

Valutazione attigrafica del sonno in ambito lavorativo



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Tutti i diritti relativi al presente materiale didattico ed al suo contenuto sono riservati a Sapienza e ai suoi autori (o docenti che lo hanno prodotto). È consentito l'uso personale dello stesso da parte dello studente a fini di studio. Ne è vietata nel modo più assoluto la diffusione, duplicazione, cessione, trasmissione, distribuzione a terzi o al pubblico pena le sanzioni applicabili per legge

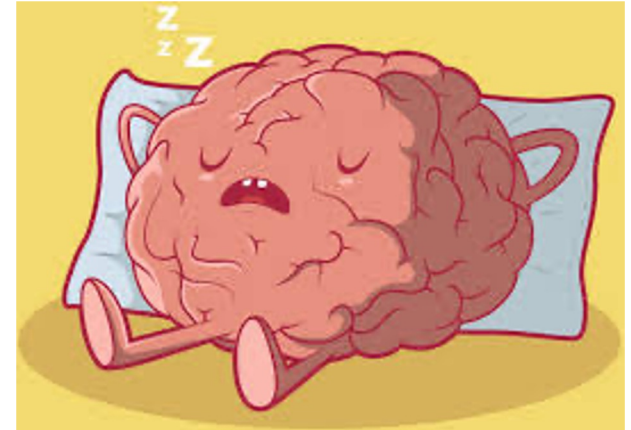
IL SONNO

Il **sonno** è un **fenomeno naturale, complesso**, e ancora non del tutto compreso.

È un processo che consiste in un'interruzione **periodica e reversibile** dello stato di veglia e che fa parte del funzionamento del nostro corpo e **influenza** il nostro **stato** di **salute** e di **benessere**, condizionando il **rendimento** e l'**umore**.

Viene distinto in **4 stadi**:

- ☐ Stadio 1
- ☐ Stadio 2
- ☐ Stadi 3 e 4
- ☐ Fase **REM (rapid eye movement)**



L'EEG mostra, durante la veglia, due livelli di attività basilari :

❑ **Attività Alfa:** onde regolari, a frequenza media → indicano uno stato di riposo

❑ **Attività Beta:** onde irregolari → circuiti neuronali elaborano informazioni

Stati del sonno

❑ **Stadio 1:** presenti le attività **theta**. Stato di transizione tra veglia e sonno;

Circa 10 minuti dopo

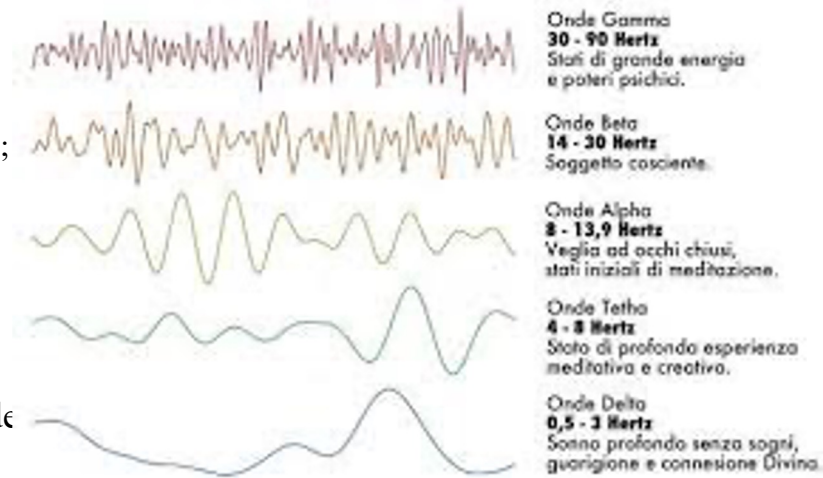
❑ **Stadio 2:** EEG irregolare, attività theta, **fusi del sonno, complessi K**

Circa 15 minuti dopo

❑ **Stadi 3 e 4:** stadi più profondi. Sono presenti le attività **delta**.

90 minuti dopo l'addormentamento

❑ **Fase REM:** scariche di onde theta, movimenti oculari rapidi, perdita di tono muscolare



PERCHE' DORMIAMO?

La **deprivazione** di **sonno** provoca un **indebolimento** delle **abilità cognitive**

COSA SUCCEDE SE PERDIAMO ORE DI SONNO?

- ☐ Il nostro corpo cercherà di recuperarle, in particolare le ore dello **stadio 4** e del sonno **REM**.
- ☐ Il cervello in queste fasi è effettivamente a **riposo**, con una **riduzione** del **flusso ematico** e del **metabolismo** di circa il 75% rispetto alla veglia.

Altre ricerche dimostrano che il **cervello** debba **riprendersi** dagli **effetti negativi** dell'attività di **veglia**.



Durante la veglia vengono prodotti i **radicali liberi**, che provocano lo stress ossidativo



Nello **stadio 4** del sonno, il cervello distrugge i radicali liberi.

Altre funzioni del sonno sono:

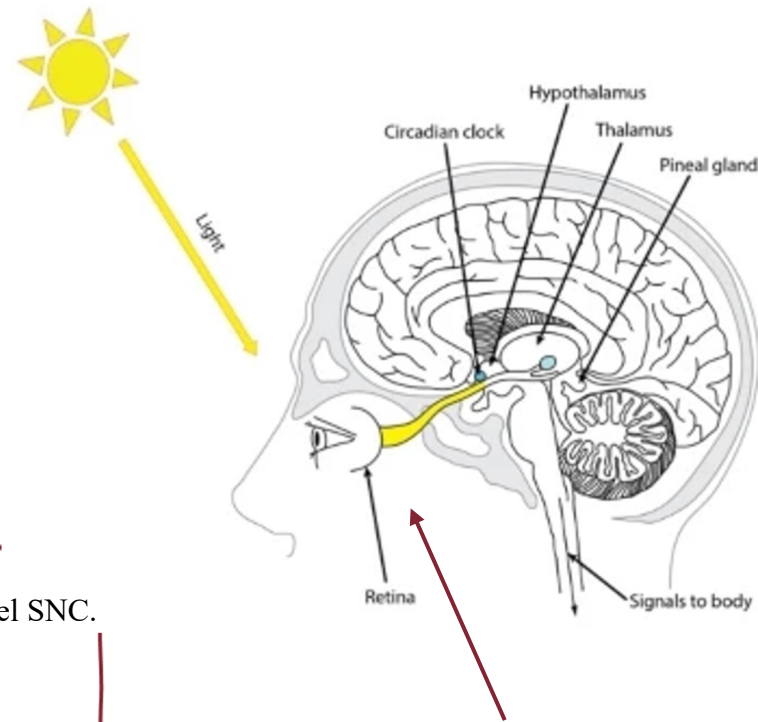
- ☐ Riabilitare le **prestazioni cognitive**, che peggiorano in caso di privazione di sonno
- ☐ Consolidare la **memoria dichiarativa** (memoria a lungo termine)
- ☐ Ripristinare l'**omeostasi metabolica** del **SNC**



Orologi Biologici

I ritmi giornalieri del nostro comportamento, definiti **circadiani**, sono controllati dai nostri orologi biologici e dalle nostre risposte passive alle **variazioni** della **luminosità**.

- ❑ La luce, tramite il fascicolo retino-ipotalamico, influenza l'attività endogena del SNC.
- ❑ La **melanopsina** (fotorecettore) è responsabile della sincronizzazione dei ritmi circadiani in base alla presenza della luce.
- ❑ Importante è il coinvolgimento della **ghiandola pineale**, produttrice della melatonina

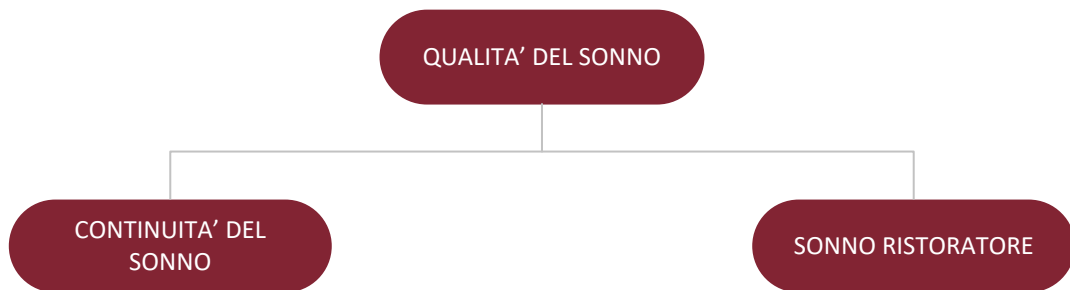


Tratto retino-ipotalamico

In che modo il lavoro influisce sulla qualità del sonno quotidiano?

Uno studio intra-individuale che utilizza actigrafia e auto-valutazioni durante la transizione alla pensione

Uno studio condotto dall'Istituto di ricerca sullo stress dell'università di Stoccolma, pubblicato sul Journal of Sleep Research e sviluppato da Garefelt, Gershagen, Kecklund, Westerlund e Platt.



Ricerche approfondite hanno esplorato i fattori che possono influire sulla qualità del sonno. Un fattore potenzialmente importante è il **lavoro retribuito**.

Un approccio utile per esaminare l'impatto del lavoro retribuito *di per sé* sulla qualità del sonno è quello di studiare, in un disegno individuale, cosa succede quando gli individui vanno in pensione dal lavoro retribuito. In questo approccio quasi sperimentale, gli individui vengono confrontati con sé stessi prima e dopo la soppressione del lavoro retribuito.

INTRODUZIONE

Considerando il sonno in termini di componenti:



le dimensioni dell'effetto per quanto riguarda il **sonno ristoratore** tendono a essere relativamente grandi, con studi che riportano costantemente diminuzioni in misure come la fatica, la stanchezza diurna e il sonno non ristoratore



Al contrario, le dimensioni degli effetti per le misure di **continuità del sonno** che cambiano al momento del pensionamento sono minori o non sempre osservate: Myllyntausta et al. (2019) non hanno osservato cambiamenti nelle difficoltà a mantenere il sonno o ad addormentarsi; Peristera et al. (2021) hanno osservato solo piccole riduzioni in questi risultati.

Questi studi offrono prove preliminari del fatto che la qualità del sonno potrebbe cambiare al momento del pensionamento in modi diversi a seconda delle componenti della qualità del sonno di interesse e del fatto che i dati provengano da autosegnalazioni o da actigrafia.

Nel presente studio si esaminano i cambiamenti del sonno durante la transizione verso il pensionamento in un unico campione, utilizzando un'ampia gamma di misure auto-riportate e actigrafiche, al fine di verificare i modelli emergenti in relazione alle singole componenti della qualità del sonno in un set di dati indipendente.

IPOTESI DELLO STUDIO

- ❖ I cambiamenti relativi al grado di recupero del sonno saranno maggiori di quelli relativi alla continuità del sonno, sia che la continuità sia auto-riferita o misurata con l'actigrafia.

OBIETTIVO DELLO STUDIO

- ❖ Esplorare due possibili meccanismi per eventuali cambiamenti nella qualità del sonno durante la transizione verso la pensione: l'aumento del tempo dedicato al sonno e il sollievo dallo stress generato dal lavoro.

L'aumento del tempo totale di sonno e del tempo trascorso a letto dopo il pensionamento è probabile che migliori la valutazione di aver dormito a sufficienza e di sentirsi riposati.

Metodi

Disegno dello studio e popolazione dello studio

PARTECIPANTI:

- ❑ i partecipanti sono stati reclutati da due studi sulla vita lavorativa - lo **Swedish Longitudinal Occupational Survey of Health**, SLOSH, e lo studio **Aging at Work** - se avevano un'età maggiore/uguale a 60 anni, se prevedevano di andare in pensione entro 2 anni, se non erano stati in congedo per malattia o disoccupati per >3 mesi nell'ultimo anno e se non facevano turni di lavoro notturni (definiti come lavoro tra le 22:00 e le 06:00). In totale 117 impiegati partecipanti che avevano un'età compresa tra 60 e 72 anni e che intendevano andare in pensione presto furono reclutati nello studio svedese sulla pensione.

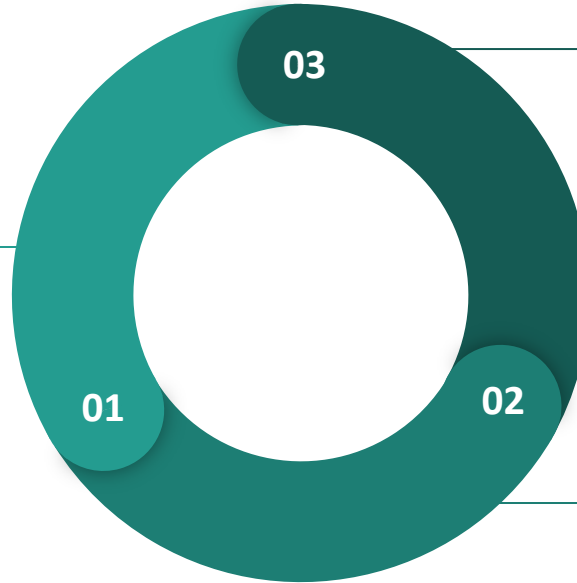
MISURE:

- ❑ La qualità del sonno è stata misurata in una settimana di riferimento utilizzando accelerometri, diari e questionari.
- ❑ Le misure soggettive del sonno erano la qualità del sonno, sonno agitato, sonno ristoratore, sonno sufficiente, svegliarsi dopo l'inizio del sonno, difficoltà ad addormentarsi, risveglio finale troppo precoce e difficoltà a svegliarsi.
- ❑ Le misure dell'actigrafia erano l'efficienza del sonno, la veglia dopo l'inizio del sonno e la durata media del risveglio.

Campione analitico

Swedish Retirement Study

Sono stati inclusi i partecipanti dello Swedish Retirement Study che avevano una misura di base prima del pensionamento e che lavoravano più del 50% del tempo pieno al T1 (n = 117).



Per i partecipanti che lavoravano troppo per essere considerati pensionati al T2 ma al di sotto del 25% al T3, i loro dati al T2 sono stati codificati come mancanti, mentre i loro dati al T3 sono stati utilizzati nelle analisi.

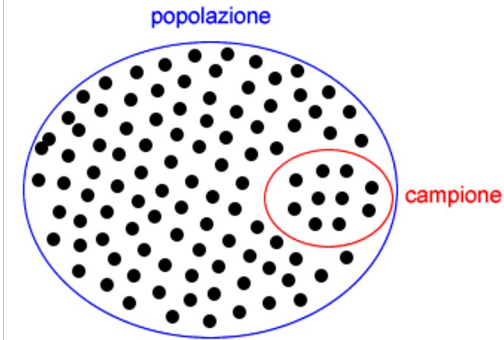
Follow up

Le misure di follow-up a T2 e T3 sono state incluse per i partecipanti che non lavoravano più del 25% del tempo pieno e che avevano ridotto il loro tempo di lavoro retribuito di almeno il 50% del tempo pieno rispetto a T1 (n = 91 a T1 e n = 88 a T2).

PROCEDIMENTO

Fattori presi in considerazione

- ❑ Età → tra i 60 e i 72 anni → Limite del campione: è stato dimostrato che i ritmi sonno-veglia subiscono importanti cambiamenti nell'arco della vita. Queste modificazioni coinvolgono sia la qualità che la quantità del sonno. Il sonno non ristoratore è più comune nei gruppi di età più giovani.
- ❑ Genere/
Stato Civile → Punto di forza del campione: eterogeneo.
- ❑ Pensionati → Limite del campione: partecipazione limitata al mercato del lavoro.
- ❑ Persone sane → Limite del campione: generalizzabilità limitata.
- ❑ Tipo di lavoro → Punto di forza del campione: lavori diversi tra loro.
- ❑ Durata orario di lavoro → Punto di forza del campione: In questo studio sono stati inclusi diversi lavori basati su turnazioni differenti senza, però, prendere in considerazione chi svolgeva turni notturni



Misure del sonno basate sul modello actigrafico

- ❑ Utilizzo di accelerometri triassali di due tipi diversi → Due modelli dello stesso monitor di attività simile a un orologio.
- ❑ I partecipanti dovevano indossare l'accelerometro sul polso notte e giorno.
- ❑ Il sonno notturno è stato misurato con il software Actilife 6 → buona accuratezza nel determinare le fasi sonno veglia.
- ❑ Il sonno è stato valutato attraverso l'utilizzo dell'algoritmo di Cole-Kripke, seguito da un controllo osservato eseguito di persona da uno degli sperimentatori.
- ❑ I partecipanti hanno riportato l'orario in cui andavano a dormire, l'ora in cui si sono alzati e l'orario di risveglio finale → queste informazioni sono state utilizzate per aggiustare i tempi di sonno autosegnalati, ad esempio distinguendo i comportamenti sedentari durante la veglia dai periodi di sonno.
- ❑ Le misure del sonno ricavate dagli actigrafi analizzati in questo studio corrispondono → alle covariate: tempo totale del sonno; tempo a letto
agli esiti: efficienza del sonno; Wake After Sleep Onset; durata media dei risvegli

Misure del sonno autoriferite

Durante lo studio i partecipanti hanno compilato ogni mattina un diario del sonno relativo alla durata, all'orario e alla qualità del sonno.

Ai partecipanti veniva chiesto di rispondere alle domande sottoelencate indicando un numero da 1 (per niente) a 5 (molto)

- ☐ Come ha dormito?
- ☐ Ha dormito abbastanza?
- ☐ Per quanto tempo circa è stato sveglio durante la notte?
- ☐ Ha avuto difficoltà ad addormentarsi?
- ☐ Si è svegliato troppo presto senza riuscire a riaddormentarsi?
- ☐ Ha avuto difficoltà a svegliarsi?
- ☐ Si è sentito preoccupato o stressato al momento di coricarsi?



Versione modificata del
Karolinska Sleep Diary

_____	1	Extremely alert
_____	2	Very alert
_____	3	Alert
_____	4	Fairly alert
_____	5	Neither alert nor sleepy
_____	6	Some signs of sleepiness
_____	7	Sleepy, but no effort to keep alert
_____	8	Sleepy, some effort to keep alert
_____	9	Very sleepy, great effort to keep alert, fighting sleep

Analisi statistica

- ❑ I dati sono stati analizzati in Stata 16.1 (statistical software for data science), utilizzando modelli multilivello con stima della verosimiglianza ristretta.
- ❑ Le misurazioni notte/giorno (livello 1) sono state inserite all'interno degli individui (livello 2)
- ❑ Il tempo trascorso a letto e il tempo totale di sonno sono stati misurati in ore e centrati intorno alla media del campione
- ❑ Nell'analisi principe lo stato di pensionamento è stato incluso come parte fissa dei modelli per ogni misura della qualità del sonno



Le variabili sono state analizzate con aggiustamenti relativi al tempo totale di sonno o il tempo trascorso a letto e lo stress presente al momento di coricarsi.



Le analisi dell'efficienza del sonno, della durata media dei risvegli, del WASO (Wake After Sleep Onset) e del tempo di veglia stimato durante la notte sono state analizzate in relazione al tempo trascorso a letto.



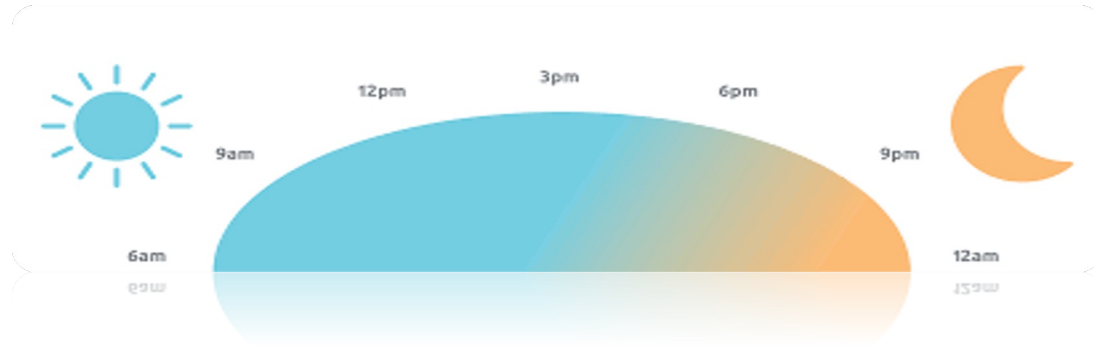
Le analisi della qualità del sonno (autovalutata), del sonno sufficiente, del risveglio troppo precoce, del sonno ristoratore, del risveglio finale troppo precoce e delle difficoltà di risveglio sono state invece analizzate in relazione al tempo totale di sonno.



L'unica variabile del sonno che non è stata controllata in relazione al tempo trascorso a letto o a dormire è la difficoltà ad addormentarsi, poichè riguarda uno stato precedente al sonno e quindi è più legata all'ora di alzarsi e alla durata del sonno della notte precedente.

Actigrafia

Consiste nello studio del sonno mediante l'uso di un actigrafo, uno strumento che viene indossato come fosse un orologio e consente di registrare movimenti effettuati dal corpo dei pazienti.



In base ai dati rilevati e al colloquio con il soggetto viene fatta una diagnosi sulla base della quale può essere impostata una terapia cognitivo-comportamentale specifica per il trattamento dell'insonnia o di altri disturbi del sonno.

Actigrafo

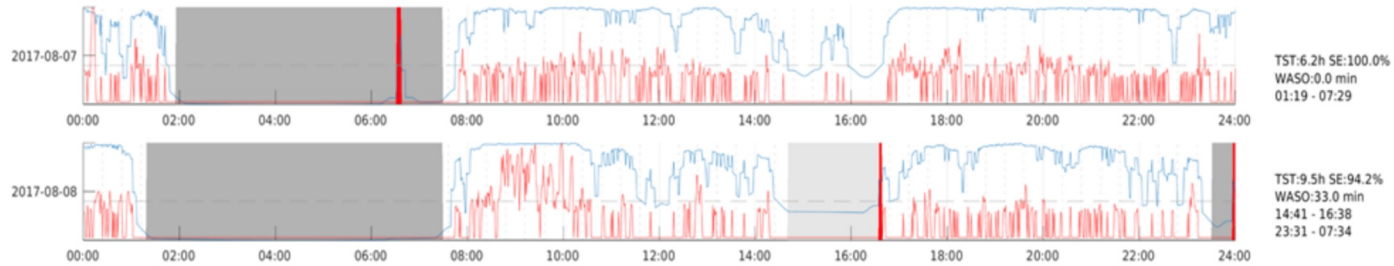
Nell'arco delle 24 ore l'actigrafo registra le ore totali di sonno, la durata della veglia, i risvegli avvenuti durante la notte ed eventuali addormentamenti nelle ore diurne.



Va indossato al polso 24 ore su 24 e contiene sensori molto sensibili al movimento, che permettono di distinguere periodi con presenza o assenza di movimento nel corso delle 24 ore.

Registra anche altri dati, come la temperatura corporea periferica e i livelli di rumore e di luce circostanti, consentendo così di valutare anche l'ambiente dove si dorme.

I dati registrati vengono poi scaricati sul computer,
per visualizzare i grafici dei diversi parametri relativi al sonno.



- **Sleep start:** orario in cui il soggetto si è addormentato.
- **Sleep end:** orario in cui il soggetto si è svegliato.
- **Actual sleep time:** tempo trascorso effettivamente dormendo.
- **Actual wake time:** tempo trascorso in veglia durante l'episodio di sonno.
- **Sleep latency:** tempo che intercorre tra bed time e sleep start.

Vantaggi e svantaggi



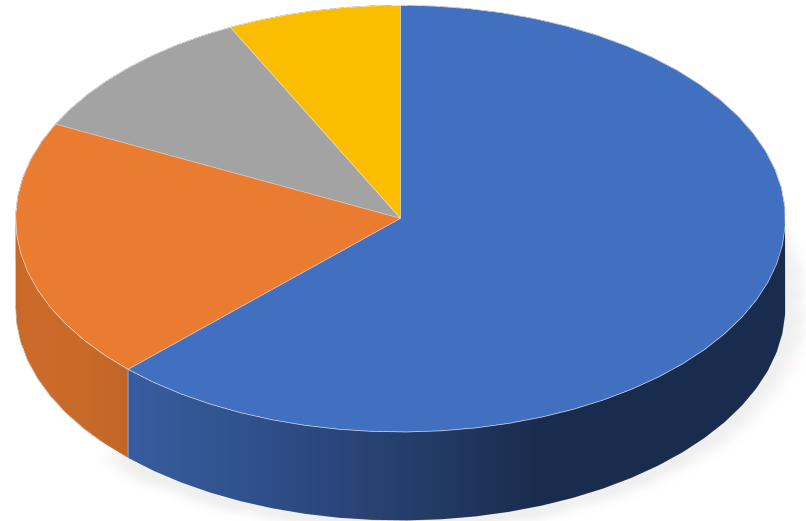
- Rispetto alla registrazione poligrafica che richiede al soggetto di dormire in laboratorio, con l'applicazione di sensori sullo scalpo e sulla cute, l'actigrafia permette di studiare il soggetto nel suo ambiente familiare.
- L'esecuzione è molto semplice, non invasiva e permette di studiare il sonno del soggetto nella sua quotidianità senza che lo strumento interferisca sulle caratteristiche del sonno.
- Non esistono controindicazioni.
- I momenti in cui l'actigrafo non è indossato sono valutati come sonno, per questo è fondamentale che la registrazione actigrafica sia accompagnata anche da appositi diari nei quali il soggetto possa specificare i momenti della giornata in cui ha dovuto togliere il dispositivo actigrafico.
- La stima della latenza del sonno non è del tutto attendibile: all'inizio dell'episodio di sonno, non è possibile conoscere con la sola registrazione actigrafica se il soggetto è in quiete perché sta cercando di addormentarsi o se effettivamente è già addormentato.

Risultati

Il campione era composto da 117 persone con età media di 64.8 anni.



Prima del pensionamento, l'84% del campione riferiva una salute buona o eccellente, che è aumentata al 92% dopo il pensionamento.



• 1° alti livelli di istruzione • 2° amministrazione o servizi • 3° dirigenti • 4° produzione meccanica

Variable	T1	T2	T3
n participants or mean (s.d.)			
Participants	117	91	88
Age at T1 (range 60–72 years)	64.8 (2.0)		
Gender at T1			
Men	47		
Women	70		
Civil status at T1			
Living together with a partner	95		
Living apart from partner	7		
Single	15		
Working hours			
Retired, not working at all	0	76	76
Working <20 h per week after retirement (inclusion criteria to be considered "retired")	0	15	12
Working 20–35 h per week	30	0	0
Working >35 h per week	87	0	0
n measurements			
Measurements (number of measured nights/days)	698	565	589
Of which workdays	432	16	16
Of which days off	242	533	560
Of which not known if a workday or not	24	16	13

Dati descrittivi del campione

	Mean	s.d.	Range
Objective sleep before retirement (T1)			
Sleep efficiency (%)	92.4	4.7	59.2–100.0
WASO (min)	34.1	22.7	0.0–191.0
Average awakening length (min)	2.6	1.2	0.0–13.6
Self-rated sleep before retirement (T1)			
Sleep quality	3.9	1.0	1–5
Restless sleep	1.7	1.0	1–5
Restorative sleep	3.4	1.1	1–5
Enough sleep	3.7	0.9	1–5
Too early final awakening	1.9	1.2	1–5
Difficulties waking up	1.6	0.9	1–5
Estimated WASO	2.4	1.1	1–5
Difficulties falling asleep	1.6	1.0	1–5
Other sleep-related measures before retirement (T1)			
Stress at bedtime	1.3	0.7	1–5

Statistiche descrittive degli esiti

Dopo il pensionamento, la qualità del sonno sembra uguale o peggiorata
L'efficienza del sonno è diminuita di 0,8% e la WASO è aumentata di 5.6 minuti

I cambiamenti in T2 riguardano il sonno ristoratore, aumentato di 0,46 punti; e per
Il sonno sufficiente, aumentato di 0,42 punti

Questi risultati sono stati mantenuti nel T3, 18 mesi dopo il pensionamento.

Tuttavia, non sono stati osservati cambiamenti dopo il pensionamento
al livello significativo per



Risveglio finale troppo precoce
Tempo stimato di veglia durante la notte
Difficoltà di addormentamento

Hanno esaminato le associazioni tra



Stress al momento di coricarsi associato a un **peggioramento** dei livelli di tutte le misure di qualità del sonno auto-riferite, ma non è stato associato a nessuna delle misure oggettive del sonno



Risultati della qualità del sonno
Tempo trascorso a letto o a dormire



Tempo totale di sonno è stato associato a livelli migliori e il tempo trascorso a letto a livelli peggiori degli esiti del sonno misurate.

	Sleep quality				Restless sleep			
	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI
T1, work	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-
T2, retired	0.21***	0.11; 0.31	0.11*	0.01; 0.21	-0.13*	-0.23; -0.03	-0.06	-0.16; 0.03
T3, retired	0.16**	0.07; 0.26	0.06	-0.03; 0.16	-0.07	-0.17; 0.03	-0.00	-0.10; 0.09
Total sleep time (h)	0.20***	0.16; 0.24	0.16***	0.12; 0.20	-0.09***	-0.14; -0.05	-0.06**	-0.10; -0.02
Stress at bedtime	-0.42***	-0.49; -0.35	-0.37***	-0.44; -0.30	0.38***	0.31; 0.45	0.36***	0.29; 0.43
Constant	-	-	4.41	-	-	-	1.20	-
	Restorative sleep				Enough sleep			
	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI
T1, work	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-
T2, retired	0.46***	0.36; 0.57	0.30***	0.20; 0.40	0.42***	0.33; 0.51	0.26***	0.18; 0.34
T3, retired	0.40***	0.30; 0.51	0.25***	0.15; 0.34	0.40***	0.30; 0.49	0.24***	0.16; 0.32
Total sleep time (h)	0.43***	0.39; 0.47	0.38***	0.34; 0.42	0.42***	0.38; 0.45	0.37***	0.34; 0.41
Stress at bedtime	-0.45***	-0.53; -0.37	-0.32***	-0.39; -0.25	-0.41***	-0.47; -0.34	-0.29***	-0.35; -0.23
Constant	-	-	3.87	-	-	-	4.17	-
	Too early final awakening				Difficulties waking up			
	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI
T1, work	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-
T2, retired	-0.09	-0.20; 0.03	0.02	-0.09; 0.13	-0.20***	-0.28; -0.12	-0.15***	-0.23; -0.07
T3, retired	-0.03	-0.14; 0.08	0.07	-0.04; 0.18	-0.12**	-0.20; -0.04	-0.07	-0.15; 0.01
Total sleep time (h)	-0.29***	-0.33; -0.24	-0.28***	-0.33; -0.23	-0.13***	-0.17; -0.10	-0.11***	-0.16; -0.07
Stress at bedtime	0.17***	0.09; 0.25	0.10**	0.02; 0.18	0.19***	0.13; 0.24	0.13***	0.07; 0.20
Constant	-	-	1.69	-	-	-	1.42	-
	Estimated wake after sleep onset				Difficulties falling asleep			
	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI
T1, work	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-	Ref.	-
T2, retired	0.02	-0.08; 0.13	0.00	-0.10; 0.10	0.07	-0.03; 0.18	0.14**	0.04; 0.24
T3, retired	0.03	-0.07; 0.13	0.02	-0.08; 0.12	-0.05	-0.15; 0.06	0.03	-0.07; 0.13
Time in bed (h)	0.11***	0.07; 0.15	0.13***	0.08; 0.17	-	-	-	-
Stress at bedtime	0.19***	0.11; 0.27	0.22***	0.15; 0.30	0.52***	0.45; 0.59	0.53***	0.45; 0.60
Constant	-	-	2.14	-	-	-	0.85	-

	Unadjusted	95% CI	Adjusted	95% CI
Sleep efficiency (%)				
T1, work	Ref.	-	Ref.	-
T2, retired	-0.78***	-1.21; -0.35	-0.59**	-1.02; -0.16
T3, retired	-0.21	-0.64; 0.21	-0.08	-0.50; 0.35
Time in bed (h)	-0.56***	-0.73; -0.38	-0.58***	-0.72; -0.37
Stress at bedtime	-0.16	-0.48; 0.16	-0.34*	-0.66; -0.02
Constant	-	-	92.56	-
Wake after sleep onset (min)				
T1, work	Ref.	-	Ref.	-
T2, retired	5.59***	3.15; 7.68	2.70**	0.70; 4.66
T3, retired	2.36*	0.29; 4.44	0.09	-1.85; 2.04
Time in bed (h)	7.32***	6.54; 8.10	7.29***	6.49; 8.09
Stress at bedtime	-0.66	-2.22; 0.91	1.49*	0.03; 2.95
Constant	-	-	34.50	-
Average awakening length (min)				
T1, work	Ref.	-	Ref.	-
T2, retired	0.20**	0.08; 0.32	0.17**	0.05; 0.29
T3, retired	0.15*	0.03; 0.27	0.12*	0.00; 0.24
Time in bed (h)	0.10***	0.06; 0.15	0.09***	0.05; 0.14
Stress at bedtime	-0.02	-0.30; 0.07	0.02	-0.06; 0.11
Constant	-	-	2.61	-

Fattori di mediazione nel cambiamento della qualità oggettiva del sonno durante la transizione verso il pensionamento

In questi modelli, le associazioni di pensionamento con gli esiti oggettivi del sonno sono *simili* a quelli dei modelli non aggiustati

Per ottenere il 2° self-report, viene misurato il sonno dormendo a sufficienza



La dimensione delle stime di T2 dopo l'aggiustamento per il tempo totale di sonno è scesa a 0.26, suggerendo che l'impatto della pensione è *parzialmente mediato* da questi fattori

Vale anche per la qualità del sonno, il tempo passato senza dormire, le stime di WASO, la difficoltà ad addormentarsi e ad alzarsi



Conclusioni

Il pensionamento ha effetti contrastanti sulle misure del sonno autovalutate e actigrafiche



I principali effetti del pensionamento dal lavoro riguardano le esperienze soggettive di recupero più che la qualità del sonno in sé.



La relazione pensionamento-qualità del sonno sembra essere influenzata dalla diminuzione dello stress al momento di coricarsi e da un periodo più lungo a letto o addormentato

FINE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

A cura di:

Flavia Ditunno, Letizia Ferrara, Lucrezia Longo, Francesca Rocca, Carlotta Vecchiuzzo

