

## *La Dedic*

A tutte quelle persone che hanno intersecato il mio cammino in questi anni le quali, nel bene o nel male, hanno motivato il proseguimento per la mia strada, imparando da ogni singola esperienza, crescendo ed accrescendo il mio bagaglio di vita.

*Non chi comincia,  
ma quel che persevera.*

*Leonardo Da Vinci*



## **INDICE**

<i>Introduzione</i> .....	4
<i>Capitolo 1 – Le Ustioni</i> .....	5
1.1 <i>Definizione</i> .....	5
1.2 <i>Epidemiologia</i> .....	5
1.3 <i>Classificazione delle ustioni</i> .....	9
1.4 <i>Alterazioni fisiopatologiche</i> .....	19
1.4.1 <i>Fase dello shock nervoso:</i> .....	21
1.4.2 <i>Fase dello shock ipovolemico:</i> .....	21
1.4.3 <i>Fase catabolica:</i> .....	23
1.4.4 <i>Fase della tossicosi (shock autotossico):</i> .....	23
1.4.5 <i>Fase della sepsi:</i> .....	24
1.4.6 <i>Fase della distrofia sincrasica o fase della convalescenza:</i> .....	24
<i>Capitolo 2 - Trattamento delle ustioni (Protocollo in AV5)</i> .....	27
2.1 <i>Management infermieristico delle ustioni in Pronto Soccorso</i> .....	27
2.2 <i>La gestione del dolore nell'assistito ustionato</i> .....	52
2.3 <i>La prevenzione delle infezioni</i> .....	53
2.4 <i>Il supporto psicologico all'assistito ustionato</i> .....	55
2.5 <i>Il Wound Care and Debridement:</i> .....	56
<i>Capitolo 3 – LO STUDIO</i> .....	66
3.1 <i>Introduzione allo studio</i> .....	66
3.2 <i>Obiettivi</i> .....	66
3.3 <i>Materiali e Metodi</i> .....	67
3.3.1 <i>Disegno di studio</i> .....	67
3.3.2 <i>Strategia di ricerca</i> .....	67
3.3.3 <i>Criteri di inclusione /esclusione</i> .....	68
3.3.4 <i>Screening degli articoli</i> .....	69
3.3.5 <i>Sintesi dei dati</i> .....	69
3.3.6 <i>Risultati</i> .....	77
3.3.8 <i>Caratteristiche degli studi inclusi</i> .....	78



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

<b>3.4 Discussione</b> .....	80
<b>3.5 Limiti</b> .....	83
<b>3.6 Conclusioni</b> .....	83
<b>3.7 Implicazioni per la pratica</b> .....	85
<b>Bibliografia e Sitografia</b> .....	5
<b>Ringraziamenti</b> .....	8



## ***Introduzione***

Il sistema tegumentario, o tegumento, è costituito dalla cute, dal tessuto sottocutaneo e dagli annessi cutanei. La cute è organizzata in due strati sovrapposti: l'epidermide, posta più superficialmente e di natura epiteliale, e il derma, posto più profondamente e costituito da tessuto connettivo denso. Al di sotto di questi strati, è situato il tessuto sottocutaneo, formato da tessuto connettivo lasso con abbondante contingente di tessuto adiposo, variabile secondo le regioni (*Barbatelli G., Bertoni L., et al, 2019*).

La cute è una barriera protettiva del corpo. È, quindi, particolarmente esposta alle aggressioni esterne, specialmente alle ustioni. La loro gravità dipende dall'agente che provoca l'ustione, dalla durata dell'esposizione, dalla posizione e dalla qualità dei tessuti coinvolti (*A. Baus, F. Combes, et al., 2017*).

Il trattamento efficace dei pazienti con ustioni gravi deve essere iniziato il prima possibile dopo l'infortunio, poiché questi pazienti richiedono spesso cure specialistiche che includono la valutazione delle vie aeree, i fluidi per la gestione dell'ipovolemia, gestione del dolore e cura delle ferite. La gestione delle lesioni maggiori è necessaria entro le 24-48 ore dall'evento. (*Brownson E., Levy M., et al. 2021*)



## **Capitolo 1 – Le Ustioni**

### **1.1 Definizione**

Il termine “ustioni” deriva dal latino “bruciare” ed indica lesioni a carico dei tessuti epiteliali o endoteliali.

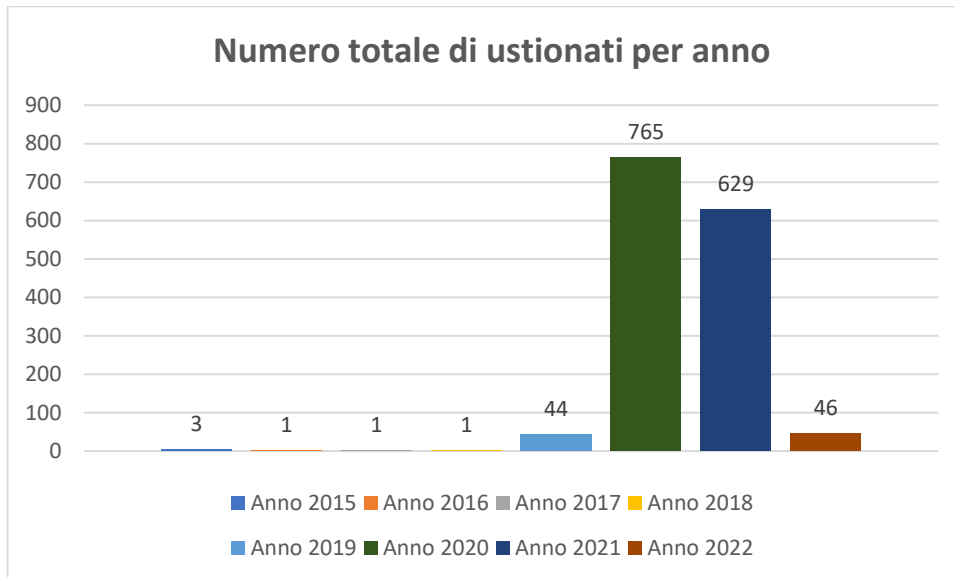
L’ustione è un trauma da calore a carico della cute e talvolta delle strutture sottostanti, determinato dalla fiamma o dal contatto con gas, liquidi e solidi surriscaldati (*Marchisio D. & Trabucco L., 2019*).

Un’ustione è una lesione traumatica causata da un agente termico, chimico, elettrico o da radiazioni. Il tasso di distruzione dei tessuti è molto variabile: da pochi millisecondi per le elettrizzazioni a diverse ore per alcune radiazioni (*Baus A. Combes F., et al, 2017*).

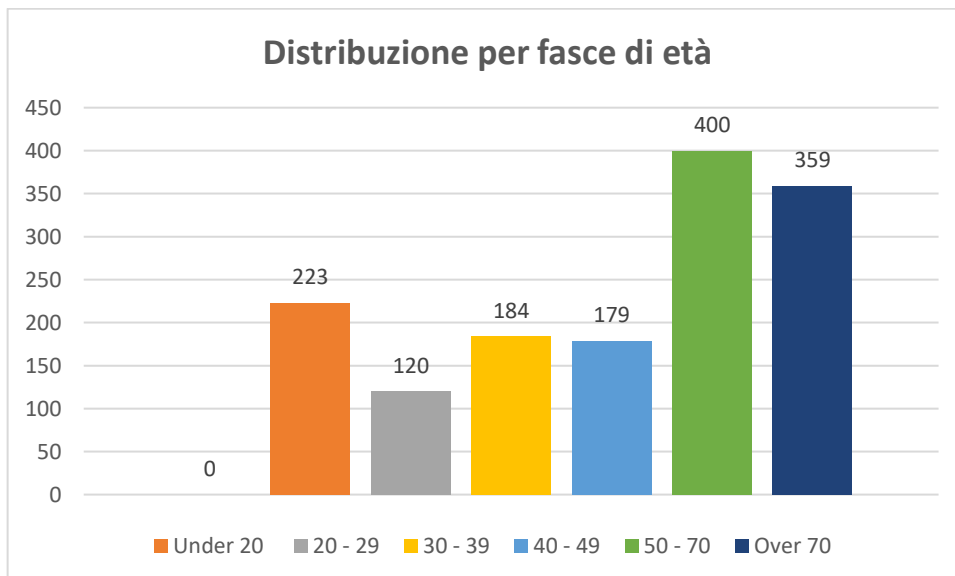
### **1.2 Epidemiologia**

Non esistono dati epidemiologici completi. Si stima che ogni anno in Italia circa 100’000 persone riportino ustioni delle quali circa 10’000 estese o profonde che richiedono il ricovero; le ustioni gravi sono causa di circa 500 decessi/anno (*Marchisio D. & Trabucco L., 2019*).

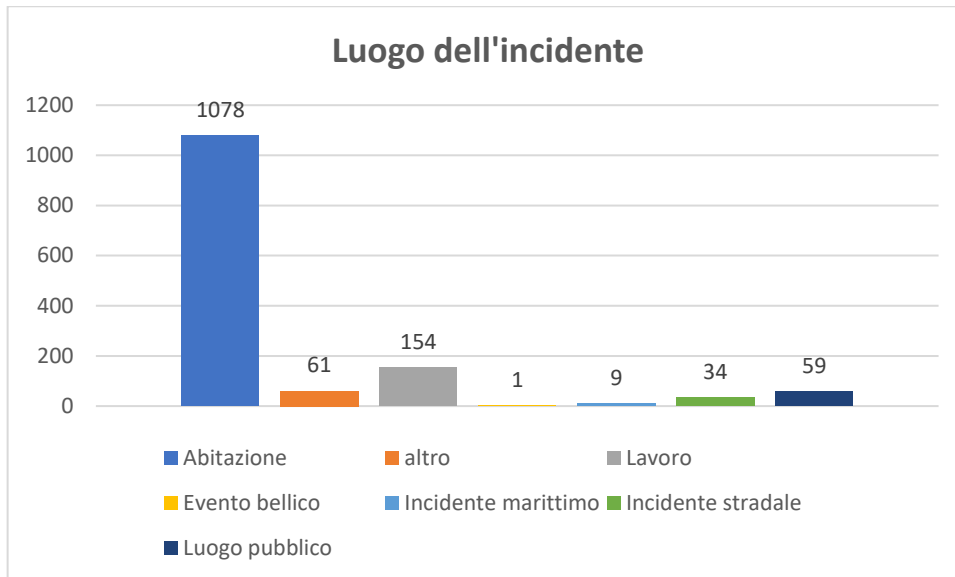
Gli ultimi dati pubblicati dalla *Società Italiana Ustioni – SIU*, aggiornati a *Febbraio 2022*, ci dimostrano che: non esiste una fascia di età più colpita. Le ustioni coinvolgono tutte le età ma quelle ad alto rischio sono le fasce di età under 20 anni e over 50 anni. Principalmente la dinamica della lesione si manifesta nelle abitazioni, dove si è solito passare più tempo ma ciò non toglie la percentuale di casi di ustione avvenute nei luoghi lavorativi; infatti, le eziologie più frequentemente riscontrate sono da fiamma, da alcool e da liquidi.



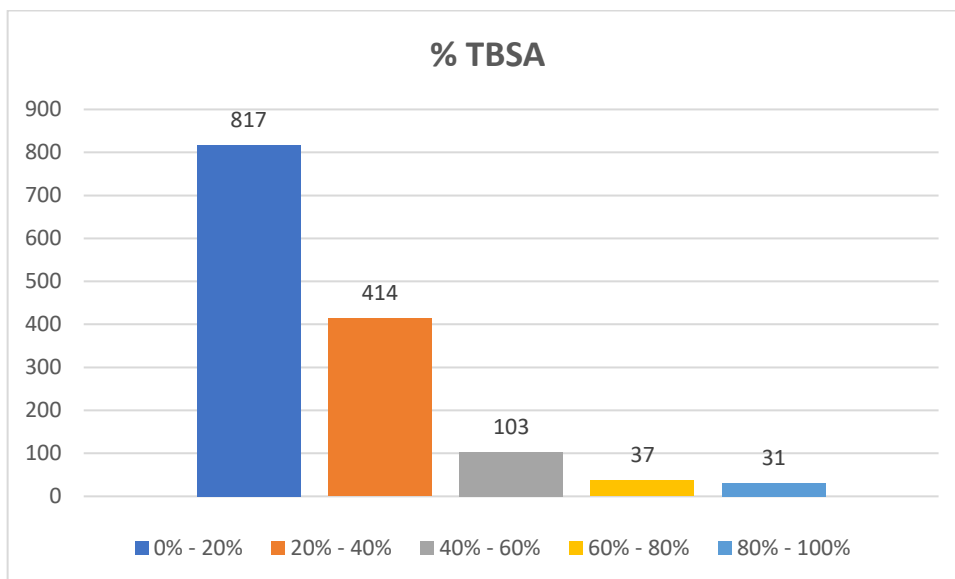
**Grafico 1:** Numero totale di ustioni per anno – Registro Nazionale Ustionati SIUst.



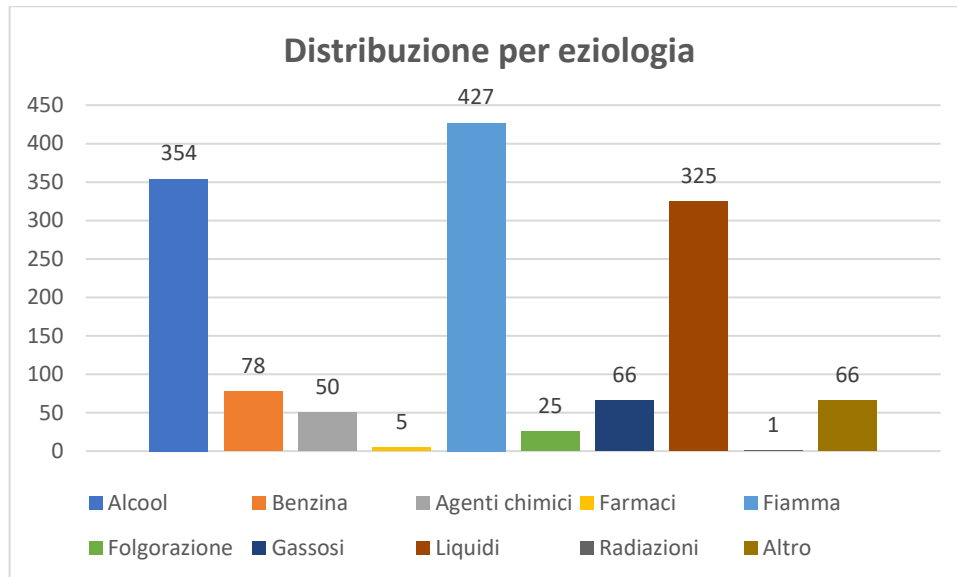
**Grafico 2:** Percentuale (%) per fasce di età: Under 20 = 223 (15.22%); 20 – 29 = 120 (8.19%); 30 – 39 = 184 (12.56%); 40 – 49 = 179 (12.22%); 50 – 70 = 400 (27.3%); Over 70 = 359 (24.51%) – Registro Nazionale Ustionati SIUst.



**Grafico 3:** Numero di incidenti causa di ustioni secondo i luoghi di lavoro: Abitazione n. 1078; Altro n. 61, Ambiente lavorativo n. 154; Evento Bellico n. 1; Incidente marittimo n. 9; Incidente stradale n. 34; Luogo pubblico n. 59. – Registro Nazionale Ustionati SIUst.



**Grafico 4:** Raffigurazione delle percentuali (%) di casi secondo la Percentuale (%) TBSA: TBSA 0% - 20% = 817 (55.77%); TBSA 20% - 40% = 414 (28.26%); TBSA 40% - 60% = 103 (7.03%); TBSA 60% - 80% = 37 (2.53%); TBSA 80% - 100% = 31 (2.12%). – Registro Nazionale Ustionati SIUst.



**Grafico 5:** Numero di ustioni correlato all'eziologia della stessa: Alcool n. 354 (24.16%); Benzina n. 78 (5.32%); Chimici n. 50 (3.41%); Farmaci n. 5 (0.34%); Fiamma n. 427 (29.15%); Folgorazione n. 25 (1.71%); Gassosi n. 66 (4.51%); Liquidi n. 325 (22.18%); Radiazioni n. 1 (0.07%); Altro n. 66 (4.51%). – Registro Nazionale Ustionati SIUst.

Gli infortuni, come da statistica si nota, avvengono maggiormente in ambienti domestici, i quali coinvolgono i giovani adulti maschi, spesso ustionati da fiamma, ed i bambini, ustionati da liquidi. (Caironi G., Pinto F., 2021).

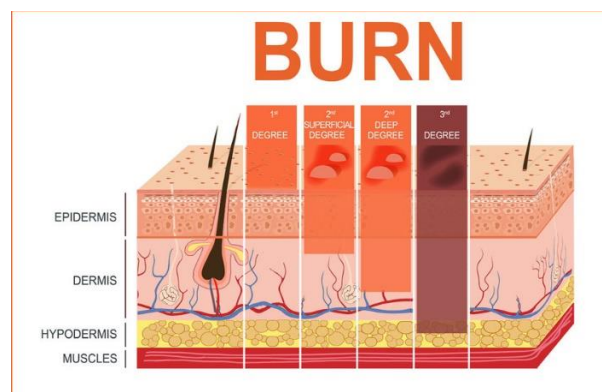
In merito a quest'ultimo punto, ovvero le ustioni in ambiente domestico a danno dei bambini, il Ministero della Salute, collaborando con otto Centri Grandi Ustioni, ha finanziato un progetto, denominato “**Progetto PRIUS (Prevenzione degli Incidenti da Ustione in età Scolastica)**” che mira alla Prevenzione ed il Controllo coinvolgendo altresì l’Istituto Superiore di Sanità (ISS), Euro – Mediterranean Council for Burns and Fire Disaster (MBC) e della Società Italiana Ustionati (SIUst). Questo progetto è nato con l’intento di aumentare la conoscenza dei rischi di ustione nei bambini e negli adulti, fornendo un percorso didattico elaborato ad *hoc* per la prevenzione, la promozione delle norme di primo soccorso e le buone pratiche. È stato redatto e finanziato questo progetto in quanto le ustioni sono le principali cause di urgenza sanitaria soprattutto per i bambini, tanto che l’1% dei decessi in età pediatrica sono determinate dalle ustioni. I soggetti più esposti sono i bambini dai 0 ai 4 anni e le persone con età superiore a 60 anni. ([https://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2240\\_allegato.pdf](https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2240_allegato.pdf)).



### 1.3 Classificazione delle ustioni

In letteratura sono presenti varie scale di misurazione della gravità delle ustioni. Alla classica classificazione in tre livelli, attualmente si preferisce impiegare quella a quattro livelli (Marchisio D., Trabucco L., 2019).

- **Ustione di I grado superficiale (o epidermiche), Figura 1:** corrisponde alla lesione degli strati epidermici superficiali (Caironi G. & Pinto F., 2021);
- **Ustione di II grado superficiale – intermedio (o superficiali a spessore parziale medio), Figura 1:** Interessa l'epidermide ed il derma papillare (Caironi G. & Pinto F., 2021);
- **Ustione di II grado intermedio – profonda (o profonde a spessore parziale), Figura 1:** Il danno si estende fino allo strato reticolare del derma, senza interessamento dei tessuti sottocutanei (Caironi G. & Pinto F., 2021);
- **Ustione profonda, III grado (o ustione a tutto spessore), Figura 1:** comportano la distruzione di tutto il derma e talora dei tessuti sottostanti (Caironi G. & Pinto F., 2021).



**Figura 1:** sezione istologica del derma e dell'epidermide. Grado di profondità delle ustioni e corrispondenza con gli spessori variabili degli innesti cutanei.

L'ustione di I grado superficiale presenta cute intatta, eritematosa che sbianca alla digitopressione, iperestesia della zona lesionata e cute secca (Marchisio D., Trabucco L., 2019).



Sono accompagnate da una risposta infiammatoria transitoria del derma sottostante, che si traduce clinicamente in un eritema doloroso (*Baus A. Combes F., et al, 2017*).

Il tempo di guarigione è, normalmente, dai 3 ai 7 giorni (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

**L'ustione a spessore parziale medio o superficiali** interessano l'epidermide ed il derma papillare (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

Gli strati epidermici sono interessati da una necrosi coagulativa, il segno clinico caratteristico è la flittena, che riflette il sollevamento dell'epidermide ustionata dall'edema (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

Il tipico segno clinico è rappresentato da eritemi localizzati, edemi, dolore intenso che perdura nel tempo, ipersensibilità cutanea, dolorabilità al contatto e/o alla pressione (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*) e flittene che riflette il sollevamento dell'epidermide ustionata dall'edema (*Baus A. Combes F., et al, 2017*).

Tre test clinici semplici permettono di controllare che il derma profondo sia sano:

- Il test di sensibilità mostra che le lesioni sono molto dolorose al tatto perché le terminazioni nervose sono intatte;
- Il test di impallidimento del derma alla pressione e la sua rapida ricolorazione al rilascio confermano la persistenza del flusso capillare;
- Il test di resistenza dei peli allo strappo mostra che essi rimangono saldamente inseriti nel derma profondo che è risparmiato dall'ustione.

La cicatrizzazione è effettiva in 10-15 giorni a partire dai cheratinociti sani ai bordi della ferita e sugli annessi epiteliali del derma. La restituzione dell'epidermide è sempre ad integrum e non c'è mai una cicatrice finale dopo un'ustione superficiale di secondo grado (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

**Le ustioni a spessore parziale:** il danno si estende fino allo strato reticolare del derma, senza interessamento dei tessuti sottocutanei (*Caironi G. & Pinto F., 2021*). Il secondo grado profondo corrisponde a un gruppo relativamente grande di ustioni che distruggono più o meno seriamente il derma reticolare, il più profondo. Tuttavia, gli annessi epiteliali



non sono completamente distrutti (*Baus A., Combes F., et al, 2017*). Non si riscontrano vescicole perché il derma è stato danneggiato al punto da non avere uno spessore che consenta lo scolamento e quindi la raccolta del trasudato (*Caironi G. & Pinto F., 2021*). Non ci sono lesioni cliniche caratteristiche delle ustioni di secondo grado profonde (*Baus A., Combes F., et al, 2017*), però si possono evidenziare dei segni come derma iperemico, depositi biancastri di fibrina, frequenti complicanze, aree di granulazione e riepitelizzazione, dolore talvolta di moderata entità (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*). Le lesioni sono trasudanti, di colore rosso o marrone e con piccole aree biancastre in profondità. Le flittene sono incostanti. Il dolore è molto variabile. I capelli e le unghie sono, il più delle volte, facili da strappare. Il polso capillare è scomparso (*Baus A., Combes F., et al, 2017*). È possibile valutare clinicamente la progressione tra ogni medicazione e stabilire il potenziale di cicatrizzazione dell'ustione. La guarigione è tanto più lunga se è la parte profonda degli annessi che interviene. Se la cicatrizzazione non avviene nel giro di due o tre settimane, deve essere considerato un innesto cutaneo (*Baus A., Combes F., et al, 2017*). Possono richiedere un tempo di guarigione fino a quattro mesi (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

**L'ustione profonda o a tutto spessore:** si ha la distruzione dell'epidermide, del derma e talvolta anche dei tessuti sottostanti (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*), come la fascia, il muscolo e l'osso (*Chiaranda M., 2022*). La lesione patognomonica delle ustioni di terzo grado è l'escara (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

Appaiono bianche, ceree, oppure brune, nere, di aspetto simile al cuoio (*Caironi G. & Pinto F., 2021*) o di colorito rosso vivo, per la presenza di Hb (emoglobina) fissata nella regione sottodermica (*Chiaranda M., 2022*). Nelle ustioni di terzo grado vi è di solito anestesia e ipoestesia (*Chiaranda M., 2022*). Il refill capillare è assente. Hanno indicazione chirurgica e vanno prese in carico dal Centro Grandi Ustioni anche per la necessità di effettuare un follow up e una gestione a lungo termine dei processi cicatriziali (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*). Il trattamento chirurgico con escarectomia e trapianto cutaneo è spesso inevitabile in questi casi (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).



**La classificazione secondo l'agente causale** (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

**1. Ustione termica** (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

Le ustioni termiche sono le più comuni. Esse sono definite dalla triade: natura dell'agente di combustione/temperatura/tempo di contatto. È utile sapere che, per creare un'ustione profonda, occorre un contatto di un minuto a 50° C, di qualche secondo a 60° C e di un secondo a 70° C (*Baus A., Combes F., et al, 2017*). È spesso associata a danno da inalazione. Il danno termico continua anche per alcuni minuti dopo l'allontanamento dall'agente ustionante (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

**1.1 Scottature:** La prima causa delle ustioni termiche è la scottatura da vapori caldi o liquidi, di solito in cucina o in bagno. I vapori bruciano per proiezione e i liquidi caldi per deflusso o immersione. La comparsa precoce di ustioni da scottature è spesso falsamente rassicurante, con il rischio di sottovalutare la loro gravità (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

**1.2 Ustioni da fiamma:** Le ustioni da fiamma, vale a dire il contatto diretto con la fiamma, sono responsabili della metà delle morti degli ustionati. È il caso di incidenti con il barbecue e con i fuochi delle stergaglie, di incendi di veicoli e di abitazioni e così via. Le lesioni cutanee sono sempre profonde e spesso diffuse, soprattutto in caso di incendio dei vestiti. Inoltre, gli incendi in ambienti chiusi sono accompagnati dall'inalazione di gas molto caldi o di fumi tossici (ossido di carbonio e cianidrici) (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

**1.3 Esplosioni:** Le ustioni causate da esplosioni sono la seconda causa di morte per ustioni. Sono particolarmente gravi in spazi chiusi perché l'onda d'urto viene riflessa dalle pareti e rimbalza sulla vittima. Le ustioni cutanee sono intermedie o profonde e sono spesso associate a lesioni da schiacciamento o del respiro (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

**1.4 Contatto con un solido caldo:** Le ustioni da metallo fuso riguardano principalmente gli operai e gli artigiani. Sono sempre molto profonde ma rimangono localizzate nel punto di contatto. Le ustioni del palmo della mano sono caratteristiche dei



bambini nell'età della esplorazione tattile dell'ambiente: porta del forno, ferro da stiro e così via (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

Non tutte le parti del corpo sono ugualmente sensibili all'azione lesiva del calore: mentre alcune zone sono in grado di sopportare temperature più elevate (50 – 60 ° C), altre più delicate (volto, tronco, addome, perineo) sono lesionate da temperature assai inferiori. Oltre alla temperatura, nelle ustioni i fattori che condizionano l'entità del danno sono il tempo di contatto e il calore specifico (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

## **2. Ustione chimica** (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

Le ustioni chimiche rappresentano circa il 2% di tutte le ustioni (*Baus A., Combes F., et al, 2017*). L'ustione chimica è causata per l'appunto da agenti chimici, acidi o caustici (*Caironi G. & Pinto F., 2021*) quali  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $NaOH$  (*Pontieri G. M., 2018*) o derivati del petrolio (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*). Comporta il danneggiamento non solo della superficie cutanea a contatto con la sostanza, ma essendo assorbite nel circolo sistemico, possono provocare problematiche più complesse, a causa della loro tossicità intrinseca (*Caironi G. & Pinto F., 2021*). Le lesioni osservate non sono solo cutanee, ma anche respiratorie, digerenti o degli occhi. Sono il risultato della denaturazione delle proteine, della saponificazione dei grassi, della chelazione del calcio e, in alcuni casi, di reazioni esotermiche. Alcuni agenti hanno anche una tossicità generale: metabolica, renale, epatica, neurologica, ematologica e così via (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

L'estensione della lesione è direttamente proporzionale alla tipologia e alla concentrazione dell'agente chimico ustionante, alla durata del contatto e alla quantità di tessuto esposto all'agente (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

L'aspetto delle ustioni chimiche varia a seconda del prodotto in questione e della natura dei tessuti danneggiati. Le lesioni sono, di solito, profonde, ma l'aspetto clinico iniziale è spesso difficile da valutare. Le basi hanno un potere penetrante più forte e più prolungato rispetto agli acidi. La modalità di contatto è un fattore determinante delle lesioni: le ustioni da proiezione e da deflusso di prodotti caustici sono puntiformi, lineari



o a “nastro”, mentre le ustioni da massiccia impregnazione dei vestiti o da immersione della vittima interessano grandi superfici cutanee (*Baus A., Combes F., et al, 2017*). La rimozione della sostanza chimica e il trattamento delle lesioni sono provvedimenti essenziali (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

### **3. L’ustione elettrica** (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

L'ustione elettrica è causata dal calore generato dal passaggio dell'energia elettrica attraverso il corpo, in quantità tale da determinare un danno tissutale intero (*Caironi G. & Pinto F., 2021*). L'organismo può fungere da conduttore a resistenza dell'energia elettrica e il calore generato (effetto joule) determina la lesione termica dei tessuti. Poiché la cessione di calore è diversa tra i tessuti superficiali e tessuti profondi, è possibile osservare contemporaneamente necrosi dei muscoli profondi in presenza di cute sovrastante pressoché indenne (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

È essenziale distinguere i diversi fenomeni elettrici perché non hanno la stessa gravità (*Baus A., Combes F., et al, 2017*):

- **L’elettrizzazione** corrisponde a tutte le manifestazioni morbose create dal flusso di corrente attraverso il corpo, che funge da conduttore elettrico. La corrente a bassa tensione (inferiore a 500 V) provoca ustioni profonde ma relativamente ben localizzate nei punti di entrata e di uscita. La corrente ad alta tensione (più di 10 000 V) provoca l’arresto cardiaco immediato e danni ai tessuti presso i punti di entrata e di uscita. Le lesioni osservate sono di due tipi: uno è la conseguenza della depolarizzazione indotta dal passaggio di corrente, mentre l’altro del calore che si genera in funzione della resistenza dei tessuti attraversati sono causate dal passaggio di energia elettrica attraverso il corpo, in quantità tale da determinare una lesione tissutale interna. Il corpo, in questo caso, può fungere da conduttore o resistenza e per *effetto joule* scaturisce la lesione. Sapendo che la cute è formata da diversi livelli tissutali, la cessione di energia è al contempo differente per ogni tessuto, dal tessuto superficiale fino ai tessuti profondi entrando in contatto con tutto ciò che è loro annesso; quindi, riscontreremo contemporaneamente tessuti



necrotici e tessuti indenni, oltre al potenziale rischio di trombosi e lesioni nervose (Baus A., Combes F., et al, 2017). Possono essere fatali per interessamento delle vie aeree, raddomiolisi massiva, rotture e trombosi vascolari (Chiaranda M., 2022).

- **L'elettrocuzione** è la morte conseguente all'arresto cardiaco provocato quasi istantaneamente dalla depolarizzazione improvvisa del miocardio (Baus A., Combes F., et al, 2017);
- **La folgorazione** indica gli effetti del fulmine sull'organismo, che sia avvenuta o meno la morte (Baus A., Combes F., et al, 2017);
- **L'arco elettrico** è un innesco elettrico a distanza dalla vittima, per il quale il flusso di corrente avviene senza contatto diretto con il materiale elettrico (Baus A., Combes F., et al, 2017);
- **Il flash elettrico** è un fenomeno puramente luminoso e termico senza flusso di corrente attraverso il corpo. Provoca ustioni piuttosto superficiali, se non in caso di incendio dei vestiti (Baus A., Combes F., et al, 2017).

La corrente alternata a 50 Hz per uso domestico è molto più pericolosa della corrente continua a parità di tensione, in quanto può causare contrazioni tetaniche muscolari e impedire alle vittime di staccarsi dalla sorgente di elettricità, aumentando quindi la quantità di corrente assorbita. Inoltre, la ciclicità della corrente alternata aumenta la probabilità che essa giunga al miocardio durante il periodo vulnerabile e scateni una FV (Chiaranda M., 2022).

Spesso i pazienti che subiscono ustioni da elettricità necessitano di fasciotomie e devono essere trasferiti in Centri Grandi Ustioni già per le prime fasi del trattamento (Marchisio D., Trabucco L., 2019).

#### **4. Ustioni de raggi (Caironi G. & Pinto F., 2021).**

L'ustione da raggi (ustione attinica, ionizzante, radioattiva) (o dermatiti da radiazioni acute (Baus A., Combes F., et al, 2017)) è causata dall'esposizione prolungata ad una sorgente radioattiva.



Le radiazioni ionizzanti possono determinare effetti termici ed effetti radioattivi (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

La natura specifica delle radiazioni ionizzanti conferisce una gravità particolare alle irradiazioni acute. Se la pelle è la porta di ingresso della quasi totalità delle radiazioni, non è l'unico organo colpito. La radiazione acuta globale provoca rapidamente dei disturbi ematopoietici che possono andare fino all'aplasia, così come disturbi digestivi e neurologici. Localmente, tutti gli organi possono essere la sede di un'irradiazione acuta localizzata, le cui conseguenze sono tanto più grandi quando l'attività mitotica dei tessuti è più elevata, come a livello degli embrioni, dei testicoli, delle ovaie e dei cristallini. Le lesioni cutanee sono in funzione della dose ricevuta. Dopo le manifestazioni iniziali tipo epitelite essudativa ed eritema pruriginoso, si osserva una fase di latenza che dura da diversi giorni a diverse settimane. Poi, esplose l'endotelite vascolare sotto forma di ulcere cutanee e di piaghe di necrosi profonda. L'evoluzione è, quindi, molto casuale (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

L'effetto radioattivo può limitarsi a un danno localizzato oppure determinare una sindrome radioattiva acuta (SRA) che esordisce poche ore dopo l'esposizione di tutto il corpo alle radiazioni. I sintomi iniziali comprendono nausea, vomito, diarrea, cefalea, spossatezza e febbre; dopo un periodo di latenza dose-correlato compaiono le complicanze al sistema emopoietico e gastrointestinale (sindrome emopoietica, gastrointestinale e neurovascolare) (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

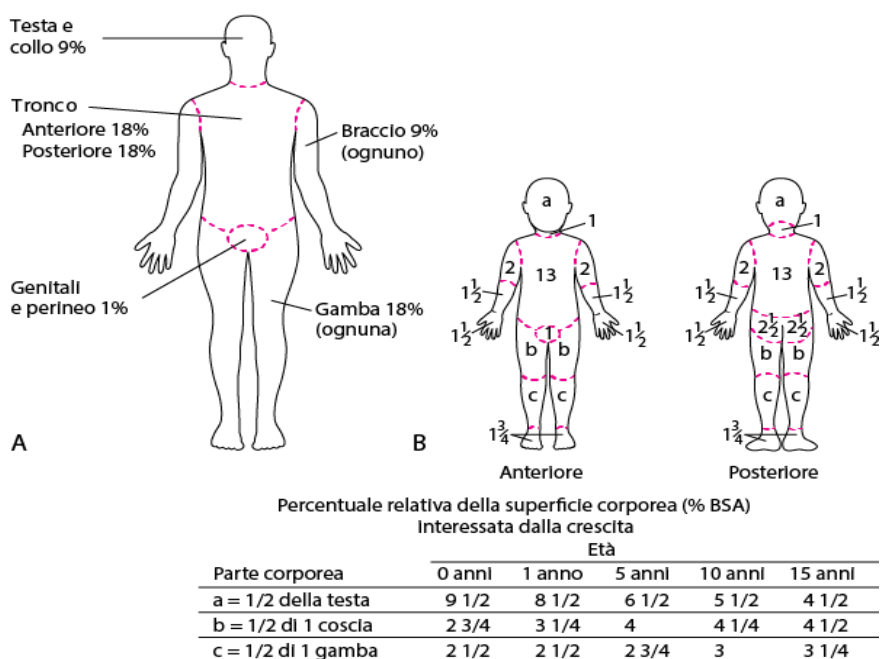
Vengono impropriamente indicate come ustioni anche le **lesioni da freddo** per la similitudine del quadro istopatologico indotto dalla conseguente reazione infiammatoria, che viene sempre innescata dallo stimolo esercitato dalle proteine cutanee denaturate dal calore e dai detriti cellulari (Pontieri G. M., 2018).

Parametri fondamentale per la valutazione prognostica, oltre la profondità dell'ustione, sono l'estensione e la sede. Esistono delle tabelle per determinare l'estensione della cute ustionata in percentuale, sulla superficie corporea totale (*Total Body Surface Area - TBSA*). Il metodo più semplice e rapido è la **Regola di Wallace** o "Regola del 9" (**Figura**



2). Ne esiste una versione anche per il bambino, nel quale la testa e arti rappresentano la superficie più estesa e per il quale esistono tabelle specifiche ad uso pediatrico.

Il **metodo Lund – Browder**, più preciso, divide il corpo in aree molto piccole e considera la percentuale della superficie corporea in relazione all'età: questa permettono la mappatura precisa delle lesioni su moduli prestampati, con un codice cromatico per le diverse profondità (**Figura 2**). per pazienti con ustioni sparse, si può usare il “**Metodo del palmo**” dove la grandezza del palmo del paziente rappresenta circa l'1% della superficie cutanea (Caironi G. & Pinto F., 2021).



**Figura 2:** Regola di Wallace o del 9 (A) e mappa pediatrica (Lund-Browder) per la valutazione dell'estensione delle ustioni (B).

**Ustioni gravi** che richiedono il ricovero in centri per le ustioni:

- Ustione la cui superficie è superiore al 15% della superficie corporea negli adulti (5% nei bambini e 10% nei bambini e negli anziani);
- Ustione di terzo grado superiore al 5% della superficie corporea;
- Pazienti di età inferiore ai 3 anni o di più di 60 anni;



- Ustione del viso, delle mani o del perineo;
- Ustioni circolari degli arti;
- Incendio in uno spazio chiuso, incidente sulla strada pubblica o esplosione;
- Ustioni chimiche elettriche e da raggi.

**Ustioni poco gravi** ma che richiedono il ricovero in chirurgia o dermatologia:

- Ustioni limitate di terzo grado (dall'1 al 5% della superficie corporea);
- Circostanze delle ustioni poco chiare (abusi?).

**Ustioni** che possono essere **trattate in ambulatorio**:

- Ustioni di meno del 10% della superficie del corpo senza fattori di gravità associati (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).

I **punteggi prognostici** permettono di valutare il rischio vitale di un'ustione:

- **Il punteggio di Baux** è il più semplice. È la somma della superficie ustionata della pelle (in percentuale) e dell'età:  $\text{punteggio di Baux} = \text{superficie cutanea ustionata (in\%)} + \text{età}$ . Un punteggio superiore a 75 è di cattiva prognosi e, se supera 100, le possibilità di sopravvivenza sono minime (*Baus A., Combes F., et al, 2017*);
- **Il punteggio unità di ustione standard (UBS)** è la superficie della pelle ustionata (in percentuale) alla quale si aggiunge tre volte la superficie ustionata di terzo grado:  $\text{punteggio UBS} = \text{superficie della pelle ustionata (in\%)} + \text{area di pelle ustionata di terzo grado (in\%)} \times 3$ . Un punteggio UBS è grave tra 100 e 150 e teoricamente letale oltre 150 (*Baus A., Combes F., et al, 2017*);
- **Il punteggio Abbreviated Burn Severity Index (ABSI)** include diversi parametri: l'età, il sesso, la superficie cutanea ustionata e la presenza di ustioni di terzo grado e di lesioni da inalazione (*Baus A., Combes F., et al, 2017*);
- **La tavola di Bull** prende in considerazione l'età e la superficie ustionata. I punteggi più complessi non sono sempre i più predittivi. È, d'altronde, evidente che la sopravvivenza dipende anche dalla qualità delle cure. Si potrebbe anche dire che il lavoro del rianimatore è quello di sfidare le statistiche (*Baus A., Combes F., et al, 2017*).



## **1.4 Alterazioni fisiopatologiche**

La cute si presenta diversa nelle differenti regioni del corpo per spessore, colore, quantità di peli e di ghiandole, per l'innervazione e per la vascolarizzazione. Presenta anche differenze, nell'ambito di una stessa regione, tra i diversi individui e in rapporto al sesso e all'età. La cute è una membrana di spessore variabile da 0.5 mm (palpebre e prepuzio) a 4 mm (nuca, pianta del piede), estesa per oltre 1,5 – 2 m<sup>2</sup> in un individuo di media corporatura e statura, con un peso pari al 17% del totale dell'individuo. Può subire distensioni reversibili di breve durata fino al 50% della sua lunghezza. La cute ha una carica di superficie negativa, per cui è possibile l'introduzione di sostanze per elettroforesi. Il pH superficiale è acido, compreso tra 4,2 e 5,6, più elevato nel sesso femminile (*Barbatelli G., Bertoni L., et al, 2019*).

Il sistema somatosensoriale è implicato nella percezione di stimoli relativi ad alcune modalità sensoriali, quali la pressione, la temperatura, il dolore e la postura. Risponde ad una varietà di stimoli provenienti da molte aree del corpo e, pertanto, utilizza molti tipi di recettori. Questi recettori sono chiamati **proprioceettori**. Le sensazioni somestetiche relative agli stimoli associati con la superficie del corpo sono dovute alla presenza di: **meccanocettori**, che sono in grado di rilevare gli stimoli pressori o vibrazioni; **termocettori**, in grado di rilevare le variazioni di temperatura; **nocicettori**, in grado di rilevare stimoli dannosi per i tessuti. I **termocettori** rispondono alla variazione della temperatura delle proprie terminazioni nervose e dei tessuti che le circondano. Ci sono due tipi di termocettori: quelli per il caldo e quelli per il freddo. I **recettori per il caldo** sono costituiti da terminazioni nervose libere che rispondono a temperature tra i 30°C e 45°C. I **recettori per il freddo** rispondono a variazioni di temperatura comprese tra i 35°C ed i 20°C. I recettori per il freddo rispondono anche a temperature superiori a 45°C, uno stimolo dolorosamente caldo. La percezione di freddo a queste temperature elevate è chiamata **freddo paradossale**. I termocettori sono terminazioni nervose libere dotate di canali ionici sensibili alla temperatura, chiamati TRP (Transient Receptor Potential), alcuni di questi si aprono o si chiudono a stimoli termici, mentre altri rispondono anche a stimoli chimici. Sono state individuate sette sottofamiglie di recettori TRP, con recettori

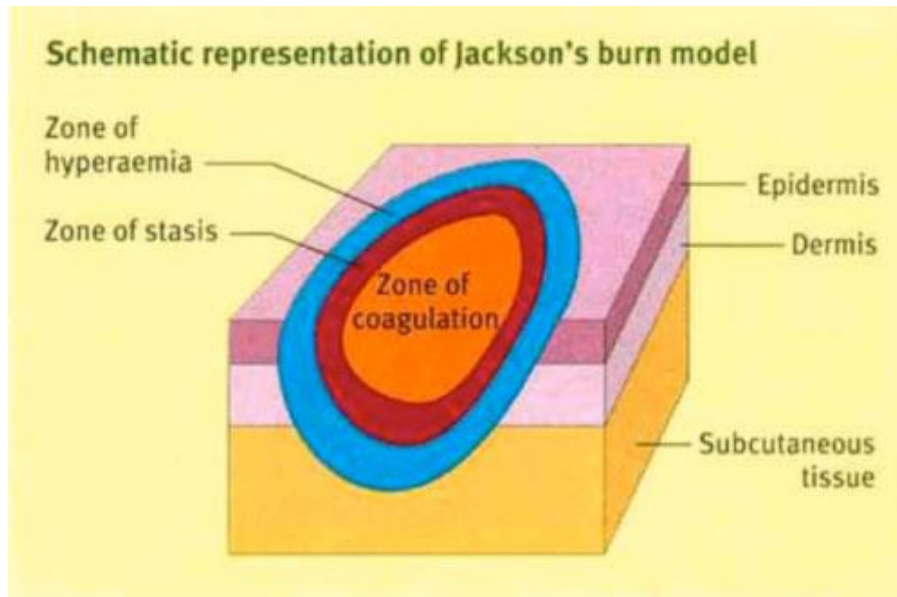


della sottofamiglia TRPV (TRPV 1-4) che vengono attivati dal calore e recettori sia della sottofamiglia TRPM (TRPM8) che della sottofamiglia TRPA che vengono attivati dal freddo. TRPV1 e TRPV2 rispondono a temperature superiori a 42°C e si trovano nei nocicettori. TRPV3 e TRPV4 rispondono a temperature nell'intervallo 27 - 42°C e si trovano nei recettori per il caldo. I recettori TRPM8 rispondono a temperature inferiori a 25°C; i recettori TRPA1 rispondono a temperature inferiori a 17°C. Si ai recettori per il caldo che quelli per il freddo sono a rapido adattamento e rispondono meglio a rapide variazioni di temperatura. Entrambi I recettori hanno invece un'attività tonica quando la temperatura si mantiene costante (fase di riposo).

I **nocicettori** sono recettori sensoriali responsabili della trasduzione degli stimoli nocivi percepiti dall'encefalo come dolore. I nocicettori sono costituiti da terminazioni nervose libere che rispondono a stimoli che inducono danno tissutale. Vi sono tre tipi di nocicettori: **nocicettori termici**, che rispondono a temperature elevate (sopra I 44°C); **nocicettori meccanici**, che rispondono a stimoli meccanici intensi; **nocicettori polimodali**, che rispondono a molti stimoli, compresi quelli meccanici e termici (caldo e freddo elevati) e a sostanze chimiche rilasciate dai tessuti danneggiati, comprendono l'istamina, la bradichinina e le prostaglandine. (*Cindy L., 2017*).

Il calore da ustioni determina una denaturazione proteica e quindi una necrosi coagulativa. Intorno al tessuto coagulato, le piastrine si aggregano, i vasi si contraggono e il tessuto marginalmente perfuso (noto come zona di stasi) può estendere attorno il danno. Nella zona di stasi, il tessuto è iperemico e infiammato, **la teoria di Jackson**, **Figura 3**, tre aree concentriche (*Carter D. W., 2020*):

- Una zona centrale di coagulazione, nella quale si evidenzia una necrosi coagulativa totale;
- Una zona intermedia di stasi, caratterizzata da danno cellulare e necrosi coagulativa reversibile;
- Una zona periferica di iperemia, che va incontro a guarigione spontanea (*Carter D. W., 2020*).



**Figura 3:** *Suddivisione della cute secondo la teoria di Jackson*

Le 6 fasi del decorso clinico di una ustione (Loiacono E. A., 2017):

#### **1.4.1 Fase dello shock nervoso:**

Dura poche, è caratterizzato da: eccitazione psichica, dolore vivissimo, sete intensa, sudorazione, polipnea (frequenza respiro superiore alla norma), insonnia (talvolta delirio e convulsioni), diuresi scarsa o assente, atonia gastrointestinale, sbalzi di pressione (Loiacono E. A., 2017).

#### **1.4.2 Fase dello shock ipovolemico:**

È caratterizzato da: polso piccolo e frequente, pressione bassa (specie la sistolica), cianosi periferica, sudore freddo, temperatura bassa (36-35 °C) respiro superficiale e frequente, ipereccitabilità nervosa alternata a periodi di depressione con sonnolenza, apatia, adinamia; necessità continua di mingere con emissione di poche gocce o anuria, alvo chiuso a feci e gas, crisi emodinamica che dura da poche ore a 3-4 giorni. Il paziente può morire per scompenso cardiocircolatorio. Le modificazioni emodinamiche comprendono:

- tachicardia;
- ipotensione;
- riduzione della gittata cardiaca;
- vasocostrizione.



La gittata cardiaca può scendere al 30-50% dei valori normali a causa dell'ipovolemia e del Myocardial Depressant Factor. Spesso la gittata cardiaca tende ai livelli normali solo dopo parecchi giorni, anche se la terapia infusioneale è corretta.

Le modificazioni della funzionalità renale sono dovute a:

- ipovolemia;
- vasocostrizione;
- apertura degli shunt artero-venosi che escludono il rene;
- imperatività surrenalica.

Le cellule juxtaglomerulari del rene riversano renina in circolo in risposta ad: una deprivazione di sodio, ad una ridotta pressione sanguigna (ipovolemia) e ad uno stimolo nervoso simpatico (determinato dall'ipovolemia). La renina provoca, tramite l'angiotensina, il rilascio di ormoni dalla corticale del surrene (cortisolo, mineralcorticoidi es. aldosterone, glucorticoidi, ecc.) che agiscono sul riassorbimento renale. In seguito a questi si verifica:

- Oliguria (più o meno grave);
- Riduzione della filtrazione glomerulare;
- Ritenzione di sodio (aldosterone);
- Aumentata secrezione di potassio (aldosterone).

Se la terapia è adeguata queste manifestazioni possono non comparire, in case contrario si può avere insufficienza renale simile allo shock emorragico. Dopo 2-3 settimane si può avere shock settico da gram-negativi che aggrava ancora la funzionalità renale, con possibile comparsa di una insufficienza renale acuta irreversibile spesso letale. Diverse teorie spiegano l'oliguria, che potrebbe essere dovuta a:

- un riflesso nervoso che provoca spasmo delle arteriole afferenti;
- l'immissione in circolo di sostanze tossiche liberate dalla zona ustionata che agirebbero o a livello glomerulare o producendo lo spasmo delle arteriole afferenti che blocca la filtrazione;



- un tentativo renale di compensare le alterazioni idrometaboliche attraverso un maggiore riassorbimento tubulare di sodio e acqua riducendo la eliminazione urinaria. Nella prima fase è stata evidenziata anche una attivazione del sistema renina-angiotensina che provoca ritenzione sodica. (Loiacono E. A., 2017).

#### **1.4.3 Fase catabolica:**

La terza fase è caratterizzata da:

- diminuita reattività generale dell'organismo;
- bilancio dell'azoto negativo;
- decadimento delle capacità difensive.

Se in questa fase sopraggiunge lo shock settico si instaura una insufficienza renale che porta alla morte. Il dato più attendibile per monitorizzare la funzionalità renale è la osmolarità plasmatica ed urinaria. Se questa continua ad aumentare (iperosmolarità progressiva) la prognosi diviene infausta. I sintomi della iperosmolarità progressiva sono: sete intensa, alterazioni della coscienza, disturbi dell'orientamento, allucinazioni, coma, convulsioni, morte. Il bilancio d'azoto negativo e il deficit energetico sono in parte legati al mancato aumento dell'evaporative water. La durata e l'intensità della fase catabolica sono in rapporto a:

- estensione e grado dell'ustione;
- gravità di eventuali processi infettivi;
- regime nutrizionale;
- durata della fase aperta delle ferite.

Durante questa fase il fabbisogno energetico di calorie è superiore a 4000cal/die. Nonostante l'instaurazione delle terapie opportune la positivizzazione del bilancio d'azoto viene raggiunta solo nella fase della convalescenza (Loiacono E. A., 2017)

#### **1.4.4 Fase della tossicosi (shock autotossico):**

Compare dopo 3-4 giorni. Il riassorbimento del trasudato e degli essudati dalle aree ustionate mette in circolo sostanze tossiche. Esse determinano, dopo un periodo di apparente benessere (caratterizzato da normalizzazione di polso, pressione e



temperatura), nuovi sintomi quali: febbre elevata (39-40 °C), cefalea, nausea e ulcere emorragiche. Questa fase può durare dai 15 ai 20 giorni (Loiacono E. A., 2017).

#### **1.4.5 Fase della sepsi:**

È dovuta ad infezione delle aree ustionate facilitata dalla immunosoppressione. La temperatura riprende a salire con febbre continua e remittente preceduta o accompagnata da brividi, cefalea, nausea. Il polso è frequente e la pressione si abbassa. Si ha virulenza dei germi saprofiti cutanei che nel periodo della sepsi inquinano la superficie del tessuto di granulazione (sono gram-negativi: Pseudomonas, Serratia, Klebsiella, Candida, ecc.) (Loiacono E. A., 2017).

#### **1.4.6 Fase della distrofia sincrasica o fase della convalescenza:**

Si ha il graduale recupero del tono circolatorio, scompare la febbre, la diuresi e l'alvo ritornano alla normalità. L'ustionato è ancora pallido (anemia), magro (perdita di proteine) con ipotrofia muscolare. Se le aree di necrosi sono giunte in profondità, si potranno mantenere per settimane o mesi delle aree non riepitelizzate con tessuto di granulazione esuberante (Loiacono E. A., 2017).

La cicatrizzazione cutanea comporta una sequenza di eventi cellulari e ormonali, perfettamente coordinati in tre stadi successivi: la **detersione**, la **granulazione** e l'**epitelizzazione**. Le gravi ustioni sono traumi molto particolari perché causano sia estese distruzioni della pelle che importanti disturbi metabolici. Paradossalmente, è la stessa risposta infiammatoria che attiva sia il processo di cicatrizzazione che i fenomeni di edema e ipossia tissutale e così via. La cicatrizzazione delle ustioni è, dunque, piuttosto lenta rispetto a quella di altre ferite traumatiche (Baus A., Combes F., 2017).

#### **Detersione:**

Fa intervenire enzimi proteolitici (proteasi, idrolasi, lisozima, lattoferrina) prodotti dalle cellule infiammatorie (neutrofili polinucleati e macrofagi). Questi vengono sottoposti all'azione di sostanze chemiotattiche e mitogene rilasciate dalla degranolazione piastrinica (callicreina, trombina, chinina). La proteolisi porta alla liquefazione e alla rimozione dei detriti necrotici. È sempre lunga nelle ustioni profonde. I detergenti per uso





topico e il taglio chirurgico sono in grado di ridurre in modo significativo la sua durata (Baus A., Combes F., 2017).

### **Granulazione:**

La fase di granulazione coinvolge eventi vascolari e cellulari che iniziano alla fine della detersione. Le cellule infiammatorie diminuiscono mentre i fibroblasti e le cellule endoteliali ripopolano la ferita. La proliferazione delle cellule endoteliali permette di ricostituire la trama vascolare nei tessuti ipossici. I fibroblasti sintetizzano attivamente allo stesso tempo le fibre di collagene e le proteine della struttura connettiva. La crescita del tessuto di granulazione dipende dalle citochine e da numerosi fattori di crescita rilasciati dai macrofagi (fibroblast growth factor [FGF], platelet-derived growth factor [PDGF], transforming growth factor [TGF] $\alpha$  e TGF $\beta$ , insulin-like growth factor [IGF] I, interleuchina). Il tessuto di granulazione è un connettivo giovane, che non esiste normalmente nel corpo. Le sue molte proprietà spiegano il suo ruolo fondamentale nella cicatrizzazione: la rimozione di tessuto danneggiato, il riempimento della perdita di sostanza, la riduzione della superficie della ferita per contrazione dei miofibroblasti e, infine, il supporto nutrizionale dell'epidermide. Il suo progresso è rallentato o fermato dalla malnutrizione, dalle infezioni e all'essiccazione della ferita. Quando la cicatrizzazione è completata, ci mette diversi anni per riorganizzarsi in un tessuto maturo simile al derma (Baus A., Combes F., 2017).

### **Epitelizzazione:** Evolve in quattro fasi:

- Mobilitazione dei cheratinociti-staminali che vengono rilasciati dalla membrana basale;
- Migrazione dei cheratinociti lungo le fibre di fibrina depositate dalle cellule infiammatorie, secondo il fenomeno "del corrimano";
- Moltiplicazione cellulare, che si arresta quando i cheratinociti hanno ricoperto il letto della ferita ed entrano in contatto gli uni con gli altri;
- Differenziazione dei quattro strati cellulari caratteristici dell'epidermide. Fatto fondamentale, la migrazione di una cellula epiteliale dalla sua zona di mitosi non può superare 1 cm di distanza. Gli annessi epidermici, quindi, giocano un ruolo chiave



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

nella rigenerazione dell'epidermide. Ogni enclave è il punto di partenza di una colonia epiteliale che attraversa il tessuto di granulazione e si diffonde sotto forma di una pastiglia di epidermide. Quando le condizioni locali sono favorevoli, gli isolotti diventano confluenti e coprono l'intera superficie ustionata (*Baus A., Combes F., 2017*).



## **Capitolo 2 - Trattamento delle ustioni (Protocollo in AV5)**

### ***2.1 Management infermieristico delle ustioni in Pronto Soccorso***

Talvolta, durante il preallertamento della Centrale Operativa 118 vengono fornite notizie provenienti dal mezzo di soccorso (agente ustionante, percentuale area corporea interessata, grado, stato generale del paziente, ecc.). Di norma il paziente che giunge da solo in Pronto Soccorso, ha generalmente una bassa percentuale di area corporea interessata e dovrebbe avere condizioni generali buone. Queste notizie devono sempre trovare conferma in una rapida ma efficace valutazione all'arrivo del paziente, così da modulare le successive fasi di accoglienza e valutazione (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

L'infermiere di Triage è il primo professionista che il paziente incontra alla "porta dell'ospedale". Il ruolo dell'infermiere di triage è connotato da grande autonomia (codici, percorsi, strumenti, ecc.) e responsabilità (decisioni) che richiedono spesso il possesso di competenze specifiche. L'infermiere valuta velocemente l'aspetto generale del paziente per rilevare problemi che richiedano interventi immediati (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

Il processo di triage di Pronto Soccorso ha fra i suoi obiettivi primari quello di stabilire per ogni paziente la priorità di accesso all'area di trattamento per la visita medica e/o di un percorso diagnostico terapeutico e assistenziale secondo i protocolli previsti dalla propria organizzazione (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).

Il codice di priorità esprime l'esito della decisione infermieristica di triage basata sugli elementi raccolti durante le fasi di valutazione e sul ragionamento clinico basato sul rischio evolutivo (**Tabella 1 e Tabella 2**) (*Marchisio D., Trabucco L., 2019*).



Codice	Descrizione	Definizione dettagliata	Tempo massimo di attesa
1	Emergenza	Interruzione o compromissione di una o più funzioni vitali; Necessità di interventi immediati.	Accesso immediato
2	Urgenza	Rischio di compromissione di una o più funzioni vitali, d'organo o di apparati; Presenza di rischio evolutivo; Dolore severo.	Entro 15 minuti
3	Urgenza differibile	Condizione senza rischio ma con sofferenza e ricaduta sullo stato generale; Solitamente richiede prestazioni e/o percorsi complessi.	Entro 60 minuti
4	Urgenza minore	Condizione senza rischio; Solitamente richiede prestazioni e/o percorsi non complessi.	Entro 120 minuti
5	Non urgenza	Condizione non urgente, di minima rilevanza clinica.	Entro 240 minuti

**Tabella 1:** Codifica a 5 livelli di priorità con codice numerico da 1 a 5 (Marchisio D., Trabucco L., 2019).

In caso di individuazione di Codice 1, immediato accesso alla sala di emergenza del Pronto Soccorso e, se necessario, immediato inizio della rianimazione cardiopolmonare. Dopo l'inoltro del paziente nella sala di emergenza, l'infermiere di triage rientra nei compiti del triage (Marchisio D., Trabucco L., 2019).

Per le situazioni non di emergenza, se possibile è ritenuto indicato:

- Provvedere cautamente alla rimozione degli abiti se questa manovra non crea ulteriori lesioni;
- Proteggere le zone ustionate con telini o garze sterili, eventualmente bagnati con soluzione fisiologica sterile (effetto antalgico);
- In caso di attesa, coprire il paziente per evitare termodispersione e curare la protezione termica;
- Ove indicato (impossibilità di escludere danni sistemici e in attesa al trattamento) assicurare un accesso venoso;



- Per le ustioni di scarsa entità eventuale applicazione di medicazione temporanea (rimozione di eventuali medicazioni grasse per ustioni recenti e applicazione di garze bagnate);
- Curare le giuste informazioni e l'assistenza psicologica, anche nei casi di ustione minore. (Marchisio D., Trabucco L., 2019).

<b>sintomatologia</b>	<p>Compromissione di una funzione vitale.</p> <p><b>A:</b> coma, turbe della coscienza.</p> <p><b>B:</b> dispnea, triage, altri disturbi respiratori.</p> <p><b>C:</b> evidenti segni di shock.</p> <p>Ustioni da inalazione e/o complicanze respiratorie, anche solo sospette (presenza di segni clinici):</p> <p><b>A:</b> ustioni del volto, materiale carbonaceo nel cavo orale EO e schierato fuliginoso, raucedine, ustione delle sopracciglia e delle vibrisse nasali, edema delle labbra, difficoltà alla deglutizione.</p> <p><b>B:</b> ustioni di terzo grado (a tutto spessore) maggiore del 10% in un adulto o maggiore del 5% nei bambini.</p> <p><b>C:</b> Ustioni di secondo (grado dermiche profonde - medio dermiche) maggiori del 25% in un adulto o maggiori del 20% nei bambini.</p>	<b>CODICE 1</b>
	<p>Ustioni di terzo grado a tutto spessore maggiore del 2% è minore del 10% in un adulto o maggiore del 2% il minore del 5% nei bambini.</p> <p>Ustioni di secondo grado (dermiche profonde - medio dermiche) maggiori del 15% e minori del 25% in un adulto o maggiori del 10% e minori del 20% nei bambini.</p> <p>Ustioni secondari ad esplosioni.</p> <p>Lesioni conseguenti a causticazione ove non è possibile escludere la presenza di residui della sostanza causticante.</p> <p>Dolore intenso mal tollerato maggiore a 8 scala NRS e/o elevato stato di sofferenza con compromissione delle condizioni generali.</p> <p>Sospetto di inalazione da monossido di carbonio o intossicazione da fumo.</p> <p>combustione in altri ambienti chiusi con: cefalea, stato confusionale e/o disorientamento, vomito, spossatezza e ipotonia muscolare, dispnea soggettiva.</p>	<b>CODICE 2</b>
	<p>Ustione di primo grado epidermiche- dermiche superficiali, ustioni di secondo grado profonde- meglio termiche minori del 15% nell'adulto o minori del 10% nei bambini.</p> <p>Ustioni di terzo grado a tutto spessore minori del 2%.</p> <p>Dolore moderato 4 - 8 scala NRS e/o stato di sofferenza generale.</p> <p>Lesioni conseguenti a causticazione.</p> <p>Ustioni con rischio funzionale e/o estetico (in particolare a volto, mani e genitali).</p>	<b>CODICE 3</b>
	<p>Ustioni recenti di primo e secondo grado circoscritte.</p> <p>dolore assente o lieve 1 – 3 scala NRS si ben tollerato con provvedimenti assistenziali.</p>	<b>CODICE</b>



	<p>Ustioni di primo e secondo grado circoscritte avvenute da più di 24 ore senza alcuna sintomatologia acuta essenza deficit vasculonervosi a valle dell'ustione. Esiti di ustione senza sintomatologia acuta in atto.</p>	<b>CODICE 5</b>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

**Tabella 2:** Delineazione dei criteri clinici per l'assegnazione de codici di priorità (Protocollo Triage Infermieristico in uso presso il P.O. "Mazzoni" Ascoli Piceno – ASUR Area Vasta 5)

La valutazione iniziale del paziente ustionato è identica ad altri traumi: riconoscere e trattare prima le lesioni che mettono in pericolo di vita. Molti pazienti con ustioni potrebbero avere anche traumi associati (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

È necessario per prima cosa stabilizzare il paziente, perché l'ustione, sebbene importante, non rappresenta la priorità del trattamento (Caironi G. & Pinto F., 2021).

Il **Primary Survey** (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

Il Primary Survey consiste nel:

- **Mantenimento delle vie aeree con protezione del rachide cervicale;**
- **Respirazione e ventilazione;**
- **Circolazione e stato cardiaco con controllo emorragie;**
- **Valutazione neurologica, deficit neurologico e deformità evidenti;**
- **Esposizione e controllo ambientale (spogliare completamente il paziente, esaminare le lesioni associate e mantenere un ambiente caldo) (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).**



Procedure immediate di decontaminazione in caso di ustioni da sostanze chimiche  
(Chiaranda M., 2022):

- **Calce secca:** va spazzolata dalla pelle, dai capelli e dall'abbigliamento del paziente, assicurandosi di non contaminare gli occhi o le vie aeree; solo successivamente va effettuato un lavaggio con flusso continuo (Chiaranda M., 2022) con **Clorexidina : 0,9% Soluzione Fisiologica = 2 : 4 (IRC, 2021)**.
- **Fosforo:** le parti ustionate devono essere sottoposte a lavaggio (**Clorexidina : 0,9% Soluzione Fisiologica = 2 : 4 (IRC, 2021)**) e mantenute costantemente umidificate, per evitare la combustione di particelle di fosforo secco (Chiaranda M., 2022). Il trattamento delle persone con ustioni acute da fosforo si basa sull'esperienza clinica. La procedura abituale per affrontare le ustioni da fosforo è rimuovere eventuali indumenti interessati e lavare le ferite con acqua o soluzione salina. Inoltre. La luce ultravioletta può essere utilizzata per aiutare la visualizzazione delle particelle di fosforo durante il processo di sbrigliamento come alternativa più sicura. (Barqouni L., Shaaban N. A., Elessi K., 2014);
- **Acido carbolico (Fenolo):** non si diluisce con l'acqua; se possibile bisogna impiegare alcool per un lavaggio iniziale, seguito da quello con acqua (Chiaranda M., 2022) o **Clorexidina : 0,9% Soluzione Fisiologica = 2 : 4 (IRC, 2021)**.
- **Acido fluoridrico:** le lesioni possono manifestarsi anche a distanza di tempo, per cui vanno comunque trattate tutte le persone che vi sono venute a contatto, utilizzando prima una soluzione di bicarbonato al 2-3% e poi lavaggio con acqua (Chiaranda M., 2022) o **Clorexidina : 0,9% Soluzione Fisiologica = 2 : 4 (IRC, 2021)**. Il trattamento iniziale per l'acido HF include una valutazione rapida, la rimozione di indumenti contaminati e gioielli che potrebbero intrappolare l'HF, devono essere immediatamente rimossi e insaccati due volte per prevenire l'esposizione secondaria. Decontaminazione con abbondanti quantità di acqua, soluzione salina o soluzione di acqua e sapone insieme alla neutralizzazione con gluconato di calcio, benzalconio cloruro polietilenglicole, ossido di magnesio o esafluoruro. Valutazione e gestione di condizioni potenzialmente letali come la compromissione delle vie aeree o le aritmie cardiache. Il processo di



decontaminazione e neutralizzazione per l'esposizione all'acido fluoridrico avviene principalmente attraverso l'effetto meccanico di risciacquo e diluizione dell'acqua, come soluzione ipotonica. Allo stesso modo non ha alcuna capacità attiva di legare o chelare alcuna sostanza chimica con la relativa esposizione all'acido fluoridrico e quindi gli agenti neutralizzanti con il loro meccanismo d'azione possono aiutare a ridurre la necrosi dallo ione fluoruro. Il gluconato di calcio è il principale agente neutralizzante ed è in grado di chelare gli ioni fluoruro liberi, formando sali insolubili. Il gluconato di calcio deve essere applicato più volte per mitigare il danno degli ioni fluoruro. La soluzione di esafluoruro sviluppata dai laboratori PREVOR è stata progettata per il lavaggio attivo degli spruzzi di acido fluoridrico. La soluzione ha un triplice effetto in quanto ha le stesse proprietà di risciacquo e diluizione dell'acqua, può neutralizzare gli ioni idrogeno e chelare gli ioni fluoruro riducendo così gli effetti corrosivi e citotossici dell'acido fluoridrico (*Schwerin D. L., Hatcher J. D., 2021*).

**Modalità di trattamento:**

- ❖ Esposizione cutanea (inizialmente o in ospedale):
  - ◆ La procedura di decontaminazione più comunemente usata è il risciacquo con acqua corrente fredda o calda o soluzione salina per almeno 30 minuti. Le procedure di decontaminazione utilizzando una spazzola morbida, muovendosi in un movimento verso il basso (dalla testa ai piedi) con saponi per piatti domestici (Dawn, Palmolive) e acqua, con un valore di pH di almeno 8 e non deve superare un valore di pH di 10,5, aiuteranno a neutralizzare l'acido fluoridrico con un pH basso. Il risciacquo deve essere eseguito accuratamente fino a quando il contaminante non viene rimosso.
  - ◆ Processo di neutralizzazione primaria per HF con l'uso di gluconato di calcio monico: gluconato di calcio per via





endovenosa (10%) e uso topico di gel di gluconato di calcio (2,5%).

- ◆ Se usato come gel, il 2,5% di gluconato di calcio deve essere applicato e strofinato nella zona interessata per 15 - 30 minuti e deve essere riapplicato ogni 10 - 15 minuti. Il gel di gluconato di calcio diventerà bianco mentre il calcio si lega agli ioni fluoruro creando fluoruro di calcio (Ca). Se usato come trattamento definitivo, il 2,5% di gluconato di calcio deve essere applicato da 4 a 6 volte al giorno, per 3-4 giorni.
- ◆ Dopo 30 minuti, rivalutare il paziente e, se il dolore persiste, si raccomanda l'infiltrazione sottocutanea di gluconato di calcio alla dose di 0,5 ml di una soluzione al 5% per centimetro quadrato di ustione superficiale che si estende per 0,5 cm oltre il margine del tessuto coinvolto.
- ◆ Con la preoccupazione per la sindrome del compartimento, le iniezioni nella mano devono essere limitate a 0,5 ml per falange con iniezioni ripetute secondo necessità.
- ❖ La terapia topica aggiuntiva include una soluzione ghiacciata di benzalconio cloruro (zephiran chloride) concentrazione di (0,13%). Gli effetti collaterali dell'uso includono dolore pungente o reazione allergica (orticaria, prurito, dispnea, costrizione toracica, gonfiore del viso, delle labbra o della lingua) o soluzione di esafluoruro.
- ❖ Esposizione oculare:
  - ◆ HF può penetrare nelle strutture interne.
  - ◆ Il trattamento iniziale per l'esposizione agli occhi comprende l'irrigazione con una grande quantità di acqua naturale fredda che scorre delicatamente o una soluzione salina sterile allo 0,9% per 15-30 minuti. Una soluzione topica di anestetico oftalmico può essere utilizzata per aiutare a mitigare l'irritazione da acido



fluoridrico e irrigazione dell'acqua. (*Schwerin D. L., Hatcher J. D., 2021*).

- ❖ Irrigazione intermittente con una soluzione sterile di gluconato di calcio all'1% tramite una lente Morgan per 20 minuti. (*Schwerin D. L., Hatcher J. D., 2021*).
- ❖ Altre modalità di trattamento includono l'irrigazione con esafluoruro. (*Schwerin D. L., Hatcher J. D., 2021*).
- ❖ Esposizione per inalazione
  - ◆ In alte concentrazioni può causare glossite (ostruzione delle vie aeree) ed edema polmonare acuto.
  - ◆ La presa in carico includerebbe la respirazione artificiale per il paziente con esposizione grave. Gli individui che respirano richiedono ossigeno al 100% con una soluzione nebulizzata di gluconato di calcio dal 2,5% al 3%.
  - ◆ La ventilazione a pressione positiva non invasiva può essere necessaria per gli individui che sviluppano edema polmonare.
  - ◆ Il trattamento dei casi gravi include l'intubazione endotracheale per la protezione delle vie aeree e, se necessario, una via aerea chirurgica. (*Schwerin D. L., Hatcher J. D., 2021*).
- **Acido solforico:** l'acido concentrato e l'acqua producono calore quando vengono a contatto; ciò comunque è meno grave che lasciare l'acido sulla cute (*Chiaranda M., 2016*).

Si deve ripercorrere il criterio "A-B-C-D-E" (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

***A: Airway - Mantenimento delle vie aeree con protezione del rachide cervicale:***

Valutare le vie aeree immediatamente. L'apertura delle vie aeree può migliorare usando misure che includono:

- Sollevamento del mento;
- Trazione della mandibola;



- Posizionamento Intubazione Orofaringea od Orotracheale (IOT) (persona incosciente). (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

Prepararsi a gestire le vie aeree. Prestare attenzione ai segni di inalazione (ad es. voce ovattata, peli facciali/nasali cantati, fuliggine intorno al naso o alla bocca, espettorato carbonioso, confinamento in uno spazio chiuso); questi segni sono meno indicati dalla necessità di intubazione ma richiedono frequenti rivalutazioni. Più preoccupanti sono lo stato di incoscienza, stato mentale alterato, ipossia, stridori, distress respiratorio ustioni facciali a tutto spessore o del collo. Ulteriori considerazioni riguardo i tempi di trasporto sulle ustioni con una superficie corporea >40% che richiedono una rianimazione con ripristino della volemia, possono richiedere l'intubazione. Pazienti con ustioni più vecchie di alcune ore possono avere livelli elevati di potassio, il trattamento potrebbe essere la presa in carico della somministrazione di succinilcolina (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*). Le indicazioni dell'American Burn Life Support (ABLS) per l'intubazione precoce includono:

- Segni di ostruzione delle vie aeree (raucedine, stridore, uso dei muscoli respiratori accessori, retrazione sternale);
- Estensione dell'ustione (superficie corporea totale ustionata > 40%-50%);
- Ustioni facciali estese e profonde;
- Ustioni all'interno della bocca;
- Edema significativo o rischio di edema;
- Difficoltà a deglutire;
- Segni di compromissione respiratoria: incapacità di eliminare le secrezioni, affaticamento respiratorio, scarsa ossigenazione o ventilazione insufficiente;
- Diminuzione del livello di coscienza in cui i riflessi protettivi delle vie aeree sono compromessi;
- Trasferimento anticipato di un grande ustionato con problemi alle vie aeree senza personale qualificato per intubare durante il tragitto.

(*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).



**B: Breathing - Respirazione e ventilazione:** valutare con:

- Auscultazione toracica e dei murmuri respiratori di entrambi i polmoni;
- Valutare la frequenza e la profondità della respirazione;
- Iniziare ossigenoterapia ad alti flussi con FiO<sub>2</sub> 100% utilizzando maschera con reservoir se si sospetta di una lesione da inalazione da fumi;
- La ventilazione può essere compromessa e deve essere monitorizzata negli assistiti con ustioni a tutto spessore del collo e del tronco. (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*).
- Esecuzione di un'emogasanalisi multiparametrico (EGA) (*Chiaranda M., 2022*).

Importante riconoscere se l'insufficienza respiratoria è dovuta all'ustione o scaturita da un'altra condizione medica o pneumotorace. Le ustioni e le successive complicanze predispongono il paziente a lesioni polmonari. Quando possibile, deve essere utilizzata una strategia di ventilazione protettiva polmonare (volume di marea di 6 ml/kg/IBW). Un' End-tidial CO<sub>2</sub> (Et CO<sub>2</sub>) basso può suggerire uno shock o un'intossicazione metabolica. L'elevato o l'aumento della EtCO<sub>2</sub> può indicare un'imminente insufficienza respiratoria. (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*).

Un'emogasanalisi multiparametrica eseguita appena possibile è indispensabile per:

- Valutare la presenza di un'ipossiemia assoluta o relativa, indice di edema polmonare lesionale ingravescente, che impone il ricorso ad un'assistenza respiratoria adeguata;
- Misurare la COHb a supporto del trattamento specifico dell'intossicazione da CO (**Tabella 3**);
- Fornire precisi punti di riferimento (Hb, Ht, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, pH, lattati) per la correzione degli squilibri;
- Confermare il sospetto clinico ed anamnestico di intossicazione da cianuri in presenza di iperlattacidemia (> 8 mmol/l) ed elevata saturazione venosa in ossigeno, per iniziare tempestivamente il trattamento antidotico (**Tabella 4**). (*Chiaranda M., 2022*).



<b>Effetti da elevata Saturazione di Carbossiemoglobina (COHb)</b>	
<b>Saturazione di Carbossiemoglobina</b>	<b>Sintomi</b>
0– 10	Nessuno
10 – 20	Tensione frontale e vasodilatazione
20 – 30	Cefalea e zone temporali pulsanti
30 – 40	Cefalea severa, vista sfocata, nausea, vomito e collasso
40 – 50	Come sopra; sincopi, incremento della FR e FC
50 – 60	Come sopra; coma, convulsioni e respiro di Cheyne – Stokes
>60	Coma, convulsioni, FR e FC deboli, possibile morte

**Tabella 3:** Effetti dell'elevata Carbossiemoglobina (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*)

	<b>Via di somministrazione</b>	<b>Protocollo</b>
<b>Trattamento preospedaliero</b>	Inalatoria	Nitrito di amile: una fiala inalata in 30 secondi (non necessario se si dispone di un accesso venoso).
<b>Trattamento tradizionale</b>	EV	1- Nitrito di sodio 3% 10 ml (300mg) EV in non meno di 5 minuti (i nitriti dovrebbero essere evitati in caso di ipotensione severa e diagnosi dubbia). 2- Sodio tiosolfato 25% 50 ml (12.5 g), ripetibile riducendo la dose a 25 ml se i sintomi persistono.
<b>Trattamento alternativo</b>	EV	Idrossicobalamina 5 g in 15 minuti (può essere somministrata insieme al sodio tiosolfato).

**Tabella 4:** trattamento dell'avvelenamento da cianuro negli adulti (*Chiaranda M., 2016*).



***C Circulation - Circolazione e stato cardiaco con controllo emorragie:*** valutare la circolazione attraverso la rilevazione della pressione arteriosa (PA), della frequenza cardiaca (FC) e del colorito della cute delle zone non ustionate. Un monitor cardiaco continuo e un e un pulsossimetro su un'estremità o un orecchio non ustionati consentiranno un monitoraggio continuo. L'aumento delle catecolamine circolanti dopo le ustioni spesso eleva la frequenza cardiaca degli adulti a 100-120 bpm. Una frequenza cardiaca superiore a questo livello può indicare un'ipovolemia dovuta a un trauma associato, un'ossigenazione inadeguata, un dolore non attenuato o ansia. I ritmi cardiaci anomali possono essere dovuti a lesioni elettriche, anomalie cardiache sottostanti o squilibri elettrolitici (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Il monitoraggio cardiaco è obbligatorio per tutti i pazienti con lesioni elettriche, lesioni da schiacciamento, compromissione delle vie aeree o sintomi cardiaci e deve essere considerato nei pazienti con altre comorbidità (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*).

Inserire un catetere endovenoso di grande calibro (attraverso la cute non ustionata, se possibile). Le ustioni superiori al 20% devono avere 2 cateteri venosi fissi di ampio calibro, soprattutto durante il trasporto (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*) o quelli che presentano alterazioni mentali o altri segni di shock (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*). In rapporto con la gravità dell'ustione e le caratteristiche del paziente, può essere indispensabile il cateterismo venoso centrale (*Chiaranda M., 2022*). Se necessario, gli accessi venosi possono essere inseriti anche nell'area ustionata. Negli adulti è preferibile l'Intra Ossea (IO). Si raccomanda una rivalutazione frequente della pervietà (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*).

La perdita di liquidi maggiore avviene nelle prime 24-36 ore, raggiunge l'apice nelle prime 6-8 ore e può arrivare fino a 3-5 litri in 24 ore. Il decremento della permeabilità capillare si normalizza in 2-3 settimane. L'ipovolemia è l'iniziale conseguenza obbligatoria degli spostamenti di liquidi che si verificano dopo il danno esteso da ustione. Se la perdita è copiosa si può instaurare uno shock ipovolemico. Il rimpiazzo volêmico deve essere applicato con la somministrazione di cristalloidi, Ringer Lattato (*Chiaranda M., 2022*), seguendo la ***formula di Parkland***; la formula si basa sull'estensione



dell'ustione e sul peso corporeo del soggetto interessato (4 ml per % superficie ustionata per il peso corporeo [kg]) (Caironi G. & Pinto F., 2021).

In ambito preospedaliero e ospedaliero, prima di calcolare la superficie corporea totale (TBSA) ustionata, i tassi iniziali di fluidi per i pazienti con ustioni visibilmente estese si basano sull'età del paziente (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

Linee guida per la somministrazione di fluidi: per la prima ora di stabilizzazione iniziale, utilizzare una somministrazione oraria:

- Età  $\leq$  5 anni: 125 ml/ora per i bambini di età inferiore a 5 anni;
- Età 6-13 anni: 250ml/ora
- Adulti: 500ml/ora per i soggetti di età  $\geq$  14 anni, fino a quando non sia possibile effettuare una valutazione accurata della lesione da ustione. (Brownson E., Levy M., et al, 2021).

In ambito preospedaliero, se il trasporto durerà più di un'ora, effettuare una valutazione iniziale della TBSA utilizzando la Regola del 9 e iniziare la rianimazione iniziale con fluidi in base alla formula American Burn Association (Brownson E., Levy M., et al, 2021):

2-4ml/kg/% TBSA Ustione (preferibile LR) nelle prime 24 ore:

- Somministrare 1/2 nelle prime 8 ore post ustione;
- Somministrare 1/2 nelle 16 ore successive all'ustione.

Adulti: 2ml/kg/TBSA

Bambini: 3ml/kg/TBSA%

Elettricità: 4ml/kg/TBSA%

Negli adulti:

- Regolare il tasso di fluidi per ottenere una quantità di urina pari a 0,5 ml/kg/ora.
- In caso di lesioni elettriche, l'obiettivo è la produzione di urina di 1-2 ml/kg/ora.

Bambini (<14 anni):

- Regolare il tasso di fluidi per ottenere una quantità di urina pari a 1 ml/kg/ora.
- I bambini di peso inferiore a 30 kg necessitano di liquidi contenenti destrosio, oltre alla formula di cui sopra. (Brownson E., Levy M., et al, 2021).



Evitare il bolo di liquidi a meno che il paziente non sia ipoteso. Nello shock da ustione, questo porta a un aumento dell'edema corporeo totale (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*). Il calcolo definitivo dei tassi di fluidi orari (definiti "tassi di fluidi aggiustati") avviene durante il Secondary Survey. La circolazione in un arto con un'ustione a tutto spessore circonferenziale o quasi può essere compromessa dalla formazione di edemi. Gli indicatori tipici di una circolazione compromessa (dolore, pallore, parestesia) possono non essere affidabili in un'estremità ustionata. D'altra parte, l'assenza di polso radiale al di sotto (distalmente) di un'ustione circonferenziale a tutto spessore del braccio a tutto spessore del braccio suggerisce un'alterazione della circolazione. Anche l'esame Doppler può essere utilizzato per confermare il deficit circolatorio. Le ustioni acute non sanguinano. Se c'è un'emorragia, c'è una lesione associata: trovare e trattare la causa (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Studi militari europei e americani dimostrano un miglioramento della sopravvivenza quando l'acido tranexamico viene somministrato entro 3 ore dalla lesione. Quando viene somministrato in bolo sul campo, l'infusione di follow-up viene somministrata nell'arco di 8 ore in ospedale (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*). L'ipoalbuminemia è dovuta alla combinazione degli effetti di diluizione della terapia idrosalina e della perdita di proteine nel liquido edematoso al di sotto delle escare. Poiché la maggior parte del Ca sierico è legato reversibilmente all'albumina, la comparsa di ipocalcemia potrà essere conseguenza dell'ipoalbuminemia e, pertanto, il  $Ca^{2+}$  dovrà essere misurato con EGA multiparametrica per correggerne l'eventuale carenza (*Chiaranda M., 2022*).

***D: Disability - Valutazione neurologica, deficit neurologico e deformità evidenti:***

In genere, il paziente con ustioni è inizialmente vigile e orientato. In caso contrario, è opportuno considerare le lesioni associate, l'avvelenamento da monossido di carbonio, l'abuso di sostanze, monossido di carbonio, abuso di sostanze, ipossia o condizioni mediche preesistenti (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Una rapida valutazione neurologica stabilisce il livello di coscienza, le dimensioni e la reazione pupillare del paziente: identifica la presenza di segni di lateralizzazione e determina il livello di lesione del midollo spinale, se presente. La **Glasgow Coma Scale (Figura 4)** è un metodo rapido,





semplice e oggettivo per determinare il livello di coscienza. Il punteggio motorio della GCS è correlato con l'esito. (Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018).

Glasgow Coma Scale		
Response	Scale	Score
Eye Opening Response	Eyes open spontaneously	4 Points
	Eyes open to verbal command, speech, or shout	3 Points
	Eyes open to pain (not applied to face)	2 Points
	No eye opening	1 Point
Verbal Response	Oriented	5 Points
	Confused conversation, but able to answer questions	4 Points
	Inappropriate responses, words discernible	3 Points
	Incomprehensible sounds or speech	2 Points
	No verbal response	1 Point
Motor Response	Obeys commands for movement	6 Points
	Purposeful movement to painful stimulus	5 Points
	Withdraws from pain	4 Points
	Abnormal (spastic) flexion, decorticate posture	3 Points
	Extensor (rigid) response, decerebrate posture	2 Points
	No motor response	1 Point
Minor Brain Injury = 13-15 points; Moderate Brain Injury = 9-12 points; Severe Brain Injury = 3-8 points		

Figura 4: Glasgow Coma Scale.

Un'alterazione del livello di coscienza indica la necessità imminente di rivalutare l'ossigenazione, la ventilazione e lo stato di perfusione del paziente. Ipoglicemia, alcol, narcotici e altri farmaci possono alterare il livello di coscienza del paziente (Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018).

***E: Exposure – Esposizione e controllo ambientale (spogliare completamente il paziente, esaminare le lesioni associate e mantenere un ambiente caldo):***

Esporre e spogliare completamente il paziente, esaminare le principali lesioni associate (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018), di solito tagliando gli indumenti per facilitare un esame e una valutazione approfondita (Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018) e mantenere un ambiente caldo.

**Stop the burning process:** Interrompere il processo di combustione. Togliere tutti gli indumenti, i gioielli/piercing, le scarpe e i pannolini. Se c'è del materiale aderente alla



pelle, interrompere il processo di combustione raffreddando il materiale aderente, tagliandolo e rimuovendolo il più possibile. Le lenti a contatto, con o senza ustioni facciali, devono essere rimosse prima che si sviluppi un edema facciale e/o periorbitale. Anche le sostanze chimiche possono aderire alle lenti e creare ulteriori problemi. Per le lesioni di dimensioni minori (cioè  $\leq 5\%$  TBSA) raffreddare brevemente l'ustione (3-5 minuti) con acqua. Non utilizzare mai ghiaccio o acqua fredda (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

**Mantenimento della temperatura corporea:** L'applicazione prolungata di impacchi freddi comporta il rischio di ipotermia della ferita e del corpo. L'ipotermia sistemica (temperatura interna inferiore a  $95^{\circ}\text{F}$  /  $35^{\circ}\text{C}$ ) può anche aumentare la profondità della lesione da ustione per vasocostrizione, diminuire l'attività enzimatica, deprimere i riflessi muscolari, interferire con i meccanismi di coagulazione e la respirazione, e può causare aritmie cardiache e morte. Ciò è particolarmente vero in un paziente pediatrico che ha una capacità limitata di mantenere la temperatura corporea. Il mantenimento della temperatura corporea interna del paziente è una priorità. (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). L'ipotermia può essere presente all'arrivo del paziente, oppure può svilupparsi rapidamente in sala operatoria se il paziente è scoperto e viene sottoposto a una rapida somministrazione di liquidi a temperatura fluidi a temperatura ambiente o di sangue refrigerato. Poiché l'ipotermia è una complicanza potenzialmente letale nei pazienti feriti, è necessario adottare misure aggressive per prevenire la perdita di calore corporeo e riportare la temperatura corporea normale (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*). Per la rianimazione con fluidi si può usare anche del liquido endovenoso riscaldato ( $37\text{-}40^{\circ}\text{C}$ ) (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). L'uso di un riscaldatore di fluidi ad alto flusso per riscaldare i cristalloidi a  $39^{\circ}\text{C}$  è raccomandato (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*). Se l'ustione è già stata raffreddata, rimuovere tutte le medicazioni bagnate e sostituirle con una copertura pulita e asciutta. Applicare coperte per riscaldare il paziente (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

Supplementi al Primary Survey:



- **Cateterismo vescicale:** La produzione urinaria è un indicatore sensibile dello stato di volume del paziente e può ripercuotersi sulla perfusione renale. Il monitoraggio della gittata urinaria è migliore con l'inserimento di un catetere vescicale a permanenza. Inoltre, è necessario inviare un campione di urina per le analisi di laboratorio di routine. Il cateterismo vescicale transuretrale è controindicato per i pazienti che potrebbero avere una lesione uretrale. Sospettare una lesione uretrale in presenza di sangue al meato uretrale o di ecchimosi perineale (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

Il posizionamento di un Catetere vescicale Foley è necessario per monitorare la risposta alla rianimazione. L'obiettivo di produzione di urina nei pazienti con ustioni è di 0,5 ml/kg/ora negli adulti e di 1 ml/kg di peso corporeo nei bambini fino a 30 kg (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*).

- **Sondino Naso – Gastrico:** Un sondino gastrico è indicato per la decompressione della distensione dello stomaco, diminuire il rischio di aspirazione e controllare emorragia gastrointestinale superiore. La decompressione dello stomaco riduce il rischio di aspirazione, ma non lo previene del tutto. I contenuti gastrici densi e semisolidi non tornano attraverso il sondino e il posizionamento del tubo può indurre il vomito. Il sondino è efficace solo se viene posizionato correttamente e se è collegato a un'aspirazione appropriata. Il sangue nell'aspirato gastrico può indicare la presenza di sanguinamento orofaringeo, un inserimento traumatico o un'effettiva lesione del tratto digestivo superiore. (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

Il **Secondary Survey** non inizia finché il Primary Survey è concluso e dopo l'inizio della somministrazione dei fluidi iniziali (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Quando e se è disponibile personale aggiuntivo, il Secondary Survey può iniziare mentre il personale del Primary Survey continua il trattamento. Questo metodo non deve interferire in alcun modo con il Primary Survey che ha la massima priorità (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*). Il Secondary Survey comprende i seguenti elementi:



- **Anamnesi (circostanze dell'infortunio e storico medico)** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): Le circostanze dell'infortunio possono essere molto importanti per la cura iniziale e continua del paziente. I familiari, i colleghi di lavoro e il personale sanitario di emergenza possono fornire informazioni sulla scena dell'incidente e sulle circostanze dell'infortunio. Documentare quanti più dettagli possibili (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Lo stato di salute del paziente è fortemente influenzato dal meccanismo della lesione. La conoscenza del meccanismo di lesione può migliorare la comprensione dello stato fisiologico del paziente e fornire indizi sulle lesioni. Pertanto, il personale preospedaliero e la famiglia devono fornire queste informazioni.

L'anamnesi **AMPLET** è utile a questo scopo:

- ❖ Allergie;
  - ❖ Farmaci attualmente utilizzati (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*). Prescrizioni OTC (Over The Counter), a base di erbe, sostanze illegali, alcol (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*);
  - ❖ Malattie passate/gravidanza (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*), diabete, ipertensione, malattie cardiache o renali, disturbi convulsivi, malattie mentali o lesioni, anamnesi medica passata. (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
  - ❖ Ultimo pasto o assunzione di liquidi;
  - ❖ Eventi/contesti correlati alla lesione. (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).
  - ❖ Tetano ed immunizzazione primaria (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- **Peso corporeo pre-ustione:** I tassi di fluidi aggiustati si basano sul peso del paziente prima della combustione. Se il paziente ha ricevuto un grande volume di liquidi prima del calcolo dei liquidi orari, ottenere una stima del peso del paziente prima della lesione dal paziente o da un familiare, se possibile (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- **Esame testa piedi** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*):



- ❖ **Testa/maxillo-facciale** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): L'intero cuoio capelluto e la testa devono l'esame di lacerazioni, contusioni e segni di fratture. L'esame del viso deve comprendere la palpazione di tutte le strutture ossee, la valutazione dell'occlusione, l'esame intraorale e la valutazione dei tessuti molli (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).
- ❖ **Colonna spinale e rachide cervicale** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): I pazienti con trauma maxillo-facciale o cranico devono si presume che abbiano una lesione del rachide cervicale (ad esempio, frattura e/o lesione dei legamenti), e il movimento del rachide cervicale deve essere limitato. L'esame del collo comprende l'ispezione, palpazione e auscultazione. Indolenzimento della colonna cervicale, enfisema sottocutaneo, deviazione della trachea e frattura laringea possono essere scoperti con un esame dettagliato. Le arterie carotidiche devono essere palpate e auscultate per verificare la presenza di lividi (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).
- ❖ **Torace** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): La valutazione visiva del torace, sia anteriore sia posteriore, può identificare condizioni quali pneumotorace aperto pneumotorace aperto e ampi segmenti di falda. Una valutazione completa della parete toracica richiede la palpazione dell'intera gabbia toracica, comprese le clavicole, le coste, le dell'intera gabbia toracica, comprese le clavicole, le costole e lo sterno, e lo sterno. La pressione sullo sterno può essere dolorosa se lo sterno è fratturato o se ci sono separazioni costocondrali esistenti (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).
- ❖ **Addome** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): Un esame iniziale normale dell'addome non esclude una lesione intra-addominale significativa. Un'attenta osservazione e una frequente dell'addome, preferibilmente da parte dello stesso osservatore, è importante nella gestione di un trauma addominale. Le fratture pelviche possono essere sospettate dall'identificazione di ecchimosi sulle spine iliache, sul pube,



sulle labbra o sullo scroto. Il dolore alla palpazione dell'anello pelvico è un importante segno. Inoltre, valutazione delle pulsazioni periferiche può identificare lesioni vascolari (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

- ❖ **Perineo, genitali** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): Il perineo deve essere esaminato per verificare la presenza di contusioni, ematomi, lacerazioni ed emorragie uretrali (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).
- ❖ **Schiena e glutei** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- ❖ **Muscoloscheletrico** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): Le estremità devono essere ispezionate per rilevare contusioni e deformazioni. Palpazione delle ossa ed esame per la presenza di indolenzimento e di movimenti anomali, aiuta a identificare la presenza di fratture occulte. Possono esserci lesioni significative alle estremità senza fratture evidenti all'esame testa piedi (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).
- ❖ **Vascolare** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): Palpare le pulsazioni distali di ciascuna estremità e valutare il refill capillare delle dita. Se l'ipotensione limita la palpazione del polso, l'utilizzo di un Doppler può rilevare il flusso sanguigno in un'estremità. Il Doppler deve avere una qualità trifasica per garantire l'assenza di lesioni prossimali. La perdita di sensibilità è un segno precoce di compromissione vascolare. I pazienti traumatizzati gravemente sono a rischio di coagulopatia, che può essere ulteriormente alimentata dalle misure rianimatorie. Questa condizione potenzialmente stabilisce un ciclo di emorragie continue e di ulteriore rianimazione, che può essere mitigato dall'uso di protocolli di trasfusione massiva con componenti del sangue somministrati a rapporti predefiniti e bassi. La sindrome compartimentale deriva da un aumento della pressione all'interno di un compartimento che interferisce con la perfusione delle strutture all'interno del compartimento. Nelle ustioni, questa condizione deriva dalla combinazione di una diminuzione dell'elasticità della pelle e



di un aumento dell'edema nei tessuti molli. In extremities, la preoccupazione principale è la perfusione del muscolo all'interno del compartimento. Sebbene sia necessaria una pressione compartimentale superiore alla pressione arteriosa sistolica per perdere il polso a livello distale dell'ustione, una pressione  $> 30$  mm Hg all'interno del compartimento può portare alla necrosi muscolare. Una volta che il polso è assente, potrebbe essere troppo tardi per salvare il muscolo. Segni e sintomi della sindrome compartimentale:

- ◆ Dolore superiore al previsto e sproporzionato rispetto allo stimolo o alla lesione
- ◆ Dolore allo stiramento passivo del muscolo interessato
- ◆ Gonfiore teso del compartimento interessato
- ◆ Parestesie o alterazione della sensazione distale del compartimento interessato (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

Sebbene la fasciotomia sia raramente richiesta, può essere necessaria per ripristinare la circolazione nei pazienti con traumi scheletrici associati, lesioni da schiacciamento o lesioni elettriche ad alto voltaggio.

- ❖ **Neurologico** (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*): Un esame neurologico completo comprende valutazione motoria e sensoriale delle estremità, nonché e la rivalutazione del livello di coscienza del paziente e della e delle dimensioni e della risposta pupillare. Il punteggio GCS facilita il rilevamento di cambiamenti e tendenze precoci nello stato neurologico del paziente (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).
- ❖ **Determinare la gravità di un'ustione:** La gravità dell'ustione dipende principalmente dalla profondità della lesione e dalla superficie corporea interessata. Tuttavia, altri fattori come l'età, la presenza di problemi medici o chirurgici concomitanti e le complicazioni che accompagnano le ustioni di aree funzionali ed estetiche come viso, mani, piedi, articolazioni principali e genitali devono essere considerate. Anche la salute preesistente e/o le lesioni associate hanno un impatto sulla morbilità e sulla



mortalità (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018). I fattori per la sopravvivenza del paziente sono i seguenti: ustioni > 40% della superficie corporea, età > 60 anni e presenza di lesioni da inalazione di vapori. Il tasso di mortalità è dello 0.3% in assenza di fattori di rischio, del 3% in presenza di uno, del 33% in presenza di due e circa dell'87% se si associano tutti i tre fattori di rischio sopraelencati (Chiaranda M., 2022).

- **Profondità dell'ustione:** Le ustioni sono classificate per grado, ovvero come lesioni parziali o a tutto spessore. La profondità del danno tissutale dovuto a un'ustione dipende in larga misura da quattro fattori:
- ❖ Temperatura dell'agente infiammante;
  - ❖ Durata del contatto con la sostanza ustionante;
  - ❖ Spessore dell'epidermide e del derma;
  - ❖ Apporto di sangue alla zona. (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

Ricordare che a volte è difficile determinare la profondità della lesione durante i primi giorni, poiché la ferita evolve. Alcune zone del corpo, come il palmo delle mani, la pianta dei piedi e la schiena, possono tollerare una temperatura più elevata per un periodo più lungo senza subire una lesione a tutto spessore. Altre zone, come le palpebre, hanno una pelle molto sottile e bruciano in profondità molto rapidamente. Le persone con problemi circolatori possono subire più facilmente ustioni profonde. I bambini piccoli e i pazienti anziani hanno una pelle più sottile. Le loro ustioni possono essere più profonde e più gravi di quanto non appaiano inizialmente. A volte è difficile determinare la profondità della lesione per 48-72 ore (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

- **Estensione dell'ustione e stima delle dimensioni delle ustioni disseminate:** La guida più comunemente usata per stimare il secondo e grado più profondo di ustione è la "regola del nove". Negli adulti, regioni anatomiche distinte rappresentano circa il 9% - o un suo multiplo - della superficie corporea totale (TBSA). Nel neonato o nel bambino, la "Regola" si discosta a causa della grande superficie della testa del bambino e della minore superficie delle estremità





inferiori. Da evidenziare che le aree di primo grado (ustioni superficiali senza formazione di vesciche) non sono incluse nel calcolo della TBSA dell'ustione. Se è bruciata solo una parte dell'area anatomica, calcolare la percentuale di TBSA bruciata in base alla percentuale di quel sito lesa e non sul valore dell'intera area anatomica. I Centri Grandi Ustioni di solito utilizzano la Tabella di Lund-Browder per una determinazione più accurata della percentuale di TBSA bruciata. Le dimensioni della mano del paziente, comprese le dita, rappresentano circa l'1 per cento della sua superficie corporea totale. Pertanto, utilizzando la dimensione della mano del paziente come linea guida, è possibile stimare l'estensione delle ustioni irregolarmente sparse. (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

➤ **Principi di management e supporti:**

- ❖ **Rianimazione con fluidi**, i tassi sono calcolati in base alla tabella seguente **Tabella 5**:

Categoria	Anni e peso	Tassi regolati
<b>Fiamma o ustione</b>	Adulti e bambini (>14 anni)	2ml LR x Kg x % TBSA
	Bambini (<14 anni)	3ml LR x Kg x % TBSA
	Neonati e bambini piccolo (<30 Kg)	3ml LR x Kg x %TBSA. Più D <sub>5</sub> LR (Destrosio)
<b>Lesioni elettriche</b>	Tutte le età	4ml LR x Kg x % TBSA. Più D <sub>5</sub> LR regolato per neonati e bambini piccoli.

*Tabella 5: Formula di Parkland (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).*

Con un'appropriata rianimazione con fluidi, la gittata cardiaca, inizialmente depressa, ritorna ai livelli previsti per la normalità tra la dodicesima e la diciottesima ora dopo l'ustione, durante un periodo di modesta e progressiva diminuzione del volume ematico. Sebbene non sia comune in individui giovani e sani, la disfunzione cardiaca deve essere presa in considerazione in molti adulti



anziani con ustioni. Può essere necessario un monitoraggio invasivo e modificare gli obiettivi terapeutici modificati (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

#### **Gestione delle ustioni elettriche:**

- ◆ Se la lesione comporta una corrente elettrica, avviare il monitoraggio cardiaco. Trattare le aritmie cardiache secondo il consulto o le indicazioni del medico.
- ◆ L'anamnesi della lesione elettrica (tensione e ampere) è molto utile per determinare la gravità della lesione. Se disponibile, documentarla nella cartella clinica.
- ◆ Nelle ustioni elettriche in cui è presente una grande quantità di pigmento (emoglobina o mioglobina) nelle urine, la produzione urinaria deve essere mantenuta a 1,0 - 2,0 ml/Kg/ora fino a quando l'urina non è grossolanamente limpida; quindi, si possono ridurre i liquidi per mantenere l'emissione nell'intervallo tra 0,5 e 1 ml/Kg/ora.
- ◆ L'uso di bicarbonato e diuretici osmotici è raramente necessario e dovrebbe essere usato solo in consultazione con l'équipe di accettazione dell'ustionato. (*Brownson E., Levy M., et al, 2022*).

Controllare il flusso urinario e la risposta fisiologica del paziente per decidere l'ulteriore titolazione dei liquidi. È meglio aumentare i liquidi in base alla risposta piuttosto che tentare di rimuovere i liquidi in eccesso una volta somministrati. Alcuni pazienti, tra cui quelli con inizio ritardato della rianimazione con fluidi, disidratazione pregressa, uso o abuso cronico o acuto di alcol, metanfetamine, lesioni elettriche ad alto voltaggio o lesioni da inalazione, possono richiedere una quantità di liquidi superiore a quella stimata. Anche in questo caso, le modifiche ai tassi di fluidi si basano sulla risposta del paziente (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).



- ❖ **Monitorare i parametri vitali**, ogni ora in ustioni >20% TBSA (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- ❖ **Sondino Naso – Gastrico**: Posizionare il SNG ai pazienti intubati; a tutti gli altri pazienti monitorare segni di nausea e vomito (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- ❖ **Catetere vescicale** è importante perché il flusso di urina è il miglior monitoraggio della adeguata rianimazione con fluidi. In pazienti con ustioni >20% TBSA deve essere posizionato un catetere vescicale (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- ❖ **Monitorare la perfusione dell'estremità**: Nelle ustioni costrittive e circonferenziali delle estremità, l'edema che si sviluppa nel tessuto sotto l'escara dell'ustione può gradualmente compromettere il ritorno venoso. se questo progredisce fino al punto in cui i flussi capillari e arteriosi sono notevolmente ridotti, possono verificarsi ischemia e necrosi. Elevare l'estremità interessata per ridurre al minimo il gonfiore. A volte è indicata un'escarectomia per ripristinare una circolazione adeguata. L'escarectomia è un'incisione longitudinale di rilascio attraverso la cute ustionata (escara) per consentire al tessuto sottocutaneo di espandersi (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- ❖ **Monitorare la ventilazione**: Le ustioni circonferenziali del torace e/o dell'addome possono limitare l'escursione ventilatoria e l'escarectomia toracica/addominale può essere necessaria negli adulti e nei bambini. Il bambino ha una gabbia toracica più malleabile (che rende più difficile l'espansione contro la costrizione derivante da un'ustione toracica circonferenziale) e può necessitare di un'escarectomia prima di un paziente ustionato adulto (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).
- ❖ **Elevare la testa del paziente e le estremità interessate**: A meno che non sia controindicato dall'immobilizzazione della colonna vertebrale, sollevare la testa del paziente a 45 gradi. Questo aiuterà a ridurre al minimo l'edema del viso e delle vie aeree e prevenire l'aspirazione. Allo stesso modo, l'elevazione



delle estremità colpite riduce l'edema (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

## ***2.2 La gestione del dolore nell'assistito ustionato***

Il dolore è un'esperienza emozionale e sensoriale spiacevole associata a un danno tissutale acuto o potenziale (*International Association for the Study of Pain*).

Il dolore delle ustioni è caratterizzato per la sua intensità e durata. Obiettivo importante è la sua riduzione, attraverso l'impiego dei principi della sedo-analgesia (Caironi G., Pinto F., 2021).

L'analgesia deve essere somministrata in piccole dosi ripetute per via endovenosa e titolata per un efficace controllo del dolore; monitorare la depressione respiratoria. Può essere indicata una combinazione di analgesia, ansiolitici e/o FANS può essere indicata (Brownson E., Levy M., et al, 2022).

La **morfina** (o gli equivalenti oppioidi) è indicata per il controllo del dolore associato alle ustioni. Il dolore deve essere differenziato dall'ansia. Le benzodiazepine possono essere indicate anche per alleviare l'ansia associata alla ustione. Monitorare l'effetto somministrando piccole dosi frequenti per via endovenosa (mai per via IM). Non è insolito che la dose di oppioidi superi le raccomandazioni standard basate sul peso. Lo stato respiratorio deve essere costantemente valutato, poiché potrebbero essere necessari dosaggi elevati per alleviare il dolore e l'ansia (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018). È necessario gestire l'ipossiemia e l'inadeguata rianimazione con fluidi prima di somministrare analgesici o sedativi, che possono mascherare i segni dell'ipossiemia e dell'ipovolemia (Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018).

Il dolore neuropatico cronico (CNP) è stato definito come dolore auto-descritto per più di 6 mesi dopo la lesione da ustione, escluso il dolore dovuto a malattie / farmaci preesistenti. I fattori di rischio significativi per lo sviluppo di CNP dopo ustioni alla mano/arti superiori includono la storia di abuso di sostanze e l'uso di tabacco. Fattori di



rischio significativi per lo sviluppo di dolore refrattario includono sintomi di sensazioni di bruciore. La gestione farmacologica del dolore con **gabapentin** o **pregabalin** e **acido ascorbico** può fornire il massimo sollievo dai sintomi della CNP (*Klifton K. M., Yesantharao P. S., et al, 2020*).

Ricordare che la semplice medicazione della ferita diminuisce il dolore (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

### ***2.3 La prevenzione delle infezioni***

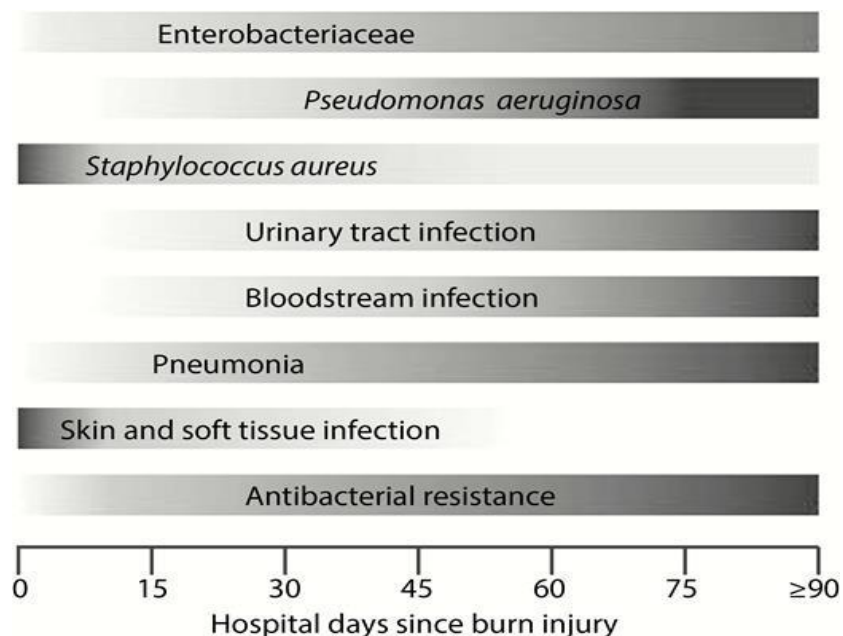
Prima di iniziare l'assistenza, gli operatori sanitari devono adottare misure per ridurre il proprio rischio di esposizione a infezioni e contaminazioni chimiche. L'isolamento delle sostanze corporee (Body Substance Isolation, BSI) è il metodo più efficace e prevede l'uso di guanti, occhiali, camici e protezioni respiratorie. Il livello di protezione dipende dalla presentazione del paziente, dal rischio di esposizione a fluidi corporei e agenti patogeni trasportati dall'aria e/o dall'esposizione a sostanze chimiche.

I pazienti con ustioni sono ad alto rischio di infezione. L'uso di dispositivi BSI contribuisce inoltre a proteggere il paziente dalla potenziale contaminazione incrociata da parte degli operatori (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

L'infezione è di gran lunga la complicanza più frequente incontrata dai pazienti con ustioni. La lesione da ustione provoca uno stato di disregolazione del sistema immunitario che predispone i pazienti all'infezione. L'effetto più evidente è la perdita della barriera cutanea naturale. Oltre a questo, c'è un'interazione più complessa di segnali pro- e antinfiammatori che si traducono in disregolazione delle risposte immunitarie innate e adattative. Inoltre, lesioni da inalazione, intubazione endotracheale, accesso venoso centrale, linee arteriose, cateteri urinari e ricovero prolungato contribuiscono ad aumentare il rischio di infezione nei pazienti ustionati. I pazienti ustionati con infezioni hanno più del doppio del tasso di mortalità dei pazienti non infetti. La prevalenza di batteri multiresistenti (MDR) nei centri ustionati può comportare la selezione empirica di antibiotici che colpiscono i batteri MDR, propagando così un circolo vizioso di maggiore resistenza antimicrobica. Le infezioni del tratto respiratorio sono segnalate più frequentemente. I fattori che contribuiscono includono la presenza di lesioni da inalazione



in alcuni pazienti e la frequente necessità di una ventilazione meccanica prolungata. L'infezione del tratto urinario è stata la seconda complicanza infettiva più frequentemente riportata nei pazienti ustionati; questo rischio è probabilmente associato a un ricovero prolungato e alla frequente necessità di cateteri Foley. L'infezione della ferita da ustione, la setticemia, la batteriemia e altre infezioni varie sono tra le altre complicanze più frequenti segnalate. Il modello delle infezioni associate all'ospedale (IAA) nei pazienti con ustioni segue una tempistica relativamente prevedibile. Non sorprende che le infezioni della pelle e dei tessuti molli si verifichino prima durante il ricovero, generalmente durante la prima settimana. Al contrario, la polmonite, le infezioni del flusso sanguigno e le infezioni del tratto urinario tendono a verificarsi più tardi nel ricovero, ciascuna con un esordio mediano >30 giorni dopo il ricovero (**Figura 5**). I patogeni di specifica preoccupazione nella popolazione ustionata includono ceppi MDR di *P. aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Stenotrophomonas maltophilia* e *S. aureus* resistente alla meticillina (MRSA). Sono stati descritti anche focolai con *Enterobacteriaceae resistenti* ai carbapenemi in unità di ustione. (Lachiewicz A. M., Hauck C. G., et al, 2017).



**Figura 5:** tempistiche relativamente prevedibili delle infezioni (Lachiewicz A. M., Hauck C. G., et al, 2017).



Le procedure di controllo delle infezioni come l'igiene delle mani, l'isolamento dei contatti e la pulizia / disinfezione ambientale sono vitali per ridurre l'incidenza delle IAA. Tuttavia, le risorse condivise che vengono utilizzate nella cura di più pazienti come la sala di idroterapia (nota anche come "sala serbatoi") complicano l'attuazione di rigorose misure di controllo delle infezioni. L'utilizzo di una cefalosporina di prima generazione o ampicillina / sulbactam come profilassi ha migliorato la mortalità a 28 giorni nei pazienti con gravi ustioni che richiedevano ventilazione meccanica. Il ruolo di nuovi agenti diretti ai batteri MDR come nuove cefalosporine, combinazioni di inibitori della cefalosporina /  $\beta$ -lattamasi, antibiotici anti-MRSA a lunga durata d'azione e altri, rimane da determinare nella popolazione ustionata. Attualmente, tuttavia, gli antibiotici profilattici sistemici non sono raccomandati dall'International Society for Burn Injury. (Lachiewicz A. M., Hauck C. G., et al, 2017).

#### ***2.4 Il supporto psicologico all'assistito ustionato***

I pazienti con ustioni devono essere inizialmente vigili e orientati. Per questo motivo, anche i pazienti con ustioni gravi possono ricordare le prime ore dopo l'infortunio. Gli operatori sanitari devono essere sensibili alle emozioni variabili provate dai pazienti ustionati e dalle loro famiglie. I sentimenti di colpa, paura, rabbia e depressione devono essere riconosciuti e affrontati. Nei casi in cui si sospetti un'ustione intenzionale, dovuta a un'autoimmolazione o a un abuso, è necessario fare il possibile per proteggere il paziente da ulteriori danni. Affinché un sopravvissuto a un'ustione possa recuperare e reintegrare in modo ottimale la vita familiare, la scuola, il lavoro, le attività sociali e ricreative, i bisogni psicosociali del sopravvissuto e della famiglia devono essere soddisfatti durante e dopo il ricovero e la riabilitazione (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018).

La riabilitazione delle ustioni è un processo complesso e dinamico e non sarà lineare. Il recupero richiede un approccio completo e interdisciplinare basato sul team, progettato individualmente per massimizzare la funzione, ridurre al minimo la disabilità, promuovere l'auto-accettazione e facilitare il reinserimento dei sopravvissuti e della famiglia nella comunità (Young W. A., Dewey W. S., Re B. T., 2019).



## ***2.5 Il Wound Care and Debridement:***

La gravità della risposta multi-sistemica del paziente alla lesione, la probabilità di complicazioni e l'esito finale sono tutti intimamente legati all'esito finale della ferita da ustione e al successo della sua gestione (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

**Medicazione delle lesioni da ustione in ambito pre-ospedaliero:** Il raffreddamento dell'ustione con acqua di rubinetto è ragionevole, purché non ritardi la cura e il trasferimento in ospedale. Il raffreddamento allevia il dolore e può ridurre la profondità della lesione nelle ustioni a spessore parziale in evoluzione. Tuttavia, l'esatto metodo e la durata del raffreddamento sono ancora controversi. Si raccomanda che il raffreddamento è appropriato utilizzando acqua di rubinetto fino a 30 minuti per le ustioni  $\leq 5\%$  TBSA. Nelle lesioni di dimensioni maggiori, il rischio di ipotermia e il ritardo nell'assistenza sono potenzialmente superiori ai benefici del raffreddamento (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

Utilizzare le precauzioni standard: guanti (non sterili) e maschera (non si tratta di una procedura sterile, ma di una procedura pulita).

- Pulire l'ustione: Lavare delicatamente con sapone neutro e acqua pulita utilizzando una salvietta o una garza pulita. Non strofinare.
- Cura delle flittene:
  - ❖ Se la flittene è  $< 2$  cm e non si trova sopra un'articolazione, NON sbrigliare.
  - ❖ Se la flittene è  $>2$  cm o sovrasta un'articolazione e compromette il movimento, sbrigliare.
  - ❖ Le flittene possono peggiorare nelle prime 24 ore. La rivalutazione quotidiana è importante e flittene aggiuntive che richiedono lo sbrigliamento. (*Brownson E., Levy M., et al. 2021*).

Un'ustione è un'area pulita che deve essere protetta dalla contaminazione. Se necessario, pulire una ferita sporca con soluzione fisiologica sterile. Assicurarsi che tutte le persone che entrano in contatto con la ferita indossino guanti e camice e che riducano al minimo





il numero di operatori che si trovano nell'ambiente del paziente senza protezione. (*Baus A. Combes F., et al, 2017*)

**Pazienti che soddisfano i criteri per l'invio a un centro ustioni:**

La valutazione e il trattamento di problemi pericolosi per la vita hanno sempre la precedenza sulla gestione della ferita da ustione. Le priorità per la gestione iniziale della ferita differiscono da quelle per la gestione definitiva della ferita in diversi aspetti. Durante la stabilizzazione iniziale, una volta completata l'indagine primaria e secondaria e pianificati gli interventi, l'operatore deve documentare l'esito dell'indagine. le aree di secondo e terzo grado prima del trasferimento. Per evitare l'ipotermia, coprire il paziente con una medicazione asciutta e pulita e tenerlo al caldo. Non è necessario pulire le ferite estese nei pazienti che saranno sottoposti a una valutazione formale delle ferite e a una pulizia una volta arrivati al centro ustioni. La priorità è la stabilizzazione e il trasferimento rapido. Sollevare qualsiasi estremità con una lesione da ustione al di sopra del sopra il livello del cuore per ridurre al minimo l'edema della ferita da ustione. Utilizzare cuscini per garantire che l'estremità rimanga sollevata durante il trasporto (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

**Pazienti che non soddisfano i criteri di riferimento ABA o pazienti con un ritardo previsto nel trasferimento al centro ustioni:**

- Pulire la ferita con un agente detergente (ad esempio, sapone o clorexidina) e rimuovere lo sporco e i detriti dall'area della ferita, se presenti. Eseguire la cura della ferita su una sezione del corpo alla volta per limitare al minimo le aree esposte al minimo. Preparare in anticipo acqua calda o soluzione fisiologica calda. Preparare in anticipo tutte le medicazioni da applicare immediatamente al termine della cura della ferita per quella specifica area del corpo. Acqua calda con clorexidina gluconato diluita per detergere le ferite da ustione è ottimale grazie alla copertura antimicrobica ad ampio spettro. Non utilizzare la clorexidina gluconato in prossimità degli occhi. È accettabile utilizzare shampoo per bambini mescolato con acqua tiepida per pulire la zona della testa e del collo insieme al resto del corpo se la clorexidina gluconato non è disponibile. Premedicare il



paziente per controllare il dolore e l'ansia e mantenere un ambiente caldo (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*);

- Sbrigliare delicatamente le vesciche di dimensioni  $>2$  cm utilizzando garze o forbici sterili; applicare un farmaco antimicrobico topico. Consultare il centro ustioni per conoscere il farmaco antimicrobico topico preferito. Gli unguenti topici più comuni sono la **sulfadiazina d'argento** per le ustioni a tutto spessore e la bacitracina per le ustioni a spessore parziale. Se si devono applicare medicazioni antimicrobiche topiche, si deve utilizzare il metodo delle medicazioni primarie e secondarie. Una medicazione primaria entra in contatto diretto con la superficie della ferita da ustione. Ad esempio, l'1% di SSD (argento sulfadiazina) è comunemente utilizzata. Questa crema può essere applicata direttamente sulla ferita da ustione o impregnata in una garza e poi applicata sulla ferita. Si possono usare altri unguenti topici, da soli o in combinazione, a seconda della profondità della ferita. Esempi sono la bacitracina, l'unguento a doppio o triplo antibiotico, e il petrolato. Una medicazione secondaria fornisce uno strato che assorbe il drenaggio e assicura una protezione meccanica. Tutte le medicazioni secondarie sono fissate con garze arrotolate di dimensioni adeguate o con reti chirurgiche, se disponibili. Non fissare le medicazioni in modo costrittivo che potrebbe interferire con la perfusione (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*).

I pazienti con ustioni termiche medicati con gel di **Aloe Vera** hanno mostrato un vantaggio rispetto a quelli medicati con SSD per quanto riguarda l'epitelizzazione precoce della ferita, il sollievo dal dolore precoce e l'economicità (*Shahzad M. N., Ahmed N., 2013*).

**Linee Guida** (*EBA - Guidelines - Version 4 2017*):

- Chiusura rapida della ferita con un risultato funzionale ed estetico ottimale.
- Prevenzione delle infezioni Sepsì, SIRS, MODS... e/o formazione di biofilm con conseguente minore infiammazione, migliore cicatrizzazione e infine minore morbilità e mortalità.



- Il risultato finale di qualsiasi gestione della ferita sarà una guarigione accelerata con il massimo comfort per il paziente. (*EBA - Guidelines - Version 4 2017*)

**Raccomandazioni:**

- La scelta della medicazione dipende da: causa, dimensioni, profondità, localizzazione, grado di essudazione, livello di contaminazione e costi. Riflettete quindi prima dell'uso e siate creativi, perché non ci sono evidenze cliniche direttive che supportino la scelta di una medicazione piuttosto che di un'altra.
- Per le ferite a guarigione secondaria esistono prove limitate che le medicazioni in schiuma abbiano un per quanto riguarda la soddisfazione del paziente, la riduzione del dolore e il tempo di cura.
- Creme topiche - Devono avere buoni effetti antimicrobici senza il rischio di resistenza o di reazioni allergiche. Non devono lasciare residui sul letto della ferita e devono fornire una buona visibilità sul letto della ferita. Non devono disidratare la ferita e, d'altro parte, devono assorbire abbastanza quantità di essudato sufficiente a mantenere l'equilibrio per una guarigione umida senza macerazione della cute circostante (intatta).
- Vesciche - Linee guida cliniche per le migliori pratiche basate sulle evidenze disponibili. Sono state fornite raccomandazioni e applicazioni cliniche contrastanti in merito alle migliori pratiche per la gestione delle vesciche da ustione di spessore parziale. Le argomentazioni a favore della conservazione delle vesciche intatte si basano sull'idea di una protezione biologica naturale, mentre lo sbrigliamento delle vesciche è stato sostenuto per la diminuzione delle infezioni e delle complicanze della ferita. I temi ricorrenti nella gestione delle ferite da ustione che sono stati presi in considerazione in questo dibattito Infezione, guarigione, risultati funzionali ed estetici, comfort del paziente, facilità di medicazione ed efficienza dei costi. La gestione delle vesciche da ustione deve essere supportata da evidenze in queste sei categorie, deve corrispondere all'esperienza dell'operatore e deve utilizzare le risorse disponibili nella pratica clinica.



- Stress e ritardo nella guarigione delle ferite - Esistono prove a sostegno della relazione tra stress e guarigione delle ferite in diversi tipi di ferite. Lo stress può influenzare il processo di guarigione sia dal punto di vista psicologico che fisiologico. Poiché il dolore della ferita può contribuire allo stress psicologico, la misurazione e la gestione efficace del dolore della ferita potrebbe aiutare a minimizzare lo stress nei pazienti e quindi a promuovere una guarigione più rapida delle ferite acute e croniche.
- Temperatura della ferita e del tessuto - La temperatura della ferita e del tessuto deve essere mantenuta al di sopra dei 33°C. Al di sotto di questa temperatura l'attività dei fibroblasti e delle cellule epiteliali diminuisce. Il tempo necessario alle cellule ipotermiche per riprendere la divisione cellulare mitotica non dovrebbe superare le 3 o 4 ore. La temperatura del letto della ferita deve essere mantenuta il più possibile durante il cambio della medicazione per massimizzare la guarigione. I tempi e la frequenza dei cambi di medicazione devono essere adattati a questa conoscenza.

*(EBA - Guidelines - Version 4 2017).*

Le ustioni superficiali a spessore parziale e i siti di innesti cutanei a doppio spessore traggono beneficio dall'occlusione per lunghi periodi (almeno una settimana). Sono preferibili medicazioni umide e termoregolatrici. Se queste non fossero disponibili, si dovrebbero usare medicazioni umide.

Le caratteristiche di una medicazione ideale sarebbero le seguenti:

- Fornire un ambiente ottimale per la guarigione umida della ferita;
- Consentire lo scambio gassoso di ossigeno, anidride carbonica e vapore acqueo;
- Fornire isolamento termico;
- Impermeabili ai microrganismi;
- Privi di contaminanti particellari;
- Non aderente;
- Sicuro da usare;
- Accettabile per il paziente;



- Elevate proprietà di assorbimento;
- Conveniente;
- Consente il monitoraggio della ferita;
- Fornisce protezione meccanica;
- Non infiammabile;
- Sterile;
- Disponibile in tutti gli ambienti;
- Richiede cambi poco frequenti;
- Pronte all'uso per ridurre i tempi di medicazione.

Le medicazioni moderne offrono un'ampia gamma di scelte che si adattano a quasi tutti i tipi di ferite. Al contrario, le medicazioni classiche soddisfano molto meno i criteri sopra citati (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

Per prevenire la contaminazione, nonché la secchezza e l'evaporazione dalla ferita per evitare effetti meccanici negativi, è consigliabile lasciare la medicazione sulla ferita il più a lungo possibile, in modo da offrire le migliori possibilità di guarigione. Quando si sceglie una medicazione, il fattore più importante è la quantità di essudato delle ferite. Pertanto, per una lesione, in cui l'essudato è minimo o moderato, il poliuretano, gli idrocolloidi e gli idrogel sono più appropriati. D'altra parte, l'ustione a spessore parziale presenta un'essudazione moderata, rendendo le schiume e gli alginati una scelta migliore. Le medicazioni a base di iodio e medicazioni a base di argento possono essere utilizzate per entrambi i tipi di lesione. Questo vale a condizione che le ustioni siano fresche e che il primo soccorso non sia stato prestato o sia stato prestato in modo non corretto. Il management delle flittene è una questione complicata. La maggior parte delle linee guida e degli studi suggeriscono la rimozione del tetto della vescica e la copertura con una medicazione biologica o moderna, in quanto associata a una migliore guarigione. Tuttavia, la pratica della rimozione del tetto non è supportata da prove scientifiche. Un valido vantaggio della rimozione delle vesciche è la possibilità di visualizzare e valutare la ferita poiché, in alcuni casi, le vescicole potrebbero nascondere un'ustione dermica profonda. Inoltre, è molto comune che i pazienti si presentino con vesciche già rimosse,



sia intenzionalmente che involontariamente. Un'altra motivazione valida per la rimozione della vescica è che le vescicole grandi impediscono la mobilità e il comfort del paziente (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

**Bilancio dei benefici e dei danni:** In teoria, la rimozione del tetto con l'applicazione di medicazioni moderne, quando disponibile, sembra essere la scelta più sicura e conveniente. In questo modo si evita un'ustione cutanea profonda nascosta sotto vescicole, che potrebbe causare un problema estetico. Guarigione mediante medicazioni moderne o membrane biologiche porta alla migliore qualità di guarigione. Questo permette anche un'eccellente mobilizzazione del paziente e delle sue aree ustionate. Quando le medicazioni moderne o le membrane biologiche non sono disponibili, l'apertura delle vescicole sembra essere l'alternativa migliore. Questa operazione presenta i vantaggi della rimozione del tetto, in quanto non impedisce il movimento e riduce il dolore, e allo stesso tempo si ottiene una medicazione "biologica" che assicura i migliori effetti di idratazione e di tenuta. L'applicazione di una crema antimicrobica con l'interfaccia garantisce la prevenzione di infezioni e traumi meccanici durante il cambio della medicazione. L'altro vantaggio è che la trasudazione non è enorme a causa della presenza della parete della vescicola sulla ferita. L'ultimo metodo, forse il meno conveniente, è l'esecuzione dell'applicazione di una medicazione classica. L'interfaccia deve essere a fori larghi per consentire il passaggio del trasudato alla medicazione, lontano dalla superficie della ferita, riducendo così il rischio di infezione e di ritardi nella guarigione. È evidente che la medicazione si impregnerà molto più rapidamente che nei casi di vescicole tagliate o intatte. Si raccomanda Pertanto, si raccomanda di cambiare la medicazione dopo 3-5 giorni, lasciando ininterrotta l'interfaccia sulla superficie della ferita, per evitare la crescita batterica nella medicazione. La seconda medicazione e quelle successive possono essere lasciate per un periodo più lungo (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

**Pregi e preferenze:** Più la medicazione viene lasciata a lungo, meno l'ambiente viene disturbato e più la guarigione è rapida e di buona qualità. Allo stesso modo, una medicazione meno frequente è di grande valore per il paziente, in quanto riduce la



sofferenza, il dolore e le conseguenze metaboliche. La preferenza, quindi, che assicura i migliori benefici è quella di lasciare la medicazione il più a lungo possibile sulla ferita. Tuttavia, nei casi di ferite sporche o contaminate, è consigliabile cambiare la medicazione più frequentemente. Questo è particolarmente consigliabile quando il primo soccorso è stato effettuato utilizzando materiale sbagliato, oppure in caso di ferite in cui il paziente si è presentato in ritardo (più di 24 ore dopo l'incidente). In queste circostanze, le medicazioni devono essere cambiate a giorni alterni fino a quando l'assenza di infezioni non è garantita e la ferita ha iniziato una buona guarigione. In questo caso, la medicazione può essere lasciata per un periodo più lungo fino alla completa chiusura della ferita (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

Durante le prime ore dopo l'ustione, le ferite sono generalmente sterili o sono allo stadio di colonizzazione batterica superficiale. Entro il 4°-5° giorno dall'ustione, è evidente un esteso coinvolgimento batterico della ferita stessa (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

Gli obiettivi principali della gestione locale delle ferite sono prevenzione dell'essiccamento dei tessuti vitali e il controllo dei batteri. È di fondamentale importanza evitare la compromissione della circolazione con l'uso di medicazioni strette. Questo rischio di compromissione viene ridotto al minimo applicando una medicazione non aderente in **strisce successive**, piuttosto che avvolgerla intorno alla ferita. La composizione degli agenti di medicazione varia notevolmente. Nei casi di emergenza, qualsiasi medicazione umida dovrebbe essere umida, dopo il primo soccorso, fino all'arrivo del paziente alla sua destinazione finale (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

La **tecnica aperta** offre un grande valore in alcuni casi, in particolare nelle ustioni cutanee profonde. Nei casi di ustioni facciali, anche a tutto spessore, soprattutto nei bambini, il metodo aperto è ideale dove l'anestesia non è disponibile. Anche negli adulti, la tecnica aperta è stata registrata come di successo e risultati sono paragonabili a quelli della tecnica chiusa. Ha il vantaggio di consentire un monitoraggio regolare della ferita ed è comodo per il paziente. Tecnica aperta: Garze a base di vaselina, antimicrobici e creme idratanti e a base di eparina. La tecnica aperta potrebbe essere utilizzata in modo analogo nelle



ustioni perineali, in quanto queste ferite sono difficili da chiudere, soprattutto nei bambini (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

Un'altra opzione per le ustioni profonde e a tutto spessore è la **tecnica semiaperta**. La tecnica semiaperta, come indica il nome, è un'opzione a metà strada tra la tecnica aperta e quella chiusa. In questo caso, i prodotti topici vengono applicati sulla ferita e coperti solo con una garza con/senza bendaggio. Consente la traspirazione e le perdite di calore, acqua ed elettroliti contenute. Il suo principale vantaggio è la leggera riduzione del rischio di infezione, risorse limitate di personale o di attrezzature. La tecnica semiaperta potrebbe essere utilizzata per ustioni facciali e perineali, nonché per le ustioni posteriori (in cui il paziente si trova in posizione supina), senza necessità di medicazioni circonfenziali (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

**Bilancio dei benefici e dei danni:** Il principale vantaggio della tecnica chiusa è che l'escara rimane morbida per consentire l'escissione topica. Inoltre, protegge l'escara da un'infezione. Prolunga il contatto dell'agente antimicrobico con l'escara e ne aumenta l'efficacia nel prevenire l'essiccazione e l'infezione. Un altro vantaggio è la prevenzione della perdita di calore e di liquidi dalla ferita, anche se non evidente in questa fase. Al contrario, la tecnica chiusa impedisce l'autolisi al di sotto dell'escara e ritarda quindi la sua separazione spontanea per diverse settimane. D'altra parte, il metodo aperto ha il vantaggio di essere conveniente in caso di mancanza di forniture e/o di personale addestrato. Inoltre, porta a una precoce separazione spontanea dell'escara e quindi a un innesto più precoce nei casi in cui l'escissione tangenziale non è disponibile. Tuttavia, il rischio di infezione, particolarmente invasivo, è elevato e il paziente potrebbe provare dolore durante la rimozione dell'escara. I vantaggi della tecnica semiaperta sono a metà strada tra le due: ha il vantaggio di un minor rischio di infezione e è più semplice dal punto di vista tecnico, ma presenta gli svantaggi di una più tardiva separazione dell'escara e la necessità di applicare più frequentemente un antimicrobico (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).

**Pregi e preferenze:** Il vantaggio della tecnica chiusa si ha quando è prevista l'escissione tangenziale precoce e, in questi casi, dovrebbe essere la tecnica di preferenza per evitare





la dissecazione. Purtroppo, tecnica chiusa non è possibile nella maggior parte delle diagnosi. Quando la strategia di escissione tangenziale precoce non è disponibile, potrebbe essere meglio evitare questa tecnica. La tecnica aperta è la migliore e dovrebbe essere la scelta preferenziale nei casi di palliazione; essa consente di risparmiare tempo, manodopera e rifornimenti. Il viso e il perineo sono vestiti meglio con questa tecnica, soprattutto nei bambini, poiché la tecnica chiusa richiede l'anestesia. Inoltre, la sporczia è molto comune in questi casi, il che rende la tecnica chiusa impraticabile. Tuttavia, se la logistica lo consente, queste aree possono essere trattate con la tecnica chiusa. Quando l'escissione tangenziale non è prevista, per qualsiasi ragione, la tecnica aperta potrebbe essere una buona scelta, in quanto favorisce la separazione precoce dell'escara e facilita l'escissione frammentaria. Il pregio della tecnica semiaperta si colloca a metà strada tra la tecnica aperta e quella chiusa. Sembra essere vantaggiosa solo in casi di ustioni isolate del dorso. Tuttavia, potrebbe essere utilizzata anche in aree difficili da medicare, come il viso e il perineo. Non presenta vantaggi evidenti rispetto alla tecnica aperta o chiusa; ciò spiega perché questa tecnica è quasi abbandonata e non è più molto utilizzata. Tuttavia, la tecnica semiaperta può essere una buona alternativa a quella aperta quando la bruciatura non è così estesa e circonferenziale (*Nischwitz S. P., Luze H., 2021*).



## **Capitolo 3 – LO STUDIO**

### ***3.1 Introduzione allo studio***

Le ustioni gravi sono le lesioni più traumatiche e fisicamente debilitanti che colpiscono quasi tutti i sistemi di organi e portano a morbidità e mortalità significative. L'escissione precoce della ferita da ustione e l'innesto cutaneo sono pratiche cliniche comuni che hanno migliorato significativamente i risultati per i pazienti con ustioni (*Wang Y., Beekman J., et al, 2018*)

Con questa revisione si intende proporre un aggiornamento del protocollo “Gestione delle ferite e delle ustioni in emergenza urgenza” attualmente in uso presso gli S.O. “Mazzoni” di Ascoli Piceno e “Madonna del Soccorso” di San Benedetto del Tronto afferenti all’Area Vasta 5. Si rendono note le Linee Guida aggiornate per una corretta gestione delle ustioni in ambito pre e intra ospedaliero, sviscerandole e rendendole più tangibili, indicando punto per punto le procedure da mettere in atto per la corretta riuscita del trattamento.

### ***3.2 Obiettivi***

L’obiettivo del presente studio è quello di revisionare gli studi pubblicati inerente alla gestione delle ustioni, dalla presa in carico dal territorio o dall’arrivo in Pronto Soccorso al management e trattamento intraospedaliero.

**Quesito n. 1:** Sono presenti Linee Guida aggiornate per la gestione delle medicazioni per le ustioni?

**Quesito n.2:** Quali sono le medicazioni migliori per questo tipo di lesione?

**Quesito n. 3:** Quali medicinali sono più efficaci sia nel processo guarigione che nel controllo del dolore?



<b>P – Paziente</b>	Pazienti affetti da ustioni che giungono in Pronto Soccorso
<b>I – Intervento</b>	Utilizzo di medicazioni e tecniche avanzate aggiornate al 2022 a base di Argento o cristalli di argento, alginati, idrocolloidi e schiume di poliuretano
<b>C – Comparazione/ intervento di controllo</b>	Utilizzo del protocollo del pronto Soccorso di Ascoli Piceno con ultima revisione nel 2013 e Medicazioni semplici o con Aloe Vera o con sulfadiazina argantica
<b>O – Outcome</b>	Efficacia delle medicazioni e tecniche innovative nella risoluzione della lesione in minor tempo e con più efficacia

### ***3.3 Materiali e Metodi***

#### ***3.3.1 Disegno di studio***

È stata effettuata una revisione narrativa della letteratura degli studi primari indicizzati.

#### ***3.3.2 Strategia di ricerca***

Per la strategia di ricerca è stato interrogato il database MEDLINE (attraverso PubMed), Scopus, Cochrane Library.

Sono state estrapolate una successione di **parole chiave** da immettere nelle suddette banche dati con l'obiettivo di trovare articoli scientifici maggiormente pertinenti allo studio vigente. I termini utilizzati per la ricerca sono stati:

- *Burn/ Burns;*
- *Burn wound/ Burn dressing;*
- *Burn Nursing/ Burns Prevention;*
- *Burn infection/ Burns injuries;*
- *Advanced wounds/ Advanced dressing;*
- *Burns management/ dressing management;*
- *Aloe vera/ Silver Sulfadiazina;*
- *Alginates/hydrocolloids;*
- *Burn patient/ burns isolation*



Tali termini sono stati utilizzati sia per la ricerca libera che per termini MeSH, sia singolarmente che in combinazione con l'operatore booleano "AND" per formulare le seguenti **stringhe di ricerca**:

- *Burns AND patient management;*
- *Burns AND advanced dressing;*
- *Burns AND nursing;*
- *Burns AND patient isolation;*
- *Burns AND wounds;*
- *Infections AND burns;*
- *Burns dressing AND alginates;*
- *Burns dressing AND hydrocolloids;*
- *Burns patient AND pain control,*
- *Burns dressing AND polyurethane foam;*
- *Burns injures AND debridement;*
- *Burns wound AND nursing.*

### **3.3.3 Criteri di inclusione /esclusione**

#### **I criteri di inclusione:**

- Studi inclusi tra gli anni dal 2014 al 2022, così da poter selezionare le evidenze più aggiornate
- Studi inerenti ricerche effettuate in ogni realtà geografica cosicché da non limitare la ricerca nelle aree Europee ed incorrere a scarsità di materiale;
- Studi che includono una popolazione adulta con età maggiore di 8 anni, indipendentemente dal sesso;
- Studi inerenti alla gestione delle ustioni in ambito di emergenza - urgenza;
- Studi inerenti al Nursing all'assistito ustionato.



### **I criteri di esclusione:**

- Studi pubblicati prima del 2014;
- Studi che includono le ustioni pediatriche > 8 anni di età;
- Studi inerenti argomentazioni di clinica medica e non di Nursing;
- Studi che non riguardano il nursing e la gestione delle ustioni in ambito di emergenza – urgenza.

### ***3.3.4 Screening degli articoli***

La selezione degli studi è stata condotta attraverso uno screening iniziale dei titoli e degli abstract al fine di identificare i potenziali articoli rilevanti. Successivamente è stato effettuato uno screening di tutti gli articoli in “Full text” identificati come rilevanti dalla selezione iniziale. Sono stati esaminati gli abstract 53 di questi sono stati selezionati 15.

### ***3.3.5 Sintesi dei dati***

Le caratteristiche degli articoli sono state inserite in una tabella unica al fine di esplicitare: titolo, autore/i, anno di pubblicazione, rivista, disegno di studio, campione/setting, risultati principali, conclusioni/limiti, **Tabella 6**.



<b>Titolo, Autore (i), Anno, Disegno di studio</b>	<b>Campione/ setting</b>	<b>Risultati principali</b>	<b>Conclusioni/ Limiti</b>
<b>To compare the effect of sea buckthorn and silver sulfadiazine dressing on period of wound healing in patients with second-degree burns (2021)</b>  Abdullahzadeh M., et al  RCT Triplo cieco	60 pazienti presi in carico nell'ospedale Imam Mousa Kazem di Isfahan, in Iran.	I risultati hanno dimostrato la maggiore efficacia clinica della crema di olivello spinoso oltre l'1% SSD per la guarigione di ustioni di secondo grado	Si è concluso che l'uso della medicazione all'olivello spinoso riducendo il periodo di guarigione delle ferite può abbreviare il corso del trattamento delle ustioni di secondo grado e ridurre l'onere delle cure nei servizi sanitari.
<b>Interventions for treating phosphorus burns (2014)</b>  Barqouni L., et al  RCT	431 studi RCT - Ospedale Al Shifaa	Il trattamento delle persone con ustioni acute da fosforo si basa sull'esperienza clinica, sulla consuetudine e sulla pratica piuttosto che sulle prove di ricerca. La rimozione dei vestiti dei pazienti, l'irrigazione continua delle loro ferite con soluzioni fredde e la rimozione delle particelle di fosforo sono gli elementi più importanti della gestione delle ustioni da fosforo. Al di là di queste misure di primo soccorso di buon senso	Tuttavia, le prove che avevamo analizzato finora suggeriscono che il solfato di rame non dovrebbe essere usato per la visualizzazione di particelle di fosforo in quanto le prove che ci sono suggeriscono una possibile associazione con esiti avversi. La luce ultravioletta può essere utilizzata per aiutare la visualizzazione delle particelle di fosforo durante il processo di sbrigliamento come alternativa più sicura.



<b>Psychological Aspects in Early Adjustment After Severe Burn Injury (2021)</b>  Sirancova K., et al -  RCT	52 pazienti adulti con gravi ustioni poco prima della dimissione - Praga	I pazienti disoccupati hanno sperimentato livelli più elevati di depressione e ansia	Questa ricerca suggerisce che i tratti della personalità e l'attaccamento degli adulti possono svolgere un ruolo importante nella fase acuta del recupero da una grave ustione
<b>Chronic Neuropathic Pain Following Hand Burns: Etiology, Treatment, and Long-Term Outcomes (2021)</b>  Klifton K.M., et al  Review	914 pazienti, sono stati inclusi i pazienti di età superiore ai 15 anni ricoverati al centro ustioni dopo ustioni alla mano / agli arti superiori presso il Johns Hopkins Burn Center.	Dei 914 pazienti che hanno soddisfatto i criteri di inclusione, 55 (6%) hanno sviluppato CNP dopo ustioni alla mano / agli arti superiori. Ventinove di questi pazienti (53%) presentavano CNP refrattaria.	La gestione farmacologica del dolore con gabapentin o pregabalin e acido ascorbico può fornire il massimo sollievo dai sintomi della CNP.



<p><b>Comparative study of Silver Sulfadiazine with other materials for healing and infection prevention in burns (2018)</b></p> <p>Heloisa H., et al</p> <p>Systematic review/ Meta-Analysis</p>	<p>873 Studi clinici randomizzati sul trattamento delle ustioni con SSD sono stati effettuati in un ospedale in Brasile</p>	<p>Solo 9 potrebbero essere utilizzati nella meta-analisi, 5 nelle medicazioni senza gruppo d'argento (E2, E3, E8, E9 ed E14) e 4 nelle medicazioni con gruppo d'argento (E10, E13, E16 ed E19)</p>	<p>Gli autori hanno concluso che c'erano nuove medicazioni (con o senza argento) che mostrano risultati migliori rispetto agli SSD sull'esito della guarigione delle ferite, riducendo il tempo necessario per ripristinare le lesioni da ustione.</p>
<p><b>Antiseptic for burns (2017)</b></p> <p>Gill N., et al</p> <p>Review</p>	<p>56 studi RCT con 5807 partecipanti randomizzati presso ospedali di Manchester</p>	<p>La maggior parte delle prove è stata valutata come certezza bassa o molto bassa, spesso a causa dell'imprecisione derivante da pochi partecipanti</p>	<p>Spesso era incerto se gli antisettici fossero associati a qualche differenza nella guarigione</p>





<p><b>Ciprofloxacin-lidocaine-based hydrogel: development, characterization, and in vivo evaluation in a second-degree burn model (2018)</b></p> <p>Sanchez M. F., et al</p> <p>Trial</p>	<p>Studio in vivo con tre gruppi di animali - Argentina</p>	<p>Durante lo studio non è stata osservata alcuna mortalità, senza segni esteriori di dolore o disagio. Inoltre, nessuna delle ferite da ustione ha mostrato segni di una possibile infezione (essudato, cambiamenti di colore, ecc.).</p>	<p>Diversi nuovi sistemi contenenti peptidi, fattori di crescita e cellule hanno dimostrato la capacità di aumentare la guarigione delle ferite e migliorare il trattamento delle ustioni.</p>
<p><b>History and Advancement of Burn Treatments (2017)</b></p> <p>Liu H., et al</p> <p>Review</p>	<p>Review di Medicazioni a base biologica, semi biologiche e di altro tipo presso Burn and Reconstructiv e Center - Cina</p>	<p>L'istituzione di una formula standardizzata, generalmente accettata ed efficace di rianimazione fluida delle ustioni merita ancora ulteriori indagini. La limitata pelle del donatore e la carenza di sostituzioni cutanee eleggibili nei pazienti gravemente ustionati ostacolano l'escissione e la chiusura precoce ed efficace della ferita, portando a complicazioni e ricoveri prolungati. Medicazioni biologiche e sostituti della pelle hanno contribuito a migliorare i risultati per i pazienti affetti da ferite acute e croniche.</p>	<p>La mortalità dei pazienti gravemente ed estesamente ustionati è diminuita significativamente a causa dei miglioramenti nel controllo delle infezioni, della rianimazione precoce, del miglioramento degli approcci chirurgici e di altri trattamenti basati sulla migliore comprensione della fisiopatologia delle ustioni</p>



<p><b>A systematic review of foam dressings for partial thickness burns (2019)</b></p> <p>Chaganti P., et al</p> <p>Systematic Review</p>	<p>877 studi presso New York</p>	<p>Sebbene i punteggi del dolore favorissero la medicazione della schiuma al primo cambio di medicazione (7 giorni), non vi era alcuna differenza significativa tra i gruppi alla fine del periodo di trattamento a 28 giorni. Anche il tempo di guarigione delle ferite è stato simile in tutti e tre gli studi senza differenze statistiche.</p>	<p>Prove di qualità moderata indicano che non vi è alcuna differenza significativa nella guarigione delle ferite tra la medicazione in schiuma contenente argento e la medicazione SSD. Tuttavia, la schiuma ha l'ulteriore vantaggio di ridurre il dolore durante la fase iniziale del trattamento e potenzialmente ridurre i tassi di infezione.</p>
<p><b>Global burn care and the ideal burn dressing reloaded - A survey of global experts (2018)</b></p> <p>Nischwitz S. P., et al</p> <p>Trial</p>	<p>Sondaggi online inviati a esperti in tutto il mondo; 196 intervistati provenienti da 49 paesi presso gli ospedali dell'Austria</p>	<p>Le caratteristiche più importanti della medicazione delle ustioni in una classifica cumulativa erano (1) mancanza di adesione (80,54%), (2) cambio di medicazione indolore (79,87%), (3) requisito di un minor numero di cambi di medicazione, mentre in una classifica lineare erano (1) anti-infettivi (35,14% 1°), riduzione del dolore (24,14% 2°) e alta assorbenza (23,49% 3°). Le medicazioni a base d'argento sono le medicazioni più utilizzate per superficiali (45,21%) e profonde (52,78%). Il 94,81% ritiene che</p>	<p>Questa indagine ha fornito preziose informazioni sulla prospettiva globale della medicazione ideale per le ustioni. Tuttavia, la questione della medicazione ideale per ustioni è ancora inconcludente</p>



		la scelta della medicazione per ustioni influenzi il risultato.	
<b>European Resuscitation Council Guidelines 2021: First aid (2021)</b>  Zideman D. A., et al  Systematic review	Linee Guida ERC 2020 – Europa	Si tratta di una novità, perché in passato questi argomenti erano stati inseriti all'interno di altri capitoli.	L'ultimo metodo di valutazione delle evidenze utilizzato da ILCOR è stato il seguente aggiornamento delle evidenze del Primo Soccorso delle ustioni.
<b>Prehospital management of burns requiring specialized burn centre evaluation: a single physician-based emergency medical service experience (2020)</b>  Maudet L., et al  Trial	86 pazienti presso Ospedale universitario di Losanna	L'infusione di cristalloide è stata riportata ad un volume mediano di 0,8 ml/kg/TBSA (IQR 0,3-1,4) durante la fase preospedaliera, che estrapolata nelle prime 8 ore sarebbe pari a un volume mediano di 10,5 ml/kg/TBSA. La scala mediana di valutazione numerica verbale sulla scena era 6 (IQR 3-8) e 3 (IQR 2-5) in ospedale ( $p < 0,001$ ).	Abbiamo trovato un buon accordo nelle stime delle dimensioni delle bruciature. La quantità di cristallo infuso era superiore alla quantità raccomandata, suggerendo un potenziale rischio di sovraccarico di liquidi. La maggior parte dei pazienti ha beneficiato di una corretta analgesia sistemica. Questi risultati hanno sottolineato la necessità di linee guida dedicate e ausili di supporto decisionale per la gestione preospedaliera dei pazienti ustionati.



<p><b>Adherence to the emergency management of severe burns referral criteria in burn patients admitted to a hospital with or without a specialized burn center (2021)</b></p> <p>Trial</p> <p>Van D.T., et al</p>	<p>1790 pazienti presso i Paesi Bassi</p>	<p>In 1213 pazienti trattati in un centro ustionati, 1119 (92,3%) hanno soddisfatto i criteri di riferimento.</p>	<p>L'aderenza complessiva ai criteri di riferimento dei pazienti presentati a un centro non ustionato era piuttosto elevata. Tuttavia, circa il 25% non è stato trasferito in un centro ustioni pur soddisfacendo i criteri.</p>
<p><b>Burn injury: Challenges and advances in burn wound healing, infection, pain and scarring (2018)</b></p> <p>Wang Y., et al</p> <p>Review</p>	<p>Review su studi inerente agli innesti cutanei, sostituti della cute, medicazioni delle lesione ed analgesia - Australia</p>	<p>Diverse sfide devono ancora essere risolte per continuare a migliorare l'attuale cura delle ustioni. In particolare, dovrebbe essere prioritario studiare come accelerare la guarigione delle ferite</p>	<p>Progressi significativi sono stati fatti nella gestione delle lesioni da ustione e nella ricerca negli ultimi dieci anni, compresi gli sviluppi in nuovi sostituti della pelle</p>
<p><b>Bacterial Infections After Burn Injuries: Impact of Multidrug Resistance (2017)</b></p> <p>Lachiewicz A. M. et al</p> <p>Systematic Review</p>	<p>Pazienti ricoverati per ustione negli ospedali – Nord Carolina</p>	<p>La prevenzione della diffusione dei batteri MDR in questa popolazione deve consistere in un approccio su più fronti che includa l'igiene delle mani, la gestione antibatterica, l'ottimizzazione degli interventi chirurgici, l'uso ponderato dei dispositivi medici e il controllo ambientale. Il coinvolgimento di</p>	<p>Con l'aumento della durata del ricovero, sono a rischio crescente di infezioni batteriche MDR. L'elevata prevalenza di batteri MDR nelle unità di ustione è probabilmente una conseguenza di diversi fattori, tra cui alte pressioni antibiotiche, alte pressioni di colonizzazione, necessità di terapia</p>

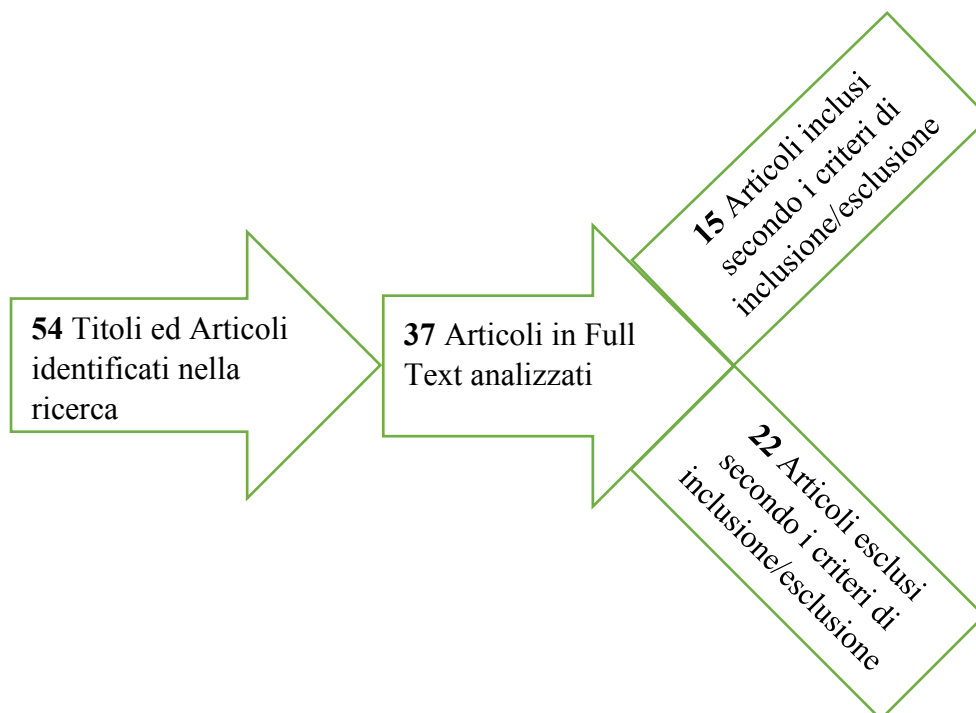


		uno specialista in malattie infettive in questo processo e nella cura quotidiana di questi pazienti complessi è altamente raccomandato.	medica e chirurgica intensiva e una popolazione di pazienti vulnerabili e immunocompromessi.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabella 6:** Sintesi degli studi.

### ***3.3.6 Risultati***

Dai titoli e dagli abstract di 54 studi selezionati, 15 articoli sono stati selezionati elegibili per la revisione, in quanto conformi ai criteri di inclusione. Con la successiva consultazione in Full Text, sono stati eliminati 22 perché non rispondevano alle domande guida del presente studio, pertanto sono stati inclusi. Tutti gli articoli sono in lingua inglese, si basano un approccio su base quantitativo.





### ***3.3.8 Caratteristiche degli studi inclusi***

Gli studi inclusi sono riassunti nella **Tabella 6**; di questi n. 3 sono RCT (Abdullahzadeh M., et al, 2021; Barqouni L., et al, 2014; Sirancova K., et al, 2021); n. 4 sono Trial (Sanchez M. F., et al, 2018; Nischwitz S. P., et al, 2018; Maudet L., et al, 2020; Van D.T., et al, 2021); n. 4 sono Review (Klifto K.M., et al, 2021; Gill N., et al, 2017; Liu H., et al, 2017; Wang Y., et al, 2018), n. 4 sono Systematic Review (Zideman A. D., et al, 2021; Heloisa H., et al, 2018; Chaganti P., et al, 2019; Lachiewicz A. M. et al, 2017), n. 1 sono Meta-Analysis (Heloisa H., et al, 2018).

Gli studi su descritti vanno ad indagare:

- Utilizzo di Olivello spinoso a confronto con la Sulfadiazina argentica nelle medicazioni (Abdullahzadeh M., et al, 2021);
- Interventi per il trattamento delle ustioni da Fosforo (Barqouni L., et al, 2014);
- Gli aspetti psicologici negli assistiti con ustione severa (Sirancova K., et al, 2021);
- Utilizzo di Sulfadiazina argentica in confronto con altri medicinali o materiali per la prevenzione delle infezioni sulle lesioni da ustione (Heloisa H., et al, 2021);
- Il trattamento ed i risultati a lungo termine del dolore cronico neuropatico (Klifto K.M., et al, 2021);
- Management degli antisettici nelle ustioni (Gill N., et al, 2017);
- Utilizzo di medicazioni Idrogel a base di Ciprofloxacina – Lidocaina per le lesioni da ustione di 2° grado (Sanchez M. F., et al, 2018);
- Trattamento avanzato delle ustioni (Liu H., et al, 2017) ;
- Utilizzo di bendaggi e medicazioni a base di schiuma per le lesioni da ustione (Chaganti P., et al, 2019);
- Utilizzo di una medicazione standard globale per le ustioni (Nischwitz S. P., et al, 2018);
- Linee Guida ERC 2021 inerente il Primo Soccorso sulle ustioni (Zideman D. A., et al, 2021);
- Criteri di gestione delle ustioni negli ospedali (Van Yperen, D. T, 2021);
- La prevenzione dell'infezione delle lesioni da ustione da MDR, (Lachiewicz A. M. et al, 2017).



Gli studi sono stati condotti in diverse aree geografiche, infatti sono stati intrapresi in Iran (IR), Stati Uniti d'America (USA), Repubblica Ceca (CZ), Paesi Bassi (NL), Regno Unito (GB), Austria (AT), Australia (AUS), in Europa (EU), Cina (CHN), in Argentina (ARG).

La pubblicazione degli studi inclusi copre un periodo compreso tra il 2014 e il 2022.

I risultati delle ricerche riferiscono miglioramenti in termini di:

- Utilizzo di medicazioni avanzate a base di Idrogel o si Sulfadiazina Argantica;
- Utilizzo di medicazioni chiuse o aperte per le lesioni da ustione;
- Utilizzo di procedure standard per la gestione intraospedaliera di un assistito ustionato in un ospedale con o senza di un Centro Ustioni Specializzato;
- Utilizzo di tecniche meticolose nella gestione dell'ustionato pre-ospedaliero;
- Utilizzo di agenti antibatterici all'interno di medicazioni per lesioni da ustione come Aloe Vera, Sulfadiazina Argantica, Clorexidina, Miele, medicazioni in nano cristalli di argento;
- Utilizzo di criteri di gestione delle ustioni negli ospedali (**tabella 7**).

<b>Criteri di riferimento per la gestione delle emergenze per le ustioni gravi.</b>
Ustioni 10% o più TBSA negli adulti
Ustioni 5% o più TBSA nei bambini (<16 anni)
Full Thickness brucia il 5% o più TBSA
Ustioni di aree funzionali - viso, mani, piedi, genitali, perineo o grandi articolazioni (cioè spalla, gomito, ginocchio e caviglia)
Ustioni circonferenziali del collo, del torace o delle estremità
Ustioni elettriche (alta tensione) compresi i fulmini
Ustioni chimiche
Ustioni con sospetta lesione da inalazione associata
Qualsiasi paziente ustionato con trauma associato o condizione medica (preesistente) che può influenzare il trattamento e il recupero o potrebbe aumentare la mortalità
Ustioni agli estremi dell'età - bambini piccoli (<1 anno) e anziani (≥75 anni)
Ustioni non accidentali
Ustioni per le quali il meccanismo di ustione è incerto in combinazione con l'incertezza sulla competenza / attrezzatura dell'ospedale per questi tipi di lesioni
Bruciare la ferita che mostra segni insufficienti di guarigione entro due settimane
<b>TBSA, superficie corporea totale</b>

*Tabella 7: Criteri di riferimento per la gestione delle ustioni gravi assestati per gli ospedali olandesi .*



### ***3.4 Discussione***

I dati raccolti dallo studio di Chaganti P., et al (2019) forniscono indicazioni pratiche all'utilizzo di medicazioni con schiuma in quanto meno dolorose e più confortevoli per gli assistiti. Inoltre, le medicazioni in schiuma possono essere lasciate in posizione per un massimo di sette giorni. Pertanto, il numero di cambi di medicazione è significativamente inferiore rispetto alle medicazioni tradizionali, che richiedono cambi di medicazione giornalieri. Oltre a ciò, i risultati riportano una significativa riduzione dei costi con l'impiego delle medicazioni con schiuma.

Lo studio di Nischwitz S. P., et al (2021) ha affermato l'importanza di avere una medicazione standard per le lesioni da ustione che abbiano determinati requisiti come: il cambio medicazione indolore, elevata assorbenza, diversa dimensione, non voluminosità, antinfettivo, autoadesivo e con caratteristiche diagnostiche.

Maudet L, et al (2020) hanno mostrato che la corretta stima della superficie corporea totale ustionata (TBSA) insieme alla adeguata infusione di cristalloidi secondo la formula di Parkland ed alla gestione del dolore con Fentanil o Ketamina nelle persone con ustioni, prettamente quelle severe hanno migliorato la qualità del processo di cura dell'assistito.

La gestione dell'assistito ustionato in un ambiente ospedaliero che abbia o no un centro ustioni specializzato (Van Yperen D. T., et al. 2021) è possibile grazie a dei criteri di riferimento a seconda delle potenzialità degli ospedali del territorio.

Lo studio condotto da Wang Y., et al (2018) ha messo in evidenza i progressi innovativi e sfide per la gestione delle lesioni da ustione. Infatti, essi hanno trattato dell'utilizzo di medicazioni avanzate e medicazioni biologiche/ biosintetiche (Biobrane® e TransCyte®) o ancora medicazioni antimicrobiche (con Argento o nano cristalli di argento, miele) per limitare l'infezione oppure a pressione negativa, di innesto cutaneo e di sostituti della cute.

L'approccio di Sanchez M. F. et al (2018) nella sperimentazione di un Idrogel a base di Ciprofloxacina e Lidocaina ha rappresentato un passo in avanti nel campo delle





medicazioni antibiotiche-anestetiche. Tale studio ha permesso di riscontrare che, seppur essendo uno studio in vivo in quanto provocare ustioni è particolarmente doloroso, la guarigione delle lesioni è avvenuta senza segni esteriori di dolore o di disagio tanto che nessuna lesione studiata ha mostrato segni di una possibile infezione.

Proseguendo sulla linea di antisettici, lo studio di Gill N. et al (2017) ha messo in comparazione gli antisettici con gli antibiotici topici. Da ciò si evince che tra le ustioni trattate con antisettici a base di argento e le ustioni trattate con antibiotici topici (es. Sulfadiazina Argentica SSD), le lesioni trattate con antisettici a base di argento hanno evidenziato una, seppur piccola, differenza nelle tempistiche del periodo di guarigione.

Abdullahzadeh M. et al (2021) studiano l'effetto dell'olivello spinoso e della Sulfadiazina Argentica sul periodo di guarigione delle ustioni di secondo grado. Questi hanno dimostrato che l'intervallo e la media dei giorni impiegati per completare la guarigione per il gruppo di olivello spinoso erano rispettivamente 8,9 e 6,9 e per il gruppo SSD 13,5 e 12,5: il tempo impiegato dall'olivello spinoso è significativamente inferiore rispetto alla Sulfadiazina Argentica SSD.

Barqouni L. et al (2014) trattano invece gli interventi da attuare in caso di ustioni da Fosforo. Tali lesioni essendo rare nella quotidianità cittadina in quanto causate generalmente da conflitti acuti o incidenti industriali, presentano grandi complessità di gestione per il fatto che il Fosforo provoca lesioni severe. Nello studio si evince che il tempo medio di degenza di una persona con codeste lesioni da 0% a 20% TBSA è di 101 giorni con l'utilizzo di Solfato di Rame e di 97 giorni senza l'utilizzo dello stesso. Tuttavia, le prove che abbiamo identificato finora non forniscono alcun supporto per l'uso del solfato di rame nella gestione delle ustioni da fosforo e alcune prove delle gravi complicazioni che possono seguire il suo uso. Per tali eventi avversi del Solfato di Rame, si suggerisce un metodo alternativo come la luce ultravioletta per identificare e rimuovere le particelle di Fosforo.

Nello studio di Klifto K. M. et al (2021) mette in luce che il dolore neuropatico cronico (CNP) dopo un'ustione alla mano oppure agli arti superiori è comune e può essere refrattario. Oltre a ciò, è stato visto che esistono fattori di rischi che aumentano la



probabilità di sviluppare CNP come: tabagismo, abuso di sostanze e di alcol. Il dolore in questi è stato placato attraverso la somministrazione di Gabapentin, Pregabalin.

Heloisa H. N. et al (2019) mette alla luce che il gran numero di opzioni terapeutiche per il trattamento topico delle ustioni, rende difficile per gli operatori sanitari prendere decisioni in merito alle migliori procedure da adottare. Sia nelle lesioni di secondo che di terzo grado, l'SSD continua ad essere il farmaco più frequentemente utilizzato a causa del suo basso costo e dell'alto livello di disponibilità. Inoltre, si è visto che Nel gruppo di medicazioni con argento, abbiamo trovato nuove medicazioni che associavano l'idrofibra all'argento che veniva rilasciata in modo controllato nel letto della ferita. Abbiamo anche trovato altre medicazioni che associavano SSD ad altre sostanze come il nitrato di cerio o l'acido ialuronico, che interferivano con la disponibilità di SSD nel letto della ferita. Si è messo a confronto anche medicazione senza argento e medicazioni con SSD e le prime hanno avuto una risoluzione della lesione on minor tempo. Pertanto, l'uso diffuso di SSD merita di essere messo in discussione dagli operatori sanitari, a causa della probabilità che non sia la migliore opzione terapeutica disponibile per il trattamento delle ustioni.

Liu H.F: et al (2017) mette in risalto i processi innovativi per il trattamento delle ustioni attraverso l'utilizzo di medicazioni biologiche o biosintetiche, medicazioni in argento o con cristalli di argento, medicazioni con glicosamminoglicano e chitina, medicazioni impregnate di penicillina, passando agli innesti cutanei e sostituti della cute. I risultati sono che medicazioni biologiche e sostituti della pelle hanno contribuito a migliorare i risultati per i pazienti affetti da ferite acute e croniche. I sostituti della pelle ingegnerizzati con tutti le funzioni della pelle umana intatta e degli alloinnesti di membrana amniotica, come il dHACM, possono offrire la migliore opportunità per risultati migliori.

La percezione di sé e l'accettazione del “nuovo corpo” dopo un'ustione ha un impatto notevole nella sfera psico sociale. Infatti, Sirancova K. Et al (2021) hanno trattato dell'aspetto psicologico dopo un'ustione. Da tale studio è emerso che i soggetti in esame mostravano ansia, depressione moderata/severa, percezione alterata dello stato di



benessere, e con uno stile di attaccamento. Le persone con una notevole incidenza sono di sesso femminile e le persone disoccupate.

Le Linee Guida ERC 2021 (Zideman D. A., et al) emanano le raccomandazioni su come basare il Primo Soccorso qualora ci si trovi di fronte ad un'ustione, attraverso procedure aggiornate ed alla portata di tutti.

Lachiewicz A. M. et al (2017) studiano i patogeni a cui sono a rischi gli assistiti ustionati, dopo l'ingresso nell'ospedale. Questi sono a rischio di Infezioni Correlate all'Assistenza (ICA). Infatti, con l'aumento dei tempi di ricovero le persone ustionate sono a rischio di infezioni batteriche MDR.

### **3.5 Limiti**

La presente revisione si è limitata a prendere in studio esclusivamente gli articoli che riguardavano le ustioni, le medicazioni ed i bendaggi nelle ustioni, nuove tecniche e procedure nel management dell'assistito ustionato.

Degli studi presi in revisione nessuno è svolto in Italia, ma in Paesi che hanno una percentuale di incidenza di ustioni maggiore rispetto al territorio nazionale. Gli articoli esaminati trattano sia del Nursing ad un assistito ustionato sia di tecniche e procedure aggiornate fino al 2022.

### **3.6 Conclusioni**

Da questa revisione si evince che l'utilizzo di medicazione a base di schiuma sono più confortevoli per l'assistito in quanto il cambio medicazione avviene circa ogni sette giorni massimo (*Chaganti P., et al, 2019*). L'adozione di una medicazione standard per la gestione delle ustioni è un punto a favore per il percorso di cura dell'assistito e per l'equipe sanitaria che si trova ad effettuare la medicazione stessa (*Nischwitz S. P., et al, 2021*). L'infusione adeguata di cristalloidi durante la rianimazione con fluidi e la corretta gestione del dolore fanno sì di riscontrare outcome positivi durante il percorso di cura



(Maudet L, et al, 2020). Inoltre, la gestione dell'ustionato può essere annessa negli ospedali con o senza centri specializzati in ustioni seguendo dei criteri predefiniti (Van Yperen D. T., et al, 2021). L'utilizzo di medicazione con idrogel a base di ciprofloxacina e lidocaina ha mostrato miglior risultati nel contesto di risoluzione della lesione senza dolore (Sanchez M. F. et al, 2018). Gli ultimi anni sono stati il punto di svolta dell'innovazione medica e tecnologica, infatti, ciò ha permesso di sviluppare medicazioni biosintetiche, biologiche e migliorare le medicazioni attuali per la gestione delle lesioni da ustione (Wang Y., et al, 2018). L'utilizzo di medicazioni a base di argento migliora il processo di guarigione delle ustioni (Gill N. et al, 2017). L'utilizzo di olivello spinoso ha contribuito ad una notevole riduzione del tempo di guarigione delle lesioni da ustioni di secondo grado (Abdullahzadeh M. et al, 2021). Il trattamento delle ustioni da Fosforo, essendo lesioni complesse da gestire e rare in un contesto normale, comprende la decontaminazione dalle particelle da fosforo attraverso l'uso di luce UV per l'individuazione delle particelle del composto stesso e spazzolarle successivamente (Barqouni L. et al, 2014). La gestione del Dolore Neuropatico Cronico dopo le ustioni alle mani e/o agli arti superiori è possibile gestirlo con Gabapentin e Pregabalin (Klifton K. M. et al, 2021). La SSD è la più usata nel trattamento delle ustioni in quanto è sempre disponibile e con un costo basso, esistono altre opzioni terapeutiche migliori della SSD da prendere in considerazione come le medicazioni con o senza argento (Heloisa H. N. et al, 2019). L'impiego di medicazioni a base di glicosamminoglicano e chitina, di penicillina adiuvano al processo di guarigione abbattendo le probabilità di infezione della lesione stessa (Liu H.F. et al, 2017). Le persone affette da ustione hanno un marcato senso di accettazione di sé con annessa ansia e depressione, soprattutto nelle persone disoccupate (Sirancova K. Et al, 2021). L'European Resuscitation Council ha aggiornato le Linee Guida per il Primo Soccorso in caso di ustioni (Zideman D. A., et al, 2021). Le persone ustionate durante la degenza in ospedale hanno una elevata probabilità di incorrere ad infezioni batteriche MDR (Lachiewicz A. M. et al, 2017).



### **3.7 Implicazioni per la pratica**

All'arrivo della persona ustionata in Pronto Soccorso, ella viene accettata dall'infermiere di Triage secondo il "Protocollo Triage Infermieristico P.O.U. AV5" attualmente già in uso presso gli S.O. "Mazzoni" di Ascoli Piceno e "Madonna del Soccorso" di San Benedetto del Tronto afferenti all'Area Vasta 5: nel Codice 1 (ROSSO) sono catalogate le ustioni a tutto spessore > 10% nell'adulto e > 5% nei bambini, ustioni profonde a spessore parziale/ medio >25% negli adulti e > 20% nei bambini. Codice 2 (ARANCIONE) sono identificate: le ustioni a tutto spessore >2 % ed < 10% negli adulti o > 2% e < 5% nei bambini; ustioni profonde a spessore parziale/ medio > 15% e < 20% negli adulti o >10% e < 20% nei bambini; ustioni seconde ad elettrocuzione; ustioni secondarie ad esplosioni; ustioni da causticazione ove non è possibile escludere la presenza della sostanza causticante; sospetto da intossicazione da monossido di carbonio o intossicazione da fumi. Codice 3 (AAZZURRO) sono raggruppate: le ustioni epidermiche; le ustioni profonde a spessore parziale/ medio < 15% negli adulti o <10 nei bambini; ustioni a tutto spessore < 2%. Codice 4 (VERDE) si classificano le ustioni le ustioni epidermiche e le ustioni a spessore parziale medio circoscritte. Infine, nel Codice 5 si identificano le ustioni epidermiche ed a spessore parziale medio, circoscritte avvenute da più di 24 ore, senza sintomatologia acuta e deficit in atto.

A seconda della gravità delle lesioni riportate, si procede con il Primary Survey (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Qualora si riscontrassero ustioni da sostanze chimiche, è necessario, prima di iniziare la valutazione, intraprendere le procedure immediate di decontaminazione in caso di ustioni da sostanze chimiche come di seguito: per la calce secca: Spazzolare i residui dalla cute, dai capelli e dai vestiti. lavaggio con flusso continuo o con acqua o con rapporto Clorexidina : Soluzione Fisiologica 0,9% = 2 :4; per il fosforo: Rimuovere il composto dalla cute, dai capelli e dai vestiti. lavaggio con flusso continuo o con acqua o con rapporto Clorexidina : Soluzione Fisiologica 0,9% = 2 : 4. la luce UV aiuta ad identificare le particelle di Fosforo; per il fenolo: Rimuovere il composto dalla cute, dai capelli e dai vestiti. lavaggio iniziale con flusso continuo di alcool seguito da



lavaggio con acqua, l'acido fluoridrico: Rimuovere il composto dalla cute, dai capelli e dai vestiti. lavaggio con flusso continuo o con acqua o con Soluzione Fisiologica 0,9% per almeno 30 min. Spazzolare verso il basso aiutandosi nella decontaminazione con saponi con pH almeno di 8 e massimo di 10,5 e risciacquare accuratamente. neutralizzazione del HF con Gluconato di calcio EV al 10% o topico Gel al 2,5% per 15-30 min ogni 15 min; e per l'acido solforico: Spazzolare i residui dalla cute, dai capelli e dai vestiti. lavaggio con flusso continuo o con acqua o con rapporto Clorexidina : Soluzione Fisiologica 0,9% = 2 : 4 (*Chiaranda M., 2022*).

Qualora si riscontri un'ustione da sorgente elettrica, bisogna monitorare l'assistito nel suo stato emodinamico, eseguire un ECG e monitorare le eventuali aritmie maligne che potrebbero insorgere (*Chiaranda M., 2022; Marchisio D., Trabucco L., 2019; Baus A., Combes F., et al, 2017*).

Terminata la fase di decontaminazione si procede con la valutazione A-B-C-D-E.

In questo caso si va a valutare rispettivamente in A le vie aeree con la relativa pervietà ed il mantenimento della stessa; se l'assistito è incosciente si procede con l'intubazione IOT (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Si ricercano segni e sintomi di inalazione da fumi.

In B si valuta la qualità della ventilazione della persona ho rilevando la frequenza respiratoria, la profondità degli atti respiratori, si auscultano i murmuri respiratori e qualora si riscontrino segni e sintomi da intossicazione da fumi, somministrare ossigeno  $FiO_2$  pari a 100% con maschera facciale con reservoir (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*); infine si esegue un EGA per valutare i livelli di COHb e dei lattati, questi importanti per riconoscere l'intossicazione da monossido (COHb) di carbonio o l'intossicazione da cianuri (lattati) (*Chiaranda M., 2022*).

In C si va a valutare lo stato emodinamico dell'assistito e si rileva la PA, FC (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*), si posizionano due accessi venosi di grande calibro (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*) per iniziare la prima rianimazione con fluidi secondo la Formula di Parkland (*Caironi G. & Pinto F., 2021*). In rapporto con la gravità dell'ustione e le caratteristiche del paziente, può essere indispensabile il cateterismo



venoso centrale (*Chiaranda M., 2022*). Se necessario, gli accessi venosi possono essere inseriti anche nell'area ustionata. Negli adulti è preferibile l'Intra Ossea (IO) (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*).

La valutazione in D comprende una rapida valutazione neurologica stabilisce il livello di coscienza con la GCS, le dimensioni e la reazione pupillare del paziente: identifica la presenza di segni di lateralizzazione e determina il livello di lesione del midollo spinale, se presente (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

Nell'ultima fase, ovvero in E ci si appropria a valutare l'assistito nel complesso ed esaminare le eventuali lesioni associate (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*), di solito tagliando gli indumenti per facilitare un esame e una valutazione approfondita e mantenere un ambiente caldo (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*). In questa fase si attua sia l'interruzione del processo di combustione, ovvero si spoglia la persona e si rimuovono tutti i monili; se le ustioni sono minori <5%TBSA, raffreddare per 30 minuti con acqua corrente, mai con ghiaccio (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*) sia il mantenimento della temperatura corporea attraverso infusione di cristalloidi riscaldati, utilizzo di coperte termiche che di un ambiente adeguato (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). In questa fase si va a stimare la % di superficie corporea ustionata secondo la Regola di Wallace (o "del 9") (*Caironi G. & Pinto F., 2021*).

Durante il Primary Survey è possibile procedere al posizionamento di un catetere vescicale per monitorare la risposta fisiologica dell'assistito e monitorare l'output urinario (*Brownson E., Levy M., et al, 2021*) e di un sondino naso-gastrico in quanto è raccomandato per la decompressione della distensione dello stomaco (*Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018*).

Concluso il Primary Survey ed iniziata la somministrazione dei fluidi iniziali, si procede con il Secondary Survey (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). Esso comprende diverse fasi quali: anamnesi (circostanze dell'infortunio e storico medico) seguendo l'acronimo AMPLET (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*); determinare il peso corporeo pre ustione in modo tale da regolare in modo mirato i fluidi da infondere (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*); esame testa-piedi per evidenziare lesioni o traumi aggiunti (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*); determinare in modo più preciso la



profondità e l'estensione dell'ustione (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018); management della gestione della rianimazione con fluidi (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018); il monitoraggio costante dei parametri vitali, dell'output urinario e della ventilazione (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018); far assumere all'assistito in una posizione di Fowler o semi Fowler (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018). Il Secondary Survey comprende altre quattro fasi importanti ovvero:

- La gestione del dolore, questo controllato con somministrazioni endovenose in piccole dosi per prevenire la depressione respiratoria (Brownson E., Levy M., et al, 2022). La morfina (o gli oppioidi equivalenti) è indicata per il dolore associato ad ustioni (Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018). Per il controllo del dolore neuropatico cronico è possibile somministrare gabapentin o pregabalin e acido ascorbico (Klifton K. M., Yesantharao P. S., et al, 2020).
- La prevenzione delle infezioni, attraverso il metodo del Body Substance Isolation (BSI) che prevede l'utilizzo di guanti, occhiali, camici e protezioni respiratorie. Il livello di protezione dipende dalla presentazione del paziente, dal rischio di esposizione a fluidi corporei e agenti patogeni trasportati dall'aria e/o dall'esposizione a sostanze chimiche (Stewart R. M., Rotondo M. F., et al, 2018). L'infezione è di gran lunga la complicanza più frequente incontrata dai pazienti con ustioni. La lesione da ustione provoca uno stato di disregolazione del sistema immunitario che predispone i pazienti all'infezione. I patogeni a cui si deve prestare attenzione sono i ceppi MDR *P. aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Stenotrophomonas maltophilia* e *S. aureus* resistente alla meticillina (MRSA). Le procedure di controllo delle infezioni come l'igiene delle mani, l'isolamento dei contatti e la pulizia / disinfezione ambientale sono vitali per ridurre l'incidenza delle IAA. Il trattamento di tali infezioni viene attraverso le nuove cefalosporine, combinazioni di inibitori della cefalosporina /  $\beta$ -lattamasi, antibiotici anti-MRSA a lunga durata d'azione; tuttavia, gli antibiotici profilattici sistemici non sono raccomandati dall'International Society for Burn Injury (Lachiewicz A. M., Hauck C. G., et al, 2017).





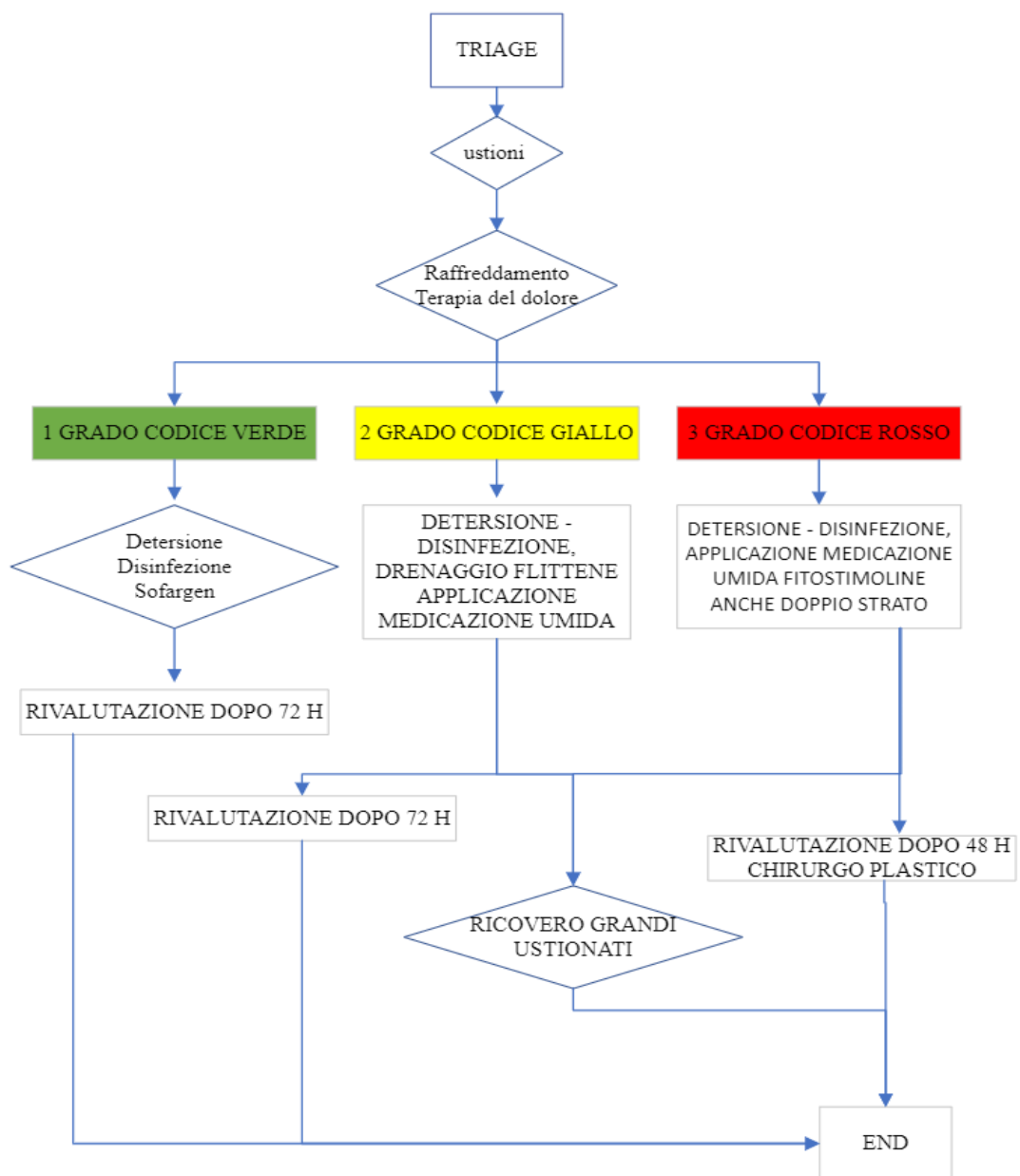
- Il supporto psicologico alle persone affette da ustione in modo tale da poter ritornare a svolgere le attività di quotidianità come il lavoro, la scuola, le attività sociali, la vita familiare (*Pham T. N., Bettencourt A. P., et al, 2018*). . Il recupero richiede un approccio completo e interdisciplinare basato sul team, progettato individualmente per massimizzare la funzione, ridurre al minimo la disabilità, promuovere l'auto-accettazione e facilitare il reinserimento nella società (*Young W. A., Dewey W. S., Re B. T., 2019*).
- Il wound care: Le caratteristiche di una medicazione ideale sarebbero le seguenti:
  - ❖ Fornire un ambiente ottimale per la guarigione umida della ferita;
  - ❖ Consentire lo scambio gassoso di ossigeno, anidride carbonica e vapore acqueo;
  - ❖ Fornire isolamento termico;
  - ❖ Impermeabili ai microrganismi;
  - ❖ Privi di contaminanti particellari;
  - ❖ Non aderente;
  - ❖ Sicuro da usare;
  - ❖ Accettabile per il paziente;
  - ❖ Elevate proprietà di assorbimento;
  - ❖ Conveniente;
  - ❖ Consente il monitoraggio della ferita;
  - ❖ Fornisce protezione meccanica;
  - ❖ Non infiammabile;
  - ❖ Sterile;
  - ❖ Disponibile in tutti gli ambienti;
  - ❖ Richiede cambi poco frequenti;
  - ❖ Pronte all'uso per ridurre i tempi di medicazione.

Le medicazioni moderne offrono un'ampia gamma di scelte che si adattano a quasi tutti i tipi di ferite. La tecnica aperta è stata registrata come di successo e risultati sono paragonabili a quelli della tecnica chiusa. Ha il vantaggio di consentire un monitoraggio regolare della ferita ed è comodo per il paziente. La tecnica semiaperta per le ustioni profonde e a tutto spessore ed utilizzata anche per le ustioni facciali e perineali; i prodotti topici vengono applicati sulla ferita e coperti solo con una garza con/senza bendaggio. Consente la traspirazione e le perdite di calore, acqua ed elettroliti contenute. Il suo principale vantaggio è la leggera riduzione del rischio di infezione, risorse limitate di

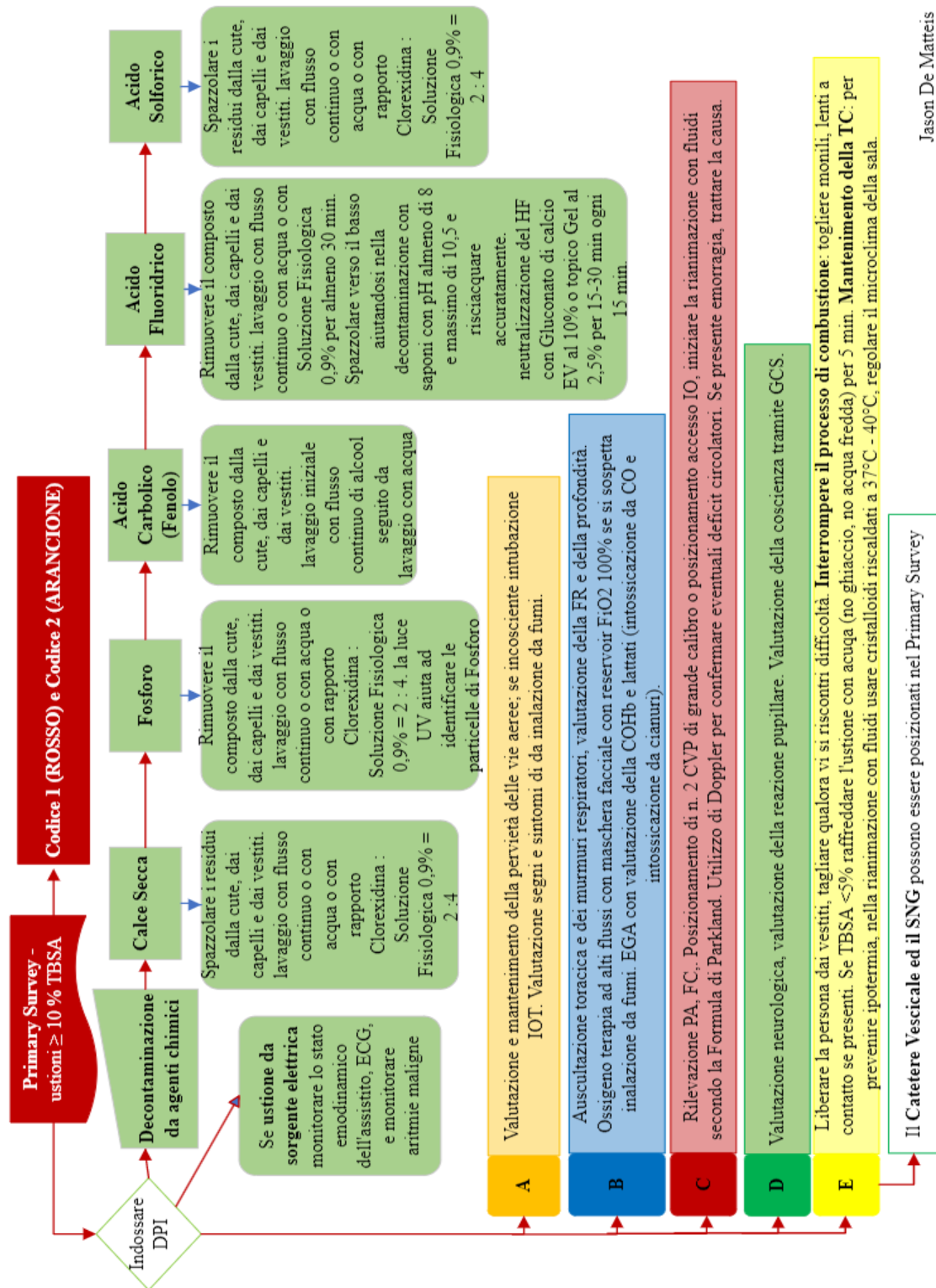


personale o di attrezzature. Nella tecnica chiusa si ha come vantaggio il mantenimento dell'escara morbida per consentire l'escissione topica, protegge l'escara da infezioni, prolunga il contatto con l'agente antimicrobico e ne aumenta l'efficacia (Nischwitz S. P., Luze H., 2021).

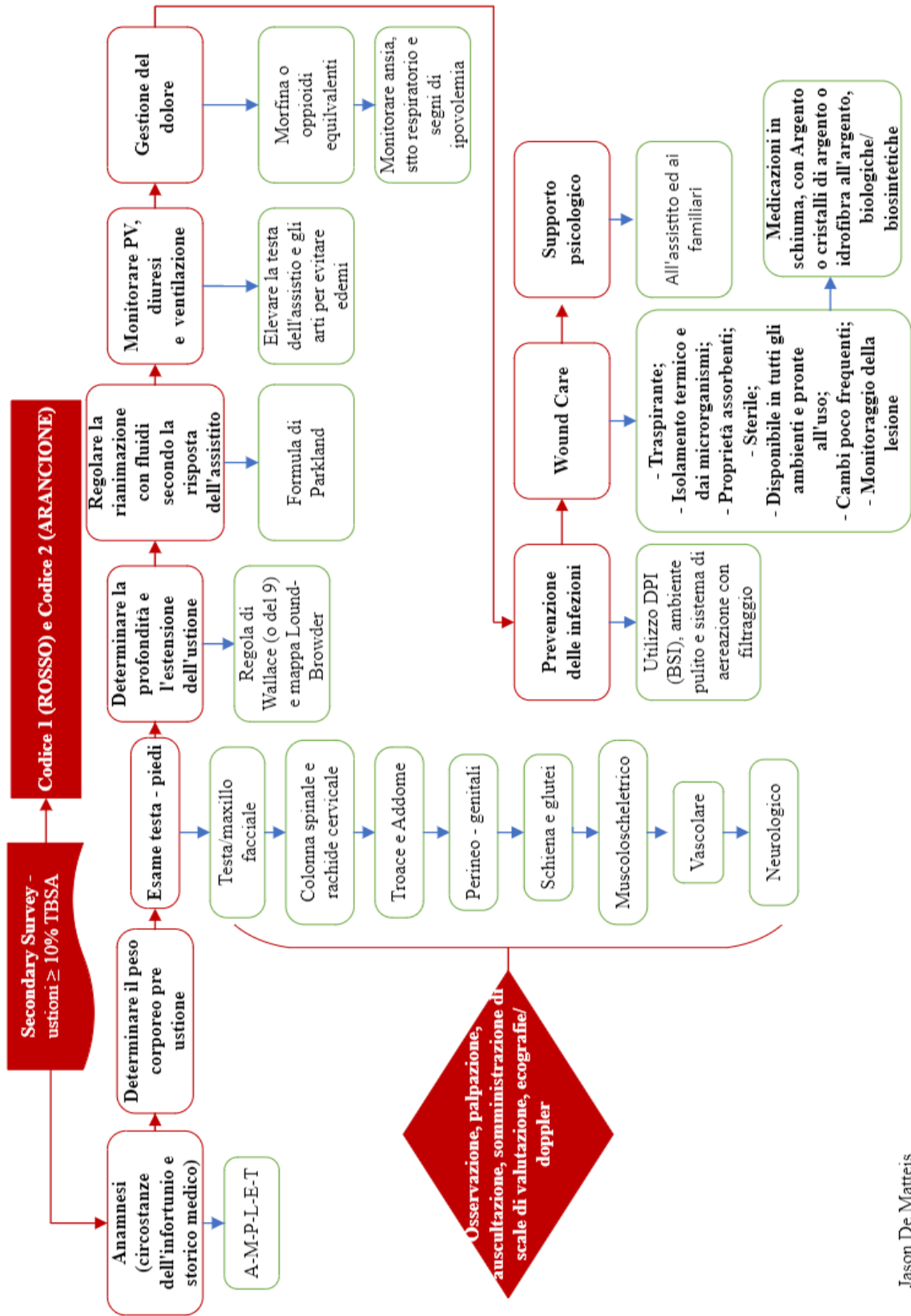
**Protocollo “Gestione delle ferite e delle ustioni in emergenza urgenza” attualmente in uso presso gli S.O. “Mazzoni” di Ascoli Piceno e “Madonna del Soccorso” di San Benedetto del Tronto afferenti all’Area Vasta 5**



Di seguito la proposta di aggiornamento con revisione del protocollo in essere sulla gestione delle ustioni.



Jason De Matteis



Jason De Matteis



## ***Bibliografia e Sitografia***

&rarr;, V., 2022. *Le 6 fasi del decorso clinico di una ustione*. [online] MEDICINA ONLINE. Available at: <<https://medicinaonline.co/2017/11/15/le-6-fasi-del-decorso-clinico-di-una-ustione/>>.

Abdullahzadeh, M., & Shafiee, S. (2021). To compare the effect of sea buckthorn and silver sulfadiazine dressing on period of wound healing in patients with second-degree burns: A randomized triple-blind clinical trial. *Wound repair and regeneration : official publication of the Wound Healing Society [and] the European Tissue Repair Society*, 29(5), 732–740. <https://doi.org/10.1111/wrr.12916>

Advanced Trauma Life Support, 2018

American Burn Association – Advanced Burn Life Support, 2018

Anatomia Umana – Fondamenti – Barbatelli G., Bertoni L., Boccafoschi F., Bosetti M., Carini F., Congiu T., Cortese K., D’Amico A. G., Dolci C., Fais E., Franchitto A., Giambanco I., Heyn R., Lanuti P., Lisi S., Luchetti F., Marmioli P. I., Martelli A. M., Masselli E., Mazzarello V. I., Musumeci G., Natale G., Paternostro F., Sabbatini M., Toesca A., Trimarchi F., Vetusch A. - 2018

Barqouni L, Abu Shaaban N, Elessi K. Interventions for treating phosphorus burns. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 6. Art. No.: CD008805. DOI: 10.1002/14651858.CD008805.pub3

Chaganti, P., Gordon, I., Chao, J. H., & Zehtabchi, S. (2019). A systematic review of foam dressings for partial thickness burns. *The American journal of emergency medicine*, 37(6), 1184–1190. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.04.014>.

Chirurgia delle ustioni gravi in fase acuta – A. Baus, F. Combes, A. Lakhel, J. P. Pradier, M. Brachet, A. Duhoux, P. Duhamel, S. Fossat, E. Bey – 2017.

Cindy L. Stanfield, *Fisiologia*, V EDIZIONE, EdiSES, 2017

Elisha Brownson, MD, FACS, Michael Levy, MD, Richard Janik, BSN, RN, CEN, Julie Anderson, MICP, RN, CEN, Krista Ralls, MSN, RN, TCRN, CEN, J. Brent Roaten, MD, *Burn Resuscitation Guidelines for Alaska Providers August 2021*.

European Practice Guidelines for Burn Care Minimum level of Burn Care Provision in Europe - EBA - Guidelines - Version 4 2017.

G. M. Pontieri, *Elementi di Patologia generale e Fisiopatologia generale*, IV EDIZIONE, 2018, PICCIN.

Guida Caironi, Floriana Pinto, *Infermieristica in Emergenza Urgenza*, SORBONA 2021.



Katarina Sirancova, MA, Jaroslava Raudenska, PhD, Robert Zajicek, MD, PhD, Daniel Dolezal, MA, Alena Javurkova, PhD, Psychological Aspects in Early Adjustment After Severe Burn Injury, *Journal of Burn Care & Research*, Volume 43, Issue 1, January/February 2022, Pages 9–15, <https://doi.org/10.1093/jbcr/irab038>.

Klifto, K., Yesantharao, P., Dellon, A., Hultman, C. and Lifchez, S., 2022. *Chronic Neuropathic Pain Following Hand Burns: Etiology, Treatment, and Long-Term Outcomes*.

Lachiewicz, A., Hauck, C., Weber, D., Cairns, B. and van Duin, D., 2022. *Bacterial Infections After Burn Injuries: Impact of Multidrug Resistance*.

Liu, H. F., Zhang, F., & Lineaweaver, W. C. (2017). History and Advancement of Burn Treatments. *Annals of plastic surgery*, 78(2 Suppl 1), S2–S8. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000000896>

Maudet, L., Pasquier, M., Pantet, O., Albrecht, R., & Carron, P. N. (2020). Prehospital management of burns requiring specialized burn centre evaluation: a single physician-based emergency medical service experience. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 28(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00771-4>

Maurizio Chiaranda, *Urgenze ed Emergenze istituzioni*, quarta edizione, 2016.

Nímia, H. H., Carvalho, V. F., Isaac, C., Souza, F. Á., Gemperli, R., & Paggiaro, A. O. (2019). Comparative study of Silver Sulfadiazine with other materials for healing and infection prevention in burns: A systematic review and meta-analysis. *Burns: journal of the International Society for Burn Injuries*, 45(2), 282–292. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2018.05.014>.

Nischwitz, S. P., Luze, H., Popp, D., Winter, R., Draschl, A., Schellnegger, M., Margl, L., Rappl, T., Giretzlehner, M., & Kamolz, L.-P. (2021). Global burn care and the ideal burn dressing reloaded — A survey of global experts. *Burns*. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2021.02.008>

Norman, G., Christie, J., Liu, Z., Westby, M. J., Jefferies, J. M., Hudson, T., Edwards, J., Mohapatra, D. P., Hassan, I. A., & Dumville, J. C. (2017). Antiseptics for burns. The Cochrane database of systematic reviews, 7(7), CD011821. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011821.pub2>.

Protocollo Gestione delle ferite e delle ustioni in Emergenza Urgenza, revisione 0 del 2013 dell'ASUR AV5 ZT n. 13.

Sanchez, M. F., Breda, S. A., Soria, E. A., Tártara, L. I., Manzo, R. H., & Olivera, M. E. (2018). Ciprofloxacin-lidocaine-based hydrogel: development, characterization, and in



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

vivo evaluation in a second-degree burn model. Drug delivery and translational research, 8(5), 1000–1013. <https://doi.org/10.1007/s13346-018-0523-7>.

Schwerin, D. L., & Hatcher, J. D. (2022). Hydrofluoric Acid Burns. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Triage infermieristico IV Edizione 2019 - GFT Gruppo Formazione Triage.

Ustioni Di Damien Wilson Carter, MD, Tufts University School of Medicine, 2020

Van Yperen, D. T., Van Lieshout, E., Nugteren, L., Plaisier, A. C., Verhofstad, M., Van der Vlies, C. H., & Burns study group (2021). Adherence to the emergency management of severe burns referral criteria in burn patients admitted to a hospital with or without a specialized burn center. *Burns: journal of the International Society for Burn Injuries*, 47(8), 1810–1817. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2021.02.023>

Wang, Y., Beekman, J., Hew, J., Jackson, S., Issler-Fisher, A. C., Parungao, R., Lajevardi, S. S., Li, Z., & Maitz, P. (2018). Burn injury: Challenges and advances in burn wound healing, infection, pain and scarring. *Advanced drug delivery reviews*, 123, 3–17. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2017.09.018>

Zideman, D. A., Singletary, E. M., Borra, V., Cassan, P., Cimpoesu, C. D., De Buck, E., Djärv, T., Handley, A. J., Klaassen, B., Meyran, D., Oliver, E., & Poole, K. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: First aid. *Resuscitation*, 161, 270–290. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.013>



## ***Ringraziamenti***

Le prime persone che voglio ringraziare sono i miei genitori e la mia famiglia che mi hanno cresciuto con dei valori, pilastri solidi della vita. Loro mi hanno permesso di sostenere gli studi; a loro mostro riconoscenza per il supporto costante ed imprescindibile datomi soprattutto nei momenti più duri; mostrandomi perseveranza ed esortazione ogni qual volta ce ne fosse stato bisogno e sicuramente quando ce ne sarà, senza dnegarmi opportunità alcuna.

Ringrazio la mia Relatrice, la Dott.ssa Marida Andreucci, la quale ha afferrato senza esitazione la mia richiesta di tesi, rendendosi disponibile in ogni momento e credendo in me durante questo percorso. La ringrazio per le conoscenze che mi ha reso disponibile, costruendo ed implementando a mano a mano il mio bagaglio culturale che mi sarà utile durante la quotidianità e nello svolgimento della professione. A questi allego i ringraziamenti a tutte le Tutor, Dott.ssa Tiziana Traini, l'uscente Dott.ssa Valentina Simonetti e le entranti Dott.ssa Simona Collecchia e la Dott.ssa Maria Luisa Simonetti del Polo di Ascoli Piceno, nonché il Direttore Dott. Stefano Marcelli sempre presenti nell'adiuvarci durante questi tre anni tra lezione, laboratori e tirocinio clinico.

Ringrazio i miei amici Andrea G., Kevin, Andrea I., Giusy, Alessandra, Raffaella, Federico, Francesco, Jessica, che mi hanno trasmesso la passione per il contesto sanitario nonché per la professione infermieristica, spronandomi costantemente in questi anni trascorsi fungendo da guida, da mentori e da esempio prima, durante e spero dopo questo percorso di studi. Continuando con Tommaso, Massimiliano, Chiara, Sveva, Leonardo, Federica, membri della medesima grande squadra che, impregnati da una passione comune, ci ha fatto vivere esperienze indelebili per il percorso di vita di ognuno di noi. Ed infine Paolo con cui ho condiviso emozioni, esperienze e passioni, seppur alcune diverse, che persistono tuttora, le quali ci permettono di non allontanarci e di mantenere la nostra amicizia.





UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

Voglio ringraziare inoltre la Croce Rossa Italiana (CRI), in particolar modo il Comitato CRI di L'Aquila e di Ascoli Piceno ed il Comitato Regionale CRI Abruzzo che dal 2015 mi hanno consentito di intraprendere percorsi che hanno plasmato il mio cammino sin dall'inizio. L'essere Volontario CRI mi ha permesso di operare a fianco di persone vulnerabili e di comunità, percependo in prima persona le difficoltà delle stesse aprendomi gli occhi su quanto sia necessario essere umani, al contempo professionali, nel portare aiuto, forgiando la persona che sono oggi.

Ringrazio tutto il personale infermieristico e medico delle Unità Operative di Pronto Soccorso, Medicina Interna ala Ovest, Chirurgia ed Urologia, Cardiologia, Medicina d'Urgenza e Nefrologia con cui ho avuto l'onere e l'onore di lavorare fianco a fianco in questi tre anni, insegnandomi l'arte della professione e mostrandomi il *sapere, saper essere e saper fare* dell'Infermiere.

Infine, non per minor importanza, voglio ringraziare la mia fidanzata Aurora che in quest'ultimo anno mi è stata accanto spronandomi, incitandomi, sostenendomi e consolandomi qualora ce ne fosse bisogno in ogni situazione; dalla più semplice alla più dura e stressante, mettendo alla prova sia noi che me stesso. Come scrisse Jorge Luis Borges in una sua poesia: "Stare con te o non stare con te è la misura del mio tempo"; con questa frase auguro un viaggio che ci renda protagonisti. Poche parole messe in ordine su qualche riga non bastano per esprimere quanto io gli sia grato e glie ne sarò, in tutto, sempre.

Grazie!