

Monitoraggio e miglioramento della qualità del sonno in terapia intensiva: una revisione della letteratura

Monitoring and improving sleep quality in the intensive care unit: A literature review

■ ALICE PIOMBINI¹, GUGLIELMO IMBRIACO²

¹ Infermiere,

² Infermiere, Centrale Operativa 118 Emilia Est – emergenza territoriale e elisoccorso, Ospedale Maggiore C.A. Pizzardi, AUSL di Bologna



RIASSUNTO

Introduzione: La maggioranza dei pazienti ricoverati in terapia intensiva riferisce una riduzione della qualità del sonno durante il periodo di degenza. La carenza di sonno comporta gravi ripercussioni sull'outcome clinico della persona, ritardando i tempi di dimissione e aumentando il rischio di complicanze. Nonostante la problematica sia ampiamente diffusa nei reparti di area critica, la consapevolezza al riguardo è ancora minima.

Obiettivo: Analizzare tutti i fattori in grado di alterare il fisiologico svolgimento del sonno, ricercare strumenti efficaci ed affidabili per la valutazione ed il monitoraggio del sonno e descrivere possibili interventi per la promozione della qualità e quantità del sonno nelle terapie intensive.

Materiali e Metodi: La ricerca bibliografica è stata condotta nelle banche dati PubMed e CINAHL, indicizzati alla data del 10 marzo 2022. Sono stati analizzati tutti i principali studi riguardanti la problematica del sonno nel paziente adulto ricoverato in terapia intensiva.

Risultati: Sono stati inclusi 19 articoli totali. Dopo la lettura dei full-text, sono stati identificati ed approfonditi tre temi principali riguardanti i fattori disturbanti il sonno, gli strumenti di valutazione del sonno e gli interventi per il miglioramento della qualità del sonno.

Conclusioni: I fattori disturbanti il sonno possono essere legati alla condizione della persona oppure a fattori esterni riguardanti l'ambiente della terapia intensiva. Nonostante la disponibilità di metodi di valutazione validati e affidabili, la loro implementazione concreta sul paziente critico presenta delle difficoltà. Gli interventi farmacologici, comunemente usati nell'area critica, si basano su principi attivi che non sono stati sviluppati appositamente per agire sul sonno. Gli interventi non-farmacologici risultano invece economici, non invasivi, di facile attuazione e hanno come obiettivo principale quello di ridurre al minimo i fattori disturbanti. Saranno necessari interventi di informazione e sensibilizzazione sulla tematica affinché la rilevazione del sonno diventi parte integrante della pratica clinica.

Parole chiave: Alterazioni del sonno, privazione del sonno, qualità del sonno, terapia intensiva, adulti.



ABSTRACT

Introduction: Poor sleep quality is common among adult patients admitted to the Intensive Care Unit. Sleep disruption and deprivation affect patients' clinical outcome, leading to increased length of stay and other serious health consequences. Despite the prevalence of this problem, there is almost no awareness amid healthcare workers and the assessment of sleep quality is still not considered a priority.

Aim: The main purpose of this literature review is to analyze the main factors that can disrupt sleep, evaluate efficient and reliable assessment methods and describe all the available interventions to improve sleep quality in intensive care settings.

Materials and Methods: A search of PubMed and CINAHL databases was performed, up to March 10, 2022. All relevant studies on sleep disorders among adult patients admitted to the Intensive Care Unit have been included and analyzed.

Results: Following a literature search, 19 articles relevant to the aim of the study were finally included in this review. After reading the full texts, three main themes were identified and described: sleep-disrupting elements in the intensive care unit, sleep assessment instruments, and interventions increasing sleep quality.

Conclusions: Sleep disruptive factors are usually related to the patient's clinical condition or the intensive care setting and constantly change during the patient's stay. Although the availability of validated assessment methods, their concrete applicability to critical patients remains difficult to realize. Pharmacological interventions, often used in these settings, are based on drugs not specifically developed to improve sleep quality. On the other hand, non-pharmacological interventions are inexpensive, non-invasive, easy to implement and target stress factors, improving patient comfort and preventing sleep disruption. Awareness-raising activities are needed to include sleep evaluation as standard of clinical care. Further high-quality studies are needed to strengthen the evidence found in this literature review.

Key Words: Sleep Disorders, Sleep Deprivation, Sleep Quality, Adult, Intensive Care Units.

REVISIONE DELLA LETTERATURA

PERVENUTO IL 04/12/2022

ACCETTATO IL 10/12/2022

Corrispondenza per richieste:Dott. Guglielmo Imbriaco,
guglielmo.imbriaco.work@gmail.com

Gli autori dichiarano che il presente articolo non è stato pubblicato in precedenza e non è stato inoltrato presso altra rivista; gli autori dichiarano l'assenza di conflitti di interesse.

INTRODUZIONE

Il sonno costituisce un aspetto fondamentale dell'assistenza clinica nei reparti di terapia intensiva (Intensive Care Unit - ICU), non solo per il benessere mentale, fisico e cognitivo che comporta ma anche per favorire un migliore outcome di salute e promuovere il recupero delle funzioni dell'assistito in condizione critica. Più del 50% dei pazienti ricoverati in ICU ha segnalato uno o più disturbi del sonno durante la degenza, come sonno di tipo frammentato, alterazione del ritmo circadiano, aumento dei risvegli notturni e calo delle ore di sonno complessive^[1-4].

I principali fattori che influenzano il fisiologico e regolare svolgimento del sonno sono classificabili in cause intrinseche, legate alle condizioni critiche del paziente e della sua patologia (dolore, stress, difficoltà di adattamento ad un nuovo ambiente, ansia, preoccupazione per lo stato di salute e solitudine) e in cause estrinseche, caratteristiche dell'ambiente ospedaliero (rumore degli ambienti, luminosità, procedure mediche invasive, pratiche infermieristiche continue, ventilazione, macchinari e allarmi).

Frequenti carenze di sonno o sonno non ristoratore, se protratte nel tempo, possono avere gravi ripercussioni sulle condizioni generali del paziente: nella maggior parte dei casi portano infatti a prolungati tempi di degenza, maggior rischio di incorrere in complicanze legate al ricovero (come infezioni, immobilità e deficit del sistema immunitario), ritardi nella dimissione e aumento della mortalità individuale. Diversi studi hanno evidenziato una relazione tra disturbi del sonno e incidenza di delirium, uno stato confusionale transitorio frequente nei pazienti ricoverati in reparti di area critica, sebbene apparentemente in buone condizioni generali^[2,5-7].

Nonostante il fenomeno sia ampiamente diffuso in ambito ospedaliero e soprattutto nei reparti intensivi, l'importanza del sonno viene spesso sottovalutata e posta in secondo piano nella lista delle priorità per il paziente. Purtroppo le attuali tecniche di monitoraggio e valutazione della qualità e quantità del sonno adottate in ICU presentano ancora delle lacune: gli strumenti oggettivi e soggettivi in uso, nonostante siano stati validati e quindi ritenuti accurati e affidabili, trovano infatti notevoli difficoltà di applicazione. Basti pensare come ad oggi l'autovalutazione da parte del paziente venga considerata il Gold Standard relativamente al monitoraggio del sonno,

sebbene questa non possa essere utilizzata nei pazienti sedati e con deficit di coscienza, che costituiscono la componente principale della popolazione ricoverata in ICU.

Obiettivo di questa revisione di letteratura è descrivere i principali strumenti per la rilevazione della qualità del sonno e le strategie per migliorarla, con l'obiettivo di incentivare l'attuazione di interventi concreti per la promozione di quantità e qualità di sonno nel paziente critico, garantire una migliore degenza in ICU e ridurre le potenziali complicanze correlate.

MATERIALI E METODI

Questa revisione della letteratura, svolta secondo le Linee Guida Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) del 2020^[8], è basata su una ricerca bibliografica condotta nelle banche dati Pubmed e CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), ricercando gli articoli indicizzati alla data del 10 marzo 2022.

Per rispondere al quesito di ricerca è stato elaborato il seguente quesito in forma narrativa, in seguito strutturato secondo lo schema P.I.(C.): "Quali sono le strategie più efficaci per il monitoraggio della qualità del sonno e per favorire il sonno nel paziente adulto ricoverato in terapia intensiva".

P	Paziente adulto ricoverato in terapia intensiva
I	Monitoraggio della qualità del sonno/ Interventi per favorire il sonno
C	N/A
O	Miglioramento della qualità di sonno

Per ricercare e analizzare tutte le possibili strategie disponibili relativamente al tema in studio, è stata esclusa una comparazione diretta tra un intervento e l'altro, pertanto la C (Comparison) del P.I.C.O. non è stata utilizzata.

Le stringhe di ricerca sono state ottenute combinando le parole chiave "Sleep Disorders", "Sleep Deprivation", "Sleep Quality", "Adult", "Intensive Care Units" (MeSH terms), attraverso l'utilizzo degli operatori booleani (AND, OR).

Sono stati considerati tutti gli studi pubblicati dal 2012 al 2022 (limite temporale di 10 anni), in lingua inglese, con abstract disponibile, riferiti alla popolazione adulta (>18 anni)

ricoverata in ICU. Sono stati esclusi dalla ricerca articoli non accessibili, studi su pazienti pediatrici o senza abstract.

RISULTATI

La ricerca iniziale ha restituito 1049 risultati. Dopo l'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione, dei filtri di ricerca e l'eliminazione dei duplicati sono rimasti 554 studi da valutare per eleggibilità attraverso lettura di titoli ed abstract degli articoli per valutare la congruenza con gli obiettivi della revisione. La selezione finale tra gli articoli rimanenti è stata svolta attraverso la lettura del full-text degli articoli, escludendo ulteriori 14 studi e aggiungendone 4 dalla bibliografia degli studi selezionati. Il numero finale di articoli inclusi nella revisione è di 19 studi.

Il diagramma di flusso della selezione degli articoli secondo le linee guida PRISMA 2020 è riportato nell'**Immagine 1**.

In seguito alla lettura degli articoli selezionati è stata elaborata una tabella di estrazione dati riportante: titolo dell'articolo, autori, anno di pubblicazione; disegno di studio; obiettivo dello studio; materiali e metodi; principali risultati; conclusioni.

I risultati sono stati categorizzati e analizzati secondo tre temi principali:

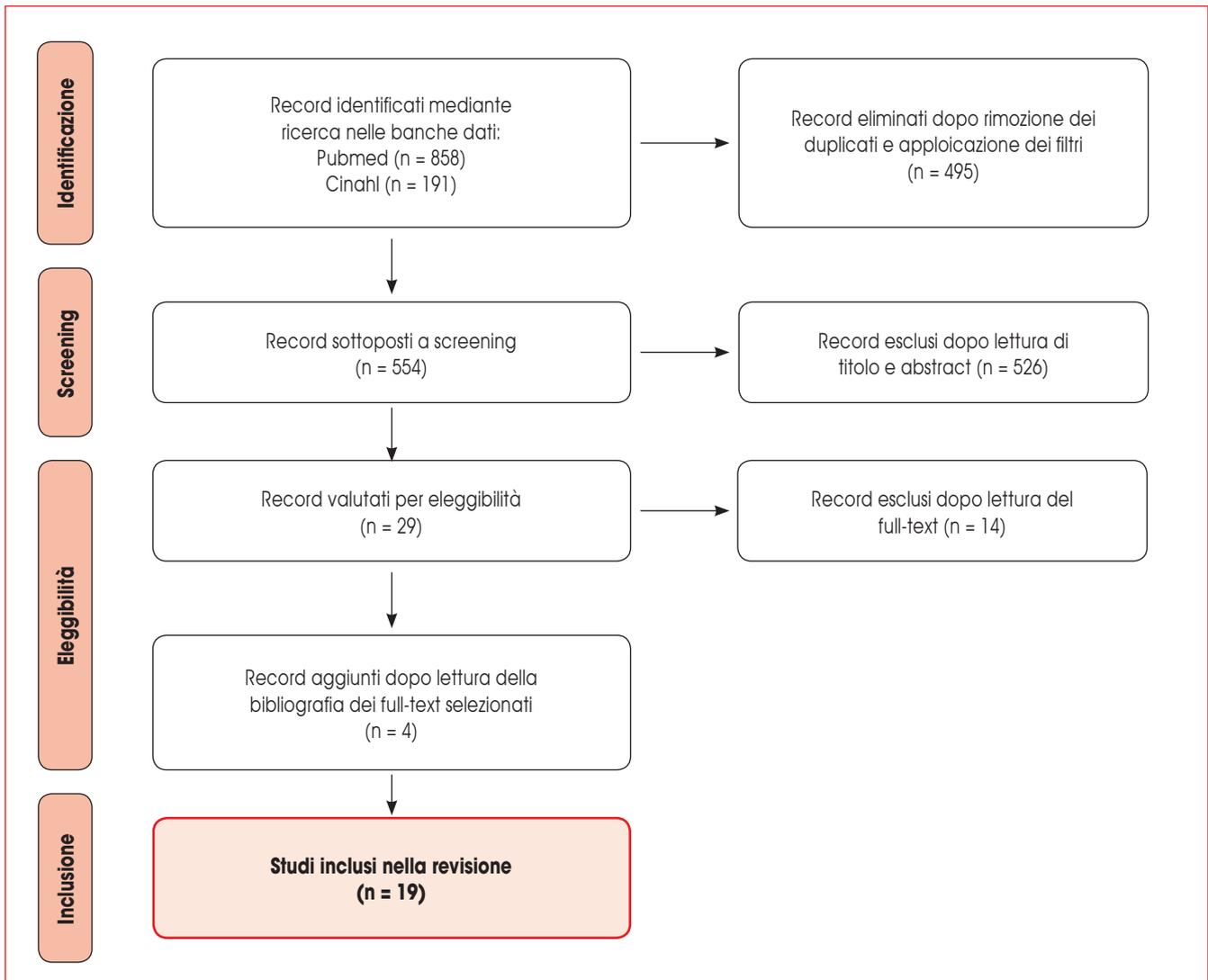
- Principali disturbi del sonno nel paziente adulto in ICU e fattori disturbanti;
- Strumenti e tecniche di rilevazione della qualità del sonno;
- Interventi per migliorare la qualità del sonno in ICU.

DISCUSSIONE**Principali disturbi del sonno nel paziente adulto ricoverato in terapia intensiva e fattori disturbanti**

La problematica relativa alla ridotta qualità di sonno tra i pazienti critici ricoverati in terapia intensiva è ampiamente documentata in letteratura. Negli ultimi 30 anni numerosi studi hanno cercato di indagare il problema con scarsi risultati, dovuti soprattutto alla mancanza di un'univoca definizione di sonno ristoratore e all'eterogeneità degli strumenti di valutazione disponibili^[4].

Nonostante il tempo totale di sonno riportato dagli studi sia simile a quello fisiologico (dalle 7 alle 9 ore al giorno), il paziente critico sperimenta una struttura anomala del sonno caratterizzata da frequenti risvegli e sonno

Immagine 1. Diagramma di flusso della identificazione e selezione degli studi (secondo linee guida PRISMA 2020)



non ristoratore (stadi N_1 e N_2 del sonno leggero); le fasi di di sonno *Slow Wave* (N_3) e REM possono addirittura essere assenti^[2,3,5,9]. Circa il 40-50% del sonno tipico del paziente critico avviene durante le ore diurne e comporta una momentanea disorganizzazione del ritmo circadiano e una ridotta percezione della qualità di sonno^[4]. Il ricordo di un sonno alterato è una delle principali problematiche riportate dai pazienti dopo la dimissione dalla terapia intensiva^[10].

La carenza di sonno ristoratore comporta ulteriori ripercussioni sullo stato fisico e cognitivo^[1,4], influenzando negativamente sulla salute della persona. Il sonno alterato e interrotto sembra essere associato a peggiore outcome clinico anche dopo la dimissione: Wilcox et al. (2013) hanno indagato le caratteristiche del sonno di alcuni pazienti a 7 giorni dalla dimissione dalla terapia intensiva, riportando come qualità e quantità di sonno fossero rimaste scarse nella maggioranza della popolazione in studio (> 75%)^[11].

Nonostante la crescente consapevolezza

del problema, la promozione del sonno in ICU non è considerata una priorità e viene spesso trascurata a discapito del trattamento di altre condizioni critiche ritenute più urgenti^[2]. Le tecniche per la rilevazione della qualità del sonno sono poco conosciute dagli operatori sanitari e tutti gli strumenti disponibili (sia oggettivi che soggettivi) presentano importanti limitazioni che rendono difficoltosa l'acquisizione di dati rappresentativi e affidabili.

Esiti a medio e lungo termine sulle funzionalità dell'organismo

La scarsa qualità del sonno influisce negativamente sulle funzioni vegetative e cognitive, componenti fondamentali per il processo di recupero funzionale del paziente con patologia critica^[12]. La disregolazione del ritmo circadiano altera il normale svolgimento dei processi fisiologici, con conseguenze non solo a livello del ritmo sonno-veglia ma anche della funzionalità globale^[5] (Tabella 1).

L'alterazione del pattern fisiologico di sonno è frequentemente associata a disfun-

zioni del sistema immunitario e a un abbassamento dei meccanismi di difesa che rendono il soggetto già compromesso ancora più suscettibile ad infezioni ricorrenti o pericolose per la vita, come la sepsi^[1,2,5,10,12]. Ha un forte impatto sulla forza dei muscoli respiratori e sulla dinamica respiratoria, con conseguenti ipossiemia e aumento del consumo di ossigeno. Nella maggioranza dei pazienti ventilati meccanicamente con disturbi del sonno si sono osservate difficoltà nell'estubazione e maggiori fallimenti dei trial di respiro spontaneo e dello svezzamento dalla ventilazione meccanica^[2,5,6,10,12].

Le conseguenze a livello cardiovascolare consistono in alterazione della pressione arteriosa, tachicardia, alterazione del tono dei vasi e diminuzione dell'eritropoiesi^[10,12]. Con la perdita di una sola nottata di sonno, l'organismo rilascia dei biomarcatori simili a quelli presenti durante una patologia coronarica acuta; se la condizione viene protratta nel tempo, come nel caso della degenza in ICU, il rischio di morte per cause cardiovascolari risulta au-

Tabella 1. Esiti a medio e lungo termine sulle funzionalità dell'organismo causati dalle alterazioni del sonno

	Esiti
Sistema immunitario	↓ Meccanismi di difesa ↑ Rischio infezioni ricorrenti
Funzione respiratoria	↓ Forza dei muscoli respiratori Peggiora dinamica respiratoria Ipossiemia ↑ Consumo di O ₂ Estubazione ritardata Fallimenti ai SBT
Sistema cardio-vascolare	↑ Pressione arteriosa Tachicardia Alterato tono dei vasi ↓ Eritropoietosi ↑ Rischio di morte cardiovascolare
Sistema nervoso	Perdita di memoria ↓ Attenzione ↑ Tempo di risposta Squilibri componente autonoma ↑ Rischio insorgenza delirium ↓ Soglia del dolore
Metabolismo	↑ Livelli di ormoni tiroidei ↑ Livelli di cortisolo ↓ Ormone della crescita GH ↓ Secrezione melatonina ↓ Norepinefrina Insulino-resistenza, Iperglicemia
Disturbi psicologici	↑ Rischio di ansia ↑ Rischio di depressione Stress post-traumatico

mentato^[13]. Si osservano disregolazione dei meccanismi omeostatici dell'organismo e alterato controllo neuro-endocrino, con aumento dei livelli di ormoni tiroidei e cortisolo e riduzione dell'ormone della crescita GH, melatonina e norepinefrina^[2,5,10]. Vengono alterati anche la regolazione sierica e il metabolismo del glucosio, inducendo insulino-resistenza e iperglicemia^[5].

La carenza di sonno provoca squilibri nella regolazione della componente autonoma del sistema nervoso^[12] e disfunzioni cognitive come perdita di memoria, calo dell'attenzione e aumento del tempo di reazione^[5]. Secondo le linee guida Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU (PADIS) pubblicate nel 2018, i disturbi legati a carenza di sonno, alterazione del ritmo

circadiano e aumento del sonno nelle ore diurne sono associati a maggior rischio di insorgenza di delirium^[9]. La scarsa qualità di sonno è associata a maggiore incidenza di disturbi psicologici e patologie come ansia, depressione, stress post-traumatico, delirium oltre che a disturbi funzionali, tra cui una netta riduzione della soglia del dolore^[10,13].

Queste complicanze si traducono in ricoveri prolungati, ritardi nella dimissione, aumento della mortalità^[2], ritardi nel tempo di estubazione dei pazienti ventilati meccanicamente e aumento dei costi sanitari^[6]. La mancanza di sufficienti energie potrebbe inoltre compromettere la realizzazione di interventi di riabilitazione fisica e cognitiva^[5]. Soprattutto nei casi in cui sia presente un pregresso disturbo del sonno, la carenza di sonno legata al ricovero in ICU potrebbe aggravare il problema, aumentando il rischio di complicanze^[12].

Fattori disturbanti il normale ciclo di sonno

La terapia intensiva è un reparto caratterizzato da elevata complessità del quadro clinico dei pazienti ricoverati e degli interventi necessari. L'ambiente deve essere ben illuminato nell'arco delle 24 ore per permettere il corretto svolgimento delle attività di cura che sono molto più frequenti e invasive. È inevitabilmente presente un costante sottofondo di rumore dovuto ai presidi per il monitoraggio e il supporto delle funzioni vitali e alla presenza del personale, in numero maggiore rispetto ad un reparto di degenza ordinario. I pazienti sono soggetti a stimoli continui che li mantengono in un costante stato di allerta, che a sua volta amplifica il disorientamento e l'angoscia.

La qualità del sonno può essere facilmente influenzata da molteplici elementi^[9]. Lo studio di Alsulami et al. (2019) riporta che i fattori riconosciuti come disturbanti non sono stati costanti nelle valutazioni consecutive riferite dalla stessa persona, nonostante il setting fosse rimasto invariato^[4], confermando quindi che la percezione dei fattori dipende dalla suscettibilità personale di ciascun individuo. Altri autori hanno indagato i principali fattori di disturbo, correlandoli alla condizione critica del paziente, come ansia, dolore, stress o disfunzioni d'organo che, associati a fattori disturbanti esterni legati all'ambiente della terapia intensiva, influenzano non solo la qualità del sonno ma anche la sua quantità^[2].

Fattori ambientali

Le caratteristiche delle ICU sono associate a una riduzione della qualità di sonno percepita dei pazienti. Queste condizioni sono in parte inevitabili ma potrebbero essere minimizzate grazie a una maggiore consapevolezza del problema e alla collaborazione di tutti gli operatori^[14].

- **Rumore:** Per rumore si intende un qualsiasi suono che risulti inaspettato e indesiderato, e che viene considerato come un fattore stressogeno in grado di provocare conseguenze negative nel paziente^[15]; è il fattore maggiormente segnalato come disturbante. Ciò che lo rende fastidioso non è solo la tipologia ma anche la frequenza e l'intensità con cui si presenta e i picchi di rumorosità sono spesso associati a risvegli indesiderati. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) suggerisce di mantenere i livelli di rumore nelle aree ospedaliere sotto i 35 dB^[16]. Le linee guida dell'OMS "Night noise guidelines for Europe" descrivono la relazione tra esposizione a rumore notturno ed effetti sulla salute, a diverse soglie acustiche. Entro i limiti suggeriti dall'OMS non sono registrabili effetti sostanziali a livello biologico. Dai 30 ai 40 dB si iniziano ad osservare delle alterazioni a livello di risvegli, movimenti del

corpo e inizio di disturbi del sonno. I 40 dB sono il livello più basso a cui si osservano effetti avversi e quindi il valore limite da non superare per tutelare anche le categorie più a rischio. Dai 40 ai 55 dB gli effetti sulla salute sono nocivi e sopra i 55 dB vi è un incremento del rischio di malattie cardiovascolari, soprattutto se l'esposizione viene protratta nel tempo^[17]. In realtà queste raccomandazioni non vengono rispettate, infatti, come dimostrato da Nilius et al. il livello di rumore medio in terapia intensiva nelle 24 ore è stato attorno ai 54 dB sia nelle ore diurne che nelle notturne, con frequenti picchi anche superiori a 85 dB^[2]. Questa situazione è comune alla maggioranza delle ICU, confermata anche da altri studi; ad esempio Miranda et al. riportano valori medi costantemente attorno ai 62,45 dB^[12]. Il rumore è indubbiamente il primo fattore di rischio per i disturbi del sonno poiché deriva da numerose fonti, come le conversazioni degli operatori sanitari^[5], l'apertura e chiusura delle porte, le visite familiari, lo squillo dei telefoni, il rumore di apparecchi elettronici come le pompe infusionali, gli allarmi dei monitor, i ventilatori^[2], gli impianti di riscaldamento e i sistemi di aria condizionata^[14] e la struttura architettonica del reparto.

- **Illuminazione:** una buona illuminazione nei reparti intensivi è fondamentale per il sicuro svolgimento delle attività; è tuttavia necessario evitare un uso eccessivamente protratto nel tempo della luce artificiale. L'intensità delle luci sul soffitto è solitamente attorno ai 300-500 lux, un valore sufficientemente alto per disturbare il normale ritmo circadiano di sonno-veglia e inibire i meccanismi che regolano la produzione di melatonina^[5-16]. I pazienti sottoposti a periodi prolungati di luce artificiale, anche durante le ore notturne, hanno maggior rischio di alterazione dei processi fisiologici e di incorrere in disorientamento, in particolare difficoltà a identificare il giorno e la notte^[12].
- **Attività di cura dei sanitari:** le attività degli operatori sanitari e il rumore che ne deriva rappresentano uno dei principali fattori di disturbo^[4]. Le procedure maggiormente riportate come disturbanti sono state quelle routinarie come l'aspirazione tracheale, la rilevazione dei parametri vitali, la gestione delle terapie farmacologiche^[2] e l'esecuzione di esami diagnostici^[5]. Gli interventi dei sanitari, nonostante siano necessari, richiedono tempo e causano interruzioni al normale pattern del sonno degli assistiti, fino a 51 volte per notte^[4].
- Altri fattori riportati come disturbanti e inseriti nelle Linee Guida PADIS sono gli odo-

ri sgradevoli, la mobilità ridotta, la presenza del tubo endotracheale, le visite dei familiari e la presenza di presidi come cateteri e accessi venosi^[9].

Fattori biologici

I fattori biologici sono considerati più influenti sulla qualità del sonno rispetto a quelli ambientali^[10,12]. I principali fattori di rischio legati al paziente sono il tipo e la gravità della patologia, associate alle comorbidità pregresse, al dolore e allo stress legato all'ambiente non familiare dell'ICU^[5]. I fattori biologici vengono riportati più spesso dalla popolazione di età inferiore ai 55 anni. Nonostante siano difficili da identificare è necessario porre molta attenzione alla loro prevenzione per ottimizzare la qualità della vita post-dimissione. Se non riconosciuti o trattati correttamente, possono aumentare il rischio di sviluppare stress, ansia o depressione che andranno ad ostacolare la ripresa funzionale dell'individuo sul piano fisico, psicologico e cognitivo^[12].

- **Ansia e sintomi correlati:** è il più frequente fattore stressogeno, viene riscontrata principalmente nei giovani e risulta aggravata da elevati livelli di rumore, tipici dell'ambiente della terapia intensiva^[12]. Durante la degenza i pazienti sperimentano discomfort, preoccupazione, paura, ansia, solitudine e senso di disorientamento per un ambiente percepito come estraneo, fattori che contribuiscono a una minore qualità del sonno, outcome clinici peggiori e aumento del tempo di ospedalizzazione.
- **Fattori intrinseci della persona:** il sonno alterato è molto variabile perché dipende da caratteristiche intrinseche ed uniche della persona. Il sonno frammentario e insoddisfacente è spesso associato a maggiore gravità della patologia acuta^[5]. Altri fattori intrinseci si riferiscono a comorbidità, sesso e pregressi disturbi del sonno. Le donne giovani-adulte in buono stato di salute hanno migliore qualità di sonno rilevata con metodi obiettivi come la polisonnografia (PSG) ma riportano peggiore percezione soggettiva rispetto agli uomini^[11]. Inoltre coloro che definiscono scarsa la qualità di sonno al domicilio e che fanno già uso di farmaci concilianti il sonno, avranno maggiore probabilità di andare incontro a disturbi del sonno anche in ICU^[9].
- **Dolore:** La carenza di sonno potrebbe aumentare l'ansia dell'ospedalizzazione e ridurre la soglia di sopportazione del dolore, andando a creare un circolo vizioso^[12].
- **Ventilazione meccanica:** sia la ventilazione meccanica invasiva che quella non invasiva (*Non Invasive Ventilation - NIV*) hanno ripercussioni sulla qualità di sonno,

peggiandone la frammentazione^[2,11]. Gli studi in letteratura sono contraddittori ma le linee guida suggeriscono di adattare la modalità di ventilazione alle esigenze del paziente per prevenire questo fattore di rischio. Durante il sonno il consumo di ossigeno e l'eliminazione di anidride carbonica si riducono, portando a un fisiologico rallentamento della ventilazione che spesso non viene assecondato dalle impostazioni del ventilatore, generando asincronie, insufflazione di eccessivi volumi di aria rispetto alla richiesta dell'organismo, sedazione non efficace e attivazione di allarmi^[9]. Dopo l'estubazione il numero di risvegli risulta diminuito così come risulta migliorata la qualità di sonno, probabilmente in relazione al ridotto numero di interventi necessari sul paziente^[4].

- **Uso di farmaci:** diversi principi attivi somministrati in ICU interferiscono con l'equilibrio dei neurotrasmettitori e compromettono il fisiologico svolgimento del sonno. Le benzodiazepine sono usate come sedativi nei pazienti intubati e permettono di alleviare stress e discomfort^[13] ma, allo stesso tempo, riducono il tempo totale di sonno, ampliando lo stadio N₂ e riducendo la fase REM di sonno profondo e ristoratore^[5]. Il propofol tende a peggiorare la qualità del sonno riducendo al minimo la fase REM così come avviene per le catecolamine^[2]. Gli analgesici ad alte dosi sembrano alterare l'architettura del sonno, i farmaci inotropi interagiscono con i recettori adrenergici mentre i beta-bloccanti causano insonnia e incubi. Anche altri oppioidi usati comunemente in ICU riducono del 50% il sonno totale della persona^[13].

Strumenti e tecniche di rilevazione della qualità del sonno

I metodi che permettono di valutare la qualità del sonno di un individuo sono molteplici, trattandosi però di un parametro relativamente soggettivo il gold standard è considerato l'autovalutazione. In linea generale applicare tali metodi in un ambiente complesso come una ICU richiede delle accortezze, in quanto ogni strumento presenta limitazioni nella pratica clinica. Rispetto ad una valutazione al domicilio oppure in laboratorio, si deve tener conto della particolarità del paziente critico e della complessità del quadro clinico, del suo stato di coscienza e della necessità di eventuali interventi terapeutici e diagnostici che potrebbero alterare il risultato della rilevazione. Gli strumenti per la valutazione della qualità di sonno migliorano l'abilità dei professionisti nel riconoscere precocemente eventuali disturbi e intervenire appropriatamente^[19]. In questa sezione sono descritti gli strumenti a oggi disponibili per la

rilevazione della qualità del sonno in ICU, distinguendoli tra metodi obiettivi e soggettivi.

Metodi obiettivi

I metodi obiettivi consentono di indagare vari aspetti della struttura del sonno, ottenendo una stima del tempo totale di sonno, una percentuale per ogni stadio di sonno ed individuare eventuali alterazioni del ritmo circadiano^[20]. Al tempo stesso, le terapie a cui il paziente è sottoposto, le gravi alterazioni fisiopatologiche e l'alterato livello di coscienza sono importanti limiti per una valutazione affidabile della qualità di sonno. Le linee guida PADIS del 2018 non raccomandano l'uso quotidiano di strumenti obiettivi per il monitoraggio del sonno, innanzitutto perché la sola attività elettrica non è rappresentativa; inoltre, al contrario della popolazione sana, i pazienti critici possono presentare alterazioni del pattern elettroencefalografico dovute a farmaci sedativi o alla presenza di delirium^[9]. Fare affidamento a metodi obiettivi permette in parte di superare l'ostacolo della soggettività individuale ma allo stesso tempo potrebbe non essere sufficiente per avere certezza assoluta sullo stato reale del sonno (**Tabella 2**).

Polisonnografia (PSG)

Attualmente considerato il metodo gold standard per la rilevazione obiettiva della qualità del sonno, consiste nella registrazione simultanea di più parametri fisiologici durante il sonno, eseguita sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato che poi andrà ad analizzare i dati nell'insieme^[21]. I parametri minimi e necessari per una valutazione accurata sono l'elettroencefalogramma (EEG) per rilevare l'attività elettrica cerebrale, l'elettro-oculogramma (EOG), l'elettromiografia (EMG) per rilevare la posizione corporea, l'elettrocardiogramma (ECG), lo studio del flusso aereo oro-nasale tramite sensori, lo sforzo dei muscoli respiratori (di torace e addome) e la saturazione. Questa metodica consente di ottenere informazioni precise su latenza di addormentamento e caratteristiche degli stadi completati. Il sonno atipico alla polisonnografia è caratterizzato da onde delta irregolari all'EEG e bassa attività EMG durante il sonno. È un esame semplice e non invasivo ma il suo utilizzo in ICU potrebbe essere influenzato da fattori come la presenza di patologie neurologiche e l'uso di farmaci sedativi^[2]. Inoltre gli strumenti sono costosi, richiedono continuo

supporto tecnico di esperti, potrebbero interferire con le pratiche routinarie di cura^[20] e i risultati potrebbero non essere così affidabili come quelli ottenuti nei reparti di degenza ordinaria^[10].

Actigrafia

L'actigrafia è un metodo alternativo per la rilevazione obiettiva della qualità di sonno. Si esegue con uno strumento detto actigrafo, dalla forma e dimensione di un orologio da polso, che va indossato 24 ore su 24^[21]. Permette di registrare i movimenti corporei anche per lunghi periodi di tempo (da 1 a 15 giorni), grazie a sensori molto sensibili e in grado di distinguere periodi con presenza (veglia) o assenza (sonno) di movimento, e registra anche livelli di rumore e luminosità dell'ambiente circostante. Risulta facilmente applicabile nella pratica clinica per il suo basso costo, la semplicità d'attuazione e la non-invasività. È stata dimostrata una buona correlazione tra i risultati delle rilevazioni alla polisonnografia e all'actigrafia nei pazienti sani^[22]. Rispetto alla polisonnografia, nei pazienti critici, tende a sovrastimare la latenza dell'addormentamento, l'efficacia del sonno

Tabella 2. Metodi obiettivi per la rilevazione della qualità del sonno

Strumento	Vantaggi	Svantaggi
Polisonnografia (PSG)	<ul style="list-style-type: none"> - Gold standard - Informazioni precise su stadi completati e latenza del sonno - Semplice - Non invasivo - Multi-parametrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Strumenti costosi - Sorveglianza di un tecnico specializzato per raccolta e analisi dati - Risultati non affidabili nel paziente critico
Actigrafia	<ul style="list-style-type: none"> - Facile attuazione - Non invasivo - Rilevabili livelli di rumore e luminosità - Basso costo - Registrazione per periodi prolungati (fino a 15 giorni) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sovrastima della latenza di addormentamento, efficacia del sonno e numero dei risvegli - Sconsigliato in pazienti con limiti alla mobilità - Raccomandata l'osservazione infermieristica a supporto
Bispectral-Index	<ul style="list-style-type: none"> - Facile attuazione - Non invasivo - Presidi di uso comune (elettrodi EEG) 	<ul style="list-style-type: none"> - Usato in ambito anestesiológico per monitorare i livelli di sedazione
Esami di laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Ricerca di specifici biomarcatori sierici - Valutazione dei livelli di melatonina - Valutazione livelli di cortisolo - Facile e veloce 	<ul style="list-style-type: none"> - Ancora oggetto di studio per verificarne l'efficacia
Elettro-encefalogramma	<ul style="list-style-type: none"> - Poco invasivo - Efficace per identificare i disturbi del sonno - Versione portatile più pratica e confortevole 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficoltà di interpretazione per disturbi a causa di farmaci o eventuale patologia neurologica - Problematiche di logistica - Esame non possibile in continuo su stesso paziente

e il numero dei risvegli avvenuti durante il periodo in esame^[2,14]. L'accuratezza è attorno al 51-61%, non riesce infatti ad identificare la veglia se il paziente è immobile, a causa di riposo forzato o device che ne limitano la mobilità^[14]. Per evitare questi inconvenienti il suo uso è raccomandato in concomitanza con l'osservazione infermieristica.

Bispectral Index (BIS)

Alla base della funzionalità del BIS vi sono i presupposti teorici dell'elettroencefalogramma, ovvero l'analisi in continuo delle onde elettriche cerebrali^[22]. Il BIS è un parametro numerico derivato dall'analisi dei precedenti 15-30 secondi di elettroencefalogramma. Il punteggio va da un massimo di 0 a un minimo 100 e permette di attribuire un valore alla profondità del sonno^[23]. È uno strumento non invasivo, semplice e pratico, che richiede la sola applicazione di specifici elettrodi. Viene usato anche in ambito anestesilogico per verificare che i livelli di sedazione siano ottimali: solitamente durante l'anestesia vengono mantenuti tra 40 (non risponde a stimoli vocali) e 60 (scarsa probabilità di memoria esplicita), assicurando un adeguato stato ipnotico.

Esami di laboratorio

Il *Brain-derived Neurotrophic Factor* (BDNF) è un biomarcatore sierico rilasciato anche durante la fase di sonno profondo o *Slow Wave Sleep*. Il BDNF fa parte dei fattori neurotrofici, principali regolatori per molti tipi di neuroni. Uno degli stimoli che influenza l'espressione genica del BDNF è il sonno profondo^[24]. Il dosaggio di questo biomarker, associato ad esempio alla polisonnografia, potrebbe costituire una svolta per la valutazione della qualità di sonno nei pazienti critici^[10]. Lo studio dell'effetto di peptidi, modulatori neuronali, ormoni e citochine sulla regolazione del sonno ha acquisito crescente interesse^[5]. Inoltre, i pazienti critici presentano ridotti livelli sierici di melatonina a causa della patologia acuta, della presenza di delirium o disturbi del sonno^[7]. Anche il cortisolo sembra avere un ruolo nella rilevazione della qualità del sonno, solitamente i suoi livelli diminuiscono all'inizio del sonno e aumentano progressivamente di concentrazione nella fase vicina al risveglio^[24].

Elettroencefalogramma (EEG)

Esame strumentale che permette la registrazione dell'attività elettrica delle cellule cerebrali riproducendola su uno schermo sotto forma di una serie di onde. È caratterizzato dalla registrazione della differenza di potenziale elettrico esistente tra coppie di elettrodi, posizionate sulla testa in corrispondenza di diverse aree della corteccia^[21]. L'EEG rappresenta l'attività elettrica cerebrale che deriva

dalla sommatoria dell'attività eccitatoria ed inibitoria postsinaptica, controllata e regolata dai nuclei talamici e sottocorticali^[23]. La somministrazione di alcuni farmaci come gli anestetici può produrre variazioni apprezzabili. Non è una metodica di prima scelta a causa della difficoltà dell'interpretazione e per le possibili difficoltà logistiche.

Metodi soggettivi

L'identificazione di scarse qualità e quantità di sonno ha richiesto la creazione di appositi strumenti che permettono l'autovalutazione da parte dei pazienti stessi^[19]. Le linee guida PADIS 2018 esprimono una forte raccomandazione verso i metodi soggettivi validati, che costituiscono un'ottima alternativa ai metodi oggettivi^[9]. Nella rilevazione della qualità del sonno con strumenti soggettivi sono maggiormente frequenti le problematiche metodologiche. Nonostante siano intuitivi e semplici da somministrare, risultano poco affidabili nei contesti intensivi dove si tende a sovra o sotto stimolare la qualità e la quantità di sonno del paziente^[10]. Alcuni dei limiti comuni sono la carenza di informazioni specifiche su fasi, durata e latenza del sonno, la variabilità del risultato, che dipende molto dalla percezione personale, la scarsa formazione del personale sul tema e infine la difficile applicazione nei reparti intensivi, dove la maggioranza dei pazienti sono incoscienti o presentano disfunzioni cognitive^[2]. L'autovalutazione effettuata quotidianamente risulta ben accettata dai pazienti ricoverati, con aspetti positivi come aumento del senso di sicurezza, maggiore possibilità di esprimere un'opinione e comunicare con il personale, ridotto senso di solitudine e aumentata sensazione di rispetto^[4].

Questionari autovalutativi

• Richards-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ)

Uno dei metodi soggettivi più comuni per rilevare la qualità di sonno dei pazienti ricoverati in ICU, è uno strumento validato e affidabile e può essere usato sia come autovalutazione, sia somministrato dagli infermieri^[10]. Permette di valutare la profondità del sonno, la latenza dell'addormentamento, il numero dei risvegli, la percentuale di tempo di veglia e la qualità generale del sonno. Si compone di 5 item, rappresentati su una scala analogica visiva che va da 0, peggiore sonno possibile, a 100 mm, il migliore. Ai pazienti viene richiesto di segnare sulla linea il punto paragonabile alla qualità di sonno percepita durante la notte appena trascorsa. Il punteggio finale è calcolato come media, dividendo per 5 la somma totale delle misurazioni VAS ottenute^[7,11,19]. I punteggi compresi tra 1-20 indicano sonno pessimo, tra 21-40 indicano sonno scarso,

tra 41-60 sono sufficiente/accettabile, tra 61-80 sono buono, tra 81-100 sono eccellente. Esiste una versione modificata (RCSQ-modified) in cui viene valutato un item aggiuntivo relativo al rumore^[25].

• Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

Si tratta di un questionario autovalutativo che indaga 19 item raggruppati poi in 7 componenti: qualità soggettiva del sonno, latenza di addormentamento, durata del sonno, efficacia abituale del sonno (ristoro), disturbi del sonno, uso di farmaci ipnotici e disturbi durante il giorno^[26]. Il PSQI è stato elaborato allo scopo di fornire una misura affidabile, valida e standardizzata della qualità del sonno attraverso un'indagine del suo andamento somministrata direttamente al paziente. Ha sensibilità del 89,6% e specificità del 86,5%^[11]. Il punteggio globale varia da 0 a 21, il cut off è impostato a 5 punti. Un punteggio più alto indica una gravità maggiore in quella componente e quindi una peggiore qualità del sonno, se il punteggio è superiore a 5 la qualità del sonno è scarsa^[27].

• Verran and Snyder-Halpern Sleep Scale (VSHSS)

La versione originale usava una scala visiva analogica di misura da 0 a 100 mm come nel RCSQ. Valuta 8 item sulle caratteristiche del sonno tra cui tempo di sonno, disordini del sonno e frammentazione. I risultati con valori numerici più alti rappresentano un sonno migliore^[22].

• Sleep in Intensive Care Questionnaire (SICQ)

Sviluppato da Freedman et al. per valutare la qualità di sonno dei pazienti ricoverati in ICU e identificare i principali fattori percepiti come disturbanti^[28]. Contiene 7 domande a cui si attribuisce un punteggio da 1 (qualità del sonno scarsa) a 10 (eccellente). In generale indaga la qualità di sonno percepita al domicilio e durante la degenza, la sonnolenza diurna, i disturbi del sonno dovuti a fattori ambientali (rumore, luce, interventi infermieristici, esami diagnostici, monitoraggio parametri vitali, prelievi sanguigni, somministrazione terapia) e quelli dovuti al rumore. La specifica classificazione dei rumori più disturbanti da 0 (nessun disturbo) a 10 (disturbo significativo) tra allarmi dei monitor, allarmi del ventilatore, pulsossimetro, suono delle pompe di infusione, aspirazione, uso di nebulizzatori, chiamate ai medici, televisione e telefono, è stata aggiunta dopo il test pilota.

• Pittsburgh Sleep Diary (PSD)

È uno strumento ad uso quotidiano, idea-

to per documentare e quantificare nella pratica clinica la qualità del sonno riportata soggettivamente dal singolo. Si tratta di un diario di 14 pagine che viene lasciato ai pazienti così che lo compilino in autonomia; questo elemento lo rende di difficile applicazione in ICU. Comprende due componenti principali, la parte di questionario *Bedtime* da completare prima del riposo notturno in cui si analizzano tutti gli elementi incontrati durante la giornata e la parte *Waketime* da completare la mattina al risveglio. È uno strumento validato, grazie alla comparazione tra i suoi risultati e i dati ottenuti con metodi obiettivi tra cui PSG e actigrafia. Nella parte relativa al *Bedtime* si indagano il momento dei pasti, l'eventuale consumo di caffeina, alcol e tabacco, l'uso di medicinali prescritti e la durata di esercizio fisico e riposini pomeridiani. Nella parte del *Waketime* invece si analizzano il momento del riposo (inteso come essere nel letto, aver spento le luci e inizio del sonno fino al momento del risveglio), come ci si è svegliati e l'incidenza, la durata e le motivazioni del risveglio; infine si passa alla compilazione di 3 scale visivo-analogiche da 10 cm per misurare qualità del sonno percepita soggettivamente, stato d'animo al risveglio (da teso a calmo) e reattività al risveglio (da addormentato a vigile). Si incoraggiano i pazienti ad essere costanti o eventualmente a segnalare i dati mancanti piuttosto che cercare di ricordare ciò che è successo in precedenza, per preservarne l'affidabilità^[29].

Scale di autovalutazione

- **Medical Outcomes Study-Sleep Scale (MOS-SS)**

Comprende una serie di 12 domande che permettono di inquadrare il disturbo del sonno, anche cronico. La prima domanda si riferisce al tempo che la persona ha impiegato ad addormentarsi nelle ultime 4 settimane (punteggio 1 indica da 0-15 minuti; punteggio 5 indica più di un'ora). Segue poi una valutazione della durata media del sonno nelle ultime 4 settimane, in cui la persona dovrà riportare il numero di ore di sonno per notte. Infine chiede quanto spesso (sempre - mai) si è percepito il sonno come agitato (tensione, movimenti continui nel letto, ecc.), ci si è sentiti ristorati al risveglio, si è riscontrato mal di testa o affanno al risveglio, ci si è sentiti assopiti durante il giorno, si sono incontrate difficoltà nell'addormentarsi, il numero di risvegli notturni, difficoltà a stare svegli durante il giorno, russamento, necessità di riposini (da 5 o più minuti) durante il giorno e infine quanto spesso si è dormito tutto il tempo ritenuto necessa-

rio. Esiste una variante della scala che risulta semplificata e che indaga la struttura del sonno nell'ultima settimana anziché nell'ultimo mese^[30,31].

- **Spiegel Scale**

L'obiettivo di questa scala è valutare la qualità del sonno dell'individuo. Un punteggio totale inferiore a 15 indica un sonno patologico e alterato mentre valori superiori a 20 una buona qualità di sonno. Si indagano 6 item attraverso la formulazione di specifiche domande e si attribuisce a ciascuna di esse un punteggio in cui 0 indica il "non saprei" e poi da 1 (peggiore) fino a 5 (migliore). La prima caratteristica indagata è l'inizio del sonno, si passa poi alla qualità del sonno percepita dal soggetto, alla durata totale del sonno, alle interruzioni notturne, all'eventuale presenza di sogni e infine allo stato d'animo al risveglio.

- **Stanford Sleepiness Scale (SSS)**

Permette la rilevazione soggettiva della sonnolenza, viene usata per scopi clinici e di ricerca. È costituita da un singolo item, per cui è consigliata una somministrazione ripetuta nel corso del tempo. I pazienti devono indicare, su un foglio in cui è riportata una scala da 1 a 7, il loro attuale livello di sonnolenza. I valori sono attribuiti come segue: 1 indica "wide awake: sentirsi attivi, allerta e vitali", 2 indica "able to concentrate: sentirsi funzionali ma non al massimo", 3 indica "responsive: rilassato, sveglio ma poco reattivo", 4 indica "a little foggy: non sentirsi al massimo", 5 indica "slowed down: iniziare a perdere interesse nel restare sveglio", 6 indica "sleepiness: stordito, combatte il sonno" e infine 7 indica "lost struggle to remain awake: imminente inizio del sonno"^[32].

- Due scale usate *off-label* sono la **NEECHAM** (solitamente applicata per la valutazione del delirium) e la **Confusion Assessment Method-Intensive Care Unit (CAM-ICU)**.

Discrepanza tra qualità del sonno riferita dal paziente e documentazione infermieristica

Numerosi studi hanno indagato la differenza di percezione della qualità del sonno tra ciò che viene riferito dai pazienti e ciò che viene documentato dagli infermieri, riportando risultati contrastanti. Gli infermieri avrebbero un ruolo deviante sulla raccolta dei dati, tendendo spesso a sovrastimare la qualità e quantità di sonno di ciascun paziente^[3]. Dall'indagine di Louis et al. (2020), contrariamente alla maggioranza degli studi dove gli infermieri sopravvalutano la percezione dei

pazienti, sono emerse valutazioni infermieristiche peggiori riguardanti la qualità del sonno rispetto a quella riferita dai pazienti come "buona"^[1]. Aitken et al. (2017) hanno riscontrato una moderata coincidenza dei dati raccolti sulla qualità di sonno espressa dai pazienti e quella percepita dagli infermieri, probabilmente merito dell'uso di uno stesso strumento di misura^[19].

Interventi per migliorare la qualità del sonno in terapia intensiva

La promozione di una buona qualità del sonno in ICU permette di ottenere migliori risultati di salute per gli assistiti; nonostante la sua importanza clinica sia dimostrata da numerosi studi, viene tuttora considerato un elemento secondario. Le azioni per promuoverlo dovrebbero essere volte a ristabilire i ritmi circadiani alterati dalla degenza. Dopo una fase iniziale di introduzione all'igiene del sonno e rimozione dei fattori disturbanti si rende necessario costruire strategie individuali e globali. Alcune strategie combinano tecniche differenti per amplificare gli effetti benefici, altre invece utilizzano un unico strumento.

Interventi non farmacologici

Per interventi non-farmacologici si intendono le terapie complementari alla farmacologica e le modificazioni dell'ambiente della terapia intensiva, che hanno come obiettivo comune la minimizzazione dei disturbi per favorire il ripristino e mantenimento del ciclo sonno-veglia fisiologico^[6]. Rappresentano il primo approccio alla promozione di una migliore qualità di sonno^[20]. Il ricorso a interventi farmacologici viene spesso sconsigliato per la carenza di evidenze forti sul tema e per gli effetti collaterali descritti dalla letteratura. Gli interventi non-farmacologici sono preferibili in quanto meno costosi e rischiosi per la persona assistita, di facile attuazione e integrazione nella pratica routinaria, non invasivi e potenzialmente benefici per ridurre stress, ansia e promuovere il rilassamento^[14]. Sono necessari ulteriori studi poiché raramente in letteratura sono presenti prove di efficacia di alto livello.

Tappi per orecchie

Per promuovere una migliore qualità di sonno nei pazienti critici è raccomandata la riduzione dei livelli di rumore e luminosità in ICU^[9]. L'uso di tappi per orecchie permette di ridurre i rumori ambientali presenti ma inevitabili^[2]; si tratta di un intervento non invasivo, economico e di facile applicazione^[3], la cui efficacia è stata dimostrata da molti studi. L'utilizzo, sia in singolo sia in combinazione con altri presidi, è ottimale poiché ha un grande impatto sul miglioramento della qualità di sonno generale^[14]. Alcuni pazienti hanno riferito fastidi come senso di costrizione e dolorabilità per un uso prolungato mentre altri han-

no dichiarato di aver continuato a sentire rumore^[14]. Si raccomanda pertanto di informare adeguatamente i pazienti e ottenere il loro consenso prima dell'utilizzo.

Mascherina per occhi

Durante la degenza in ICU i pazienti sono sottoposti a stimoli innaturali, primo tra tutti l'esposizione continua a luce artificiale. In assenza della naturale variazione di luminosità tipica dell'ambiente esterno, il ritmo circadiano si altera, riducendo la produzione di melatonina e andando a disturbare il riposo e la guarigione^[3]. In ICU l'accesso alla luce naturale è molto limitato mentre il ricorso alla luce diretta artificiale è molto frequente, con intensità medie elevate (11 ± 9 lux circa)^[14]. Risulta difficile la modulazione dell'intensità luminosa nell'arco della giornata, che dovrebbe raggiungere il suo massimo al mattino, per attivare correttamente il ritmo circadiano e sfumare verso il buio durante il trascorrere delle ore. Si preferisce invece favorire l'esposizione alla luce naturale durante il giorno e ridurre al minimo gli stimoli durante la notte attraverso le maschere coprenti per occhi^[6]. L'uso di questi presidi blocca la luce in eccesso e favorisce la produzione di melatonina, permettendo un inizio più rapido del sonno NREM e una migliore qualità di sonno^[18]. L'efficacia di questo strumento è supportata da evidenze, nonostante l'uso non sia molto diffuso; dovrebbe essere utilizzata nei pazienti coscienti, adeguatamente informati e che si dichiarano in accordo a sottoporsi a tale intervento. L'uso di mascherina potrebbe infatti risultare invasivo per quei pazienti incapaci di rimuoverla autonomamente^[3].

Tecniche olistiche

• Strategie di rilassamento (massaggi, agopuntura)

I massaggi, soprattutto quelli alla schiena, sembrano migliorare la qualità del sonno soggettivo e oggettivo. Inducono infatti un profondo rilassamento muscolare, migliorando la circolazione e il comfort^[14]. Solitamente le tecniche alternative e di rilassamento vengono usate in combinazione tra di loro. Una delle più frequenti è l'agopuntura con *Valeriana Officinalis*, che include anche tecniche di aromaterapia per trattare l'insonnia, alleviare l'ansia, migliorare la circolazione e bilanciare il flusso di energia^[14]. Nonostante gli studi, le linee guida PADIS 2018 non raccomandano l'agopuntura per carenza di studi affidabili sul tema e la poca praticità, l'intervento richiede infatti personale esperto ed adeguatamente formato sulla pratica che non tutte le terapie intensive presentano. Qualora la struttura presenti tutto il necessario ciò non vieta il suo utilizzo^[9].

• Aromaterapia

Si avvale di una combinazione di oli essenziali e trattamenti per calmare la mente, il corpo e riequilibrare lo spirito. Alcuni studi hanno testato l'effetto della lavanda^[22] o della rosa antica trovando miglioramenti soggettivi nella qualità e profondità di sonno percepita^[14]. L'aroma è stato somministrato secondo diverse modalità. Non è ancora del tutto chiaro ma pare che il *linalyl acetate* presente negli oli abbia leggero effetto narcotico e funzioni come un sedativo, promuovendo il rilassamento della massa muscolare e la riduzione di ansia. Le linee guida PADIS 2018 non raccomandano l'uso di aromaterapia poiché non sono stati riportati effetti avversi ma nemmeno miglioramenti. Nonostante si tratti di un intervento economico, la mancanza di benefici per la salute e la preoccupazione che si possa incoraggiare l'uso di irritanti respiratori ostacolano la raccomandazione di tale tecnica^[9].

• Musicoterapia

La musicoterapia è già utilizzata in alcuni setting di cura: è un intervento poco costoso, di facile applicazione e che non comporta alcun effetto collaterale. Studi svolti nei reparti intensivi hanno mostrato come la musica riduca i livelli di ansia e dolore nei pazienti ventilati e chirurgici, abbia un effetto positivo sulla riduzione della frequenza cardiaca, sul respiro e sulla pressione arteriosa^[15]. La musica migliora la tolleranza agli elevati rumori ambientali, favorendo il rilassamento e la qualità di sonno percepita dal paziente^[3,14]. Inoltre sono state ritrovate significative differenze sulla profondità del sonno e sulla riduzione dei risvegli, miglioramenti che sono stati confermati anche da contemporanee indagini polisonnografiche^[14,15].

• Patient care

Le attività assistenziali sono spesso descritte dagli utenti come disturbanti. Alcuni studi hanno dimostrato che raramente i pazienti hanno un periodo di 90 minuti senza alcun intervento da parte dei sanitari^[3] e per questo risulta difficile completare un intero ciclo di sonno. Riuscire ad organizzare tutte le attività assistenziali non vitali in un unico periodo di tempo ridurrebbe al minimo le interruzioni del riposo^[22].

White Noise e Quiet Time

Il rumore è particolarmente implicato nell'eziologia dei disturbi del sonno correlati alla degenza in ICU. Numerosi studi hanno dimostrato che i livelli di rumore all'interno dell'ambiente del reparto superano i limiti massimi imposti dalle raccomandazioni

dell'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti e dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)^[5]. Secondo le raccomandazioni degli enti preposti non si dovrebbero superare i 45 decibel (dB) durante il giorno e i 35 dB durante la notte, invece è dimostrato che i livelli medi di rumore nelle ICU raggiungono nell'arco della giornata valori medi compresi tra 55-65 dB con picchi oltre 80 dB.

Una possibile soluzione potrebbe consistere in periodi di *White Noise*, ovvero riservare alcune ore per giorno per l'abbassamento del livello di rumore a 40-50 dB. Sembra che tali interventi comportino un miglioramento nella qualità del sonno riportata dai pazienti^[14]. Introdurre un periodo di *Quiet Time* durante le ore diurne ha effetti positivi sulla percezione di sonno: si preferisce l'intervallo tra le 14 e le 16 perché il ritmo circadiano raggiunge fisiologicamente il punto di attività minimo^[3]. Durante queste ore il corpo è più propenso al riposo, per cui si provvederà ad abbassare la luminosità dell'ambiente, ridurre i rumori non necessari, evitare manipolazioni attive del paziente, ritardare le attività di cura non vitali. Questo semplice intervento permette di ristabilizzare il ritmo naturale del ciclo sonno-veglia, di ridurre il dolore percepito e diminuire la somministrazione di medicinali come oppiacei e sedativi^[12].

Riduzione del rumore ambientale

I Centers for Disease Control and Prevention (CDC) statunitensi hanno posto come limite massimo di rumore che l'orecchio umano può tollerare i 140-150 dB; nonostante i pazienti non siano esposti a questi livelli estremi, è necessario considerare che l'esposizione a un livello fisso di 70-85 dB per più di 2 ore può risultare dannosa. Per cercare di non eccedere i limiti consentiti è necessario informare ed educare il personale sanitario sulle conseguenze di protratti ed elevati livelli di rumore per i pazienti critici ricoverati, mettendo in atto semplici accorgimenti come evitare rumori inutili a letto del paziente, prediligere stanze singole, chiudere le porte delle stanze, regolare correttamente gli allarmi dei monitor, usare dispositivi ben funzionanti per evitare falsi allarmi. L'applicazione di un protocollo per la riduzione del dolore è efficace nel ridurre i livelli medi di rumore riscontrati in ICU^[9].

Ventilazione meccanica

La correlazione tra qualità del sonno e ventilazione meccanica non è ancora del tutto chiara. È comunque raccomandato impostare una modalità di ventilazione congrua alle necessità di paziente, impostando un adeguato supporto respiratorio per evitare danni come l'iperventilazione e l'atrofia dei muscoli respiratori^[2]. Le asincronie con il ventilatore meccanico e i molteplici allarmi che derivano da alterazioni anomale del respiro

umentano lo stress, i risvegli e riducono la qualità del sonno^[3]. Le modalità assistite-controllate nelle ore notturne sono associate a minori ripercussioni negative, migliore efficienza del sonno e maggiore durata della fase REM^[9,22]. I vantaggi di una migliore qualità di sonno durante la degenza si iniziano a vedere durante il processo di weaning dei pazienti tracheostomizzati, probabilmente grazie al ridotto sforzo necessario durante gli atti respiratori^[2]. Nei pazienti sottoposti ventilazione non invasiva si è notata migliore qualità di sonno rispetto ad altre modalità ventilatorie^[22].

Bundle di interventi

Per promuovere un fisiologico ciclo sonno-veglia sono necessari interventi che favoriscano il rispetto del ritmo circadiano. Gli interventi riportati si riferiscono all'ambito farmacologico, non-farmacologico, ambientale e psicologico e sono stati descritti in uso singolo o in combinazione. L'uso combinato di più interventi, sotto forma di bundle o protocolli, produce migliori risultati poiché potenziano l'efficacia^[9].

- **Maschera facciale e tappi per orecchie:** l'utilizzo associato permette di ridurre al minimo i disturbi ambientali da eccessiva luminosità e rumore caratteristici delle ICU. È considerato l'intervento non-farmacologico più efficace ed è uno dei più diffusi perché ben tollerato^[2,14,18,19,22]. Comporta miglioramenti obiettivi sulla durata del sonno REM, aumenta la secrezione di melatonina e favorisce il ripristino del ritmo circadiano^[22]. Alcuni pazienti riportano maggiore beneficio dall'uso della maschera facciale (28%) rispetto ai tappi per orecchie (22%); altri pazienti hanno però riferito discomfort, ansia e senso di claustrofobia^[14].
- **Massaggio con oli essenziali e musicoterapia:** l'introduzione di massaggi agli arti inferiori combinati ad aromaterapia e musicoterapia, ha prodotto miglioramenti nella percezione di suoni e rumori insoliti^[25] e nella gestione dell'ansia e nella qualità di sonno soggettiva^[14]. Questi interventi non invasivi e senza effetti collaterali sono stati facilmente accettati dai pazienti, che ne hanno tratto vantaggio.
- **Interventi multicomponenti:** in alcuni casi si è cercato di attuare quanti più interventi possibili per ridurre al minimo i fattori disturbanti^[14]. La loro applicazione ha migliorato la qualità generale di sonno, richiedendo però un alto grado di collaborazione tra tutti i professionisti dell'equipe. In uno studio, condotto da Nilus et al. (2021), si è intervenuti anche sulla nutrizione. In ICU si tende a somministrare la nutrizione in ciclo continuo; in questo caso però si è osservato un miglioramento del ritmo circadiano nei pazienti con terapia

nutrizionale diurna e interruzioni della somministrazione durante la notte^[2].

Interventi farmacologici

Gli interventi farmacologici sono importanti per migliorare la qualità di sonno percepita dai pazienti critici ma non sono sufficienti se usati individualmente^[10]. I principi attivi disponibili e utilizzati in ICU non sono stati pensati specificatamente per questa problematica. Alcuni farmacisti hanno analizzato le proprietà dei più comuni e ne è risultata una forte associazione a scarsa qualità di sonno e incidenza di delirium^[20]. Alcune classi che incidono con il fisiologico processo del sonno sono benzodiazepine, corticosteroidi, FANS, antibiotici fluorochinolonici, alcuni antidepressivi e oppioidi^[2]. Negli ultimi anni è stato dimostrato che la sedazione profonda protratta nel tempo risulta controproducente sotto vari aspetti per il paziente critico. Al contrario del sonno fisiologico, che svolge un ruolo ristoratore, la sedazione è spesso associata ad alterazioni atipiche rispetto al normale pattern elettroencefalografico del paziente sano^[7]. Secondo le Linee Guida PADIS, per indagare se e quando la somministrazione notturna di farmaci risulta efficace per migliorare la qualità di sonno nei pazienti critici, sono necessari maggiori trial dedicati^[9]. Le caratteristiche dei principi attivi utilizzati per favorire il sonno in ICU sono riportati nella **tabella 3**.

Controllo del dolore

Il sollievo dal dolore è un fattore importante per una migliore qualità di sonno nei pazienti critici e si raccomanda una frequente valutazione nell'arco del turno. Solitamente vengono usate scale autovalutative validate come NRS o VAS oppure scale comportamentali (Critical Care Observation Tool - CPOT) per la popolazione di pazienti non in grado di esprimersi autonomamente. È fondamentale un'identificazione precoce e prevenzione del dolore per poter intervenire con la terapia farmacologica più adatta. È opportuno svolgere ulteriori ricerche per indagare, tramite interviste ai pazienti dimessi dalle ICU, la rilevanza del fattore dolore sulla qualità di sonno percepita durante il ricovero^[3].

Igiene del sonno

Il processo fisiologico del sonno è influenzato da numerose variabili ma è fondamentale ricordare che molti fattori sono di fatto modificabili e pertanto dovrebbero essere presi come spunto per la creazione di appositi protocolli per la promozione del sonno. Nonostante la qualità del sonno tenda a migliorare nel tempo, in circa un terzo dei pazienti permangono dei problemi lievi-moderati fino a 26 settimane dopo la dimissione^[5]. Risulta quindi necessario intervenire il più precoce-

mente possibile con appropriati interventi durante la degenza per ridurre al minimo le conseguenze sulla persona anche dopo la dimissione.

Solitamente, il primo approccio sulla popolazione sana si basa sulla correzione delle abitudini erranee e sulla promozione di comportamenti che favoriscano il buon riposo notturno, anche noto come *Igiene del sonno*^[33]. Dei 9 punti di cui si compone, alcuni possono essere riproducibili anche nei reparti intensivi.

La regolarità del sonno è una delle priorità, viene infatti indicato alla persona sana di andare a letto ed alzarsi quanto più possibile alla stessa ora. Anche in ICU, favorire il riposo nelle ore notturne e scoraggiarlo nelle ore diurne, tramite attività di riabilitazione o visite dei familiari, permetterebbe uno svolgimento più fisiologico del ritmo circadiano. L'esposizione alla luce naturale durante la giornata, soprattutto nelle ore pomeridiane, ha un notevole impatto sul ritmo circadiano, che nei pazienti critici risulta molto alterato per la continua esposizione a luce artificiale. Preferire lampade regolabili in intensità o postazioni in prossimità di finestre, permetterebbe di minimizzare ulteriormente la disregolazione del rilascio di melatonina. Si consiglia inoltre di non effettuare attività fisica di media-alta intensità in tarda serata per evitare che il rilascio di adrenalina ostacoli il riposo notturno, stabilendo piani mattutini di mobilitazione e fisioterapia, e ricreare in ICU condizioni ambientali ideali, così da facilitare il riposo notturno, attraverso interventi su temperatura, da mantenere preferibilmente attorno ai 18°C, luminosità e rumore, ricercando un'atmosfera il più silenziosa possibile.

Per ovvie ragioni molte delle restanti raccomandazioni sull'Igiene del Sonno non possono essere applicate in ICU, è per questo che i recenti studi si stanno concentrando sulla creazione e validazione di appositi protocolli.

Protocolli multidimensionali

Le linee guida PADIS 2018, oltre ad analizzare i temi del dolore, agitazione e sedazione, delirium ed immobilità, hanno incluso altri due aspetti fondamentali per i pazienti critici ricoverati in ICU: l'immobilità, prevenibile tramite riabilitazione o mobilitazione precoce, ed i disturbi del sonno^[9]. Per quanto riguarda la promozione del sonno viene raccomandato lo sviluppo di un protocollo multicomponente, ovvero costituito da più interventi standardizzati e condivisi tra i professionisti, con lo scopo comune di migliorare la qualità del sonno delle persone assistite. Secondo i dati disponibili, un protocollo che comprende interventi farmacologici e non-farmacologici è la strategia attualmente più efficace per promuovere una migliore qualità di sonno durante la de-

Tabella 3. Principi attivi comunemente utilizzati per agevolare il sonno in ICU

Principio attivo	Vantaggi	Svantaggi
Propofol	<ul style="list-style-type: none"> - Sedativo - Induce in uno stato di incoscienza 	<ul style="list-style-type: none"> Ipotensione Forte sedazione Soppressore Slow Wave Sleep No miglioramenti sul sonno Depressione respiratoria
Benzodiazepine	<ul style="list-style-type: none"> - Ridotta latenza di addormentamento - Maggiore durata dello stadio N₂ del sonno NREM 	<ul style="list-style-type: none"> Minore sonno Slow Wave Minore fase REM Tolleranza Dipendenza Depressione respiratoria
Ketamina	<ul style="list-style-type: none"> - Stato di incoscienza - Mantiene drive respiratorio - Aumento sonno Slow Wave - Aumento livelli BDNF 	<ul style="list-style-type: none"> Riduzione sonno REM No effetti su quantità totale di sonno Allucinazioni Sogni vividi Tachicardia
Dexmedetomidina	<ul style="list-style-type: none"> - Sedativo, ipnotico e analgesico - Promuove l'inizio del sonno NREM - Favorisce un pattern fisiologico del sonno - Mima il sonno profondo 	<ul style="list-style-type: none"> Ipotensione Bradycardia Rischio di arresto Non somministrabile in boli o con beta-bloccanti Elevato costo
Melatonina esogena	<ul style="list-style-type: none"> - Neuro-ormone - Economico - Scarsi effetti collaterali - Correzione del ritmo circadiano - Mantenimento dei livelli fisiologici di melatonina - Migliore qualità di sonno 	<ul style="list-style-type: none"> Sonnolenza Incertezza sul dosaggio ideale Non differenze su quantità totale di sonno
Ramelteon	<ul style="list-style-type: none"> - Ridotta latenza di addormentamento - Migliore qualità percepita di sonno - Maggiore durata del sonno - Ben tollerato 	<ul style="list-style-type: none"> Sonnolenza Fatigue Stordimento Costo maggiore
Suvorexant	<ul style="list-style-type: none"> - Migliore efficacia percepita del sonno - Mantenimento del sonno - Ben tollerato 	<ul style="list-style-type: none"> Mal di testa Sonnolenza Assorbimento influenzato da digestione Da evitare se presenti problemi epatici

genza in ICU. L'approccio combinato di più interventi si conferma la strategia migliore e i trattamenti non farmacologici riescono ad amplificare l'effetto delle terapie, riducendo i fattori stressogeni e creando un adeguato ambiente terapeutico^[12].

Andrews et al. (2021) hanno elaborato un protocollo interprofessionale con l'aiuto di farmacisti, basato sulla riduzione al minimo indispensabile dei farmaci somministrati (soprattutto quelli considerati nocivi per incidenza di delirium e alterazione del sonno) e un contemporaneo cambiamento di alcune pratiche infermieristiche non invasive (come incoraggiare la mobilitazione, fornire presidi

non-farmacologici, ridurre la luminosità ambientale, controllare la temperatura dell'ambiente, minimizzare gli allarmi e concentrare gli interventi a letto del paziente). Dopo un'attenta formazione del personale e l'introduzione di questi interventi, si è notata una migliore qualità di sonno e una ridotta percezione dei disturbi ambientali^[20].

Un possibile sviluppo futuro consiste nell'utilizzo di una versione aggiornata del Bundle ABCDEF, già in uso in diverse ICU^[21]. Attualmente comprende un insieme di interventi rivolti al paziente ricoverato in terapia intensiva affinché si migliori l'outcome clinico alla dimissione, si riducano le complicanze legate ad

un'assistenza infermieristica carente e si migliori la qualità di vita generale del paziente. Questo approccio multidimensionale consiste infatti nella coordinazione di prove quotidiane di risveglio e respirazione spontanea (ABC), identificazione precoce del delirium (D), mobilitazione precoce (E) e coinvolgimento dei familiari (F). In futuro potrebbe aggiungersi la G di "good sleep" oppure "generating night sleep" affinché la rilevazione, il monitoraggio e la prevenzione di potenziali disturbi del sonno diventino parte integrante dell'accertamento giornaliero^[21].

L'uso di protocolli per migliorare la qualità di sonno in ICU è raccomandato ma sono an-

cora poco chiari gli interventi che devono essere inclusi. La principale causa è da ritrovarsi nell'eterogeneità della problematica. Il sonno per definizione ha un'ampia componente soggettiva e quindi gli interventi dovrebbero essere quanto più possibile individualizzati. Inoltre, molti professionisti sanitari hanno bassa consapevolezza sulla questione e sulle gravi conseguenze che la carenza di sonno comporta. Saranno necessarie ulteriori ricerche per identificare gli interventi più efficaci o migliorare la forza delle evidenze già esistenti.

I limiti della revisione includono l'eterogeneità degli studi selezionati (per quanto riguarda popolazione, setting, paese in cui è stato condotto lo studio), la ridotta dimensione del campione selezionato, l'uso di differenti strumenti valutativi e, in alcuni lavori, la breve durata del periodo di studio.

CONCLUSIONI

Le alterazioni del sonno, disturbato e non ristoratore, nei pazienti critici ricoverati in ICU sono una problematica nota che comporta ripercussioni a breve e lungo termine sul piano fisico e psicologico. I metodi e gli strumenti per la valutazione della qualità del sonno presentano dei punti di debolezza, risultando difficilmente applicabili e poco diffusi nella pratica clinica. Nonostante questo, un monitoraggio accurato ed affidabile è necessario per comprendere ciò che la carenza di sonno effettivamente comporta e per intervenire con approcci mirati e risolutivi. Come riportato dai vari studi analizzati, interventi semplici, poco costosi e ben tollerati dai pazienti potrebbero avere un grande impatto sulla riduzione delle complicanze e sulla qualità di vita della persona.

BIBLIOGRAFIA

- LOUIS M, TREGER K, ASHBY T, SMOTHERMAN C, GAUTUM S, SEERAM V, ET AL. *Patient-related factors may influence nursing perception of sleep in the Intensive Care Unit*. PLoS One. 2020 Jan 6;15(1):e0226323
- NILUIS G, RICHTER M, SCHROEDER M. *Updated perspectives on the management of sleep disorders in the intensive care unit*. Nat Sci Sleep. 2021 Jun 9;13:751-762.
- BECK EDVARSDEN J, HEIMANN F. *Promoting Sleep in the Intensive Care Unit*. SAGE Open Nurs. 2020 Jun 8; 6:2377960820930209.
- ALSULAMI G, RICE AM, KIDD L. *Prospective repeated assessment of self-reported sleep quality and sleep disruptive factors in the intensive care unit: Acceptability of daily assessment of sleep quality*. BMJ Open. 2019 Jun 20; 9(6):e029957.
- PISANI MA, FRIESE RS, GEHLBACH BK, SCHWAB RJ, WEINHOUSE GL, JONES SF. *Sleep in the intensive care unit*. Am J Respir Crit Care Med. 2015 Apr 1;191(7):731-8.
- FONTAINE G V., DER NIGOGHOSSIAN C, HAMILTON LA. *Melatonin, Ramelteon, Suvorexant, and Dexmedetomidine to Promote Sleep and Prevent Delirium in Critically Ill Patients: A Narrative Review with Practical Applications*. Critical Care Nursing Quarterly. 2020 Apr/Jun;43(2):232-250.
- GANDOLFI JV, DI BERNARDO APA, CHANES DAV, MARTIN DF, JOLES VB, AMENDOLA CP, ET AL. *The Effects of Melatonin Supplementation on Sleep Quality and Assessment of the Serum Melatonin in ICU Patients: A Randomized Controlled Trial*. Crit Care Med. 2020 Dec;48(12):e1286-e1293.
- PAGE MJ, MCKENZIE JE, BOSSUYT PM, BOUTRON I, HOFFMANN TC, MULROW CD, ET AL. *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews*. BMJ. 2021 Mar 29;372:n71.
- DEVLIN JW, SKROBIK Y, GÉLINAS C, NEEDHAM DM, SLOOTER AJC, PANDHARIPANDE PP, ET AL. *Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU*. Crit Care Med. 2018 Sep 1;46(9):E825-73.
- TIRUVOIPATI R, MULDER J, HAJI K. *Improving Sleep in Intensive Care Unit: An Overview of Diagnostic and Therapeutic Options*. J Patient Exp. 2020 Oct;7(5):697-702.
- WILCOX ME, LIM AS, PINTO R, BLACK SE, McANDREWS MP, RUBENFELD GD. *Sleep on the ward in intensive care unit survivors: a case series of polysomnography*. Intern Med J. 2018 Jul 1;48(7):795-802.
- MIRANDA-ACKERMAN RC, LIRA-TRUJILLO M, GOLLAZ-CERVANTEZ AC, CORTÉS-FLORES AO, ZULOAGA-FERNÁNDEZ DEL VALLE CJ, GARCÍA-GONZÁLEZ LA, ET AL. *Associations between stressors and difficulty sleeping in critically ill patients admitted to the intensive care unit: A cohort study*. BMC Health Serv Res. 2020 Jul 9;20(1).
- LEWIS SR, SCHOFIELD-ROBINSON OJ, ALDERSON P, SMITH AF. *Propofol for the promotion of sleep in adults in the intensive care unit*. Cochrane Database Syst Rev. 2018 Jan 8;1(1):CD012454.
- JUN J, KAPPELLA MC, HERSHBERGER PE. *Non-pharmacological sleep interventions for adult patients in intensive care Units: A systematic review*. Intensive and Critical Care Nursing. 2021 Dec;67:103124.
- HANSEN IP, LANGHORN L, DREYER P. *Effects of music during daytime rest in the intensive care unit*. Nurs Crit Care. 2018 Jul 1;23(4):207-13.
- BERGLUND B, LINDVALL T, SCHWELA DH. *Guidelines for Community Noise*. Geneva: World Health Organization; 1999. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217> (Accesso il 31/05/2022)
- World Health Organization Regional Office for Europe. *NIGHT NOISE GUIDELINES FOR EUROPE* [Internet]. Copenhagen, Denmark; 2009 (Accesso il 12/08/2022). URL: www.euro.who.int
- FANG CS, WANG HH, WANG RH, CHOU FH, CHANG SL, FANG CJ. *Effect of earplugs and eye masks on the sleep quality of intensive care unit patients: A systematic review and meta-analysis*. J Adv Nurs. 2021 Nov;77(11):4321-4331.
- AITKEN LM, ELLIOTT R, MITCHELL M, DAVIS C, MACFARLANE B, ULLMAN A, ET AL. *Sleep assessment by patients and nurses in the intensive care: An exploratory descriptive study*. Australian Critical Care. 2017 Mar 1;30(2):59-66.
- ANDREWS JL, LOUZON PR, TORRES X, PYLES E, ALI MH, DU Y, ET AL. *Impact of a Pharmacist-Led Intensive Care Unit Sleep Improvement Protocol on Sleep Duration and Quality*. Annals of Pharmacotherapy. 2021 Jul 1;55(7):863-869.
- Sonnomedica. URL: www.sonnomedica.it (Accesso il 01/09/2022)
- BRITO RA, DO NASCIMENTO REBOUÇAS VIANA SM, BELTRÃO BA, DE ARAÚJO MAGALHÃES CB, DE BRUIN VMS, DE BRUIN PFC. *Pharmacological and non-pharmacological interventions to promote sleep in intensive care units: a critical review*. Sleep Breath. 2020 Mar;24(1):25-35.
- GAZZANELLI S, VARI A, TARQUINI S, FERMARIELLO A, CAPUTO M, ALMANSOUR M, ET AL. *Monitoraggio con BIS dello stato di coscienza durante induzione dell'anestesia generale. Quale miolassante?* Journal of the Italian Association of Hospital Surgeons. 2005 April; 26(4):163-169.
- MILANI L. *BDNF Brain Derived Neurotrophic Factor – uno straordinario e potente regolatore maestro del cervello*. La Medicina Biologica. 2022;gennaio-marzo:3-14.
- PAGNUCCI N, TOLOTTI A, CADORIN L, VALCARENghi D, FORFORI F. *Promoting nighttime sleep in the intensive care unit: Alternative strategies in nursing*. Intensive Crit Care Nurs. 2019 Apr 1;51:73-81.
- BUYSSE CHARLES F REYNOLDS ILL DJ, MONK TH, BERMAN SR, KUPFER DJ. *The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research*. Psychiatry Research. 1989 May;28(2):193-213.
- DEVOTO A, BATTAGLIESE G, FERNANDES M, LOMBARDO C, VIOLANI C. *Assessment e valutazione clinica dell'insonnia*. Cognitivismo Clinico (2016) 13, 1, 21-40.
- FREEDMAN NS, KOTZER N, SCHWAB RJ. *Patient Perception of Sleep Quality and Etiology of Sleep Disruption in the Intensive Care Unit*. Am J Respir Crit Care Med. 1999 Apr;159(4 Pt 1):1155-62.
- MONK TH, REYNOLDS ICF, KUPFER DJ, BUYSSE DJ,

- COBLE PA, HAYES AJ, ET AL. *The Pittsburgh Sleep Diary*. J Sleep Res. 1994 Jun;3(2):111-120.
30. HAYS RD, STEWART AL. *Sleep Scale from the Medical Outcomes Study*. In: Stewart AL, Ware J, editors. *Measuring Functioning and Well-Being: The Medical Outcomes Study Approach*. 1st edition. Durham, England: Duke University Press Books; 1992: 235-59.
31. YARLAS A, WHITE MK, ST. PIERRE DG, BJORNER JB. *The development and validation of a revised version of the Medical Outcomes Study Sleep Scale (MOS Sleep-R)*. J Patient Rep Outcomes. 2021 May 19; 5(1):40.
32. SHAHID A, WILKINSON K, MARCU S, SHAPIRO CM. *Stanford Sleepiness Scale (SSS)*. In: STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales. Springer New York; 2011:369-70.
33. Associazione Italiana Medicina del Sonno, AIMS. *10 Norme di Igiene del Sonno*. URL: www.sonnomed.it (Accesso il 01/09/2022).

CONTRIBUTI DEGLI AUTORI:**DISEGNO DELLO STUDIO:**

Alice Piombini,
Guglielmo Imbriaco

RACCOLTA DATI:

Alice Piombini

ANALISI DEI DATI:

Alice Piombini,
Guglielmo Imbriaco

SCRITTURA MANOSCRITTO:

Alice Piombini

SUPERVISIONE:

Guglielmo Imbriaco

BOX DI APPROFONDIMENTO

Il sonno

■ A cura di Guglielmo Imbriaco,

infermiere, Centrale Operativa 118 Emilia Est – emergenza territoriale e elisoccorso, Ospedale Maggiore C.A. Pizzardi, AUSL di Bologna

Ritmo circadiano e sue alterazioni

Il sonno è un processo fisiologico attivo fondamentale per il ristoro e il buon funzionamento dell'organismo. Questo "stato reversibile di ridotta attività funzionale dell'individuo" segue un ritmo circadiano, meccanismo evolutivo che permette di adattare le complesse funzioni del metabolismo alle modificazioni dell'ambiente circostante. Molte attività fisiologiche come la regolazione della frequenza cardiaca, della temperatura corporea, il mantenimento dell'omeostasi e la secrezione di ormoni dipendono da ciò e subiscono necessari cambiamenti nell'arco della giornata. Interrompere un ritmo circadiano potrebbe comportare alterazioni del normale funzionamento dell'organismo e comprometterne alcuni meccanismi di controllo, con ripercussioni negative sulla salute.

Anche le modificazioni biochimiche che caratterizzano l'alternarsi di uno stato di sonno-veglia si susseguono ripetutamente nell'arco delle 24 ore, seguendo un ritmo circadiano. Il ritmo del ciclo circadiano sonno-veglia è controllato dal nucleo sovra-chiasmatico, situato nel diencefalo e, nello specifico, nell'ipotalamo. La periodicità di tale ciclo è particolarmente influenzata dall'alternanza di luce e buio a cui siamo esposti quotidianamente. L'oscurità, captata da afferenti posti sulla retina, stimola infatti la ghiandola pineale a secernere melatonina mentre, al contrario, la luminosità la inibisce.

Strutture anatomiche coinvolte nei processi del sonno

Il sonno è il risultato dell'attivazione di strutture neurofisiologiche sottocorticali e corticali situate nel Sistema Nervoso Centrale. Il processo coinvolge in particolar modo le componenti del tronco encefalico, considerato la parte più primitiva dell'encefalo, e specifici neurotrasmettitori. Il tronco encefalico è collocato in posizione centrale, tra il midollo spinale e il diencefalo, e viene anatomicamente suddiviso in mesencefalo, ponte e midollo allungato (al cui interno decorre il liquido cerebrospinale). Le nu-

merose proiezioni nervose discendenti ed ascendenti consentono di intervenire in vari processi biologici tra cui la regolazione dello stato di vigilanza dell'individuo. Sono stati inoltre individuati dei centri specifici per il controllo del sonno, come per esempio due nuclei distinti per l'attivazione della fase NREM (*Non-Rapid Eye Movement*), il *Locus Coeruleus* e il nucleo dorsale del Rafe e altrettanti nuclei pontini e mesencefalici coinvolti nell'attivazione della fase REM (*Rapid Eye Movement*). Ruolo fondamentale è stato riconosciuto anche ad alcuni neurotrasmettitori, in particolare noradrenalina e serotonina per il sonno NREM e acetilcolina per il sonno REM.

Fasi del sonno REM e NREM

L'organismo umano è in un continuo stato di attivazione neurovegetativa (*arousal*) che permette di far fronte ai bisogni primari (come fame, sete, sonno) o di rispondere adeguatamente agli stimoli percepiti come pericolosi. L'*arousal* si svolge in un *continuum*, alternando stati di iper-vigilanza (massima attivazione o veglia) e di ipo-attività (minima attivazione) come durante il sonno.

Il sonno è un processo attivo e dinamico poiché persistono le interazioni neuronali e, per questo, si possono distinguere vari momenti. Ogni ciclo di sonno ha durata approssimativa di 90 minuti ed è caratterizzato dall'alternarsi di fasi NREM e fasi REM che, durante l'arco della nottata, si ripetono ciclicamente per un totale di circa 5 volte. Ogni fase è associata a una diversa fisiologia e attività cerebrale.

L'iniziale fase NREM comprende 4 stadi (N₁ - N₄) e rappresenta circa il 75% della durata del ciclo totale. Gli stadi sopra citati includono:

- l'addormentamento (N₁) ovvero una fase di transizione tra la veglia e il sonno che dura approssimativamente dai 5 ai 7 minuti;
- la fase di sonno leggero (N₂) è caratterizzata dal progressivo

rilassamento del tono della muscolatura, da attività encefalica sempre più lenta, assenza di movimenti oculari e rallentamento dell'attività cardiaca e del respiro;

- le ulteriori due fasi caratterizzano il sonno profondo ($N_3 - N_4$), anche denominato *Slow Wave Sleep*, per il raggiungimento della minima attività funzionale dell'organismo. Questo stadio è fondamentale per la guarigione fisica, in quanto tutti i processi fisiologici raggiungono i livelli basali e si ha il rilascio dell'ormone della crescita.

Segue poi gradualmente la fase REM (stadio N_2), detta anche "sonno paradossale" poiché l'attività della corteccia cerebrale è molto simile a quella della veglia. In questo caso la soglia di risveglio è elevatissima nonostante l'attività encefalica sia intensa e i muscoli completamente rilassati impediscano ogni movimento, ad eccezione di quello rapido degli occhi. La fase REM, che svolge un ruolo fondamentale per l'elaborazione delle esperienze vissute e per la memorizzazione, è caratterizzata dalla presenza di sogni. Alla conclusione della fase REM, seguono a ritroso gli stadi N_4 , N_3 e N_2 del sonno NREM e quindi l'inizio di un nuovo ciclo. All'interno di ogni ciclo la percentuale e la durata degli stadi che compongono le due fasi variano. Solitamente la prima parte della notte è caratterizzata da prolungato sonno profondo (stadi 3 e 4 NREM) e da una limitata quantità di sonno REM; nella seconda parte invece gli stadi 3 e 4 si riducono progressivamente fino alla totale scomparsa negli ultimi cicli, mentre aumenta la percentuale di sonno REM.

Funzioni del sonno

Negli anni sono emerse varie teorie sull'effettiva funzione del sonno, che si è indubbiamente dimostrato efficace per la rigenerazione fisica e psicologica dell'individuo e per il consolidamento di nozioni ed esperienze apprese (*sleep effect*).

Le principali correnti riscontrate nella comunità scientifica si rifanno a:

- Teoria psicodinamica: prende origine dalle teorie psicoanalitiche ideate da Sigmund Freud a fine Ottocento ed enfatizza l'importanza delle pulsioni nel funzionamento umano e dell'esperienza dell'infanzia nello sviluppo della personalità. Secondo questa teoria i sogni sono visti come una rappresentazione di desideri inconsci dell'individuo;
- Teorie cognitiviste secondo cui il sonno è necessario all'integrazione delle conoscenze e al consolidamento delle informazioni in entrata. I sogni vengono visti come il risultato dell'attivazione di informazioni recenti e della loro integrazione con memorie remote;
- Teoria della sintesi-attivazione secondo cui il sonno permette di ripristinare le sinapsi corticali e sottocorticali. I sogni sono la conseguenza dell'attivazione di informazioni acquisite durante la veglia;
- Teorie del *downscaling* e della sintesi sinaptica per cui il sonno NREM permette di ripristinare le sinapsi mentre il sonno REM consolida le tracce mnestiche di recente acquisizione. Il sogno è il risultato di questo duplice processo.