trasmissione per via aerea avviene attraverso microrganismi che sopravvivono nell'aria e vengono trasmessi a distanza. Si verifica sia per disseminazione di nuclei di goccioline (piccole particelle di dimensioni di 5

micrometri) evaporati contenenti microrganismi che rimangono sospesi nell'aria per un lungo periodo, sia di particelle di polvere contenenti l'agente infettivo. (Saiani et al 2013)

## **1.2 Riferimento legislativo**

Il Titolo III del Capo II D. Lgs. 81/08 “Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale” definisce gli obblighi relativi all’uso dei Dispositivi di Protezione Individuale, i loro requisiti e i criteri per l’individuazione e l’uso.

Ai sensi dell’art. 74 non costituiscono i DPI gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificatamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore, le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio, le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio di mantenimento dell’ordine pubblico, le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto, i materiali sportivi quando utilizzati a fini specificamente sportivi e non per attività lavorative, i materiali per l’autodifesa o per la dissuasione e gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

Ai sensi dell’art. 75 (Obbligo di uso) i DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

Ai sensi dell’art. 76 (Requisiti dei DPI) i DPI devono essere conformi alle norme di cui al regolamento (UE) n. 2016/425. I DPI devono inoltre:

- a) essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- b) essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- c) tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- d) poter essere adattati all’utente secondo le sue necessità.

In caso di rischi multipli che richiedono l’uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell’uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

Ai sensi dell'art. 77 (Obblighi del datore di lavoro) il datore di lavoro ai fini della scelta dei DPI:

- a) effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;
- b) individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi, tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
- c) valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato;
- d) aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione.

Il datore di lavoro, anche sulla base delle norme d'uso fornite dal fabbricante, individua le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione dell'entità del rischio, la frequenza dell'esposizione, le caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore e la prestazione del DPI.

Il datore di lavoro, sulla base delle indicazioni del decreto di cui all'articolo 79, comma 2, fornisce ai lavoratori DPI conformi ai requisiti previsti dall'articolo 76.

Il datore di lavoro:

- a) mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante;
- b) provvede che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante;
- c) fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori;
- d) destina ogni DPI ad un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
- e) informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;
- f) rende disponibile nell'azienda ovvero unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI;
- g) stabilisce le procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI;
- h) assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico

addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

In ogni caso l'addestramento è indispensabile:

- a) per ogni DPI che, ai sensi del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, appartenga alla terza categoria;
- b) per i dispositivi di protezione dell'udito.

Ai sensi dell'art. 78 (Obblighi dei lavoratori) i lavoratori si sottopongono al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ai sensi dell'articolo 77, commi 4 e 5. I lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato ed espletato. I lavoratori:

- a) provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
- b) non vi apportano modifiche di propria iniziativa.

Al termine dell'utilizzo i lavoratori seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI. I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

Ai sensi dell'art. 79 (Criteri per l'individuazione e l'uso) con decreto del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, di concerto con il Ministro dello sviluppo economico, sentita la Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6, tenendo conto della natura, dell'attività e dei fattori specifici di rischio sono indicati:

- a) i criteri per l'individuazione e l'uso dei DPI;
- b) le circostanze e le situazioni in cui, ferme restando le priorità delle misure di protezione collettiva, si rende necessario l'impiego dei DPI. (*Gazzetta Ufficiale n.81/08*)

### **1.3 Categorie DPI**

I Dispositivi di Protezione Individuali sono divisi in tre categorie a seconda della gravità dei rischi dai quali sono destinati a proteggere il lavoratore (*D.Lgs n. 475/1992*).

I dispositivi di prima categoria vengono definiti DPI di progettazione semplice e destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità e hanno il principale scopo di salvaguardare da azioni lesive con effetti superficiali prodotti da strumenti meccanici, azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia, rischi derivanti dal contatto o da urti con oggetti caldi che non

espongano ad una temperatura superiore ai 50°, ordinari fenomeni atmosferici in corso di attività professionali, urti lievi e vibrazioni idonei a raggiungere organi vitali ed a provocare lesioni a carattere permanente, azioni lesive dei raggi solari. In questa categoria vi rientrano tutti i dispositivi per la protezione contro i rischi di minore entità ed il cui effetto non causa lesioni irreversibili e progettati in modo che il fruitore ne possa valutare l'efficacia. Tra questi vi sono: protettori degli occhi (maschere e occhiali), protettori del capo, indumenti protettivi (contro le condizioni atmosferiche, aggressioni meccaniche e i rischi durante la manipolazione di oggetti caldi), protettori dei piedi e delle gambe con funzione antiscivolo e protettori mani e braccia (contro aggressioni da agenti per la pulizia, rischi meccanici come puntura di cucitura, giardinaggio ecc.).

I dispositivi di seconda categoria vengono definiti DPI atti a proteggere dai rischi medi che non rientrano né alla prima né alla terza categoria. Tra questi vi sono: protezioni delle orecchie e degli occhi, protezioni del capo, protezioni totali o parziali del viso (elmetti progettati contro i rischi elettrici e per l'uso in ambienti ad alta temperatura), protezioni di mani e braccia (guanti, manopole, guanti per la protezione delle dita o del palmo della mano), dispositivi destinati alla prevenzione di annegamenti, dispositivi per la protezione contro rischi meccanici (per proteggere contro vibrazioni, rischi rilevati dall'impatto o cadute, effetti della forza di gravità) e indumenti ad alta visibilità e accessori (bande riflettenti, giubbotto con bande rifrangenti).

I dispositivi di terza categoria vengono definiti come DPI di progettazione complessa e destinati a salvaguardare da rischi di morte o lesioni gravi e di carattere permanente; hanno il principale compito di proteggere le vie respiratorie con apparecchi di protezione respiratoria filtranti (contro gli aerosol solidi, liquidi o contro i gas irritanti, pericolosi, tossici o radiotossici), assicurare un adeguato isolamento con apparecchi di protezione isolanti, ivi compresi quelli destinati all'immersione subacquea, assicurare una protezione limitata nel tempo contro le aggressioni chimiche e le radiazioni ionizzanti, far svolgere all'operatore attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non inferiore a 100°C con o senza radiazioni infrarosse, fiamme o materiali in fusione, far svolgere all'operatore attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non inferiore a -50°C, salvaguardare le cadute

dall'alto, salvaguardare da rischi connessi alle attività che espongono a tensioni elettriche pericolose. Tra questi vi rientrano: protettori degli occhi (costruiti per l'uso in ambienti con alta temperatura, presenti radiazioni IR, fiamme o proiezioni di grandi quantità di materiale fuso, costruiti per la protezione contro radiazioni ionizzanti e contro rischi elettrici), dispositivi per la protezione contro i rischi di cadute dall'alto (dispositivi per i lavori in quota e con supporto es. cinghie, agganci e tutti gli accessori per l'ancoraggio), dispositivi per la protezione del capo (elmetti) e per la protezione integrale o parziale del viso (maschere per ambienti con alta o bassa temperatura e per la protezione contro rischi elettrici), indumenti protettivi (per la protezione alle alte o basse temperature, contro rischi elettrici, fornire limitata protezione contro gli attacchi chimici o radiazioni ionizzanti e fornire completo isolamento dell'atmosfera), dispositivi per la protezione delle vie respiratorie e per la protezione di piedi, gambe, mani e braccia.

La garanzia del possesso dei requisiti essenziali di salute e di sicurezza è rappresentata dall'obbligo per il fabbricante di attuare una procedura di certificazione in funzione della categoria di appartenenza dei DPI. Ogni DPI infatti, deve essere munito della marcatura CE per i quali il fabbricante o il suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario sia in grado di presentare, a richiesta, la dichiarazione CE di conformità, nonché, relativamente ai DPI di seconda e terza categoria, dell'attestato di certificazione CE, ed avere la marcatura che comprenda il nome, il marchio o altro elemento di identificazione del fabbricante; il riferimento al modello di DPI (nome commerciale, codice ecc.) e qualsiasi riferimento opportuno per l'identificazione delle caratteristiche del DPI (taglia, prestazioni, pittogrammi ecc.).

In particolare, secondo le categorie, deve avere:

DPI di prima categoria: marcatura CE, dichiarazione di conformità CE del fabbricante da allegare alla documentazione tecnica del modello.

DPI di seconda categoria: marcatura CE, dichiarazione di conformità CE del fabbricante da allegare alla documentazione tecnica del modello e documentazione tecnica di costruzione.

DPI di terza categoria: marcatura CE, dichiarazione di conformità CE del fabbricante da allegare alla documentazione tecnica del modello e documentazione tecnica di

costruzione e verifica periodica del sistema qualità del fabbricante da parte dell'organismo di controllo. (Rotella et al. 2018)

#### **1.4 Classificazione DPI**

In ambito sanitario, i sistemi barriera comprendono una varietà di sistemi utilizzati da soli o in combinazione per proteggere le mucose, la cute, le vie aeree e il camice dal contatto contro agenti infettivi. La scelta del sistema barriera è basata sul tipo di contatto con il paziente e sulla possibile modalità di trasmissione. I principali sistema di barriera sono: i guanti, i camici, i presidi per la protezione facciale (maschera, occhiali, visiere). (Saiani et al. 2013)

Per la protezione degli occhi si utilizzano dei dispositivi che hanno lo scopo di proteggere gli occhi da contaminazione da goccioline o schizzi di liquidi corporei.

Questi dispositivi comprendono occhiali di sicurezza con protezioni laterali, occhiali a maschera e schermi facciali. In relazione alla modalità di trasmissione dell'agente patogeno può essere necessario utilizzarli congiuntamente ad altri dispositivi atti a proteggere anche altre parti del corpo (es. mucose naso-bocca) o organi (es. apparato respiratorio).

Questi dispositivi proteggono dagli agenti patogeni trasmissibili per contatto.

Per la protezione delle vie respiratorie vengono utilizzate le mascherine che evitano la trasmissione delle infezioni per contatto diretto con le mucose e impediscono ai microrganismi eliminati dalle vie aeree di contaminare persone o superfici.

Le linee guida della Central for Disease Control and Prevention affermano che le mascherine devono essere utilizzate per proteggere il personale sanitario dal contatto con materiale infetto del paziente quali secrezioni respiratorie, droplet, schizzi di sangue o fluidi corporei, proteggere i pazienti dalle esposizioni agli agenti infettivi provenienti dalla bocca o dal naso degli operatori durante una procedura con tecnica sterile o asettica e limitare disseminazioni nell'ambiente di potenziali secrezioni respiratorie infette. La maschera può essere utilizzata in combinazione con gli occhiali oppure con uno schermo facciale completo per una maggiore protezione del volto. Esistono due tipi di maschere: la maschera chirurgica (a requisiti precisi quali resistenza e impermeabilità i fluidi) e la maschera per procedure o isolamento. (Saiani et al. 2013)

Esistono le maschere facciali filtranti munite di valvola o senza valvola che vengono classificate in FFP1, FFP2 (N95) e FFP3 (N99) che definisce il livello di protezione

dell'operatore a aerosol e goccioline con un grado di efficienza rispettivamente del 80%, 94% e 98%. Si trattano di dispositivi a pressione negativa in quanto l'aria ambiente viene resa respirabile dall'azione del filtro che passa all'interno del facciale solo attraverso l'azione dei polmoni.

Per la protezione del corpo si utilizzano degli indumenti di protezione progettati per proteggere da agenti patogeni trasmissibili per contatto o per via aeree. Possiamo utilizzare il camice, la tuta completa e tuta scafandro ventilata munita di schermo, cappuccio, calzari che permette la protezione dagli agenti biologici in quando è resistente alla penetrazione di sangue sintetico, patogeni trasportati dal sangue, particelle solide contaminate e liquidi con batteri. (*Testo unico sulla sicurezza 2015*)

L'utilizzo del camice da parte del personale che svolge le pratiche assistenziali di routine non è raccomandato. Il camice, i calzari, le sovrascarpe e il copricapo devono essere utilizzati per proteggere la cute e indumenti dal materiale biologico e indossati, quindi, prima del contatto con sangue, liquidi biologici, secrezioni e escrezioni o prima di effettuare procedure che possono generare schizzi o spruzzi. Il camice deve essere scelto in base al tipo di attività la svolgere: per quelle attività da effettuarsi in asepsi è d'obbligo l'utilizzo di camici sterili. Le calzature servono per proteggere gli arti inferiori degli operatori da contaminazioni, incidenti meccanici, tagli, schiacciamento e dal contatto con agenti fisici, chimici infettivi. Le calzature devono essere di materiale impermeabile, lavabile e il più possibile chiuse.

L'uso dei guanti rappresenta una misura di protezione, non sostitutiva al lavaggio delle mani ma aggiuntiva, allo scopo di prevenire la contaminazione grossolana delle mani e la trasmissione dei microrganismi presenti sulle mani. I guanti devono essere indossati per prevenire il contatto con sangue, liquidi organici, secrezioni e escrezioni, mucose e cute non integra (protezione dell'operatore); prevenire che la flora dell'operatore o di altri pazienti venga trasmessa al paziente (protezione del paziente) e per la pulizia dell'ambiente e per la manipolazione di dispositivi potenzialmente contaminati.

È necessario che i guanti posseggano i requisiti tecnici offrendo la massima protezione e impermeabilità e consentire libertà di movimento e grande sensibilità tattile. I guanti da indossare sono diversi a seconda delle prestazioni da eseguire: guanti sterili (per le procedure che prevedono contatto con aree del corpo normalmente sterili es. manovre

invasive, interventi chirurgici, medicazioni), guanti non sterili (per procedure che non richiedono l'asepsi) e guanti in gomma. (*Saiani et al. 2013*)

## **CORONAVIRUS SARS-COV-2**

Il nuovo coronavirus SARS-CoV-2 è responsabile dello scoppio di una grave malattia respiratoria (COVID-19) nella città di Wuhan, in Cina, e si sta ora diffondendo rapidamente in tutto il mondo. Il rapido scoppio di COVID-19 e la sua rapida diffusione senza alcuna misura controllabile definisce la gravità della situazione. (*Chakraborty et al. 2020*). Il 9 gennaio 2020 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha dichiarato che le autorità sanitarie cinesi hanno individuato un nuovo ceppo di coronavirus mai identificato prima nell'uomo, provvisoriamente chiamato 2019-nCoV e classificato in seguito ufficialmente con il nome di SARS-CoV-2. Il virus è associato a un focolaio di casi di polmonite registrati a partire dal 31 dicembre 2019 nella città di Wuhan. L'11 febbraio, l'OMS ha annunciato che la malattia respiratoria causata dal nuovo coronavirus è stata chiamata COVID-19. Il 30 gennaio, l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha confermato i primi due casi di infezione da COVID-19 in Italia e il 21 febbraio ha confermato il primo caso autoctono in Italia. (*Istituto Superiore di Sanità*) Mentre l'epidemia è stata portata sotto controllo in Cina abbastanza prontamente, il virus si è rapidamente diffuso in tutto il mondo, causando una significativa morbilità e mortalità inizialmente in Italia, poi in altri paesi europei, Stati Uniti (USA), Brasile e nel resto del mondo. (*Chen et al. 2020*)

L'11 marzo 2020, l'Organizzazione Mondiale della Sanità, dopo aver valutato i livelli di gravità e la diffusione globale dell'infezione, ha dichiarato che l'epidemia COVID-19 viene considerata una pandemia, un'emergenza sanitaria globale. (*Epicentro, ISS*)

### **2.1 Sintomi e via di trasmissione COVID-19**

In Italia, l'Istituto Superiore della Sanità ha aggiornato i dati epidemiologici (02/04/2021) che riscontrano, ad oggi, 3.555.565 casi di COVID-19 accertati, 107.850 (3%) di casi deceduti e 2.648.914 di casi guariti dal coronavirus. Dei casi accertati, 128.904 sono operatori sanitari che lavorano in prima linea nella lotta contro la pandemia; molti di loro sono stati infettati dal SARS-COV-2 e hanno perso la vita.

Il quadro dell'infezione da SARS-CoV-2 è quello della polmonite virale acuta. (*Scarpa et al. 2020*) I sintomi COVID-19 variano sulla base della gravità della malattia,

dall'assenza di sintomi (essere asintomatici) a presentare febbre, tosse, mal di gola, mal di testa, naso che cola, debolezza, affaticamento e dolore muscolare e nei casi più gravi, polmonite, insufficienza respiratoria, sepsi e shock settico, che potenzialmente portano alla morte. I sintomi più comuni sono febbre  $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$  e brividi, tosse di recente comparsa, difficoltà respiratoria, perdita improvvisa dell'olfatto (anosmia) o diminuzione dell'olfatto (iposmia), perdita del gusto (ageusia) o alterazioni del gusto (disgeusia), naso che cola, mal di gola e diarrea (soprattutto nei bambini).

Il nuovo coronavirus, responsabile della malattia respiratoria COVID-19, può essere trasmesso da persona a persona, tramite un contatto stretto con un caso probabile o confermato. Le attuali evidenze suggeriscono che il SARS-CoV-2 si diffonde da persona a persona: in modo diretto, in modo indiretto (attraverso oggetti o superfici contaminati) o per contatto stretto con persone infette attraverso secrezioni della bocca e del naso (saliva, secrezioni respiratorie o goccioline droplet). (*Ministero della Salute*)

## **2.2 Periodo di incubazione e diagnosi COVID-19**

Il periodo di incubazione è il periodo di tempo che intercorre fra il contagio e lo sviluppo dei sintomi clinici. Recenti evidenze fornite dallo European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) sul periodo di incubazione del virus, delimitano il periodo tra 2 e 12 giorni, fino ad un massimo di 14 giorni. (*Ars Toscana. 2021*)

Per far fronte alla nuova pandemia di Covid-19, la necessità di una diagnosi precoce e accurata della malattia tra i casi sospetti è diventata rapidamente ovvia per una gestione efficace e per un migliore controllo della diffusione della malattia nella popolazione. Dall'inizio di questa epidemia di malattia causata dalla sindrome respiratoria acuta grave coronavirus-2 (SARS-CoV-2), la reazione a catena della polimerasi della trascrittasi inversa (RT - PCR) è stata abitualmente utilizzata per confermare la diagnosi. (*Dramé et al. 2020*) Per la diagnosi di infezione da SARS-CoV-2 il campione di elezione è un campione delle vie respiratorie. Generalmente, questo campione viene raccolto dalle alte vie respiratorie attraverso un tampone rino-faringeo e oro-faringeo. I test possono essere suddivisi in tre grandi gruppi: tampone molecolare, tampone antigenico rapido, test sierologici.

Il test molecolare, mediante tampone, è un'indagine molecolare reverse transcription (rt)-Real Time PCR per la rilevazione del genoma (RNA) del virus SARS-CoV-2 nel campione biologico. È il "gold standard" per la diagnosi eseguita in laboratorio da

campioni clinici (in genere tamponi nasofaringei o orofaringei) ad oggi rimane il saggio di riferimento internazionale per sensibilità e specificità ed è in grado di rilevare il patogeno anche a bassa carica virale in soggetti sintomatici, pre-sintomatici o asintomatici. Il risultato può essere ottenuto in un minimo di 3-5 ore ma situazioni organizzative e logistiche possono richiedere anche 1-2 giorni.

Il test antigenico rapido permette di offrire i risultati più rapidamente (30-60min), sono strumenti potenzialmente utili soprattutto per le indagini di screening. Vengono definiti di tipo diretto, ossia valutano direttamente la presenza del virus nel campione clinico.

A differenza dei test molecolari, però, i test antigenici rilevano la presenza del virus non tramite il suo acido nucleico ma tramite le sue proteine (antigeni). Questi test contengono come substrato anticorpi specifici in grado di legarsi agli antigeni virali di SARS-CoV-2 ed il risultato della reazione antigene-anticorpo può essere direttamente visibile a occhio nudo o letto mediante una semplice apparecchiatura senza la necessità di essere effettuato in un laboratorio. I test antigenici sono di tipo qualitativo (sì/no) e intercettano, tramite anticorpi policlonali o monoclonali, specifici peptidi (porzioni proteiche) della proteina S (Spike) o N (nucleocapside) presenti sulla superficie virale di SARS-CoV-2.

Il test sierologico è di tipo indiretto, cioè rilevano la presenza di anticorpi specifici che identificano una infezione pregressa o in atto. In caso di positività si necessita di un test molecolare su tampone per conferma. (*Busaferro et al. 2020*)

## **OBIETTIVO**

Per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19, in Italia, il Ministero della Salute ha esteso delle misure di sicurezza utili al contenimento e alla prevenzione della diffusione del nuovo coronavirus. Queste norme prevedono l'importanza dell'igiene delle mani, il distanziamento sociale e l'utilizzo delle mascherine.

Bisogna, inoltre, evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute, evitare posti affollati, lavarsi spesso le mani con acqua e sapone (per non meno di 40-60 secondi) o con l'utilizzo di disinfettanti per mani a base alcolica 60% (per non meno di 30-40 min), pulire le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol, evitare di toccarsi naso bocca e occhi con le mani e coprire bocca e naso se si starnutisce o tossisce.

Il coronavirus responsabile della malattia respiratoria COVID-19, come è stato detto in precedenza, è un virus che si trasmette da persona a persona tramite contatto, ma principalmente per via aerea. Pertanto, si richiede di utilizzare presidi come le mascherine, dispositivi di protezione che creano una barriera ai "droplet" e quindi limita la diffusione del virus.

L'epidemia ha cambiato totalmente la realtà degli operatori sanitari, in quanto corrono un alto rischio di contrarre infezioni per lo stretto contatto con pazienti infetti; pertanto, sono tenuti a proteggersi e prevenire la trasmissione in ambito sanitario, tramite l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali appropriati.

L'obiettivo di questo elaborato è quello di individuare quali sono i Dispositivi di Protezione Individuali che sono in grado di proteggere l'operatore sanitario e la collettività. Andremo a specificare le differenze delle varie mascherine utilizzate nel contenimento del virus e le loro complicanze che creano a livello cutaneo per l'operatore sanitario dopo un'esposizione di tempo prolungato.

## MATERIALI E METODI

PICO			
POPOLAZIONE	INTERVENTO	CONFRONTO	OUTCOME
Operatori sanitari che operano in prima linea nell'emergenza COVID-19	Utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuali per contrastare il COVID-19	Nessuna comparazione	Sicurezza per gli operatori sanitari e prevenzione delle lesioni correlate ai DPI

In questo elaborato è stato svolto una revisione narrativa sull'importanza dei Dispositivi di Protezione Individuali durante la pandemia COVID-19.

La ricerca degli articoli trattati è stata effettuata attraverso database, banche dati, siti e articoli scientifici quali: Pubmed, Ministero della Salute, Epicentro Istituto Superiore della Sanità, Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), The Cochrane Library, European Centre for Disease prevention and control (ECDC), Centers for disease control and prevention (CDC).

Le parole chiave utilizzate sono: “personal protective equipment”, “nursing protective devices”, “COVID-19”, “preventive and control”, “infection disease”, “nurse”, “skin reaction”, “ulcer pressure”, “gloves”, “medical face mask”, “filtering mask” “risk contamination” “prevention virus SARS-COV-2” .

Gli articoli sono stati selezionati in base ai seguenti criteri di inclusione: pazienti adulti, operatori sanitari, pubblicazione ultimi 10 anni (nello specifico negli anni 2019-2021), disponibilità di testo completo e pubblicazione in lingua italiana e in lingua inglese.

I criteri di esclusione: pazienti pediatrici, articoli non inerenti al quesito di base.

Le tipologie di studio selezionate negli articoli sono: studio descrittivo, studio clinico randomizzato, studio trasversale, revisione narrativa, studio autocontrollato.

## **RISULTATI**

La selezione del tipo di dispositivo di protezione individuale deve tener conto del rischio di trasmissione di SARS-CoV-2, e questo dipende da:

- Tipo di trasmissione (da droplets e da contatto)
- Tipo di paziente: i pazienti più contagiosi sono quelli che presentano tosse e/o starnuti; se tali pazienti indossano una mascherina chirurgica o si coprono naso e bocca con un fazzoletto la diffusione del virus si riduce notevolmente
- Tipo di contatto assistenziale: il rischio aumenta quando il contatto è ravvicinato (<1 metro) e prolungato (>15 minuti); il contatto è di tipo ripetuto o continuativo, tale da aumentare il tempo complessivo di esposizione sia in ospedale che in altri ambiti assistenziali territoriali (come ad esempio operatori del territorio coinvolti nella assistenza medica ripetuta e/o continuata di casi sospetti o confermati di COVID-19); si eseguono manovre e procedure a rischio di produrre aerosol delle secrezioni del paziente (es. rianimazione cardiopolmonare, intubazione, estubazione, broncoscopi ecc.). Secondo le linee guida dell'ISS, prevenzione e controllo delle infezioni sono stati specificati i DPI e i dispositivi raccomandati per la prevenzione del contagio da SARS-CoV-2 in relazione al contesto di lavoro, alla mansione e al tipo di attività lavorativa.

*(Vedi allegato1)*

I dispositivi di protezione individuali utilizzati per proteggere il personale sanitario includono grembiuli, camici o tute, maschere o respiratori, occhiali protettivi e guanti.

Per selezionare i DPI è necessario considerare i tipi e la quantità di fluidi corporei a cui l'operatore può essere esposto, le modalità con cui i fluidi possono essere trasportati, la durata e l'adeguatezza del DPI per il compito e l'adattamento del DPI per i singoli utenti.

I guanti rappresentano una barriera fisica che impedisce il contatto della cute degli operatori con microrganismi potenzialmente patogeni, ai fini della prevenzione del rischio infettivo. Vengono utilizzati nell'assistenza a pazienti con condizioni diffuse ed in particolare in quelle mediante le precauzioni per contatto e per droplet. I guanti medicali utilizzati durante l'assistenza sanitaria possono essere sterili (definiti in letteratura come chirurgici) o non sterili (definiti in letteratura come "per uso sanitario" o "da esplorazione"), in relazione al loro utilizzo in contesti o per manovre molto specifiche. I materiali con i quali vengono prodotti i guanti medicali monouso sono i guanti in lattice (conferisce al prodotto elasticità, resistenza alla trazione, permeabilità e

tenuta; possono scatenare allergie dovute alle proteine del lattice), guanti in nitrile (presenta un'ottima resistenza all'abrasione, alla perforazione ed elevata elasticità), guanti in vinile/pvc e guanti in cloroprene. L'utilizzo dei guanti deve sempre essere preceduto e seguito dall'igiene delle mani. I guanti sterili vengono indicati per procedure chirurgiche o procedure invasive, mentre i guanti non sterili vengono utilizzati nell'esposizione diretta al paziente, ovvero tutte le manovre che prevedono o possono determinare il contatto con sangue, mucose o cute non integra. Al fine di prevenire il rischio infettivo i guanti devono essere tassativamente sostituiti tra un paziente e l'altro e sullo stesso paziente spostandosi da un sito contaminato ad un sito pulito. (Falcone et al. 2020)

I camici vengono utilizzati per proteggere la cute e gli indumenti, devono coprire completamente il busto, adattarsi comodamente al corpo e avere maniche lunghe con polsini. Il viso (occhi, naso e bocca) è protetto utilizzando una combinazione di dispositivi quali le maschere o respiratori, occhiali e schermi. In alcuni casi viene utilizzata anche la visiera che copre la fronte, si estende fino sotto il mento e avvolge i lati del viso. (Karim et al. 2020)

Riguardo all'emergenza, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) raccomanda di indossare una mascherina medico-chirurgica quando si sospetta di aver contratto un'infezione da SARS-CoV-2 e/o quando si presentano sintomi quali tosse o raffreddore, o quando è necessario entrare in contatto con una persona con sospetta infezione. Le maschere facciali filtranti sono invece, dispositivi di protezione individuali per le vie respiratorie tipicamente utilizzati in ambienti di lavoro o per utilizzi professionali. La classificazione europea di tipo 1 (FFP1), 2 (FFP2) e 3 (FFP3) definisce il livello di protezione dell'operatore ad aerosol e goccioline con un grado di efficienza rispettivamente del 80%, 94% e 98%. I facciali filtranti sono ulteriormente classificati come: "utilizzabili solo per un singolo turno di lavoro" (indicati con la sigla NR) o "riutilizzabili" per più di un turno di lavoro (indicati con lettera R). I dispositivi conformi alla legislazione vigente (Regolamento (UE) 425/2016) devono essere dotati di marcatura CE. (AIDII et al. 2020)

Le maschere chirurgiche comunemente impiegate in ambito sanitario, appartengono alla categoria dei dispositivi medici e non proteggono l'operatore, bensì hanno lo scopo di evitare che chi le indossa contamina l'ambiente, in quanto limitano la trasmissione di

agenti infettivi come le droplet emesse dal soggetto. (*Santisiero et al. 2020*) Sono maschere facciali monouso, che vengono posizionate per proteggere naso e bocca; essi costituiscono un utile barriera di protezione nella diffusione di agenti patogeni trasmissibili per via aerea. In relazione all'efficienza di filtrazione e resistenza respiratoria possono essere di 4 tipi: I, IR, II e IIR. Quelle di tipo II (tre strati) e IIR (quattro strati) offrono una maggiore efficienza di filtrazione batterica ( $\geq 98\%$ ), la IIR è resistente anche agli spruzzi (Regolamento Dispositivi Medici (UE) 2017/745; EN 14683:2019). (*AIDII et al. 2020*)

Le maschere facciali di tipo I devono essere utilizzate solo per i pazienti per ridurre il rischio di infezioni, in particolare in situazioni pandemiche o epidemiche; non sono destinate all'uso da parte degli operatori sanitari.

Le maschere di tipo II hanno una maggiore filtrazione batterica ed è ulteriormente suddiviso a seconda che la maschera sia resistente o meno agli spruzzi.

La lettera R indica resistenza agli spruzzi. (*Santisiero et al. 2020*)

Le mascherine chirurgiche sono costituite da due o tre strati di tessuto non tessuto (Tnt), realizzato con fibre di poliestere o polipropilene, che funge da filtro, impedendo agli agenti infettivi di attraversare il presidio. Di solito, lo strato più all'esterno è costituito da un materiale che conferisce alla mascherina resistenza meccanica e idrofobicità (cioè resistenza all'acqua). Lo strato intermedio è costituito da Tnt formato da microfibre di diametro 1-3 micron; questo strato svolge la funzione filtrante. La capacità filtrante è superiore al 95% verso l'esterno e di circa il 20% dall'esterno verso chi le indossa.

Un eventuale terzo strato, a contatto con il volto, protegge la cute dallo strato filtrante. La maggior parte delle mascherine chirurgiche presenta delle pieghe per consentire all'utente di espandere la maschera in modo che copra l'area dal naso al mento. L'uso delle mascherine chirurgiche è indicato alle persone affette da COVID-19 o potenzialmente infette. (*Bertelli 2021*)

Le maschere facciali filtranti FFP1, FFP2 e FFP3, dispositivi di protezione individuali (DPI) delle vie respiratorie, sono utilizzate in ambiente ospedaliero e assistenziale per proteggere l'utilizzatore da agenti esterni (anche da trasmissione di infezioni tramite goccioline e aerosol). Esse garantiscono efficienza, traspirabilità e stabilità. La maschera copre il naso, la bocca e il mento e può avere una o più valvole di inspirazione e/o espirazione. La protezione è garantita dalla capacità filtrante dei dispositivi in grado

di trattenere le particelle aero disperse, per lo più in funzione delle dimensioni, della forma e della densità, impedendone l'inalazione. Le lettere FF sono l'acronimo di "facciale filtrante", la lettera P indica la "protezione dalla polvere", mentre i numeri 1, 2, 3 individuano il livello crescente di protezione (bassa > 80%, media > 94% e alta > 99%). Per le attività sanitarie, in presenza di campioni biologici o pazienti potenzialmente infetti da microrganismi a trasmissione aerea responsabili di gravi patologie è raccomandato l'utilizzo di maschere intere con protezione P2, aventi capacità filtrante pari almeno al 95%, perdita di tenuta non superiore al 10% ed efficienza di filtrazione dei microrganismi del 94%. Nell'esecuzione di particolari procedure assistenziali che possono aumentare il rischio di dispersione nell'aria di secrezioni respiratorie (es. broncoscopie, aerosolterapia) è raccomandabile dotarsi di protezioni aventi efficienza filtrante P3. (*Santasiero et al. 2020*)

La protezione degli occhi e del viso, invece, deve prevenire l'impatto dei fluidi corporei contenenti agenti patogeni e si distingue per l'entità della copertura del viso, la possibilità che i liquidi proiettati bypassino l'attrezzatura e il potenziale per i lavoratori di raggiungere sotto o intorno all'apparecchiatura e toccare (auto-contaminare) il loro viso o gli occhi. Ad esempio, gli occhiali con protezione laterali hanno una tenuta ermetica sul viso, non possono essere penetrati dagli spruzzi e coprono solo gli occhi.

Al contrario, gli schermi facciali completi coprono l'intero viso; tuttavia, non sono aderenti e consentono ai liquidi proiettati e all'operatore sanitario di raggiungere il viso. Se la gravità della malattia è tale che nessuna esposizione può essere tollerata, è necessario selezionare un cappuccio o un sudario con una visiera integrata che copra il viso e la testa, poiché questi dispositivi possono essere realizzati in tessuto impermeabile ai fluidi. La protezione degli occhi e del viso deve essere selezionata tenendo in considerazione gli occhiali correttivi. (*Jones et al. 2020*)

Gli indumenti protettivi garantiscono la protezione di chi li indossa dalla diffusione dell'infezione nel caso in cui entrano in contatto con liquidi potenzialmente infetti e materiali solidi. Quelli più comunemente utilizzati sono i camici di isolamento chirurgici che vengono selezionati in ambienti di contaminazione da medio ad alto rischio, i camici non chirurgici vengono utilizzati in situazione di isolamento del paziente a basso o minimo rischio e, infine, i camici chirurgici che sono adatti a qualsiasi livello di rischio. (*Karim et al. 2020*)

È fondamentale per gli operatori sanitari la formazione e l'addestramento nella fase di vestizione e svestizione per ridurre al minimo il rischio di infezione.

La fase di vestizione consiste nel togliere ogni monile e oggetto personale e indossare la divisa, eseguire la vestizione in un ambiente idoneo quale se presente l'antistanza o zona filtro della stanza di isolamento. Controllare l'integrità dei dispositivi di protezione individuale. Praticare l'igiene delle mani con soluzione idroalcolica o se non disponibile con acqua e sapone, indossare un primo paio di guanti e in seguito il camice monouso idrorepellente con polsini. Indossare un secondo paio di guanti. Indossare una mascherina chirurgica, gli occhiali protettivi e se non disponibile uno schermo protettivo. In caso di procedure che generano aerosol indossare il filtrante FFP2 o FFP3. Al termine delle attività procedere alla svestizione, cioè alla rimozione dei dispositivi in una zona dedicata e rispettando le indicazioni e le regole comportamentali.

Evitare qualsiasi contatto con i dispositivi di protezione individuale potenzialmente contaminati e il viso, le mucose e la cute. Decontaminare i dispositivi di protezione riutilizzabili come gli occhiali di protezione o gli schermi. Smaltire i dispositivi monouso nell'apposito contenitore nell'area di svestizione.

Rimuovere il camice unitamente ai guanti e smaltire nel contenitore per i rifiuti a rischio infettivo, effettuare l'igiene delle mani con soluzione idroalcolica o se non disponibile con acqua e sapone. Rimuovere gli occhiali di protezione o lo schermo e posizionarli nel contenitore predisposto per la successiva decontaminazione e riutilizzo. Rimuovere la mascherina maneggiandola dalla parte posteriore e smaltirla nel contenitore. Eseguire l'igiene delle mani. (*Allegranzi et al. 2020*)

L'impatto globale del nuovo coronavirus 2019 ha avuto gravi implicazioni per gli operatori sanitari in prima linea. La sicurezza degli operatori richiede un uso coerente e adeguato dei dispositivi di protezione individuale (DPI). In particolare, l'uso di dispositivi di protezione del viso contro il trasferimento aerosol di goccioline COVID-19 è una raccomandazione chiave a livello mondiale. Richiede l'uso di un respiratore con filtro protettivo come una maschera N95, protezioni per gli occhi come occhiali, schermi facciali e/o tute protettive appositamente progettate. (*Smart et al. 2020*)

L'aumento delle lesioni da pressione correlata al dispositivo (DRPI) è un problema serio che colpisce i professionisti che lavorano in prima linea contro il COVID-19 a causa dell'uso prolungato di dispositivi di protezione individuale (DPI). Queste lesioni

cutanee possono compromettere l'integrità fisica e psicologica dei professionisti, compromettendo la sicurezza del paziente e la qualità dell'assistenza. A causa della sua via di trasmissione, l'elevato tasso di trasmissibilità, morbilità e mortalità, la disponibilità e l'uso corretto dei dispositivi protezione individuali sono essenziali per mantenere la sicurezza degli operatori sanitari. (*Gasparino et al. 2020*)

Il rischio di lesioni cutanee negli operatori aumenta con l'utilizzo delle maschere o degli occhiali quando vengono indossati per più di sei ore di lavoro consecutive, ma non per gli schermi facciali. Le lesioni cutanee vanno da un lieve eritema a papule e pustole fino alla macerazione della pelle. Inoltre, l'uso prolungato della protezione per il viso può causare vescicole e vesciche a causa dell'attrito persistente che alla fine si rompono ed espongono la pelle sottostante all'ingresso di agenti patogeni. Maschere e occhiali devono essere applicati saldamente sul viso per essere efficacemente protetti, aumentando ulteriormente la pressione sul naso. La corretta applicazione dei dispositivi sul viso comporta un aumento del rischio di lesioni erosive e ulcerative, che possono comportare una ridotta efficacia dei protocolli di protezione e il rischio di ingresso di agenti patogeni. (*Sernicola et al. 2020*)

Tutti gli operatori sanitari devono adottare misure protettive aggiuntive (maschere, occhiali e schermi protettivi speciali) per trattare i pazienti COVID-19. L'uso di questa apparecchiatura per lunghi periodi di tempo può causare disagio e lesioni da pressione cutanea, rendendo essenziale l'adozione di tutte le misure disponibili per proteggere le aree della pelle che possono essere colpite e prevenire questo tipo di lesioni. Ciò è aggravato dal fatto che, a causa dell'elevato numero di pazienti visitati negli ospedali, gli operatori sanitari devono lavorare con queste misure di protezione continuamente in atto per più di 4-5 ore su base giornaliera, soprattutto nel caso del personale infermieristico. (*De Vera et al. 2020*)

È stato eseguito uno studio da Tang et al. per indagare l'influenza dei DPI sulle condizioni della pelle del viso tra gli operatori sanitari durante l'epidemia. La maggior parte degli intervistati (90,2%) hanno riportato una nuova insorgenza di condizione della pelle del viso a seguito del contatto con i dispositivi, come dermatite allergica da contatto (30,4%), eczema (18,6%), follicolite (11,8%) e piaghe da decubito (60,8%). Nel frattempo, le successioni comuni erano pigmentazione (39,2%), arrossamento (35,3%), desquamazione (14,7%) e prurito (13,7%).

La piaga da decubito è una lesione correlata alla pressione associata ai DPI. Le aree comuni colpite sono i punti di pressione tra cui ponte nasale (52%), arco zigomatico (45,1%) e padiglioni auricolari (22,6%).

I DPI hanno una bassa traspirabilità, che riduce la comodità e aumenta la traspirazione. Il vapore acqueo esalato è un doppio colpo, che aumenta ulteriormente l'umidità intorno alla pelle del viso. (*Tang et al. 2020*)

La definizione Internazionale di NPUAP-EPUAP di Lesione da Pressione (LdP) è una lesione tissutale, con evoluzione necrotica, che interessa l'epidermide, il derma e gli strati sottocutanei fino a raggiungere, nei casi più gravi, la muscolatura e le ossa.

È la conseguenza diretta di un'ischemia localizzata che si sviluppa quando un tessuto molle viene compresso tra una prominente ossea e una superficie esterna per un periodo di tempo prolungato determinando uno stress meccanico ai tessuti e la strozzatura dei vasi sanguigni. (*NPUAP-EPUAP. 2014*)

Le persone esposte alla pressione a lungo termine causata dalle maschere N95 sono soggette a danni alla pelle e ai tessuti molli sottocutanei, in particolare i danni da compressione. Questo è più comune sul ponte del naso e sui due lati dell'ala nasale.

L'uso prolungato di una maschera provoca una pressione continua sulla pelle locale, una ridotta circolazione sanguigna, una carenza di nutrienti nei tessuti e una maggiore sudorazione causata dallo spazio relativamente ristretto all'interno degli indumenti protettivi; tutti fattori che promuovono lesioni da pressione facciale. (*Zhang et al. 2021*)

Esistono varie tipologie di medicazione da applicare sulla cute del viso come prevenzione delle lesioni da pressione correlate ai dispositivi. Si consiglia l'utilizzo di medicazione di protezione tipo idrocolloide, schiuma di poliuretano, gel di silicone e film trasparenti da posizionare al di sotto dei dispositivi medici.

Le evidenze disponibili dimostrano una lieve superiorità dell'efficacia della medicazione in idrocolloide rispetto al film trasparente posto a ponte sul naso; e per le medicazioni con bordo in silicone una maggiore facilità nel sollevare il bordo per ispezionare la cute e maggiore capacità di assorbire le forze di attrito.

Nella scelta della medicazione, è indicato considerare alcuni fattori come la capacità di gestione dell'umidità e il microclima della cute, facilità di applicazione e rimozione della medicazione, spessore sotto dispositivi altamente aderenti, localizzazione anatomica, comfort e atraumaticità e coefficiente di frizione dell'interfaccia cute-

medicazione. La procedura da svolgere quando si effettua una medicazione è detergere la cute, asciugarla con cura tamponando, scegliere la medicazione di protezione valutando la cute, la sede e le necessità specifiche dell'operatore. Sagomare la medicazione smussando gli angoli, applicarla evitando grinze o bolle di aria per assicurare aderenza e stabilità in tutte le aree da contatto con il dispositivo. Indossare i DPI come da procedura assicurandosi di non spostare la medicazione. Alla rimozione, in caso di utilizzo di idrocolloide, sollevare un bordo e tirare creando una tensione tangenziale alla medicazione stessa e rimuoverla delicatamente evitando strappi poi detergere e idratare la cute. (Teobaldi et al. 2020)

Uno studio descrittivo di Foo et al. ha valutato la prevalenza di reazioni cutanee avverse ai DPI tra 322 operatori sanitari. Essi hanno riferito che il 59,6% ha sviluppato acne facciale, il 51,4% ha riportato prurito e il 35,8% ha manifestato arrossamento del viso dall'uso di maschere N95. (Atay et al. 2020)

Le maschere sono realizzate in polipropilene, utilizzando una tecnologia non tessuto che ne aumenta la densità e la funzione. La reazione avversa più comune segnalata dalla maschera N95 è stata l'acne, e questo può essere dovuto dalla creazione di un microclima caldo e umido nelle regioni del viso coperte dalla maschera che predispone ad una riacutizzazione dell'acne o l'occlusione dei dotti pilosebacei dovuti alla pressione locale sulla pelle dalle maschere che provoca riacutizzazione dell'acne.

Anche prurito ed eruzione cutanea sono stati segnalati frequentemente, probabilmente a causa di dermatite da contatto irritante dai componenti della maschera. (Foo et al. 2006)

Gli operatori sanitari, secondo le linee guida dell'OMS, devono indossare i guanti nella cura dei pazienti durante la pandemia. I guanti medici sono realizzati con diversi polimeri, tra cui lattice, gomma nitrilica, cloruro di polivinile, poliuretano e neoprene. Guanti in nitrile e lattice sono preferiti durante la pandemia a causa della maggiore durata. I guanti in lattice forniscono una protezione moderata, mentre quelli in nitrile sono resistenti alle sostanze chimiche offrendo un massimo livello di protezione e durata. Con l'uso di tutti i tipi di guanti sono state segnalate molte reazioni cutanee avverse, tra cui dermatiti da contatto, dermatite allergica e orticaria da contatto.

Alcuni tipi di polvere utilizzati nei guanti sono stati associati ad un aumentato rischio di rugosità della pelle a causa dell'alterazione del pH dei guanti. È stato segnalato che la polvere dei guanti causa reazioni allergiche e che l'eczema delle mani diminuisce in

modo significativo dopo l'uso di guanti senza polvere. (Tabary et al. 2020)

In uno studio condotto da Foo et al. gli operatori sanitari intervistati che utilizzano guanti hanno riportato pelle secca (73,4%), prurito (56,3%), eruzioni cutanee (37,5%) e pomfi (6,3%). Questo può essere dovuto alla sensibilizzazione al lattice di gomma, nel quale le manifestazioni più comuni includono orticaria da contatto, che si presenta con prurito, eritema e/o pomfi, lesioni eczematose e rinite, ma anche la maggiore frequenza di lavaggio delle mani e l'esposizione ai saponi con conseguente dermatite da contatto irritante delle mani. (Foo et al. 2006) La dermatite da contatto può derivare dal lavaggio ripetuto delle mani con sapone o detersivo e dal non completo asciugamento delle mani. Pertanto, l'interno del guanto non sarà in grado di assorbire l'aria, provocando irritazione. Se si tratta di un guanto in polvere secca, è probabile che sia causato dalla stimolazione del talco nei guanti. In questo caso, è necessario risciacquare e asciugare le mani prima di indossare i guanti. Se i guanti fossero asciutti, non dovrebbe esserci troppa polvere di talco all'interno. Un'altra soluzione è indossare uno strato di guanti di plastica all'interno dei guanti in lattice. Queste misure possono prevenire l'insorgenza di dermatiti irritanti. Se i sintomi della dermatite da contatto irritante non possono essere risolti, è necessario eseguire un test allergico al lattice ed evitare i guanti in lattice. (Hu et al. 2020) L'ipersensibilità al lattice di gomma naturale ha un'incidenza dal 2,8% al 17% tra gli operatori, essendo altamente a rischio di sviluppare reazioni allergiche.

Le reazioni cutanee includono prurito localizzato, bruciore e orticaria generalizzata. Per verificare la presenza di reazioni allergiche al lattice, il gold standard nella diagnosi è il test cutaneo in pazienti con sintomi localizzati e la valutazione degli anticorpi IgE specifici del lattice in caso di sintomi sistemici. I corticosteroidi topici sono considerati la miglior scelta di trattamento; tuttavia, si deve consigliare ai pazienti di utilizzare altri tipi di guanti (es. guanti di plastica, considerati guanti ipoallergenici di cloruro di polivinile PVC) sebbene la dermatite allergica da contatto possa coesistere con l'ipersensibilità immediata al lattice. (Tabary et al. 2020)

Uno studio condotto a Singapore, in occasione dell'emergenza COVID-19, ha determinato quali sono i fattori di rischio associati allo sviluppo di cefalee associate a DPI, nonché l'impatto percepito di queste emicranie sulla salute degli operatori sanitari. I mal di testa possono derivare dalla compressione prolungata dei tessuti molli pericranici indossando oggetti con fasce o cinturini stretti intorno alla testa (es. occhiali

di protezione, maschera N95, cuffia).

La localizzazione anatomica del mal di testa corrispondeva alle aree di contatto della maschera facciale o degli occhiali e ai loro corrispondenti cinturini per la testa.

La maggior parte degli intervistati (87,5%) ha riportato una sensazione di pressione o pesantezza nei siti colpiti, con alcuni (11,7%) che la caratterizzano come un dolore lancinante o tirante (0,8%). Inoltre, gli intervistati, hanno affermato che il mal di testa associato ai DPI ha comportato una “leggera diminuzione” delle prestazioni lavorative.

Dolore o disagio sono spesso riscontrati a stretto contatto con i DPI, soprattutto dopo un uso prolungato. L'attuale maschera e il design degli occhiali protettivi si basano su cinturini elastici per garantire una perfetta aderenza, causando spesso mal di testa, dolore facciale e/o disagio al lobo dell'orecchio a causa delle forze di trazione e tensione alla testa. Inoltre, i DPI causano disagio termico, causando un accumulo di aria calda umida all'interno della maschera e degli occhiali. (Goh *et al.* 2020)

## **DISCUSSIONE**

La protezione degli operatori sanitari è di fondamentale importanza per mantenere un'assistenza continua ai pazienti e mantenere il funzionamento dei sistemi sanitari.

Le misure per prevenire la trasmissione di SARS-COV-2 agli operatori sanitari includono tutti i livelli di controllo dei rischi: controlli amministrativi, controlli tecnici e dispositivi di protezione individuali (DPI). I controlli amministrativi comprendono l'attuazione del triage, il riconoscimento precoce dei pazienti sospetti, il controllo della fonte di infezione, la formazione adeguata agli operatori sanitari, il monitoraggio delle aderenza alle politiche e alle procedure di controllo delle infezioni e le misure per ridurre il minimo contatto con pazienti COVID-19. I controlli tecnici includono il posizionamento dei pazienti sospetti o confermati in una stanza di isolamento per infezioni aeree, il mantenimento di una ventilazione adeguata e l'uso di barriere fisiche per prevenire la trasmissione tra i pazienti e gli operatori. Insieme a queste misure di controllo, l'uso dei dispositivi di protezione individuale è l'ultima linea di difesa.

La scelta dei DPI si basa sulla natura delle interazioni con i pazienti e sulle modalità di trasmissione. La selezione del dispositivo appropriato si basa, invece, sulle precedenti linee guida per l'epidemia di sindrome respiratoria del Medio Oriente (MERS) del 2015 e dopo diversi aggiornamenti, le raccomandazioni sui dispositivi offrono opzioni nella scelta per la protezione delle vie respiratorie e del corpo.

L'OMS attualmente raccomanda precauzioni da contatto e da goccioline per gli operatori sanitari che si prendono cura dei pazienti COVID-19 e precauzioni per via aerea per le strutture in cui vengono eseguite procedure di generazione di aerosol (AGP) o trattamenti di supporto. Per precauzioni contro le goccioline, si raccomanda l'uso di maschere mediche (chiamate anche maschere chirurgiche) e di protezione per gli occhi (occhiali o schermi per il viso). Per le precauzioni da contatto, si consigliano camici e guanti impermeabili a maniche lunghe. Quando si eseguono AGP, si consiglia l'uso di maschere N95, facciale filtrante FFP2 o FFP3 o respiratori al posto delle maschere chirurgiche e si consiglia l'uso aggiuntivo di grembiuli se i camici non sono resistenti ai fluidi. Sebbene il rischio di trasmissione per gli operatori sanitari possa differire in base alla procedura eseguita, gli AGP elencati nelle linee guida generalmente includono intubazione endotracheale, broncoscopia, tracheostomia, rianimazione cardiopolmonare, induzione dell'espettorato, ventilazione non invasiva, ventilazione manuale, aspirazione

delle vie aeree e terapia con nebulizzatore. Nelle linee guida dell'ECDC, anche il posizionamento del paziente prono e l'estubazione dei pazienti da un ventilatore sono considerati AGP. Gli operatori sanitari, indossando qualsiasi tipo di maschera (maschera chirurgica o respiratore N95), hanno ridotto il rischio di sviluppare infezioni respiratorie. Secondo numerosi studi sulla differenza di efficacia tra le diverse tipologie di maschere, si è raggiunti alla conclusione che le maschere chirurgiche e respiratori N95 offrono una protezione simile contro le infezioni virali respiratorie durante le cure non generanti aerosol. Sulla base di questi risultati, l'Infectious Disease Society of America raccomanda che gli operatori sanitari che si prendono cura di pazienti con COVID-19 sospetto o confermato utilizzino una maschera chirurgica o un respiratore N95 (o N99) e che gli operatori sanitari coinvolti negli AGP utilizzino N95 o respiratori di livello superiore. La scelta degli indumenti protettivi deve essere basata su una valutazione approfondita del potenziale rischio di esposizione al sangue e ai fluidi corporei e alle modalità di trasmissione. Una volta valutati i rischi, la selezione può essere guidata dal tipo di barriera, dal design, dalle cuciture/chiusure e dalle caratteristiche di vestizione e svestizione degli indumenti. L'OMS, il CDC e l'ECDC raccomandano l'uso di camici e guanti impermeabili a maniche lunghe durante la cura dei pazienti COVID-19. I modelli di camici chirurgici e di isolamento si basano sulle zone critiche e sul grado di contatto con il liquido. Per i camici isolanti, si prevede che l'intero indumento abbia un contatto diretto con sangue, fluidi corporei o agenti patogeni e l'intero camice, comprese le cuciture, deve raggiungere prestazioni di barriera. Per i camici chirurgici, il pannello frontale e le maniche inferiori del camice sono necessari per ottenere prestazioni di barriera. Affinché i camici proteggano gli operatori sanitari dagli agenti infettivi, gli indumenti devono soddisfare i requisiti di prestazione della norma EN 14126, che includono test per la resistenza alla penetrazione del sangue e dei fluidi corporei (ISO 16603) o ad agenti patogeni trasmessi dal sangue (ISO 16604) a diverse pressioni idrostatiche.

Nessuno studio ha confrontato l'efficacia dei camici e delle tute nel ridurre la trasmissione del virus agli operatori sanitari, quindi entrambi sono generalmente considerati accettabili ed efficaci. Una delle principali differenze è il design. Le tute sono progettate per coprire tutto il corpo, compresa la schiena e la parte inferiore delle gambe, mentre i camici non forniscono una protezione continua per tutto il

corpo. Quando si indossano camici, la protezione della zona posteriore può essere compromessa a seconda delle attività degli operatori sanitari, come accovacciarsi o sedersi, quindi è necessaria una sovrapposizione sufficiente del tessuto per coprire la schiena. I camici sono più facili da indossare e da togliere e hanno maggiori probabilità di essere usati correttamente poiché gli operatori sanitari hanno relativamente più familiarità con i camici che con le tute. Al contrario, le tute sono difficili da togliere e il rischio di auto-contaminazione può essere maggiore durante il processo di svestizione. Inoltre, le tute generano più stress da calore rispetto ai camici, il che porta a disagio, affaticamento e disidratazione. (*Park H. 2020*)

La situazione è diventata estremamente grave e complicata a causa della diffusione globale del virus. Per resistere all'invasione e all'infezione del virus, il personale sanitario deve necessariamente indossare per un periodo di tempo prolungato tutti i dispositivi di protezione individuali per garantire la propria sicurezza e bloccare efficacemente la trasmissione del virus tra gli individui.

Le ulcere da pressione correlate ai dispositivi medici possono essere facilmente indotte dalla sovrapposizione di respiratori, occhiali e altri dispositivi di protezione. Oltre all'enorme rischio di infezione, ci sono sempre più lesioni da pressione sul naso e viso causate dall'uso dei DPI, che minacciano gravemente la salute fisica e mentale del personale sanitario. (*Kong et al. 2020*) La letteratura indica che l'uso costante o prolungato di maschere, occhiali e schermi per il viso provoca attrito e pressione, con conseguente aumento del rischio di sviluppo di lesioni cutanee. La pelle umana è la prima barriera di difesa contro agenti fisici, chimici e meccanici. Il funzionamento di questa barriera protettiva può essere influenzato negativamente dall'uso continuo di DPI a causa di pressione continua, forze di taglio, attrito e umidità. (*Atay et al. 2020*)

Gli studi condotti sull'incidenza delle lesioni da pressione correlate ai dispositivi medici, hanno evidenziato che l'uso della maschera N95 e degli occhiali protettivi (o altri dispositivi di protezione individuale) possono provocare danni alla pelle e ai tessuti molli sottostanti, soprattutto nelle zone di maggiore pressione come naso, guance, fronte e padiglione auricolare. Per contrastare la formazione della lesione da pressione, si consiglia di applicare una medicazione, un sottile rivestimento protettivo di idrocolloide o schiuma di poliuretano adesivo, per alleviare la pressione sulla pelle dovuta al contatto con i DPI. L'utilizzo dei dispositivi, soprattutto la maschera N95, può

provocare delle reazioni cutanee avverse causate dall'effetto di iperidratazione dei dispositivi, attrito, compromissione della barriera epidermica e reazioni da contatto. Infatti, secondo degli studi condotti, si evince che le reazioni più comuni sono l'acne facciale, prurito e arrossamenti del viso. Altri possono sviluppare dermatite allergica da contatto, eczema, follicolite, piaghe da decubito e desquamazione della pelle.

Un altro dispositivo molto importante per la prevenzione da contatto, è l'utilizzo dei guanti protettivi che può provocare, secondo degli studi condotti, pelle secca, prurito, eruzioni cutanee e pomfi. Sono state segnalate anche dermatiti da contatto, dermatite allergica, orticaria da contatto e rugosità della pelle. L'uso prolungato dei guanti può portare a occlusione e iperidratazione aumentando il rischio di macerazione ed erosione della pelle. I dispositivi che presentano fasce o cinturini (es. maschera N95, occhiali di protezione, visiera) intorno alla testa, secondo uno studio condotto a Singapore, creano una compressione prolungata a livello dei tessuti pericranici e ne consegue uno sviluppo di cefalee associate ai DPI, con dolore facciale e disagio al lobo dell'orecchio.

Per ridurre il consumo improprio ed eccessivo di DPI e prevenire la loro carenza è opportuno che gli operatori evitino di entrare nella stanza in cui sia ricoverato un caso sospetto/accertato di COVID-19 se ciò non è necessario a fini assistenziali. È anche opportuno considerare di raggruppare le attività e pianificare le attività assistenziali al letto del paziente per minimizzare il numero di ingressi nella stanza (ad esempio, controllo dei segni vitali durante la somministrazione di farmaci oppure distribuzione del cibo ad opera di un operatore sanitario che deve eseguire altri atti assistenziali) rivedendo l'organizzazione del lavoro al fine di evitare, ripetuti accessi agli stessi e conseguente vestizione e svestizione e consumo di DPI ripetuta. Inoltre, in caso di disponibilità limitata, è possibile programmare l'uso della stessa mascherina chirurgica o del filtrante per assistenza di pazienti COVID-19 che siano raggruppati nella stessa stanza, purché la mascherina non sia danneggiata, contaminata o umida. Il raggruppare i pazienti COVID-19 in aree dedicate consente di utilizzare in modo più efficiente i DPI e di conseguenza può facilitare l'utilizzo di DPI in presenza di pazienti assistiti con procedure a rischio di generare aerosol. Alle stesse condizioni, infatti, in caso di disponibilità limitata i filtranti possono essere utilizzati per un tempo prolungato, fino a 6 ore. (ISS 2020)

## CONCLUSIONI

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha pubblicato delle linee guida per l'uso razionale dei dispositivi di protezione individuale (DPI) per contrastare il COVID-19 in ambito sanitario e all'interno della comunità. Le pratiche di prevenzione e attuazione sono fondamentali per combattere la trasmissione, grazie a selezione, utilizzo, rimozione e smaltimento in modo corretto dei DPI, oltre a ulteriori misure precauzionali. Per la comunità è fondamentale eseguire spesso l'igiene delle mani usando acqua e sapone o un lavaggio a base di alcool, evitare di toccare potenziali punti di ingresso dell'infezione come occhi, naso e bocca, indossare una mascherina medica in caso di sintomi respiratori e mantenere il distanziamento sociale di almeno 1 metro.

Mentre, per gli operatori sanitari nel contatto diretto con pazienti con sintomi respiratori o assistenza diretta a pazienti con COVID-19 utilizzare mascherina medica, camice, guanti e protezione per gli occhi. Per procedure che generano aerosol grebbiule, protezione per gli occhi, guanti, camice e respiratori N95 o FFP2 standard o equivalenti. I pazienti con sintomi respiratori devono indossare la mascherina medica e distanza minima di almeno 1 metro (se possibile isolamento).

E' di fondamentale importanza che tutti gli operatori sanitari coinvolti in ambito assistenziale siano efficacemente formati e aggiornati sulle modalità e sui rischi di esposizione professionale, sulle misure di prevenzione e protezione disponibili, nonché alle caratteristiche del quadro clinico di COVID-19.

Le precauzioni includono l'utilizzo corretto dei DPI e un adeguata informazione e addestramento sulle procedure relative all'uso, alla vestizione e svestizione.

I DPI disponibili devono essere utilizzati secondo un criterio di priorità per gli operatori a più elevato rischio professionale che svolgono procedure in grado di generare aerosol e che lavorano in un contesto di elevata intensità assistenziale e prolungata esposizione al rischio.

## **BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA**

- Allegranzi B. (prevenzione e controllo delle infezioni, OMS, Ginevra), ISS e Istituto nazionale per le malattie infettive L. Spallanzani “*COVID-19: Vestizione e svestizione con dispositivi di protezione individuale*” Ministero della Salute (2020)
- ARS Toscana, agenzia regionale di sanità “*Coronavirus: sintomi, trasmissione, incubazione, prevenzione*” (2021)
- Associazione Italiana Igienisti Industriali (AIDII) “*COVID-19 Chiarimenti sull’uso di mascherine medico-chirurgiche e dispositivi di protezione individuale*” a cura del Gruppo di Ricerca Risk Assessment and Human Health del Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia (Università degli Studi dell’Insubria – Como) con il contributo del Consiglio Direttivo Nazionale dell’Associazione Italiana degli Igienisti Industriali (2020)
- Atay A., Cura SU. “*Problemi incontrati dagli infermieri a causa dell’uso di dispositivi di protezione individuale durante la pandemia di coronavirus: risultati di un sondaggio*” Wound Management & Prevention (2020)
- Bertelli Giulia “*Mascherine: tipi a confronto, funzioni e modalità d’uso*” (2021)
- Busaferro S., Ciervo A., D’Ancona F., Pantosti A., Riccardo F., Stefanelli P. “*Test di laboratorio per SARS-COV-2 e loro uso in sanità pubblica*” (2020)
- Chakraborty C., Sharma AR., Sharma G., Bhattacharya M., Lee SS. “*SARS-CoV-2 che causa disturbo respiratorio associato a polmonite (COVID-19): opzioni terapeutiche diagnostiche e proposte*” (2020)
- Chen Y., Klein SL., Garibaldi B., Li H., Wu C., Osevala NM., Li T., Margolick J., Pawelec G., SX. Lunghezza “*Invecchiamento in COVID-19: vulnerabilità, immunità e intervento*” (2020)
- De Carli, Fusco, Martini, Puro “*Raccomandazioni per le misure di isolamento in ambito sanitario*”
- De Vera., Alcalde SR., Carretero C., Garcia MB. “*L’effetto preventivo della medicazione idrocolloide per prevenire la pressione sul viso e i segni sul viso durante l’uso di dispositivi di protezione medica nella pandemia COVID-19*” (2020)
- Dramé M., Teguo M., Proye E., Hequet F., Hentzien M., Kanagaratnam L., Godaert L. “*La RT-PCR dovrebbe essere considerata un gold standard nella diagnosi di COVID-19?*” (2020)

- Epicentro, Istituto Superiore di Sanità “*Tutto sulla pandemia di SARS-COV-2*”
- Falcone P., Landi L., Mosci D., Occhiali R., Peghetti A., Sgarzi D., Solfrini V. “*Linee di indirizzo sull’utilizzo appropriato dei guanti monouso non sterili*” a cura del Servizio Assistenza Territoriale - Direzione Generale Cura della Persona, Salute e Welfare – Area Farmaco e Dispositivi Medici (2020)
- Foo C., Goon A., Leow YH., Goh CL. “*Reazioni cutanee avverse ai dispositivi di protezione individuale contro la sindrome respiratoria acuta grave – uno studio descrittivo a Singapore*” (2006)
- Gasparino RC. Lima MHM. Oliviera-Kumakura. Da Silva VA. Meszaros M. Antunes IR “*Medicazioni profilattiche nella prevenzione delle ulcere da pressione correlate all’uso di dispositivi di protezione individuale da parte di professionisti sanitari che affrontano la pandemia COVID-19: uno studio clinico randomizzato*” (2020)
- Gazzetta Ufficiale - Decreto Legislativo n.81/2008
- Goh Y., Ong J., Bharatendu C., Tang JZ., Sooi KWX., Tan YL., Tan BYQ., Teoh HL., Ong ST., Allen D., Sharma VK “*Mal di testa associati ai dispositivi di protezione individuale – uno studio trasversale tra gli operatori sanitari in prima linea durante il COVID-19*” (2020)
- Gruppo di lavoro ISS Prevenzione e controllo delle Infezioni. “*Indicazioni ad interim per un utilizzo razionale delle protezioni per infezione da SARS-COV-2 nelle attività sanitarie e sociosanitarie (assistenza a soggetti affetti da covid-19) nell’attuale scenario emergenziale SARS-COV-2*”. Versione del 28 marzo 2020. Roma: Istituto Superiore di Sanità; (2020)
- Hu K., Jing F., Li X., Gou X., Li X., Zhou X. “*Le reazioni cutanee avverse degli operatori sanitari che utilizzano dispositivi di protezione individuale per COVID-19*” (2020)
- Istituto Superiore di Sanità “*ISS per COVID-19*”
- Jones M., Bleasdale C., Maita D., Brosseau M. “*Una strategia sistematica basata sul rischio per selezionare i dispositivi di protezione individuale per le malattie infettive*” (2020)
- Karim N. Afroj S. Lloyd K. Oaten LC. Andreeva DV. Carr C. Farmery AD. Kim D. Novoselov KS. “*Indumenti protettivi personali sostenibili per applicazioni sanitarie: una revisione*” (2020)

- Kong X., Cao Y., Luo X., He L. *“L’analisi di correlazione tra l’ansia dell’aspetto e i tratti della personalità del personale medico sulle ulcere da pressione nasali e facciali durante il nuovo focolaio della malattia di coronavirus 2019”* (2020)
- Kwon H., Burnham D., Reske A., Liang Y., Hink T., Wallace A., Shupe A., Seiler S., Cass C., Fraser V., Dubberke R. *“Valutazione delle deviazioni dal protocollo degli operatori sanitari e dell’autocontaminazione durante l’uso e la svestizione dei dispositivi di protezione individuali”* (2017)
- Ministero della Salute *“Nuovo coronavirus”* (2021)
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP), European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. *“Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide”*. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Australia; (2014)
- Park H. *“Dispositivi di protezione individuale per gli operatori sanitari durante la pandemia COVID-19”* (2020)
- Rotella A. e Blasizza E. *“Safety Risk Management”* (2018)
- Saiani L. e Brugnolli A. *“Trattato di Cure Infermieristiche”* (2013)
- Santasiero A. Ciambelli P. Donsì G. Quadrini F. Briancesco R. D’Alessandro D. Fara G.M *“Maschere facciali per la comunità. Caratteristiche tecniche, tecnologiche, funzionali ed aspetti igienico-sanitari connessi all’uso e smaltimento”* (2020)
- Scarpa N., Sghedoni D., Valetto MR (Quesiti clinici) *“COVID-19, la malattia da nuovo coronavirus”* (2020)
- Sernicola A., Chello C., Cerbelli E., Adebajo R., Parisella FR., Pezzuto A., De Marco G., Rello J., Tammaro A. *“Trattamento dell’ulcerazione del ponte nasale correlato alle misure protettive per l’epidemia di COVID-19”* (2020)
- Smart H. Opinion FB. Darwich I. Elnawasany MA. Kodange C. *“Prevenzione delle lesioni da pressione facciale per gli operatori sanitari che aderiscono ai requisiti dei dispositivi di protezione individuale COVID-19”* (2020)
- Tabary M., Araghi F., Nasiri S., Dadkhahfar S. *“Gestire le reazioni cutanee ai guanti durante la pandemia COVID-19”* (2020)
- Tang J., Zhang S., Chen Q., Li W., Yang J. *“Fattori di rischio per le piaghe da decubito del viso degli operatori sanitari durante lo scoppio di COVID-19”* (2020)

- Teobaldi I., Poli A., Bellini F. - AISLEC (Associazione infermieristica per lo studio delle lesioni cutanee) *“Prevenzione e cura delle lesioni da pressione da utilizzo di dispositivi di protezione individuali (DPI)”* (2020)
- Testo unico sulla sicurezza, protezione rischio biologico 2015  
[https://www.testo-unico-sicurezza.com/Nota2015\\_4975\\_protezione\\_rischio\\_biologico.pdf](https://www.testo-unico-sicurezza.com/Nota2015_4975_protezione_rischio_biologico.pdf)
- Wilson N., Norton A., Young FP., Collins DW *“Trasmissione per via aerea della sindrome respiratoria acuta grave coronavirus-2 agli operatori sanitari: una revisione narrativa”* (2020)
- Zhang S., Hu S., Chen H., Jia X. *“Efficacia dell’uso della medicazione idrocolloidale combinata con il film 3M Cavilon No-Sting per prevenire lesioni da pressione facciale sul personale medico in un ospedale designato COVID-19 in Cina: uno studio autocontrollato”* (2021)

## ALLEGATI

### Allegato 1.

DPI e dispositivi medici raccomandati per la prevenzione del contagio da SARS-CoV-2 per contesto lavorativo e destinatari dell'indicazione. (Gruppo di lavoro ISS 2020)

Contesto di lavoro	Indicazioni Operatore/Paziente	Attività	Tipologia di DPI/misure di protezione
Stanza di pazienti COVID-19	Operatori sanitari (Si raccomanda riduzione al minimo del numero di operatori esposti; formazione e addestramento specifici)	Assistenza diretta a paziente COVID-19	Mascherina chirurgica o FFP2 Camice/grembiule monouso Guanti Occhiali di protezione/Occhiali a mascherina/visiera
		Procedura o setting a rischio generazione di aerosol	FFP2 o FFP3 Camice/grembiule monouso Guanti Occhiali di protezione/occhiale a mascherina/visiera
		Esecuzione tampone oro e rinofaringeo	FFP2 o mascherina chirurgica Camice/grembiule monouso Occhiali di protezione/occhiale a mascherina/visiera Guanti
Altre aree di transito e trasporto interno dei pazienti	Tutti gli operatori sanitari	Nessuna attività che comporti contatto con pazienti COVID-19	Non sono necessari DPI Indossare mascherina chirurgica e guanti monouso solo in caso di trasporti prolungati (tempo superiore a 15 minuti)
Aree di degenza senza pazienti	Operatori sanitari	Contatto diretto con pazienti non sospetti COVID-19	DPI previsti per l'ordinario svolgimento della propria attività

COVID accertati o sospetti, incluse unità lungodegenza, Day Hospital, Day Services			
Triage (in ambito ospedaliero accettazione utenti)	Operatori sanitari (Si raccomanda riduzione al minimo del numero di esposti; formazione e addestramento specifici)	Screening preliminare che non comporta il contatto diretto	Vetrata Interfono citofono. In alternativa mantenere una distanza dal paziente di almeno 1 metro se possibile o indossare Mascherina chirurgica
		Screening con contatto diretto paziente COVID 19 positivo o sospetto	Mascherina chirurgica Camice monouso /grembiule monouso Guanti monouso occhiali / visiera protettivi
	Pazienti con sintomi respiratori	Qualsiasi	Mantenere una distanza dall'operatore di almeno 1 metro (in assenza di vetrata e interfono) Mascherina chirurgica se tollerata dal paziente Isolamento in stanza singola con porta chiusa e adeguata ventilazione se possibile; alternativamente, collocazione in area separata sempre a distanza di almeno 1 metro da terzi

	Pazienti senza sintomi respiratori	Qualsiasi	Non sono necessari DPI Mantenere una distanza dagli altri pazienti di almeno 1 metro
Ambulatori	Operatori sanitari	Esame obiettivo di pazienti con sintomi respiratori	Mascherina chirurgica FFP2 in specifici contesti assistenziali Camice/grembiule monouso Guanti Occhiali di protezione/occhiale a mascherina/visiera
	Operatori sanitari	Esame obiettivo di pazienti senza sintomi respiratori	I DPI previsti per l'ordinario svolgimento della propria mansione con maggiore rischio
	Pazienti con sintomi respiratori	Qualsiasi	Maschera chirurgica
	Pazienti senza problemi respiratori	Qualsiasi	Non sono necessari DPI
Sala d'attesa	Pazienti con sintomi respiratori	Qualsiasi	Mascherina chirurgica se tollerata Isolare immediatamente il paziente in area dedicata o comunque separata dagli altri; se tale soluzione non è adottabile assicurare la distanza di almeno 1 metro dagli altri pazienti
	Pazienti senza sintomi respiratori	Qualsiasi	Non sono necessari DPI Distanza almeno 1 metro
Assistenza a domicilio	Operatori sanitari	Assistenza diretta al domicilio di	Mascherina chirurgica Camice/grembiule monouso Guanti

		pazienti COVID-19	Occhiali di protezione/occhiale a mascherina/visiera
	Caso sospetto con sintomi respiratori (paziente COVID-19)	Assistenza diretta al domicilio	Mascherina chirurgica