



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina

Corso di laurea in Medicina e Chirurgia

Cronotipo e orari dei pasti nei giorni lavorativi e liberi in lavoratori a turni dell'area sanitaria

*Chronotype and temporal patterns of eating on work and non-work
free days in health shift workers*

Relatrice

Professoressa Sara Montagnese

Laureando: Christian Posa

Matricola: 1236197

Anno Accademico 2024/2025

ABSTRACT	1
RIASSUNTO.....	2
INTRODUZIONE.....	3
I RITMI CIRCADIANI.....	3
I <i>ZEITGEBER</i> E I RITMI IN <i>FREE RUNNING</i>	3
IL CRONOTIPO.....	4
OROLOGI BIOLOGICI: <i>MASTER CLOCK</i> E OROLOGI PERIFERICI	6
LA CRONONUTRIZIONE.....	8
GLI ORARI DEI PASTI.....	9
I DISTURBI DEL RITMO CIRCADIANO	12
IL CRONOTIPO E L'ALIMENTAZIONE	13
IL LAVORO A TURNI	15
SCOPO DELLO STUDIO.....	21
MATERIALI E METODI.....	23
IL <i>CHRONONUTRITION QUESTIONNAIRE</i>	23
TRADUZIONE E DISTRIBUZIONE DEL QUESTIONARIO.....	23
CONTENUTI DEL QUESTIONARIO	24
ANALISI STATISTICA	26
RISULTATI	27
CARATTERISTICHE DEMOGRAFICHE.....	28
TURNI MATTUTINI.....	30
TURNI POMERIDIANI	32
TURNI NOTTURNI	34

GIORNI LIBERI.....	35
DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	37
FATTIBILITÀ DEL QUESTIONARIO NEI LAVORATORI A TURNI ITALIANI DELL'AREA SANITARIA	37
STUDIO DEL CRNOTIPO NEI LAVORATORI A TURNI.....	37
ORARI DEL SONNO NEI LAVORATORI A TURNI.....	38
ORARI E REGOLARITÀ DEI PASTI NEI TURNISTI	39
LIMITI DELLO STUDIO	41
CONCLUSIONI.....	42
BIBLIOGRAFIA	43
APPENDICE	55
1. QUESTIONARIO ORIGINALE (CNQ) E GLOSSARIO	55
2. QUESTIONARIO DISTRIBUITO AI TURNISTI DI AOUP ...	61

ABSTRACT

The role of meal timing, as well as meal composition, is emerging as key to well-being. There is also evidence that irregular eating patterns can have negative health effects, for example in shift workers such as health care professionals, who exhibit higher than expected prevalence of overweight, metabolic syndrome and cardiovascular disorders.

Aims of the study: to assess the feasibility of the Italian version of the *Chrono-nutrition Questionnaire*; to utilise the questionnaire to describe the relationship between meal regularity and timing in relation to chronotype (categorised as definitely morning, morning, evening, definitely evening) and shifts (morning, afternoon, night) on both work and free days in shift workers at Padova University Hospital.

For this purpose, the questionnaire was translated into Italian using a forward-backward translation method by an accredited agency, digitalized and distributed via email. Demographic and chronotype information were also acquired. After one month from distribution all answers were collected.

A total of 1,280 responses were recorded, of which 570 (44.5%) were complete. The median time to complete the questionnaire was 12,2 minutes. Of those who completed 100% of the questionnaire, 83.3% of participants were female, 18.2% were in the youngest (20–29) or oldest (≥ 60) age groups, and the most represented chronotype was morning type (38.4%); the most represented professional group was nurses (48.6%). Sleep and wake times were significantly associated with chronotype, both on workdays and free days, for all types of shifts. The first eating occasion (FEO) was significantly delayed on free days compared to workdays among younger age groups (< 40 years), compared to those over 40. On free days, FEO correlated with both age and chronotype. Meal regularity was higher on free days compared to workdays across all shift types.

In conclusion, our study confirmed the feasibility of the questionnaire among shift workers and highlighted the impact of shift work on sleep timing, meal timing, and meal regularity, especially when the shift was misaligned in relation to chronotype.

RIASSUNTO

Le tempistiche di assunzione dei pasti, così come la loro composizione, stanno emergendo come elementi decisivi per il benessere degli individui. È stato inoltre confermato che tempistiche alimentari irregolari hanno un ruolo negativo sulla salute, per esempio nei lavoratori a turni; tra questi rientrano anche i professionisti dell'area sanitaria, i quali mostrano una prevalenza maggiore rispetto a quanto atteso di sovrappeso, sindrome metabolica e disturbi cardiovascolari.

Obiettivi dello studio: valutare la fattibilità della versione italiana del *Chrono-nutrition Questionnaire*; somministrare tale questionario ai lavoratori turnisti dell'Azienda Ospedale-Università di Padova per descrivere la relazione tra regolarità e orari dei pasti in funzione del cronotipo (suddiviso in decisamente mattutini, mattutini, serotini, decisamente serotini) e dei turni lavorativi (mattutini, pomeridiani, notturni), sia nei giorni lavorativi sia nei giorni liberi.

Il questionario originale è stato tradotto in italiano mediante il metodo di traduzione e traduzione inversa da un ente accreditato, digitalizzato e distribuito mediante posta elettronica aziendale. Inoltre, sono stati acquisiti dati demografici e cronotipo. A un mese dalla distribuzione sono state raccolte tutte le risposte.

In totale sono state acquisite 1.280 risposte, di cui 570 (44,5%) complete al 100%. Il tempo medio di compilazione è stato di 12,2 minuti. Tra coloro che hanno completato il questionario al 100%, l'83,3% sono femmine, il 18,2% fa parte delle fasce di età estreme (20–29 e ≥ 60) e il cronotipo più rappresentato è quello mattutino; il gruppo professionale prevalente è quello degli infermieri (48,6%).

Gli orari del sonno sono significativamente correlati al cronotipo, sia nei giorni lavorativi sia nei giorni liberi, per tutti i tipi di turno. Nei più giovani (<40 anni) la prima occasione di mangiare (FEO) è significativamente più tardiva rispetto alle altre fasce di età. Nei giorni liberi la FEO correla con sia con la decade sia con il sesso. La regolarità dei pasti è maggiore nei giorni liberi rispetto ai giorni lavorativi, per tutti i turni.

In conclusione, il nostro studio ha confermato la fattibilità del questionario nei lavoratori a turni e ha evidenziato l'impatto del lavoro a turni su orari del sonno e su orari e regolarità dei pasti, specie se il turno non è allineato con il cronotipo.

INTRODUZIONE

I RITMI CIRCADIANI

I ritmi circadiani sono ritmi biologici endogeni e auto-sostenuti con una durata di circa ventiquattro ore e che influenzano la maggior parte dei processi fisiologici e metabolici (Douma & Gumz, 2018; Qian & Scheer, 2016; Refinetti, 2020; Weitzman, et al., 1971). Poiché oscillano, questi processi variano in modo prevedibile nell'arco della giornata: questo è ciò che si definisce «circadianità» (dal latino «*circa diem*»), ovvero un ciclo che si ripete *circa* ogni ventiquattro ore. Nel 2017, i genetisti statunitensi Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash e Michael W. Young hanno ricevuto il Premio Nobel per la Fisiologia e la Medicina grazie alle loro scoperte sui meccanismi molecolari che regolano i ritmi circadiani, studiati su organismi modello come *Drosophila melanogaster* (i.e. «moscerino della frutta»); le loro scoperte hanno avuto importanti implicazioni per la comprensione della regolazione circadiana in numerose specie vegetali e animali, compresi gli esseri umani. Esistono anche altri ritmi che esulano da quelli circadiani, come i *circasiderali*, che seguono le fasi lunari, e i *circannuali*, che sono conseguenti al cambio delle stagioni (Andreatta & Tessmar-Raible, 2020; Chawla, et al., 2024).

Negli esseri umani, il ciclo sonno-veglia rappresenta la manifestazione comportamentale più evidente del sistema circadiano. Il sonno è parte integrante della vita dell'essere umano e del suo benessere: un riposo insoddisfacente o insufficiente può comportare un calo del rendimento (Montagnese, et al., 2022) e delle prestazioni fisiche (Vitale & Weydahl, 2017). Nell'era attuale, il sonno dell'essere umano è cambiato: le necessità lavorative e le luci artificiali influiscono sui ritmi fisiologici e, dunque, sulle capacità dell'organismo di rispondere a eventi stressogeni (Allada & Bass, 2021).

I ZEITGEBER E I RITMI IN *FREE RUNNING*

L'oscillazione del sistema circadiano dipende sia da stimoli endogeni (e.g. segnali neuroendocrini) sia dai cosiddetti *Zeitgeber* (dal tedesco «donatori di tempo»), cioè stimoli ambientali esterni che regolano l'allineamento dell'orologio

biologico con l'ambiente circostante (Mohawk, Green, & Takahashi, 2012). Il più noto *Zeitgeber* è la luce, il cui segnale, mediante vie ottiche secondarie di origine retinica, è condotto a ipotalamo, sede dell'orologio primario, ed epifisi, che secerne *melatonina* (Mohawk, Green, & Takahashi, 2012; Allada & Bass, 2021).

Oltre alla radiazione luminosa, un altro importante sincronizzatore è il cibo (Panda, 2016): l'orario di assunzione dei pasti permette di reimpostare gli oscillatori biologici; così come la luce artificiale può influenzare i ritmi circadiani, anche l'irregolarità nell'assunzione dei pasti può alterare gli orologi biologici (Panda, 2016; Brown, 2016).

L'esistenza di cicli di durata differente tra le persone e la dipendenza di questa variabilità dalla genetica è stata argomento di studio a partire dal secolo scorso. L'esperimento più indicativo fu condotto nel 1967 da Jürgen Aschoff; lo studio dimostrò con efficacia l'esistenza di un ritmo endogeno e l'importanza dei sincronizzatori ambientali (Aschoff, 1967), portando alla luce il concetto di *ritmo in corsa libera* (o *free running*), ovvero un ciclo *in assenza di fattori sincronizzanti* e che cioè risalta la durata intrinseca ed endogena, determinata geneticamente, del ritmo (Ko & Takahashi, 2006; Dibner, Schibler, & Albrecht, 2010).

IL CRONOTIPO

Si definisce cronotipo la naturale inclinazione di un soggetto nel prediligere differenti intervalli della giornata per dormire o svegliarsi, nutrirsi e svolgere attività ed è un'espressione fenotipica del ritmo circadiano individuale (Ashbrook, Krystal, & Fu, 2020; Montagnese, et al., 2022). La popolazione generale può essere suddivisa in tre cronotipi: le *allodole*, i *gufi* e gli *intermedi* (Roenneberg, 2015; Montaruli, 2021). A questi, Turco et al. (2015) hanno aggiunto i soggetti «*estremamente mattutini*» (o «*decisamente mattutini*») ed «*estremamente serotini*» (o «*decisamente serotini*»); tra coloro che non si riconoscono fra i due estremi vi sono i «*mattutini*» e i «*serotini*».

Le *allodole*, ovvero i soggetti *mattutini*, prediligono lo svegliarsi presto e l'andare a dormire altrettanto presto; le loro prestazioni sono migliori nelle ore iniziali della giornata; per contro, i cosiddetti *gufi*, o *serotini*, identificano nelle ore tarde il momento migliore per svolgere attività (*e.g.* studiare) (Roenneberg,

2015; Montaruli, 2021). I tipi mattutini sono socialmente avvantaggiati rispetto ai serotini, in quanto le attività quotidiane come il lavoro, la scuola o l'università, cominciano presto. Questo ha risvolti sulla qualità di vita dei cronotipi: poiché le prestazioni dei soggetti sono migliori in alcuni orari rispetto ad altri, anche i risultati ottenuti saranno variabili; per esempio, gli studi condotti sugli studenti universitari mostrano che gli studenti mattutini ottengono risultati migliori negli esami svolti la mattina (Montagnese, et al., 2022; Giusti, et al., 2024).

Inoltre, poiché i serotini tendono ad addormentarsi più tardi, sono più predisposti alla deprivazione di sonno (Wittmann, Dinich, Mellow, & Roenneberg, 2006).

Nell'arco della vita vi sono variazioni fisiologiche delle preferenze di orari: durante il periodo adolescenziale si osserva una propensione a spostare il cronotipo in avanti, anche se ciò non significa necessariamente che i «bambini *allodole*» diverranno improvvisamente *gufi* con l'arrivo della pubertà; successivamente, con l'avanzare dell'età, si tende progressivamente verso un cronotipo più mattutino e una riduzione della quota di ore dedicate al sonno (Logan & McClung, 2019).

I primi questionari che si posero l'obiettivo di categorizzare la popolazione sulla base del cronotipo furono redatti durante il secolo scorso, il più noto dei quali è quello di Horne-Östberg, che si compone di diciannove domande (Horne & Ostberg, 1976). Attualmente, invece, un altro questionario validato per tale scopo è il *Munich ChronoType Questionnaire* (o MCTQ), di cui esiste una versione validata «ultra-corta» (*i.e.* μ MCTQ) (Ghotbi, et al., 2020) e da cui scaturisce il parametro del *jet-lag sociale*, definito come la differenza fra il *midsleep* nei giorni liberi e il *midsleep* nei giorni lavorativi (Roenneberg, Wirz-Justice, & Mellow, 2003; Allada & Bass, 2021), dove con *midsleep* si intende *l'orario a metà fra quando solitamente ci si addormenta e quando solitamente ci si sveglia* (Roenneberg, Wirz-Justice, & Mellow, 2003). Maggiore è il *jet-lag sociale*, maggiore è il deficit di sonno che l'individuo accumula e che recupera nei giorni liberi (Roenneberg, Allebrandt, Mellow, & Vetter, 2012); un *jet-lag sociale* elevato aumenta i rischi di cardiovasculopatie, dismetabolismi e neoplasie (Wittmann, Dinich, Mellow, & Roenneberg, 2006; Scheer, Hilton, Mantzoros, & Shea, 2009).

Una maniera semplice e validata in Italia per individuare il cronotipo di un soggetto è chiedere a quale delle categorie (decisamente mattutino, decisamente serotino, mattutino, serotino, intermedio) ci si senta affine (Turco, et al., 2015).

OROLOGI BIOLOGICI: *MASTER CLOCK* E OROLOGI PERIFERICI

Ogni tessuto umano possiede degli oscillatori che tengono il tempo *spontaneamente* e che permettono di garantire il controllo di attività tessuto-specifiche (Balsalobre, Damiola, & Schibler, 1998; Nagoshi, et al., 2004; Welsh, Yoo, Liu, Takahashi, & Kay, 2004; Yoo, et al., 2004). Per mantenere la coesione funzionale è necessario che vi sia una sincronizzazione tra gli orologi periferici: questo è il ruolo del *nucleo soprachiasmatico* (SCN) dell'ipotalamo (Welsh, Takahashi, & Kay, 2010), al cui interno vi è un gruppo di circa 20.000 neuroni oscillatori definito come *orologio circadiano principale*, o *Master Clock* (Mohawk, Green, & Takahashi, 2012; Ko & Takahashi, 2006).

Il *Master Clock* determina un *ritmo vero* che tiene il tempo anche in assenza di fattori esterni (*i.e. non è evocato*), con una periodicità geneticamente determinata, e può sincronizzarsi con l'ambiente tramite l'interazione con i *Zeitgeber*.

Inoltre, è *temperatura compensato*: il suo funzionamento è indipendente dalle condizioni termiche (Buhr, Yoo, & Takahashi, 2010; Mohawk, Green, & Takahashi, 2012; Damiola, et al., 2000). È stato dimostrato come diversi processi biologici siano «orologio-dipendenti»: circa la metà dei geni codificanti per proteine mostrano variazioni cicliche nell'espressione (Panda, et al., 2002; Fang, et al., 2014; Koike, et al., 2012).

La luce rappresenta il sincronizzatore più rilevante per l'orologio ipotalamico, mentre attività fisica, alimentazione, temperatura, interazioni sociali e comportamento (lavoro a turni compreso) modulano meglio quelli periferici (*Figura 1*).

Il segnale luminoso giunge all'ipotalamo mediante il *tratto retino-ipotalamico*, una via nervosa monosinaptica a partenza dalle *cellule gangliari retiniche intrinsecamente fotosensibili* (IpRGC). Tali neuroni, che costituiscono circa solo l'1–2 % delle cellule retiniche totali, possiedono la capacità di captare direttamente lo stimolo luminoso senza l'interposizione di coni e bastoncelli, mediante l'utilizzo

di un fotopigmento specifico, la *melanopsina* (Do & Yau, 2010). L'inattivazione dei coni e dei bastoncelli non influisce sull'attività delle IpRGC; viceversa, la loro disfunzione, per esempio conseguente a disturbi retinici, compromette la sincronizzazione indotta dallo stimolo fotico, con la comparsa di un ritmo circadiano disorganizzato (Skene & Arendt, 2007).

Quando le IpRGC sono stimulate, inducono nei neuroni del *Master Clock* la trascrizione dei geni *cry* e *per*. Le IpRGC hanno una cinetica di attività abbastanza lenta: affinché trasducano il segnale all'ipotalamo è necessario che l'esposizione alla luce sia sufficientemente prolungata (Mohawk, Green, & Takahashi, 2012).

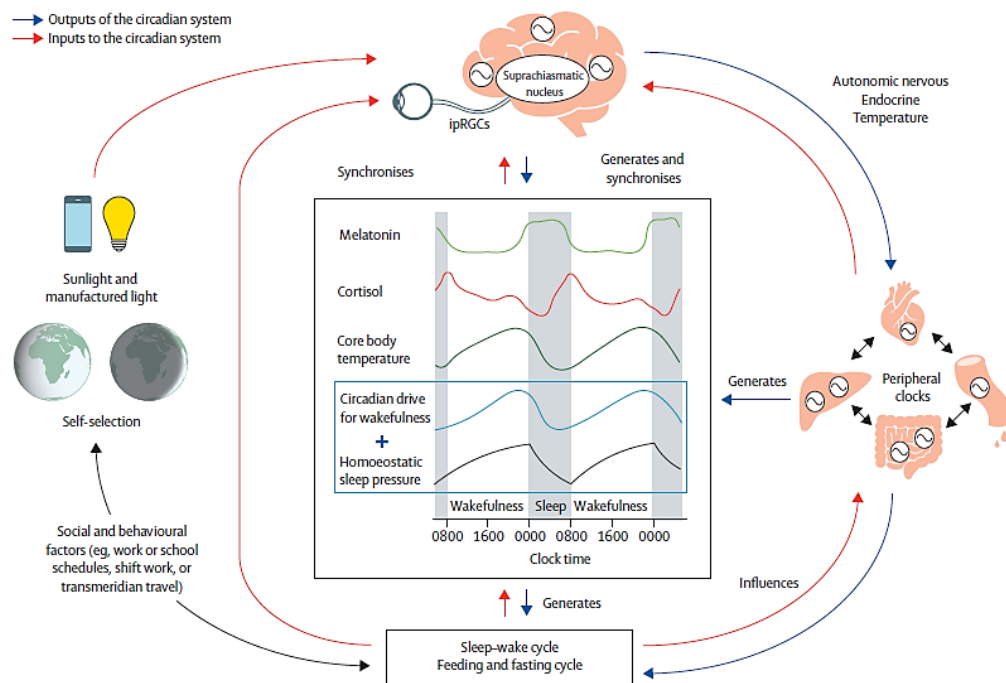


Figura 1. Lo schema mostra la relazione fra radiazione luminosa, Master Clock e orologi periferici.
(Meyer, Harvey, Lockley, & Dijk, 2022)

La melanopsina ha un picco di assorbimento a circa 480 nm, che corrisponde alla luce blu. L'esposizione a queste frequenze d'onda alla sera (e.g. utilizzare dispositivi elettronici) desincronizza l'orologio (Cajochen, et al., 2006) e può determinare, in base alla sensibilità individuale, ritardi nell'addormentamento e col tempo un'eventuale deprivazione del sonno (Allada & Bass, 2021; Crnko, Du Pré, Sluijter, & Van Laake, 2019).

LA CRONONUTRIZIONE

L'orario dei pasti è rilevante dal punto di vista clinico. Mentre l'alternarsi di luce e buio è il principale sincronizzatore dell'orologio biologico centrale, il pasto rappresenta un sincronizzatore fondamentale per gli orologi periferici, in modo particolare a livello epatico e renale (Allada & Bass, 2021). Il pasto come *Zeitgeber* è importante nel regolare la funzione dei tessuti, soprattutto in quelle specie animali private dell'orologio centrale (Mohawk, Green, & Takahashi, 2012). Nutrirsi in maniera temporalmente disorganizzata può sfasare il ritmo degli orologi periferici rispetto a quanto dettato dal *Master Clock*, con conseguenze sulla salute.

La regolazione dell'appetito è data da una complessa interazione tra il sistema nervoso ed endocrino (Mohawk, Green, & Takahashi, 2012; Flanagan, Bechtold, Pot, & Johnston, 2021). Il centro nervoso per la ricezione dei segnali periferici e la determinazione del senso di appetito è l'ipotalamo (Williams, et al., 2001; Hillebrand, de Wied, & Adan, 2002). Il SCN, sede del *Master Clock*, intrattiene rapporti con gli altri nuclei ipotalamici, modulandoli: i contatti con il nucleo paraventricolare gestiscono temporalmente vie autonome e neuroendocrine (Acosta-Galvan, et al., 2011; Buijs, et al., 2017; Kalsbeek, et al., 2006; Flanagan, Bechtold, Pot, & Johnston, 2021), quelli con il nucleo laterale dell'ipotalamo determinano la regolazione dei neuroni oressinergici (Abrahamson & Moore, 2001; Flanagan, Bechtold, Pot, & Johnston, 2021) e le interazioni con il nucleo arcuato regolano la funzione dei neuroni che regolano l'appetito (Sun, Whitefield, Rusak, & Semba, 2001; Flanagan, Bechtold, Pot, & Johnston, 2021). Ne consegue che l'ipotalamo riesce a regolare l'appetito secondo un ritmo circadiano.

I meccanismi molecolari che sottendono il rapporto «alimentazione-ritmo circadiano» sono complessi e coinvolgono i sistemi neuroendocrino e immunitario/infiammatorio. Profili irregolari e/o ritardati di assunzione dei pasti incrementano i livelli di proteina C reattiva, una marcatrice epatica di infiammazione sistemica, la quale è correlata sia all'ipertensione e ad altre complicanze cardiovascolari sia allo sviluppo di insulino-resistenza e diabete mellito tipo 2 (DM2) (Raji, Kyeremah, Sears, St-Onge, & Makarem, 2024; Makarem, et al., 2023).

L'alimentazione in un orario tardivo è associata ad alterazione degli ormoni che regolano l'appetito: spostare gli orari di assunzione dei pasti in avanti di dodici ore riduce la leptina, ormone anoressizzante prodotto dall'adipe, e incrementa della grelina, che invece è oressizzante (Vujović, et al., 2022). Poiché gli adipociti sono anch'essi dotati di un proprio orologio biologico (Garaulet & Gómez-Abellán, 2014), una disregolazione dell'orario dei pasti porta a un cambiamento dell'espressione genica a favore dell'immagazzinamento di lipidi, con conseguente rischio di iperlipidemia, obesità e sindrome metabolica (Vieira, et al., 2014; Gomez-Abellan, Hernandez-Morante, Lujan, Madrid, & Garaulet, 2008).

Il comportamento dell'orologio biologico è influenzato dalla composizione dei nutrienti e dal digiuno (Panda, 2016): tra i più importanti vi sono glucosio, acidi grassi, urea e poliammine. È qui che avviene il contatto fra l'alimentazione e le funzioni degli oscillatori: poiché i disturbi del ritmo hanno un'influenza negativa su molteplici apparati/sistemi, anche l'irregolarità dei pasti determina un aumento rischio di varie patologie (Panda, 2016).

GLI ORARI DEI PASTI

Studi su animali e umani evidenziano come l'irregolarità dell'assunzione dei pasti favorisca l'insorgenza di stati patologici o predisponenti alla malattia.

Specie murine con varianti in omozigosi sul gene *CLOCK* indotte dall'impiego di N-etil-N-nitrosourea mostrano un ritmo alimentare in fase diurna ridotto rispetto al fenotipo selvatico, con conseguenti iperfagia, obesità e sindrome metabolica, caratterizzate da iperleptinemia, iperlipidemia, iperglicemia, ipoinsulinemia e steatosi epatica (Turek, et al., 2005). Inoltre, l'aumento ponderale dei topi mutanti, dato soprattutto da adipe, risulta maggiore rispetto ai topi a fenotipo selvatico, indipendentemente dalla dieta fornita (Turek, et al., 2005).

Un altro studio sui topi ha evidenziato che una dieta iperlipidica induce un incremento del periodo del *Master Clock* in *free running* (i.e. in assenza di luce): poiché questo effetto è indipendente dalla massa corporea raggiunta, è stato supposto che siano i cambiamenti dell'omeostasi energetica a influenzare l'orologio (Kohsaka, et al., 2007). In questo studio, inoltre, la distribuzione calorica dei pasti

era differente rispetto alle abitudini alimentari dei topi: con questa dieta, infatti, assumevano la maggior parte delle calorie in periodo diurno, nonostante siano specie notturne (Kohsaka, et al., 2007). Similmente, i topi nutriti con dieta iperlipidica nel periodo diurno sviluppano un incremento ponderale maggiore rispetto al gruppo con la stessa dieta ma notturna, con una percentuale di adipe acquisita maggiore (Arble, Bass, Laposky, Vitaterna, & Turek, 2009).

Fonken et al. (2010) hanno visto che esporre i topi in condizioni di luce o di buio costanti porta a un incremento ponderale e a una ridotta tolleranza ai glucidi rispetto al controllo esposto a una normale alternanza luce-buio, nonostante calorie totali e profili di attività motoria sovrapponibili (Fonken, et al., 2010).

Esperimenti in specie murine con alterazioni dei geni orologio (*e.g.* topi *Knock-Out* per i geni *cry*) hanno dimostrato che l'introduzione di una dieta con orari ben definiti, ma senza restrizione calorica, permette all'animale di ripristinare la fisiologica attività circadiana delle cellule (Brown, 2016). Questo approccio è definito come «*alimentazione/dieta a tempo limitato*» (o *time-restricted feeding*) e anche nell'essere umano è dimostrato che è possibile portare l'orologio epatico in antifase rispetto a quello centrale applicando un'alimentazione a tempo limitato durante la notte, quando solitamente si dorme (Damiola, et al., 2000).

Altri studi animali che hanno sfruttato diete a tempo limitato hanno raggiunto conclusioni interessanti: confrontando fra loro topi nutriti con dieta iperlipidica limitata al periodo serale *versus* topi con dieta iperlipidica *ad libitum* (*i.e.* liberi di mangiare sia durante il dì sia durante la notte) si è constatato che, nonostante entrambe le diete siano iperlipidiche e nonostante le calorie totali fornite siano uguali, il gruppo sottoposto a dieta a tempo limitato mostra un effetto protettivo contro obesità, iperinsulinemia, steatosi epatica e flogosi (Asher & Sassone-Corsi, 2015); questo beneficio si osserva sia se la restrizione temporale nell'alimentazione è notturna sia se è diurna (Asher & Sassone-Corsi, 2015; Hatori, et al., 2012; Sherman, et al., 2012). Per cui, sembra che l'aspetto cruciale non sia tanto quello di mangiare agli orari «giusti», che per il topo sono le ore più tarde della notte, bensì avere una ritmicità nell'alimentazione: difatti, sia che i topi si alimentino di giorno sia che si alimentino di notte, l'effetto *nel lungo periodo* delle diete a tem-

po limitato è protettivo, anche se iperlipidiche, evidenziando come nel tempo gli orologi periferici si adattino al nuovo regime alimentare (Asher & Sassone-Corsi, 2015). I fenomeni biologici orologio-dipendenti che nei topi a fenotipo selvatico normalmente avvengono di notte, in quelli da esperimento sono spostati di fase (Asher & Sassone-Corsi, 2015), dimostrando la plasticità degli orologi biologici.

Le tempistiche di assunzione del cibo influenzano il peso corporeo anche nell'essere umano. Per esempio, è stato dimostrato che le diete dimagranti risultano più efficaci qualora il pasto non avvenga troppo tardi la sera (Garautet, et al., 2013), così come che nel post-chirurgia bariatrica chi assume pasti più tardivi ha un minor calo ponderale rispetto a chi mangia prima (Ruiz-Lozano, et al., 2016).

Tempistiche alimentari disregolate, tra cui saltare la colazione o mangiare tardi, come accade nella *sindrome da alimentazione notturna*, favoriscono l'obesità (Ma, et al., 2003; Colles, Dixon, & O'Brien, 2007). Inoltre, chi ha un profilo alimentare irregolare è maggiormente suscettibile a sviluppare obesità e DM2 (Wang, et al., 2014; Jakubowicz, Barnea, Wainstein, & Froy, 2013; Morris, et al., 2015; Morris, et al., 2015; Lopez-Minguez, Saxena, Bandín, Scheer, & Garautet, 2018; Bandín, et al., 2015). È anche dimostrata una progressiva disfunzione delle cellule β pancreatiche in coloro che mangiano più tardi e che possiedono di per sé varianti geniche predisponenti al DM2 (Garautet, et al., 2022).

I portatori di alcune varianti alleliche nei geni orologio hanno sia un maggior rischio di obesità sia abitudini alimentari più tardive (Garautet, et al., 2013), motivo per il quale si può supporre che non solo l'orologio sia influenzato dagli orari dei pasti ma che anche il cronotipo incida sull'alimentazione.

Anche le abitudini di sonno possono influenzare gli orari e la dimensione dei pasti: i serotini e coloro che dormono meno hanno maggiori occasioni per mangiare tardi e/o per fare spuntini notturni; inoltre, un profilo di sonno irregolare si associa a occasioni di mangiare maggiormente variabili (Dashti, Scheer, Saxena, & Garautet, 2019), con spuntini mal distribuiti temporalmente e nutrizionalmente meno salutari: dunque, oltre a uno sfasamento dell'orologio, vi è anche una scelta peggiore del tipo di cibo (Wang, et al., 2024; Lesani, et al., 2023).

I DISTURBI DEL RITMO CIRCADIANO

Gli studi di cronobiologia sono il fondamento per comprendere come funzionino gli orologi biologici nell'essere umano e, nonostante le conoscenze cronobiologiche siano ancora in divenire, è già stato possibile applicarne le nozioni alla medicina. La letteratura prodotta finora mostra la sussistenza di un rapporto causale fra i disturbi del ritmo e la comparsa di patologie e più ampia è la conoscenza acquisita su tali disturbi, maggiore è la capacità di ideare nuove terapie. Tra i fattori più noti che alterano il comportamento degli orologi vi sono lo stile di vita, la luce artificiale e il *jet-lag* dovuto ai viaggi.

Le nozioni di cronobiologia permettono di intervenire sul rischio di insorgenza di patologie cardiovascolari, dismetaboliche ed endocrine, disturbi neuropsichiatrici, neoplasie e alterazioni del sistema immunitario (Allada & Bass, 2021).

Nei paesi ad alto reddito le patologie cardiovascolari rappresentano la prima causa di mortalità; anche in questo contesto stanno acquisendo sempre più rilevanza i disturbi del sonno (Allada & Bass, 2021): intervenire sulla qualità e la quantità del sonno e rispettare i ritmi endogeni possono ridurre il rischio di tali patologie. Per esempio, i rischi di infarto miocardico (Manfredini, Fabbian, & Cappadona, 2019) e dissecazione aortica sono maggiori al mattino o passando dall'ora legale alla solare, o viceversa (Allada & Bass, 2021; Zhang, Dahlén, Khan, Edgren, & Rzhetsky, 2020; Poteser & Moshhammer, 2020).

Vi è un rapporto fra disturbi del sonno e rischio di insorgenza di patologie neurodegenerative (Xu, et al., 2019): poiché la funzione di astrociti e microglia è orologio-dipendente, la disregolazione del ritmo determinerebbe l'accumulo di sostanze tossiche normalmente rimosse dal sistema linfatico e attraverso la barriera ematoencefalica (Allada & Bass, 2021; Leng, Musiek, Hu, Cappuccio, & Yaffe, 2019; McKee, Lananna, & Musiek, 2020; Hablitz, et al., 2020).

Anche talune condizioni psichiatriche correlano con i disturbi del ritmo: ne sono dimostrazioni la schizofrenia (Allada & Bass, 2021; Yates, 2016) e i disturbi dell'umore, tra cui il Disturbo Affettivo Stagionale, il disturbo bipolare e la depressione maggiore (Carr, et al., 2018; Li, et al., 2013). Un'ipotesi sulla patogenesi

si della relazione fra disturbi psichiatrici e del ritmo sembra essere la regolazione circadiana dei neurotrasmettitori, tra cui la dopamina (Allada & Bass, 2021).

La funzione di diversi componenti del sistema immunitario mostra variazioni circadiane (*e.g.* i macrofagi): visto il loro ruolo nel contrastare gli agenti infettivi e nel tenere sotto controllo lo sviluppo di neoplasie, alterazioni del loro ritmo circadiano potrebbero avere esiti negativi sulla salute (Allada & Bass, 2021).

Infine, vi sono anche condizioni morbose che possono provocare disfunzioni degli orologi: per esempio, l'importanza del fegato come sede di un orologio periferico fa sì che epatopatie avanzate possano determinare disturbi del ritmo sonno-veglia (Garrido, et al., 2017; Montagnese, Middleton, Skene, & Morgan, 2009).

IL CRONOTIPO E L'ALIMENTAZIONE

Van der Merwe et al. (2022) hanno sottolineato la mancanza di studi che tengano in considerazione il cronotipo nell'influenza degli orari dei pasti sulla salute (van der Merwe, Münch, & Kruger, 2022). Dagli studi si evince come i soggetti mattutini, che consumano gran parte delle loro calorie presto durante la giornata, siano più frequentemente normopeso rispetto ai serotini. In aggiunta, i serotini mostrano profili peggiori di trigliceridemia, insulinemia e colesterolemia (Vera, et al., 2018), così come concentrazioni maggiori di catecolamine e adrenocorticotropina (Lucassen, et al., 2013), e tendenza a sviluppare sindrome metabolica. Maukonen et al. (2019) hanno poi osservato che le femmine serotine tendono ad aumenti ponderali maggiori rispetto alle femmine mattutine (Maukonen, Kanerva, Partonen, & Männistö, 2019).

Gli studi analizzati da van der Merwe et al. (2022) non hanno mostrato differenze significative nella quantità totale di calorie assunte nelle ventiquattro ore tra i gruppi valutati, motivo per cui, com'era anche emerso dagli esperimenti murini (*vide supra*), gli effetti negativi osservati sembrano dipendere esclusivamente da composizione e orario dei pasti (van der Merwe, Münch, & Kruger, 2022).

I serotini hanno la tendenza a mangiare più tardi, distribuiscono un'alta quota delle calorie giornaliere dei pasti verso le ore tarde del giorno e spesso non consumano la colazione o la assumono in ritardo (Phoi, Rogers, Bonham, Dorrian, &

Coates, 2022), mostrando una probabilità fino a 5 volte maggiore di sovrappeso e obesità (Xiao, Garaulet, & Scheer, 2019). La colazione ha un ruolo chiave, in quanto rappresenta la prima occasione di mangiare della giornata dopo il lungo periodo di digiuno notturno e coloro che spostano in avanti la prima occasione di mangiare hanno marcatori infiammatori più alti e una tolleranza ai glucidi peggiore (Raji, Kyeremah, Sears, St-Onge, & Makarem, 2024); saltare la colazione si è visto alterare sia il profilo di espressione dei geni orologio sia la risposta glicemica postprandiale (Jakubowicz, et al., 2017). Inoltre, la risposta tissutale all'insulina segue un andamento circadiano, in quanto è maggiore nelle ore di luce (Panda, 2016), e mangiare dopo il tramonto incrementa il rischio di aumento ponderale e sindrome metabolica (Arble, Bass, Laposky, Vitaterna, & Turek, 2009).

Eppure, secondo Muñoz et al. (2020) gli orari dei pasti adattati al cronotipo migliorerebbero il peso corporeo. In uno studio randomizzato in doppio cieco, 209 soggetti sono stati divisi in due gruppi: a un gruppo veniva fornita una dieta ipocalorica senza modifica degli orari di assunzione e l'altro gruppo riceveva una dieta le cui calorie erano distribuite nell'arco della giornata secondo il cronotipo; nonostante in entrambi i gruppi sia stato osservato un calo ponderale, coloro che seguivano la dieta aggiustata per cronotipo mostravano, in modo statisticamente significativo, una perdita di massa corporea e della circonferenza della vita maggiori e un BMI normale (Muñoz, Gallego, Ortega, Cáceres, & Morante, 2020).

Il cronotipo mostra anche un'influenza sulla psicologia dell'alimentazione. I serotini presentano sia una maggior preferenza per i cibi meno salutaris sia punteggi peggiori nella valutazione del comportamento alimentare: essi hanno più probabilità di un'alimentazione emotiva e stress-correlata, di attacchi di fame e di dimensioni maggiori delle porzioni assunte (Vera, et al., 2018), ma anche di disregolazione della leptina, l'ormone adipocitario del senso di sazietà (Knutson, Spiegel, Penev, & Van Cauter, 2007). Fisiologicamente, la notte è un momento che dovrebbe essere dedicato al sonno; l'organismo durante il riposo consuma le proprie riserve energetiche per mantenere l'omeostasi e la trigliceridemia, la glicemia e l'insulinemia mostrano concentrazioni diverse in base al momento della giornata in cui il cibo viene assunto, motivo per il quale nutrirsi nelle ore serali o

notturne peggiora la risposta metabolica a trigliceridi e glucidi (Knutson, Spiegel, Penev, & Van Cauter, 2007). A prescindere dal cronotipo individuale, i soggetti che assumono pasti notturni hanno un rischio maggiore di sviluppare obesità, diabete mellito e sindrome metabolica (Roenneberg, Kantermann, Juda, Vetter, & Allebrandt, 2013; Antunes, Levandovski, Dantas, & Hidalgo, 2010; Morikawa, et al., 2008). L'insulino-resistenza e la dislipidemia sono stati riscontrati anche in soggetti che presentano una durata della finestra alimentare (*Duration of Eating Window*, DEW) prolungata (Manoogian, Chow, Taub, Laferrère, & Panda, 2022; Phoi, Dorrian, Rogers, Bonham, & Coates, 2024), calcolata come differenza tra l'orario dell'ultima occasione di mangiare e l'orario della prima occasione di mangiare; di conseguenza, introdurre un regime alimentare che faccia assumere il cibo nelle ore diurne e limitato a una finestra temporale di 8 – 10 ore migliora la tolleranza al glucosio, l'ipertensione e l'iperlipidemia (Manoogian, Chow, Taub, Laferrère, & Panda, 2022; Phoi, Dorrian, Rogers, Bonham, & Coates, 2024), considerando però che i serotini prediligono l'assunzione dei pasti a ore più tardive rispetto ai mattutini. Difatti, come anche osservato nelle specie murine (*vide supra*), introdurre diete a tempo limitato con una DEW precisa (08:00-16:00 oppure 24:00-08:00) migliora il peso corporeo e l'insulino-resistenza rispetto a regimi alimentari irregolari (Liu, Yi, & Liu, 2023; Phoi, Dorrian, Rogers, Bonham, & Coates, 2024) e, per cui, «*un'alimentazione a tempo limitato potrebbe essere una strategia per intervenire sulle finestre alimentari estese dei cronotipi serotini nei giorni lavorativi*» (Phoi, Dorrian, Rogers, Bonham, & Coates, 2024).

IL LAVORO A TURNI

Il lavoro a turni è una tipologia di impiego ben definita e normata; in particolare, il Decreto Legislativo (D. lgs.) 66/2003 (G.U. n. 87 del 14 aprile 2003, Serie generale, pgg. 68–88) lo definisce come: «*qualsiasi metodo di organizzazione del lavoro anche a squadre in base al quale dei lavoratori siano successivamente occupati negli stessi posti di lavoro, secondo un determinato ritmo, compreso il ritmo rotativo, che può essere di tipo continuo o discontinuo, e il quale comporti la necessità per i lavoratori di compiere un lavoro a ore differenti su un periodo determinato di giorni o di settimane*».

Il turno può essere di vario tipo: mattutino, pomeridiano, notturno, a rotazione, irregolare o «spezzato» (*i.e.* lavoro a turni nella quale la giornata lavorativa è divisa in due o più parti, ognuna delle quali separata da una pausa di almeno due ore).

Alcuni tra questi mostrano un maggior stravolgimento del ritmo circadiano rispetto ad altri: lavorare di notte è maggiormente deleterio per l'organismo rispetto agli impieghi di giorno (Meyer, Harvey, Lockley, & Dijk, 2022). Il D. lgs. 66/2003 chiarisce il significato di «lavoratore notturno»: «*1. qualsiasi lavoratore che durante il periodo notturno [i.e. «periodo di almeno sette ore consecutive comprendenti l'intervallo tra la mezzanotte e le cinque del mattino»] svolga almeno tre ore del suo tempo di lavoro giornaliero impiegato in modo normale; 2. qualsiasi lavoratore che svolga durante il periodo notturno almeno una parte del suo orario di lavoro [...] è considerato lavoratore notturno qualsiasi lavoratore che svolga per almeno tre ore lavoro notturno per un minimo di ottanta giorni lavorativi all'anno [...]»*.

Lavorare secondo turni implica, dunque, la necessità di adattarsi a orari che potrebbero non essere in linea con il cronotipo individuale, per cui la questione che ci si pone è quale impatto abbia la turnistica sulla salute dei lavoratori. La letteratura scientifica si sta arricchendo di ricerche sull'argomento, anche in considerazione dell'impatto epidemiologico – circa il 20% della popolazione è turnista (Zhao, Li, Miao, He, & Lin, 2025) – e della sempre maggiore consapevolezza del problema. È noto che i lavoratori a turni abbiano un rischio maggiore di malattie cardiovascolari, tra cui infarto miocardico, ictus ischemico e morte improvvisa (Vyas, et al., 2012; Meyer, Harvey, Lockley, & Dijk, 2022), ma anche sovrappeso/obesità, diabete mellito e disturbi gastroenterici (Proper, et al., 2016; Megdal, Kroenke, Laden, Pukkala, & Schernhammer, 2005; Anothaisintawee, Reutrakul, Van Cauter, & Thakkinstian, 2016; Meyer, Harvey, Lockley, & Dijk, 2022); è stato anche evidenziato un maggior rischio di disturbi psichiatrici (*e.g.* depressione, ansia, stress, insonnia e ideazione suicidaria) (Lee, et al., 2017; Bara & Arber, 2009; Chang, et al., 2014; Hall, Franche, & Koehoorn, 2018; Kang, Kwon, Choi, Kang, & Kim, 2017; Meyer, Harvey, Lockley, & Dijk, 2022).

Inoltre, i lavoratori a turni mostrano anche un rischio maggiore di neoplasie (Jia, et al., 2013; Meyer, Harvey, Lockley, & Dijk, 2022); in particolare, nei lavoratori notturni è stato dimostrato un aumentato rischio di neoplasie mammaria e colon-rettale (Wegrzyn, Tamimi, & Rosner, 2017): infatti, molti prodotti di geni orologio o controllati dall'orologio influenzano proteine cruciali delle cellule neoplastiche (e.g. p53, HIF-1 α , Myc) (Allada & Bass, 2021; Papagiannakopoulos, Bauer, & Davidson, 2016; Peek, Levine, & Cedernaes, 2017; Altman, Hsieh, & Sengupta, 2015).

Il tasso di eventi cardiovascolari significativamente maggiore in coloro che lavorano a turni potrebbe essere in parte spiegato anche dall'inconsistenza dei ritmi alimentari, specie in chi svolge anche attività notturne, per i quali vi sono evidenze di un aumento del carico morbosità (malattie cardiovascolari, ipertensione e flogosi) rispetto alla popolazione generale (Meyer, Harvey, Lockley, & Dijk, 2022).

Inoltre, la privazione del sonno, come quella osservata in chi svolge lavoro a turni, specie se notturno, correla con alterazioni nella dieta: questi soggetti mostrano una preferenza per i cibi a maggior contenuto di lipidi e di glucidi semplici (Cain, Filtner, Phillips, & Anderson, 2015; Simon, Field, Miller, DiFrancesco, & Beebe, 2015); inoltre, vi è un'associazione con l'incremento ponderale (van den Berg, et al., 2008), il rischio di sviluppare obesità (Potter, Cade, & Hardie, 2017) e un'alterata tolleranza ai glucidi (McHill & Wright, 2017; Grant, et al., 2017).

Se si confrontano coloro che lavorano solo durante il giorno con chi ha un impiego a turni, nonostante abbiano un quantitativo totale di calorie assunte confrontabile, la regolarità nelle tempistiche dei pasti e la qualità del cibo assunto sono peggiori nel secondo gruppo: vi sono maggiori spuntini, con cibi confezionati e ricchi di lipidi e carboidrati semplici, così come un consumo maggiore di alcolici e bevande zuccherate (Phoi & Keogh, 2019); in aggiunta, le loro diete sono, calcolando l'Indice Infiammatorio della Dieta (*Dietary Inflammatory Index*), maggiormente capaci di indurre un rialzo dei marcatori flogistici (Wirth, et al., 2014).

Poiché il cronotipo del soggetto influisce sull'adattabilità dell'orologio al ritmo imposto dal lavoro, un turno in linea con il cronotipo presuppone migliori prestazioni: dunque, si dovrebbe prendere atto dell'allineamento tra cronotipo e tipo di turno (e.g. i serotini esposti a turni mattutini soffrono maggiormente).

Riguardo i disturbi del sonno dei turnisti è stata definita una condizione specifica, il «disturbo del sonno da lavoro a turni» (*Shift-Work Sleep Disorder*, SWSD), caratterizzata da insonnia e/o eccessiva sonnolenza diurna che insorgono dipendentemente dalla turnistica e che richiede di recuperare il sonno nel tempo libero (Cheng & Drake, 2019). Inoltre, sembra che il benessere psicologico dei turnisti si possa migliorare mediante regole alimentari (Elliot, et al., 2004; Elliot, et al., 2007; Phoi & Keogh, 2019).

Tuttavia, le evidenze nell'essere umano sono ancora limitate, e le ricerche svolte poco standardizzate e, conseguentemente, poco confrontabili fra loro. In generale, le valutazioni che studiano gli effetti del cronotipo sulla salute si concentrano su specifici gruppi di popolazione, tra questi i lavoratori a turni. Una recente meta-analisi di Harris et al. (2024) su popolazioni di lavoratori ha evidenziato un peggioramento di alcuni parametri (e.g. qualità e quantità del sonno) dopo l'inizio dell'impiego a turni; altri studi, invece, hanno evidenziato una migliore tolleranza al lavoro a turni (*Shift Work Tolerance*), definita come l'assenza degli effetti negativi tipici (e.g. insonnia) nei turnisti (Saksvik-Lehouillier, Pallesen, Bjorvatn, Magerøy, & Folkard, 2015; Harris, Kavaliotis, Drummond, & Wolkow, 2024).

VALUTAZIONE DEGLI ORARI DEI PASTI NEI LAVORATORI

Il *Chrononutrition Questionnaire* (CNQ) (Phoi, Bonham, Rogers, Dorrian, & Coates, 2024) (cfr. *Appendice*) è stato ideato dal gruppo di lavoro della Professoressa Maxine P. Bonham della *Monash University (Department of Nutrition, Dietetics & Food, Clayton, Victoria, Australia)* con l'obiettivo di studiare le abitudini alimentari dei lavoratori a turni attraverso domande che indagano i tipi di turno svolti, le abitudini di sonno e quelle di alimentazione, confrontandoli tra giorni lavorativi e liberi.

Oltre allo studio di validazione (*vide infra*), tale questionario è stato applicato a una popolazione della *University of South Australia* (Adelaide) di lavoratori diurni e studenti universitari (Phoi, Dorrian, Rogers, Bonham, & Coates, 2024) per indagare il rapporto fra cronotipo, tempistiche alimentari e composizione della dieta; in questo caso, però, per questioni statistiche i turnisti sono stati esclusi (Phoi, Dorrian, Rogers, Bonham, & Coates, 2024).

Dall'applicazione del CNQ sono stati ricavati sia il cronotipo, mediante gli orari di addormentamento e di risveglio, sia la prima e l'ultima occasione di mangiare dalle quali è possibile calcolare la durata DEW. Oltre al CNQ, ai partecipanti è stato richiesto di compilare due diari, il primo con l'inizio e la fine di ogni episodio lavorativo o di lezione universitaria, mentre il secondo con la composizione e l'orario di ogni pasto, indicando se fosse un pasto principale o uno spuntino; all'interno del diario veniva richiesto anche di specificare i giorni lavorativi o liberi. Dai risultati ottenuti su 29 partecipanti è emerso che nei giorni liberi i soggetti mangiano in linea col proprio cronotipo: i mattutini hanno una FEO e una LEO precoci, mentre i serotini più tardive. Tuttavia, i serotini possiedono FEO anticipate nei giorni lavorativi mantenendo però LEO più tardive, aumentando di conseguenza la DEW. Inoltre, una FEO più tardiva nei giorni lavorativi era associata con un introito di fibre minore a fronte di cibi più lipidici.

SCOPO DELLO STUDIO

Il presente studio ha i seguenti scopi:

- valutare la fattibilità del questionario di crononutrizione, distribuendolo a una popolazione italiana di lavoratori a turni dell'area sanitaria;
- valutare l'impatto del lavoro a turni e del cronotipo sugli orari del sonno e dei pasti, differenziando i giorni lavorativi dai giorni liberi.

MATERIALI E METODI

IL *CHRONONUTRITION QUESTIONNAIRE*

Il *Chrononutrition Questionnaire* (CNQ) (Phoi, Bonham, Rogers, Dorrian, & Coates, 2024) è stato ideato da un gruppo di ricerca australiano, il cui obiettivo è di valutare le abitudini alimentari e del sonno in lavoratori a turni, confrontandoli tra giorni di lavoro e giorni liberi.

Il CNQ è stato validato in una popolazione australiana di lavoratori turnisti confrontata con lavoratori non a turni, pensionati, studenti universitari e disoccupati (Phoi, Bonham, Rogers, Dorrian, & Coates, 2024). Sono stati valutati: 1. Cronotipo basato sul MCTQ, orari di addormentamento e di risveglio, da cui sono stati calcolati il *midsleep* e la durata del sonno; 2. Regolarità di pasti e spuntini; 3. Ora della prima (FEO) e dell'ultima occasione di mangiare (LEO) e l'occasione di mangiare più consistente; pasti principali e durata del pasto. Le domande erano poste per ogni tipo di turno svolto e per i giorni liberi.

TRADUZIONE E DISTRIBUZIONE DEL QUESTIONARIO

La porzione di CNQ per i lavoratori a turni e il glossario annesso sono stati acquisiti da Phoi et al. (2024). Per garantire accuratezza nella traduzione, il questionario è stato tradotto in italiano con il metodo di traduzione e traduzione inversa da parte di un ente accreditato (*Traduzioni Bertrand Russell*, Padova, Italia) in giugno 2024. In seguito, è stato informatizzato sulla piattaforma *Qualtrics Experience Management (XM)*, messa a disposizione dell'Università degli Studi di Padova per la formulazione e la distribuzione di sondaggi.

Stata aggiunti alcuni dati demografici (sesso, fascia di età), domanda unica per il cronotipo (Turco, et al., 2015) e ruolo lavorativo all'interno dell'azienda (infermiere, medico, operatore socio-sanitario, tecnico di laboratorio/radiologia, altro).

Il questionario è stato distribuito a tutto il personale di AOUP (*i.e.* 6.728 lavoratori) via posta elettronica aziendale il giorno 19 marzo 2025 e le risposte sono state raccolte fino al giorno 18 aprile 2025, prima dell'inizio delle ferie pasquali.

La compilazione dei questionari è avvenuta tramite un collegamento ipertestuale al sito (unipadova.qualtrics.com/jfe/form/SV_bHrUBaF3PghZhIy).

Il processo di traduzione e di distribuzione del questionario di crononutrizione per i lavoratori di AOUP è riportato in *Figura 2*.

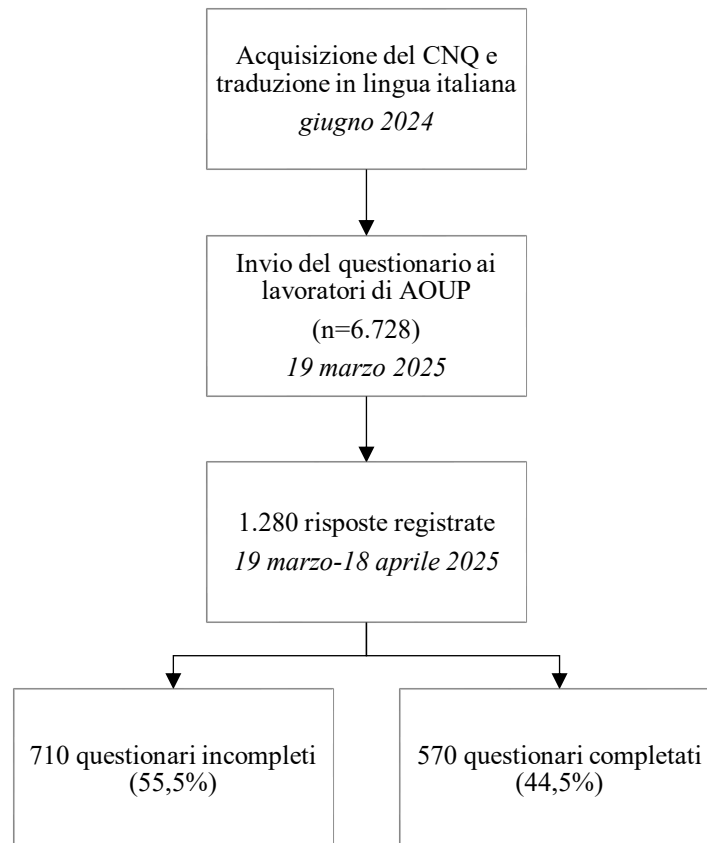


Figura 2. Procedura di acquisizione e di distribuzione della versione italiana del CNQ.

CONTENUTI DEL QUESTIONARIO

I partecipanti potevano selezionare i seguenti tipi di turno mediante un elenco a discesa (*i.e.* «menù a tendina»): turni mattutini permanenti/fissi, turni pomeridiani permanenti/fissi, turni notturni permanenti/fissi, turni spezzati, turni a rotazione, turni variabili o «altro» (*e.g.* turni a chiamata, turni di 24h, etc.).

La domanda successiva richiedeva di specificare lo schema e gli orari dei turni. Per i soggetti che svolgono turni mattutini, pomeridiani e notturni è stata considerata l'influenza del turno stesso sulle abitudini di sonno e di alimentazione, pren-

dendo come riferimento i giorni liberi. Per valutare la coerenza degli orari ottenuti con quanto disponibile in letteratura, gli orari di addormentamento e di risveglio fra due giorni liberi successivi a un turno sono stati messi in relazione con sesso, età e cronotipo. Inoltre, per ogni partecipante, gli orari di addormentamento e quelli di risveglio nel giorno del turno mattutino/pomeridiano/notturno e quelli fra due giorni liberi successivi al turno sono stati utilizzati per calcolare la differenza degli orari del sonno fra giorni liberi e giorni lavorativi.

Sono stati raccolti gli orari delle occasioni di mangiare, sia dei pasti principali sia degli spuntini – questi ultimi definiti come qualsiasi cibo o bevanda consumati al di fuori dei pasti principali (*i.e.* colazione, pranzo e cena) e che forniscono più di 50 kcal (o 210 kJ) – al fine di valutare l’influenza dei turni sulle abitudini alimentari. Le occasioni di mangiare nel questionario venivano descritte come un *«qualsiasi momento della giornata in cui si consumano cibi o bevande che garantiscono più di 50 kcal (210 kJ), ciascuna delle quali distante di almeno 15 minuti dalla precedente»*, e di ognuna di queste si richiedeva anche di segnare quali fossero i «pasti più consistenti» (*i.e.* in termini di porzioni).

Inoltre, veniva richiesto quanto spesso i pasti fossero regolari (mai, 25%, 50%, 75%, sempre) nei giorni lavorativi e nei giorni liberi (*«frequenza regolarità pasti»*). Il questionario completo è disponibile in *Appendice*.

Al fine di verificare la differenza di orari tra delle occasioni di mangiare fra giorni liberi e lavorativi è stato calcolato il parametro Delta (*«ΔFEO»* o *«ΔLEO»*), che rappresenta la differenza fra gli orari di FEO/LEO nei giorni liberi e gli orari di FEO/LEO nei giorni del turno; un risultato negativo indica che l’occasione di mangiare avviene a orari più precoci nei giorni liberi rispetto ai giorni del turno, un risultato pari zero indica che non vi è differenza in termini di orario, mentre un risultato positivo indica che l’occasione di mangiare avviene a orari più tardivi nei giorni liberi rispetto ai giorni del turno. Inoltre, il Delta è stato calcolato anche per le frequenze di regolarità dei pasti tra giorni liberi e lavorativi (*«variazione regolarità»*): valori negativi indicano che c’è minore regolarità nei giorni liberi rispet-

to a quelli lavorativi, un risultato pari a zero indica che non vi è differenza e un risultato positivo indica più regolarità nei giorni liberi rispetto a quelli lavorativi.

Infine, allo stesso modo è stata calcolata variazione di durata della finestra alimentare («*ΔDEW*»): se negativo, indica che la DEW nei giorni liberi è minore rispetto alla DEW nei giorni lavorativi, se pari a zero indica che non vi è differenza e se positivo la DEW nei giorni liberi è più ampia della DEW nei giorni lavorativi.

Un parametro di cui si è tenuto in considerazione è il *jet-lag sociale*, calcolato come la differenza tra la mediana delle ore di sonno nei giorni liberi e la mediana delle ore di sonno nei giorni lavorativi e che fornisce una stima del deficit di sonno accumulatosi per fattori esterni (e.g. comportamento sociale od orari di lavoro).

ANALISI STATISTICA

L'analisi è stata svolta mediante l'impiego del programma *TIBCO StatisticaTM* (*TIBCO Software Inc.*). Le variabili quantitative sono riportate come valore medio $\pm$ errore standard (SE) e l'intervallo di confidenza al 95% (IC 95%), mentre le variabili categoriche come numero assoluto e percentuale. Gli orari sono in formato hh:mm mentre le variazioni di orario sono espresse in decimale. Le variabili non parametriche sono espresse con mediana, primo e terzo quartile e intervallo.

Per valutare la correlazione statistica tra variabili nominali (sesso, tipologia di turno, cronotipo, decadi, etc.) sono stati utilizzati i test t di Student e χ^2 di Pearson, mentre per valutare differenze statistiche tra gruppi per le variabili continue è stato utilizzato il test ANOVA con Tukey test per l'analisi *post-hoc*.

Le elaborazioni statistiche sono state svolte solo su coloro che hanno raggiunto il 100% di completamento del questionario.

RISULTATI

Le risposte ottenute, raccolte nel periodo fra il 19/03/2025 e il 18/04/2025, sono state 1280 (19% di tutti i lavoratori di AOUP), di cui 570 (44,5%) complete; 39 questionari (3,0%) sono stati completati al 93%, 28 (2,2%) sono stati completati al 82% e 38 (2,9%) al 64%; i restanti (n=602, 47,0%) hanno completato meno del 64% del questionario.

Sono state registrate 844 risposte nell'arco della prima giornata (19/03/2025), seguite da ulteriori 144 il secondo giorno (20/03/2025) e da 68 il terzo (21/03/2025). Le risposte totali acquisite nella prima settimana (19/03/2025–26/03/2025) sono state 1184, 61 nella seconda settimana (27/03/2025–03/04/2025); nelle ultime due settimane (04/04/2025–18/04/2025) sono state inoltrate 35 risposte (*Tabella I*).

Dei questionari compilati al 100%, 367 (64,4%) sono stati compilati il primo giorno, 64 (11,2%) il secondo giorno, 29 (4%) il terzo giorno. In totale, nella prima settimana sono stati ricevuti 518 questionari (90,9%) (*Tabella I*).

Il tempo di compilazione medei questionari completati al 100% è di 12,2 min.

Del totale dei questionari ricevuti, 105 (8,2%) risultavano essere stati aperti ma non compilati, di cui 6 hanno compilato solamente sesso, età, cronotipo e tipo di turno, con un tempo di compilazione mediano di 34 s. Inoltre, 149 (11,6%) partecipanti hanno interrotto la compilazione dopo l'inserimento dello schema a turni, con un tempo di compilazione mediano di 75 s.

L'orario nel quale la maggior quota di soggetti ha compilato il questionario è risultato essere la mattina e il pomeriggio (12:02±04:20).

Tabella I. Giorno e tempo di compilazione dei questionari totali e completi.

	Totale risposte ricevute (n=1280)	Risposte complete (n=570)
Giorno 1 [n (%)]	844 (65,9)	367 (64,4)
Giorno 2 [n (%)]	144 (11,3)	64 (11,2)
Giorno 3 [n (%)]	68 (5,3)	29 (5,1)
Settimana 1 [n (%)]	1184 (92,5)	518 (90,9)
Settimana 2 [n (%)]	61 (4,8)	33 (5,8)
Settimana 3–4 [n (%)]	35 (2,7)	19 (3,3)
Tempo di compilazione [s] (mediana [25°-75° percentile])	381 (136–759)	731 (502–1023)

CARATTERISTICHE DEMOGRAFICHE

I dati demografici dei partecipanti sono riportati in *Tabella II*: in particolare, la maggior quota di partecipanti è di sesso femminile (73,4%) e lavora come infermiere (48,6%); le fasce di età estreme (20–29 e ≥ 60) sono una minoranza (17,5%). Nella categoria lavorativa «altro», corrispondente a 135 soggetti (10,6%), tra coloro che hanno specificato la propria professione la maggior parte (68 soggetti, il 50,4%) svolge un lavoro d'ufficio/amministrativo, i restanti sono 17 ostetriche, 12 operatori tecnici, 9 biologi e altri professionisti. Il cronotipo più rappresentato è il mattutino (37,2%), mentre gli estremamente mattutini e i serotini corrispondono ciascuno a circa un quarto del totale, con valori pari a 25,2% e 23,3%, rispettivamente; gli estremamente serotini sono i meno frequenti (7,3%).

Il gruppo che ha compilato completamente il questionario è rappresentativo del totale: infatti, la maggior quota è composta da femmine (83,2%) e da infermieri (48,6%), le età estreme sono il 18,2%. Anche in questo caso il cronotipo più comune è il mattutino (38,4%), seguito da quelli estremamente mattutino (27,4%) e serotino (26,5%); gli estremamente serotini sono il 7,7%.

Le caratteristiche demografiche dei *Drop-Out* sono riportate in *Tabella III*.

Tabella II. Caratteristiche demografiche dei partecipanti allo studio.

		Totale soggetti (n=1280)	Questionari completi (n=570)
Sesso	Femmine [n (%)]	940 (73,4)*	475 (83,3)
	Maschi [n (%)]	224 (17,5)*	95 (16,7)
Decade di età	20 – 29 [n (%)]	130 (10,2)**	65 (11,4)
	30 – 39 [n (%)]	273 (21,3)**	134 (23,5)
	40 – 49 [n (%)]	240 (18,8)**	115 (20,2)
	50 – 59 [n (%)]	444 (34,7)**	217 (38,1)
	≥ 60 [n (%)]	94 (7,3)**	39 (6,8)
Cronotipo	Estremamente Mattutino [n (%)]	323 (25,2)**	156 (27,4)
	Mattutino [n (%)]	467 (37,2)**	219 (38,4)
	Serotino [n (%)]	298 (23,3)**	151 (26,5)
	Estremamente Serotino [n (%)]	93 (7,3)**	44 (7,7)

Continua nella pagina successiva.

Ruolo	Infermieri [n (%)]	564 (44,1)***	277 (48,6)
	Medici [n (%)]	226 (17,7)***	107 (18,8)
	Operatore Socio-Sanitario [n (%)]	204 (15,9)***	98 (17,2)
	Tecnici [n (%)]	49 (3,8)***	27 (4,7)
	Altro [n (%)]	135 (10,6)***	61 (10,7)
Tipo di turno	Mattutino [n (%)]	283 (22,1)****	178 (31,3)
	Pomeridiano [n (%)]	8 (0,6)****	4 (0,7)
	Notturmo [n (%)]	57 (4,5)****	27 (4,7)
	Spezzato [n (%)]	26 (2,0)****	11 (1,9)
	A rotazione [n (%)]	456 (35,6)****	249 (43,7)
	Vario [n (%)]	141 (11,0)****	77 (13,5)
	Altro [n (%)]	55 (4,3)****	24 (4,2)

* Assenza dati n=116; ** Assenza dati n=99; ***Assenza dati n=102; ****Assenza dati n=254.

Tabella III. Caratteristiche demografiche dei Drop-Out.

Sesso	Femmine [n (%)]	469 (66,1)
	Maschi [n (%)]	130 (18,3)
	Non dato [n (%)]	111 (15,)
Fascia d'età*	20 – 29 [n (%)]	64 (10,7)
	30 – 39 [n (%)]	130 (21,8)
	40 – 49 [n (%)]	124 (20,8)
	50 – 59 [n (%)]	224 (37,6)
	≥ 60 [n (%)]	54 (9,1)
Cronotipo**	EM [n (%)]	164 (27,2)
	M [n (%)]	244 (40,4)
	S [n (%)]	147 (24,3)
	ES [n (%)]	49 (8,1)

* Dati mancanti n=114; **Dati mancanti n=106.

EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino.

Non vi è differenza nella distribuzione dei cronotipi in funzione del sesso ($p=0,09$). Il cronotipo estremamente serotino rappresenta una minor parte del totale (7,9%), corrispondente a 32/471 femmine e 12/94 maschi (Tabella IV). Il cronotipo correla in maniera significativa con la decade di età ($p<0,001$): in particolare, nei soggetti di età ≥ 50 anni il cronotipo estremamente mattutino è il più frequente ($n=88$, 63,7%), mentre quelli serotino ed estremamente serotino sono i meno rappresentati ($n=47$, 38,5% e $n=16$, 15,8%, rispettivamente).

Tabella IV. Distribuzione del cronotipo in funzione di sesso e decade di età.

		Cronotipo			
		EM	M	S	ES
Sesso	Femmine [n (%)]	134 (28,2)	176 (37,1)	133 (28,0)	32 (6,7)
	Maschi [n (%)]	23 (24,2)	43 (45,3)	17 (17,9)	12 (12,6)
Età	20 – 29 [n (%)]	8 (12,3)	19 (29,2)	31 (47,7)	7 (10,8)
	30 – 39 [n (%)]	29 (21,6)	46 (34,3)	44 (32,8)	15 (11,2)
	40 – 49 [n (%)]	31 (27,0)	49 (42,2)	29 (25,2)	6 (5,2)
	50 – 59 [n (%)]	77 (35,5)	89 (41,0)	39 (18,0)	12 (5,5)
	≥60 [n (%)]	11 (28,2)	16 (41,0)	8 (20,5)	4 (10,3)

EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino.

La distribuzione dei soggetti in base al turno in relazione a sesso e decade mostra che non vi è una differenza significativa tra sesso e turno svolto, ma che i turni mattutini sono più frequenti nei soggetti con età ≥ 50 ($p < 0,001$, *Tabella V*).

Tabella V. Distribuzione del tipo di turno in funzione di sesso e decade.

		Tipo di turno				
		Mattina	Notte	Pomeriggio	Spezzato	Misto
Sesso	Femmine [n (%)]	149 (31,4)	5 (1,1)	12 (2,5)	8 (1,7)	301 (63,4)
	Maschi [n (%)]	31 (32,6)	1 (1,1)	2 (2,1)	2 (2,1)	59 (62,1)
Decade	20 – 29 [n (%)]	11 (16,9)	0 (0)	0 (0)	1 (1,5)	53 (81,5)
	30 – 39 [n (%)]	22 (16,4)	0 (0)	3 (2,2)	2 (1,5)	107 (79,9)
	40 – 49 [n (%)]	37 (32,2)	0 (0)	3 (2,6)	2 (1,7)	73 (53,5)
	50 – 59 [n (%)]	91 (42,1)	5 (2,3)	8 (3,7)	4 (1,9)	108 (50,0)
	≥ 60 [n (%)]	20 (51,3)	1 (2,6)	0 (0)	1 (2,6)	17 (43,6)

TURNI MATTUTINI

Nel giorno del turno mattutino vi sono differenze significative tra gli orari di addormentamento e di risveglio in funzione del cronotipo ($p = 0,001$, *Figure 3-A e 3-C*). Anche gli orari di addormentamento e di risveglio dopo i turni mattutini (*i.e.* nei giorni liberi) sono correlati col cronotipo in maniera statisticamente significativa ($p = 0,001$, *Figure 3-B e 3-D*), mentre non risultano significativamente differenti in funzione di sesso e decade.

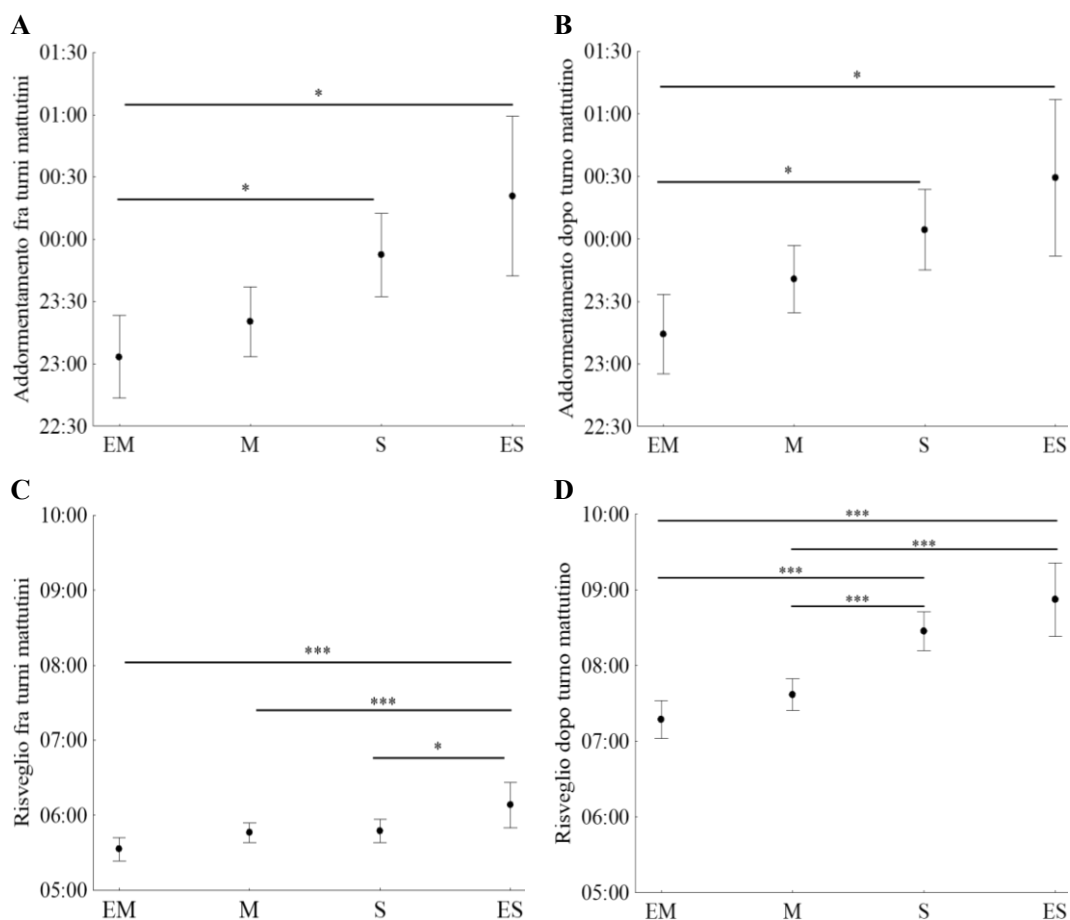


Figura 3. Confronto degli orari [hh:mm] di addormentamento fra due turni mattutini/fra due giorni liberi successivi dopo un turno mattutino (Pannelli A, B) e di risveglio fra due turni mattutini/fra due giorni liberi successivi dopo un turno mattutino (Pannelli C, D) nei partecipanti allo studio che effettuano turni mattutini, suddivisi per cronotipo. EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino. I punti rappresentano la media, le barre verticali IC 95%, le barre orizzontali la significatività della relazione: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

La prima e l'ultima occasione di mangiare (*i.e.* FEO e LEO) e la durata della finestra alimentare (DEW) nei giorni del turno mattutino non hanno mostrato differenza significative per sesso, decade e cronotipo. Inoltre, sono state calcolate le rispettive variazioni (Δ FEO, Δ LEO, Δ DEW), espresse in decimale, tra giorni liberi e lavorativi, in funzione di cronotipo e decade. Considerando Δ FEO in funzione del cronotipo, per ogni cronotipo è emerso che la FEO nei giorni liberi ha una tendenza ad avanzare di orario rispetto ai giorni lavorativi, senza raggiungere la significatività statistica ($p=0,053$, Figura 4-A). Invece, Δ FEO in funzione della decade risulta significativa confrontando le fasce 20–29 e 30–39 vs 40–49 anni,

rispettivamente $[1,59 \pm 0,32(0,95-2,23)$ vs $0,29 \pm 0,3(-0,3-0,87)$; *post-hoc* $p=0,018$]; $[1,30 \pm 0,22(0,87-1,73)$ vs $0,29 \pm 0,3(-0,3-0,87)$; *post-hoc* $p=0,038$] (Figura 4-B).

Infine, ΔLEO e ΔDEW non hanno variazioni significative tra giorni liberi e giorni lavorativi in funzione di cronotipo/decade di età.

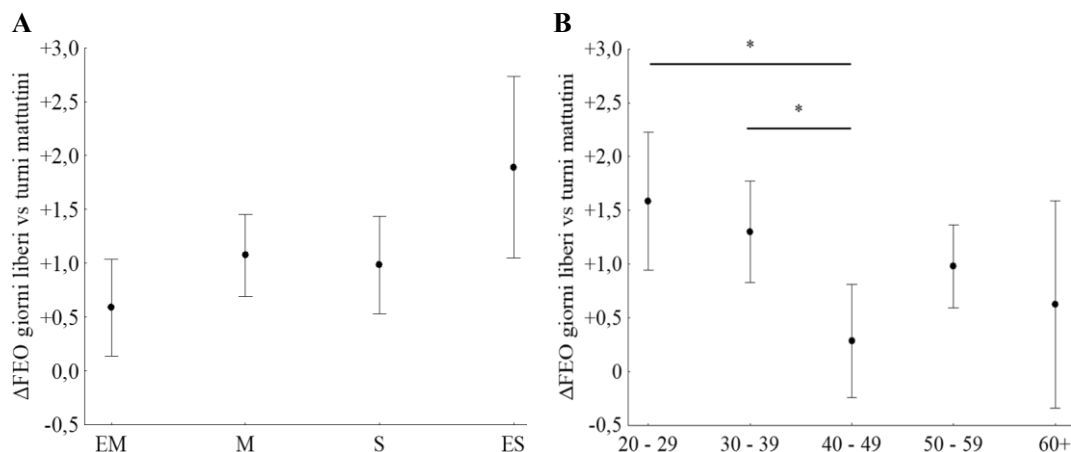


Figura 4. Variazione della prima occasione di mangiare (First Eating Occasion, AFE0) tra giorni liberi e giorni dei turni mattutini, nei partecipanti che eseguono turni mattutini, in funzione di cronotipo (Pannello A) e decade di età (Pannello B). EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino. I punti rappresentano la media, le barre verticali IC 95%, le barre orizzontali la significatività della relazione: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

In più della metà dei casi è stata evidenziata una maggiore regolarità nei giorni liberi rispetto ai giorni lavorativi, sia per i pasti principali ($n=324$, 60,6%) sia per gli spuntini ($n=313$, 58,5%). Circa un terzo dei soggetti non ha presentato variazioni di regolarità di assunzione dei pasti tra giorni liberi e giorni lavorativi, né per i pasti principali ($n=164$, 30,7%) né per gli spuntini ($n=159$, 29,7%).

TURNI POMERIDIANI

Gli orari medi di addormentamento e di risveglio nei giorni del turno pomeridiano (Figure 5-A e 5-C) e nei giorni liberi successivi al turno pomeridiano (Figure 5-B e 5-D) correlano significativamente in funzione del cronotipo ($p<0,001$), ma non in funzione di sesso e di decade di età.

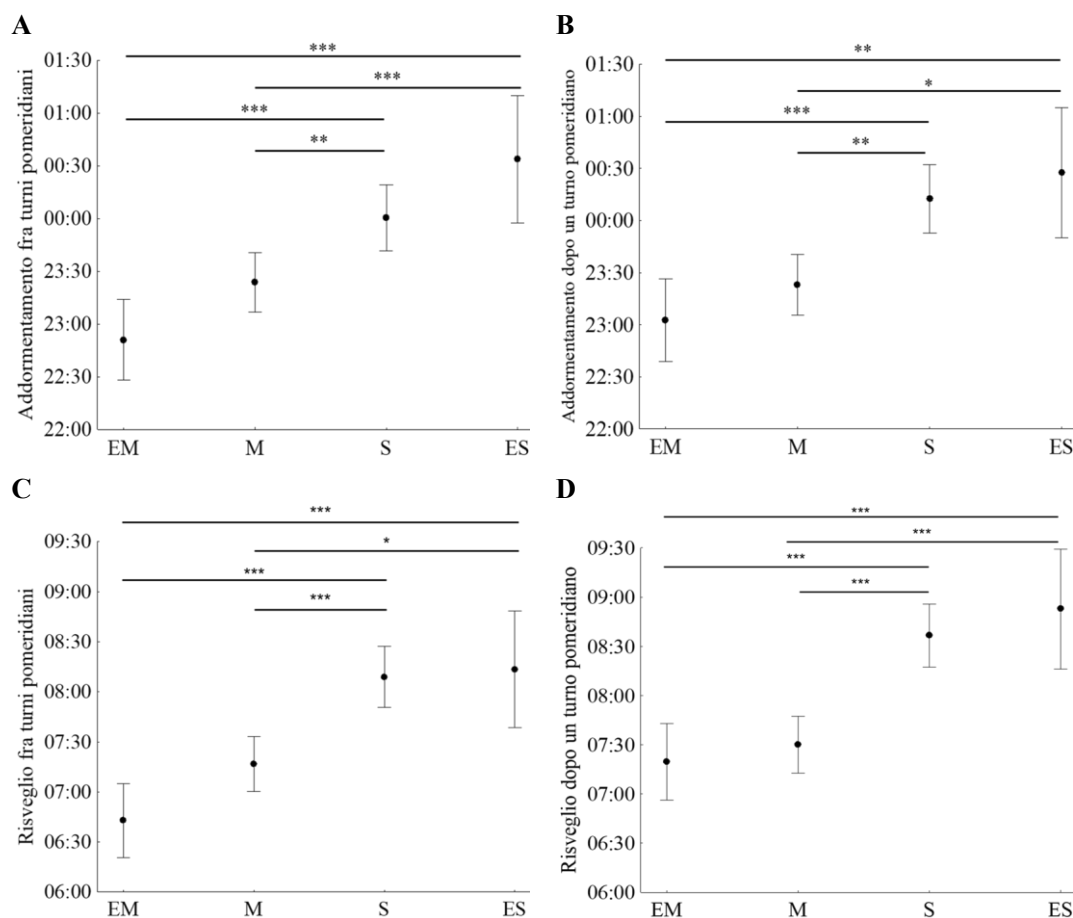


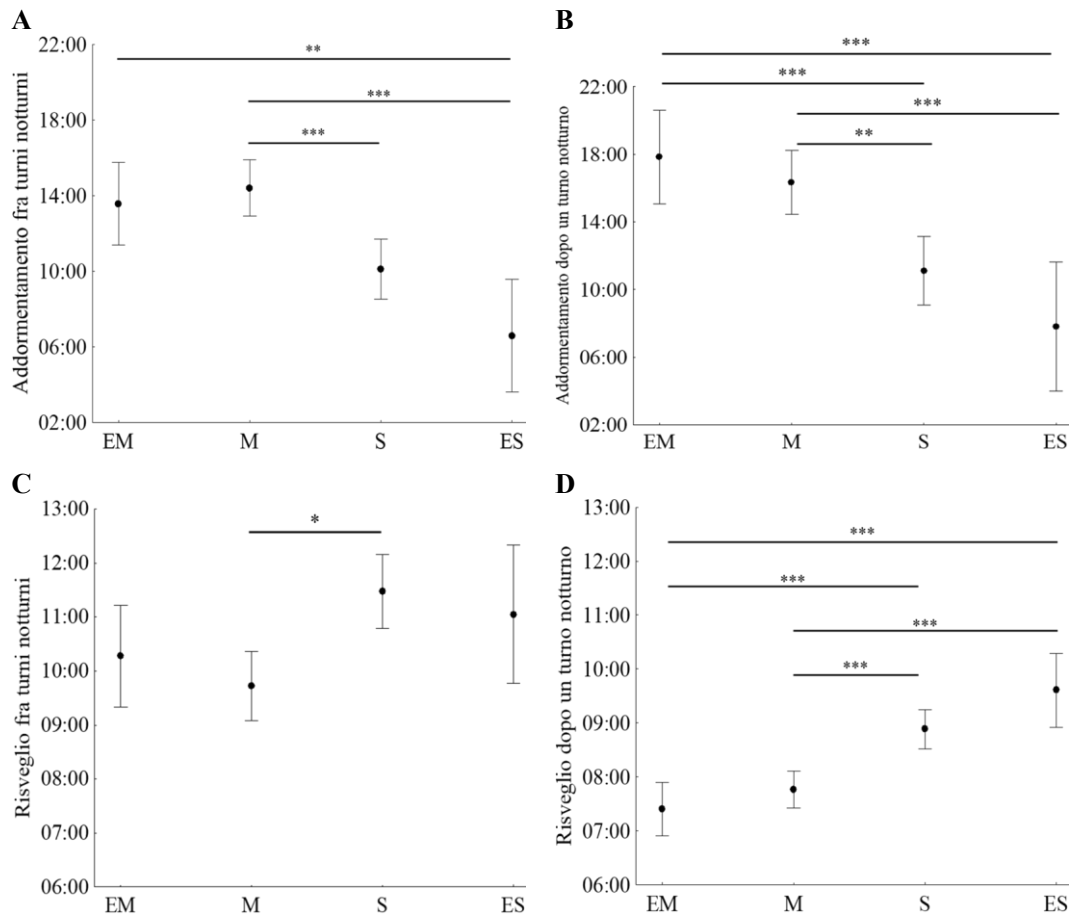
Figura 5. Confronto degli orari [hh:mm] di addormentamento fra due turni pomeridiani/fra due giorni liberi successivi dopo un turno pomeridiano (Pannelli A, B) e di risveglio fra due turni pomeridiani/fra due giorni liberi successivi dopo un turno pomeridiano (Pannelli C, D) nei partecipanti allo studio che effettuano turni pomeridiani, suddivisi per cronotipo. EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino. I punti rappresentano la media, le barre verticali IC 95%, le barre orizzontali la significatività della relazione: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Non sono state individuate differenze significative della prima e dell'ultima occasione di mangiare (FEO e LEO) e della durata della finestra alimentare (DEW) nei giorni del turno pomeridiano o nei giorni liberi dopo il turno pomeridiano in funzione di sesso, decade o cronotipo, né delle rispettive variazioni tra giorni liberi e giorni del turno (*i.e.* Δ FEO, Δ LEO, Δ DEW).

Vi è una maggiore regolarità dei pasti nei giorni liberi dopo il turno pomeridiano rispetto ai giorni del turno stesso: i pasti principali sono più regolari per il 69,5% dei soggetti ($n=239$) e gli spuntini sono più regolari per il 63,1% dei soggetti ($n=217$); il 26,7% ($n=92$) e il 29,1% ($n=100$) hanno mantenuto la stessa regolarità per i pasti principali e gli spuntini, rispettivamente.

TURNI NOTTURNI

Gli orari medi di addormentamento e risveglio correlano con il cronotipo, sia nei giorni del turno notturno (*Figura 6-A*, $p<0,001$; *Figura 6-C*, $p=0,003$) sia nei giorni liberi dopo un turno notturno (*Figure 6-B e 6-D*, $p<0,001$). Non si riscontrano, invece, significatività in relazione a sesso/decade.



*Figura 6. Confronto degli orari [hh:mm] di addormentamento fra due turni notturni/fra due giorni liberi successivi dopo un turno notturno (Pannelli A, B) e di risveglio fra due turni notturni/fra due giorni liberi successivi dopo un turno notturno (Pannelli C, D) nei partecipanti allo studio che effettuano turni notturni, suddivisi per cronotipo. EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino. I punti rappresentano la media, le barre verticali IC 95%, le barre orizzontali la significatività della relazione: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.*

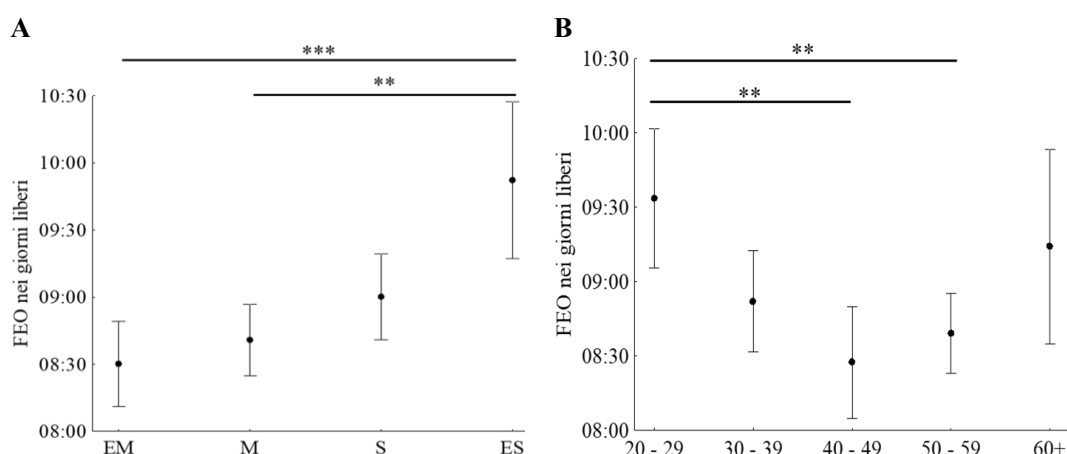
Né la prima e l'ultima occasione di mangiare (FEO e LEO), né la durata della finestra alimentare (DEW) e nemmeno le loro variazioni (*i.e.* Δ FEO, Δ LEO, Δ DEW) sono risultate significative in relazione a sesso/decade/cronotipo.

Riguardo ai pasti, come per gli altri turni, è risultato che nei giorni liberi la maggior quota dei soggetti è più regolare rispetto ai giorni del turno, sia per i pasti principali ($n=190$, 68,3%) sia per gli spuntini ($n=169$, 61,0%); il 24,8% ($n=69$) ha la stessa regolarità per i pasti principali e il 32,4% ($n=90$) per gli spuntini.

GIORNI LIBERI

Gli orari di addormentamento e risveglio correlano con il cronotipo (*Figure 3-B, 3-D; Figure 5-B, 5-D; Figure 6-B, 6-D*), ma non con sesso/decade.

Gli orari della prima occasione di mangiare (FEO) sono più tardivi al passaggio dai cronotipi più mattutini ai più serotini (*Figura 7-A*); le maggiori variazioni si ottengono tra estremamente serotini vs estremamente mattutini e mattutini, rispettivamente $[09:52 \pm 00:16 (09:19-10:24)]$ vs $08:30 \pm 00:11 (08:08-08:52)$, *post-hoc* $p < 0,001$ e $[09:52 \pm 00:16 (09:19-10:24)]$ vs $08:40 \pm 00:07 (08:25-08:56)$, *post-hoc* $p = 0,002$. Inoltre, la FEO nei giorni liberi mostra differenze significative tra decadi (*Figura 7-B*), in particolare confrontando 20–29 vs 40–49 e 50–59 anni, rispettivamente $[09:33 \pm 00:09 (09:15-09:51)]$ vs $08:27 \pm 00:09 (08:08-08:46)$, *post-hoc* $p = 0,003$; $[09:33 \pm 00:09 (09:15-09:51)]$ vs $08:38 \pm 00:08 (08:21-08:56)$, *post-hoc* $p = 0,009$. Non vi sono differenze significative della FEO in funzione del sesso.



*Figura 7. Prima occasione di mangiare (FEO) nei giorni liberi dei partecipanti allo studio, in funzione di cronotipo (Pannello A) e decade (Pannello B). EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino. I punti rappresentano la media, le barre verticali IC 95%, le barre orizzontali la significatività della relazione: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.*

L'ultima occasione di mangiare (LEO) non è significativamente correlata con sesso e cronotipo, mentre lo è in funzione della decade ($p=0,011$, *Figura 8-A*), specie tra 20–29 vs 40–49 e 50–59 anni, rispettivamente $[20:18\pm00:06(20:04–20:31)$ vs $19:21\pm00:10(19:00–19:43)$, *post-hoc* $p=0,003$]; $[20:18\pm00:06(20:04–20:31)$ vs $19:32\pm00:07(19:17–19:48)$, *post-hoc* $p=0,009$].

Infine, gli estremamente serotini mostrano una tendenza della durata della finestra alimentare (DEW) a essere più corta nei giorni liberi ($p=0,053$, *Figura 8-B*).

Non state osservate variazioni della DEW in relazione a sesso/decade.

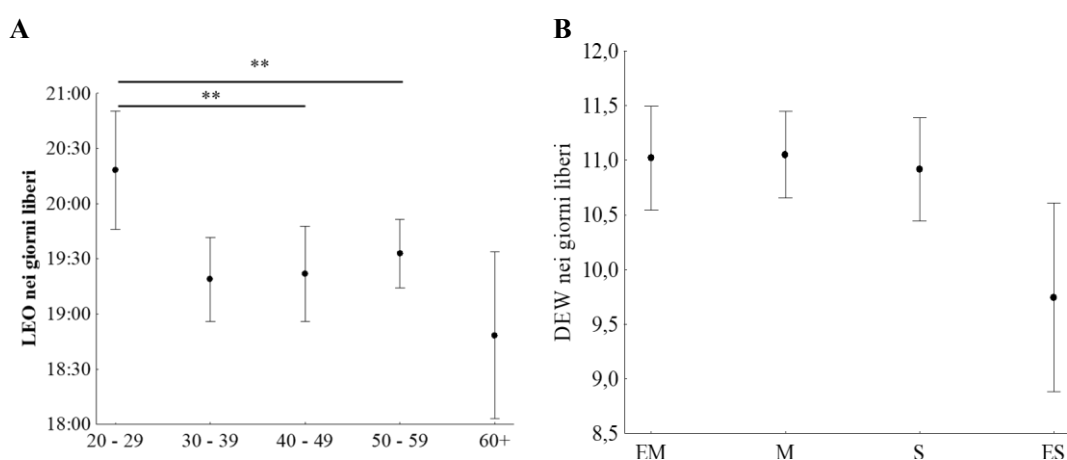


Figura 8. Ultima occasione di mangiare (LEO) nei giorni liberi dei partecipanti allo studio in funzione della decade di età (Pannello A) e durata della finestra alimentare (DEW) nei giorni liberi in funzione del cronotipo (Pannello B). EM: Estremamente Mattutino; M: Mattutino; S: Serotino; ES: Estremamente Serotino. I punti rappresentano la media, le barre verticali IC 95%, le barre orizzontali la significatività della relazione:

** $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$.*

La regolarità dei pasti nei giorni liberi è elevata: per i pasti principali, il 37,9% ($n=216$) dei partecipanti è sempre regolare e il 48,9% ($n=279$) dei partecipanti assume i pasti con regolarità almeno nella metà dei casi. Il 24,7% ($n=141$) della popolazione riferisce di assumere gli spuntini con regolarità, mentre il 43,2% ($n=246$) è regolare almeno nella metà dei casi.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

FATTIBILITÀ DEL QUESTIONARIO NEI LAVORATORI A TURNI ITALIANI DELL'AREA SANITARIA

La risposta dei lavoratori a turni di AOUP al questionario è stata massima nella prima settimana, con il picco più alto raggiunto nel primo giorno dalla ricezione, per poi calare drasticamente in quelle successive. Questo andamento era atteso, in quanto tipico nel caso della distribuzione di un questionario a scopo di studio: la quota più alta di risposte, infatti, viene ottenuta nel primo periodo di apertura e le risposte ricevute sono inversamente proporzionali alla durata richiesta per la compilazione (Ilieva, Baron, & Healey, 2002); anche la percentuale di risposte complete, che nel nostro studio si attesta al 44,5%, è in linea con quanto riscontrato nella letteratura concernente i questionari online (Wu, Zhao, & Fils-Aime, 2022), confermando la fattibilità del questionario CNQ nella popolazione studiata e la chiarezza delle domande poste nella loro versione tradotta in italiano.

STUDIO DEL CRONOTIPO NEI LAVORATORI A TURNI

Il campione dello studio ha una distribuzione dei cronotipi confrontabile con la popolazione generale. Inoltre, secondo la letteratura le femmine sono tendenzialmente più mattutine rispetto ai maschi (Bailey & Silver, 2014) e con l'età il cronotipo diventa progressivamente più mattutino (Logan & McClung, 2019). Nella nostra popolazione, infatti, si riscontra un passaggio da una quota maggiore di cronotipi serotini/estremamente serotini nei soggetti più giovani a una preponderanza di cronotipi estremamente mattutini/mattutini nei più anziani. Inoltre, il turno lavorativo più rappresentato è quello mattutino, sia nel caso dei soggetti che svolgono esclusivamente turni mattutini sia in coloro con turni mattutini nel contesto di turni misti, soprattutto nei soggetti ultracinquantenni che, come detto, sono tipicamente a cronotipo mattutino.

Sempre in linea con la letteratura è emerso che la quota di soggetti con un cronotipo mattutino è maggiore rispetto alla quota con un cronotipo serotino, specialmente, rispetto agli estremamente serotini; questi ultimi, infatti, rappresentano

una frazione minoritaria sia nella popolazione che non ha completato il questionario sia nella popolazione che è giunta al 100% di compilazione.

Non vi è invece correlazione tra il sesso dei soggetti e il cronotipo: tale riscontro può essere verosimilmente spiegato dalla disomogenea distribuzione delle età, con una prevalenza degli ultraquarantenni tra i partecipanti; una proporzione maggiore di questa fascia di età causa uno spostamento verso cronotipi più mattutini, mascherando probabilmente l'effetto del sesso sul cronotipo.

ORARI DEL SONNO NEI LAVORATORI A TURNI

Riguardo il comportamento del sonno dei lavoratori a turni, dal nostro studio è emerso che gli orari di addormentamento e di risveglio sono concordi con il cronotipo individuale: come atteso, infatti, i cronotipi estremamente mattutini/mattutini hanno orari di addormentamento e risveglio più precoci rispetto ai serotini/estremamente serotini. Questo dato emerge studiando gli orari dei giorni liberi e, verosimilmente, è in relazione al fatto che in tali giorni viene eliminata l'influenza del turno di lavoro sulle abitudini di sonno.

In generale, i serotini e gli estremamente serotini sono maggiormente predisposti alla deprivazione di sonno durante i giorni di lavoro, in modo particolare se svolgono un impiego mattutino (Wittmann, Dinich, Merrow, & Roenneberg, 2006): per tale motivo, questi soggetti possiedono un *jet-lag* sociale elevato. Tuttavia, per interpretare correttamente i dati si deve tenere conto che il valore del *jet-lag* sociale dipende anche dal bisogno di recuperare il sonno arretrato: infatti, più si è serotini, maggiore è il deficit di sonno che si accumula nei giorni lavorativi, da cui origina la necessità di «saldare il debito» dormendo di più (Wittmann, Dinich, Merrow, & Roenneberg, 2006).

Coerentemente con la letteratura, anche nel nostro studio è emerso che nei giorni dei turni mattutini gli orari di risveglio dei vari cronotipi sono compresi in una fascia oraria ristretta, mentre nei giorni liberi successivi al turno l'effetto del cronotipo è più evidente. Inoltre, sempre nei giorni del turno mattutino, gli orari di addormentamento sono coerenti con il cronotipo e in media sono sovrapponibili con gli orari di addormentamento nei giorni liberi: da ciò risulta che le ore di sonno dei serotini/estremamente serotini sono minori nei giorni dei turni rispetto ai

giorni liberi, rendendoli predisposti al deficit di sonno e confermando il fenomeno del *jet-lag* sociale nella popolazione studiata. Per supportare l'ipotesi si prendano come riferimento i turni pomeridiani, nei quali gli orari di addormentamento e di risveglio fra due turni e fra due giorni liberi successivi al turno sono sovrapponibili tra loro; verosimilmente, non dovendo lavorare di mattina, le abitudini di sonno possono mantenersi in linea con il cronotipo.

È noto che svolgere un'attività notturna determina un disallineamento notevole rispetto al ritmo intrinseco fornito dall'orologio biologico e richiede all'organismo di recuperare il sonno perso (Roenneberg, Allebrandt, Merrow, & Vetter, 2012): queste particolarità rendono l'analisi e l'interpretazione di questi dati più difficoltose. Per esempio, nel nostro studio abbiamo riscontrato che gli orari di addormentamento fra due turni notturni sono più precoci nei serotini/estremamente serotini rispetto ai mattutini/estremamente mattutini.

ORARI E REGOLARITÀ DEI PASTI NEI TURNISTI

Poiché nei giorni liberi i lavoratori a turni non devono seguire gli orari dei turni, la loro alimentazione dovrebbe adattarsi alle caratteristiche individuali. Considerando la prima occasione di mangiare (FEO) in funzione del cronotipo emerge che vi è un progressivo avanzamento dell'orario nei più serotini. Inoltre, dal nostro studio risulta che l'orario della FEO varia a seconda della decade di età: i ventenni hanno una FEO in media più tardiva dei quarantenni e dei cinquantenni, un andamento in linea con quanto noto in letteratura (Logan & McClung, 2019). La FEO è minima nella fascia di età 40–59 anni, dato che emerge anche considerando Δ FEO tra giorni liberi e turni mattutini in funzione della decade e, in una subanalisi, riguarda solo le femmine. Secondo le stime ISTAT questa fascia di età è quella che comprende maggiori coppie con figli in età infantile/scolare (*esploradati.istat.it/databrowser/#/it*), che, verosimilmente, spiegherebbe l'orario anticipato rispetto ai soggetti delle altre fasce di età.

Anche l'ultima occasione di mangiare (LEO) correla significativamente con la decade di età: i ventenni in media mangiano più tardi rispetto agli altri gruppi, soprattutto rispetto a coloro con un'età pari o superiore a sessanta, che presentano

fra tutti la LEO più precoce. Questo fenomeno potrebbe derivare sia dalla tendenza del cronotipo dei più giovani a essere più serotino sia dalle abitudini sociali serali dei giovani rispetto agli altri gruppi. Infatti, il contesto sociale rappresenta non solo un motivo per posticipare l'orario di addormentamento, ma crea anche più occasioni di pasti e spuntini tardivi (Dashti, Scheer, Saxena, & Garaulet, 2019).

Nel nostro studio, la durata della finestra alimentare (DEW) tende ad accorciarsi nei soggetti serotini; questo dato è in contrasto con quanto atteso dalla letteratura (Phoi, Dorrian, Rogers, Bonham, & Coates, 2024). Probabilmente, questa discordanza può derivare dal fatto che i serotini, pur assumendo il primo pasto dei giorni liberi significativamente più tardi, non assumono l'ultimo pasto altrettanto tardivamente ma, anzi, la LEO nei giorni liberi nel nostro studio non correla statisticamente col cronotipo. Le ipotesi che eventualmente potrebbero spiegare il fenomeno sono due: innanzitutto, i serotini dormono di più nei giorni liberi rispetto agli altri cronotipi, non solo per loro tendenza naturale, bensì anche per recuperare il sonno accumulatosi durante il periodo lavorativo, riducendo pertanto la durata della finestra dei pasti; inoltre, potrebbe essere un'abitudine ad anticipare l'orario del pasto serale in previsione di un possibile turno successivo al giorno di riposo, pur mantenendo un addormentamento più tardivo rispetto agli altri cronotipi.

Sono state poi valutate le variazioni di orario delle occasioni di mangiare nei giorni liberi *vs* i giorni dei turni (*i.e.* Δ FEO e Δ LEO). Per i turni mattutini è stata individuata una tendenza di Δ FEO ad aumentare in funzione del cronotipo: il dato mostra come nei giorni liberi i soggetti più serotini abbiano la tendenza a mangiare più tardi rispetto a quando devono alzarsi per lavorare al mattino. I soggetti più giovani (decade 20–29 anni), tipicamente più serotini (Logan & McClung, 2019), mangiano più tardi nei giorni liberi rispetto ai giorni del turno mattutino; tuttavia, tale effetto non è stato riscontrato per gli altri tipi di turno. Verosimilmente, questo andamento potrebbe spiegarsi in quanto i turni mattutini, in generale, turbano maggiormente le abitudini dei cronotipi non mattutini e delle fasce di età più giovani, dato emerso anche in uno studio effettuato su una popolazione universitaria che svolge esami/lezioni al mattino (Montagnese, et al., 2022).

Viceversa, i turni pomeridiani non determinano variazioni significative della prima e dell'ultima occasione di mangiare (*i.e.* FEO e LEO) tra giorni liberi e giorni lavorativi, indipendentemente dal cronotipo. Come visto anche con gli orari di sonno, poiché nei giorni dei turni pomeridiani i lavoratori non devono svegliarsi presto come accade quando c'è il turno di mattina, il risultato ottenuto sopra potrebbe essere conseguente all'opportunità di assumere i pasti in linea con le proprie abitudini fisiologiche.

La regolarità dei pasti è maggiore nei giorni liberi rispetto ai giorni lavorativi: questo aspetto confermerebbe uno degli obiettivi dello studio, ovvero che i turni lavorativi determinano una peggiore gestione della dieta e costringono a modificare gli orari dei propri pasti. Inoltre, è emerso come la regolarità nei giorni liberi sia elevata anche in termini assoluti (*i.e.* senza considerare la variazione tra giorni liberi e lavorativi ma solamente valutando quanto la popolazione in studio percepisce la propria regolarità quando non hanno il turno).

La letteratura mostra come vi siano diverse implicazioni per la salute dei lavoratori: assumere i pasti tardivamente o con scarsa regolarità peggiora il profilo metabolico, determinando soprattutto la comparsa di aumento ponderale, con una percentuale prevalente di adipe, e obesità, dislipidemia (*i.e.* ipercolesterolemia LDL, ipocolesterolemia HDL, ipertrigliceridemia), insulino-resistenza e sindrome metabolica, aumentando il rischio cardiovascolare (Allison, et al., 2021; Manoogian, et al., 2022). Inoltre, un'alimentazione temporalmente disregolata altera gli ormoni regolatori della fame, aumentando lo stimolo oressico, e riduce il consumo energetico e la lipolisi (Vujović, et al., 2022).

LIMITI DELLO STUDIO

I limiti principali di questo studio riguardano la numerosità campionaria di alcuni gruppi (*e.g.* i lavoratori notturni e pomeridiani) e la possibile interpretazione errata di alcune domande/risposte del questionario. Innanzitutto, poiché la numerosità dei soggetti che lavorano solamente durante turni pomeridiani/notturni è bassa, ne risulta una difficile esecuzione delle analisi statisticamente significative.

L'altro principale limite è il problema interpretativo, più evidente in due contesti: nel primo, in alcune categorie di lavoratori la dicitura «tra un turno e l'altro» ha reso meno fruibile il dato all'interpretazione, avendo molti soggetti uno schema di turni a rotazione. Nel secondo caso, è emerso un problema compilativo per quanto riguarda gli orari: sebbene numerosi richiami nel questionario alla corretta compilazione del campo orario in formato 24h, in alcuni singoli casi è evidente che la compilazione è avvenuta in modo incorretto, in quanto gli orari di risveglio risultavano precedenti rispetto a quelli di addormentamento, a differenza di quanto atteso. Mentre negli altri gruppi di lavoratori il susseguirsi dell'orario di risveglio a quello di addormentamento è un'assunzione che supporterebbe la bontà dei dati raccolti, nei lavoratori notturni questa inferenza non è praticabile: poiché i loro orari sono variabili e poiché non possano essere considerati «incorretti» a priori, ne risulta una difficoltà interpretativa.

Infine, nel nostro lavoro non è stata valutata la composizione dei pasti, che, invece, potrebbe essere utile nel determinare se i pasti dei lavoratori a turni sono meno salutaris rispetto ai controlli, coerentemente con la letteratura (Phoi & Keogh, 2019; Wirth, et al., 2014).

CONCLUSIONI

Il nostro studio ha dimostrato che il lavoro a turni influenza sia gli orari del sonno sia gli orari e la regolarità dell'assunzione dei pasti, soprattutto nei soggetti con cronotipo serotino/estremamente serotino quando svolgono turni mattutini e nei soggetti estremamente mattutini/mattutini nel contesto dei turni notturni.

Nei giorni liberi e nei giorni del turno pomeridiano gli orari dei pasti e del sonno si allineano al cronotipo individuale; conseguentemente, nei soggetti serotini/estremamente serotini il fenomeno del *jet-lag* sociale è accentuato.

BIBLIOGRAFIA

- Abrahamson, E. E., & Moore, R. Y. (2001). Suprachiasmatic nucleus in the mouse: retinal innervation, intrinsic organization and efferent projections. *Brain research*, 916(1-2), 172–191.
- Acosta-Galvan, G., Yi, C. X., van der Vliet, J., Jhamandas, J. H., Panula, P., Angeles-Castellanos, M., . . . Buijs, R. M. (2011). Interaction between hypothalamic dorsomedial nucleus and the suprachiasmatic nucleus determines intensity of food anticipatory behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(14), 5813–5818.
- Allada, R., & Bass, J. (2021). Circadian Mechanisms in Medicine. *New England Journal of Medicine*, 384(6), 550–561.
- Allison, K., Hopkins, C., Ruggieri, M., Spaeth, A., Ahima, R., Zhang, Z., . . . Goel, N. (2021). Prolonged, Controlled Daytime versus Delayed Eating Impacts Weight and Metabolism. *Curr Biol.*, 31(3):650-657.e3.
- Altman, B., Hsieh, A., & Sengupta, A. e. (2015). MYC disrupts the circadian clock and metabolism in cancer cells. *Cell Metab*, 22: 1009-19.
- Andreatta, G., & Tessmar-Raible, K. (2020). The Still Dark Side of the Moon: Molecular Mechanisms of Lunar-Controlled Rhythms and Clocks. *Journal of Molecular Biology*, Volume 432, Issue 12, Pages 3525-3546.
- Anothaisintawee, T., Reutrakul, S., Van Cauter, E., & Thakkinstian, A. (2016). Sleep disturbances compared to traditional risk factors for diabetes development: systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*.
- Antunes, L., Levandovski, R., Dantas, G., & Hidalgo, M. (2010). Obesity and shift work: chronobiological aspects. *Nutr Res Rev*, 23(1): 155–68. .
- Arble, D., Bass, J., Laposky, A., Vitaterna, M., & Turek, F. (2009). Circadian Timing of Food Intake Contributes to Weight Gain. *Obesity*, 2100-2.
- Aschoff, J. G. (1967). Desynchronization of human circadian rhythms. *The Japanese journal of physiology*.
- Ashbrook, L., Krystal, A., & Fu, Y. e. (2020). Genetics of the human circadian clock and sleep homeostat. *Neuropsychopharmacol.*, 45, 45–54.
- Asher, G., & Sassone-Corsi, P. (2015). Time for food: The intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. *Cell*.
- Bailey, M., & Silver, R. (2014). Sex differences in circadian timing systems: implications for disease. *Frontiers in neuroendocrinology*, 35(1), 111–139.

- Balsalobre, A., Damiola, F., & Schibler, U. (1998). A serum shock induces circadian gene expression in mammalian tissue culture cells. *Cell*, 93(6), 929–937.
- Bandín, C., Scheer, F., Luque, A., V., Á.-G., Zamora, S., Madrid, J., . . . Garaulet, M. (2015). Meal timing affects glucose tolerance, substrate oxidation and circadian-related variables: a randomized, crossover trial. *Int J Obes (Lond)*.
- Bara, A.-C., & Arber, S. (2009). Working shifts and mental health—findings from the British house-hold panel survey (1995-2005). *Scand J Work Environ Health*, 35(5): 361. .
- Brown, S. (2016). Circadian Metabolism: From Mechanisms to Metabolomics and Medicine. *Trends in Endocrinology & Metabolism*.
- Buhr, E. D., Yoo, S. H., & Takahashi, J. S. (2010). Temperature as a universal resetting cue for mammalian circadian oscillators. *Science*, 330(6002), 379–385.
- Buijs, F. N., Guzmán-Ruiz, M., León-Mercado, L., Basualdo, M. C., Escobar, C., Kalsbeek, A., & Buijs, R. M. (2017). Suprachiasmatic Nucleus Interaction with the Arcuate Nucleus; Essential for Organizing Physiological Rhythms. *eNeuro*, 4(2).
- Cain, S. W., Filtiness, A. J., Phillips, C. L., & Anderson, C. (2015). Enhanced preference for high-fat foods following a simulated night shift. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 41(3), 288–293.
- Cajochen, C., Jud, C., Münch, M., Kriebel, S., Wirz-Justice, A., & Albrecht, U. (2006). Evening exposure to blue light stimulates the expression of the clock gene PER2 in humans. *The European journal of neuroscience*, 23(4), 1082–1086. .
- Carr, O., Saunders, K. E., Tsanas, A., Bilderbeck, A. C., Palmius, N., Geddes, J. R., . . . De Vos, M. (2018). Variability in phase and amplitude of diurnal rhythms is related to variation of mood in bipolar and borderline personality disorder. *Sci Rep*, 8: 1649.
- Chang, Y.-S., Chen, H.-L., Wu, Y.-H., Hsu, C.-Y., Liu, C.-K., & Hsu, C. (2014). Rotating night shifts too quickly may cause anxiety and decreased attentional performance, and impact prolactin levels during the subsequent day: a case control study. *BMC Psychiatr*, 14(1):218.
- Chawla, S., O'Neill, J., Knight, M., He, Y., Wang, L., Maronde, E., . . . Goel, N. (2024). Timely Questions Emerging in Chronobiology: The Circadian Clock Keeps on Ticking. *Journal of Circadian Rhythms*, 22(1), p. 2.
- Cheng, P., & Drake, C. (2019). Shift Work Disorder. *Neurologic clinics*, 37(3), 563–577.

- Colles, S., Dixon, J., & O'Brien, P. (2007). Night eating syndrome and nocturnal snacking: association with obesity, binge eating and psychological distress. *Int J Obes (Lond)*.
- Crnko, S., Du Pré, B., Sluijter, J., & Van Laake, L. W. (2019). Circadian rhythms and the molecular clock in cardiovascular biology and disease. *Nat Rev Cardiol*, 16, 437–447.
- Damiola, F., Le Minh, N., Preitner, N., Kornmann, B., Fleury-Olela, F., & Schibler, U. (2000). Restricted feeding uncouples circadian oscillators in peripheral tissues from the central pacemaker in the suprachiasmatic nucleus. *Genes & development*, 14(23), 2950–2961.
- Dashti, H., Scheer, F., Saxena, R., & Garaulet, M. (2019). Timing of Food Intake: Identifying Contributing Factors to Design Effective Interventions. *Adv. Nutr.*
- Dibner, C., Schibler, U., & Albrecht, U. (2010). The mammalian circadian timing system: organization and coordination of central and peripheral clocks. *Annual review of physiology*, 72, 517–549.
- Do, M. T., & Yau, K. W. (2010). Intrinsically photosensitive retinal ganglion cells. *Physiological reviews*, 90(4), 1547–1581.
- Douma, L. G., & Gumz, M. L. (2018). Circadian clock-mediated regulation of blood pressure. *Free radical biology & medicine*, 119, 108–114.
- Elliot, D. L., Goldberg, L., Duncan, T. E., Kuehl, K. S., Moe, E. L., Breger, R. K., . . . Stevens, V. J. (2004). The PHLAME firefighters' study: feasibility and findings. *American journal of health behavior*, 28(1), 13–23.
- Elliot, D. L., Goldberg, L., Kuehl, K. S., Moe, E. L., Breger, R. K., & Pickering, M. A. (2007). The PHLAME (Promoting Healthy Lifestyles: Alternative Models' Effects) firefighter study: outcomes of two models of behavior change. *Journal of occupational and environmental medicine*, 49(2), 204–213.
- Fang, B., Everett, L., Jager, J., Briggs, E., Armour, S. M., Feng, D., . . . Lazar, M. A. (2014). Circadian enhancers coordinate multiple phases of rhythmic gene transcription in vivo. *Cell*, 159(5), 1140–1152.
- Flanagan, A., Bechtold, D. A., Pot, G. K., & Johnston, J. D. (2021). Chrono-nutrition: From molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *Journal of neurochemistry*, 157(1), 53–72.
- Fonken, L., Workman, J., Walton, J., Weil, Z., Morris, J., Haim, A., & Nelson, R. (2010). Light at night increases body mass by shifting the time of food intake. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*.

- Garaulet, M., & Gómez-Abellán, P. (2014). Timing of Food Intake and Obesity: A Novel Association. *Physiol. Behav.*
- Garaulet, M., Gómez-Abellán, P., Alburquerque-Béjar, J. J., Lee, Y. C., Ordovás, J. M., & Scheer, F. A. (2013). Timing of Food Intake Predicts Weight Loss Effectiveness. *Int. J. Obes.*, 37(4), 604–611.
- Garaulet, M., Lopez-Minguez, J., Dashti, H., Vetter, C., Hernández-Martínez, A., Pérez-Ayala, M., . . . Scheer, F. (2022). Interplay of Dinner Timing and MTNR1B Type 2 Diabetes Risk Variant on Glucose Tolerance and Insulin Secretion: A Randomized Crossover Trial. *Diabetes Care.*
- Garrido, M., Saccardo, D., De Rui, M., Vettore, E., Verardo, A., Carraro, P., . . . Montagnese, S. (2017). Abnormalities in the 24-hour rhythm of skin temperature in cirrhosis: sleep-wake and general clinical implications. *Liver Int.*
- Ghotbi, N., Pilz, L. K., Winnebeck, E. C., Vetter, C., Zerbini, G., Lenssen, D., . . . Roenneberg, J. T. (2020). The μ MCTQ: An Ultra-Short Version of the Munich ChronoType Questionnaire. *Journal of biological rhythms*, 35(1), 98–110.
- Giusti, G., Domenie, E. D., Zarantonello, L., Mangini, C., Ferrari, P., Costa, R., & Montagnese, S. (2024). Personalising circadian hygiene educational initiatives aimed at university students - “He who has ears to hear, let him hear”. *Journal of Sleep Research*, 33(6), e14194.
- Gomez-Abellan, P., Hernandez-Morante, J., Lujan, J., Madrid, J., & Garaulet, M. (2008). Clock genes are implicated in the human metabolic syndrome. *Int. J. Obes.*
- Grant, C. L., Coates, A. M., Dorrian, J., Kennaway, D. J., Wittert, G. A., Heilbronn, L. K., . . . Banks, S. (2017). Timing of food intake during simulated night shift impacts glucose metabolism: A controlled study. *Chronobiology international*, 34(8), 1003–1013.
- Hablitz, L. M., Plá, V., Giannetto, M., Vinitsky, H. S., Stæger, F. F., Metcalfe, T., . . . Nedergaard, M. (2020). Circadian control of brain glymphatic and lymphatic fluid flow. *Nat Commun*, 11: 4411.
- Hall, A. L., Franche, R. L., & Koehoorn, M. (2018). Examining exposure assessment in shift work research: a study on depression among nurses. *Ann. Work Expo. Health*, 62, 182–194.
- Harris, R., Kavaliotis, E., Drummond, S., & Wolkow, A. (2024). Sleep, mental health and physical health in new shift workers transitioning to shift work: Systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, Volume 75, 101927, ISS.

- Hatori, M., Vollmers, C., Zarrinpar, A., DiTacchio, L., Bushong, E. A., Gill, S., . . . Panda, S. (2012). Time-restricted feeding without reducing caloric intake prevents metabolic diseases in mice fed a high-fat diet. *Cell metabolism*, 15(6), 848–860.
- Hillebrand, J. J., de Wied, D., & Adan, R. A. (2002). Neuropeptides, Food Intake and Body Weight Regulation: A Hypothalamic Focus. *Peptides*, 23(12), 2283–2306.
- Horne, J., & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol*, 4: 97-110.
- Ilieva, J., Baron, S., & Healey, N. (2002). Online surveys in marketing research: Pros and cons. *International Journal of Market Research*, 361-376+382.
- Jakubowicz, D., Barnea, M., Wainstein, J., & Froy, O. (2013). High caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women. *Obesity (Silver Spring)*, 21:2504–12.
- Jakubowicz, D., Wainstein, J., Landau, Z., Ahren, B., Barnea, M., Bar-Dayana, Y., & Froy, O. (2017). High-energy breakfast based on whey protein reduces body weight, postprandial glycemia and HbA1C in Type 2 diabetes. *The Journal of nutritional biochemistry*, 49, 1–7.
- Jia, Y., Lu, Y., Wu, K., Lin, Q., Shen, W., Zhu, M., . . . Chen, J. (2013). Does night work increase the risk of breast cancer? A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Epidemiol*, 37(3), 197–206.
- Kalsbeek, A., Palm, I. F., La Fleur, S. E., Scheer, F. A., Perreau-Lenz, S., Ruiter, M., . . . Buijs, R. M. (2006). SCN outputs and the hypothalamic balance of life. *Journal of biological rhythms*, 21(6), 458–469.
- Kang, M. Y., Kwon, H. J., Choi, K. H., Kang, C. W., & Kim, H. (2017). The relationship between shift work and mental health among electronics workers in South Korea: a cross-sectional study. *PLOS ONE*, 12, e0188019.
- Knutson, K., Spiegel, K., Penev, P., & Van Cauter, E. (2007). The metabolic consequences of sleep deprivation. *SleepMed Rev*, 11(3):163–78.
- Ko, C. H., & Takahashi, J. S. (2006). Molecular components of the mammalian circadian clock. *Human molecular genetics*, 15 Spec No 2, R271–R277.
- Kohsaka, A., Laposky, A., Ramsey, K., Estrada, C., Joshu, C., Kobayashi, Y., . . . Bass, J. (2007). High-fat diet disrupts behavioral and molecular circadian rhythms in mice. *Cell Metab*, 6(5), 414–421.

- Koike, N., Yoo, S.-H., H-C, H., Kumar, V., Lee, C., Kim, T. K., & Takahashi, J. S. (2012). Transcriptional architecture and chromatin landscape of the core circadian clock in mammals. *Science*, 338(6105), 349–354.
- Lee, A., Myung, S., Cho, J., Jung, Y., Yoon, J., & Kim, M. (2017). Night shift work and risk of depression: meta-analysis of observational studies. *J Kor Med Sci*, 32(7): 1091–6.
- Leng, Y., Musiek, E., Hu, K., Cappuccio, F., & Yaffe, K. (2019). Association between circadian rhythms and neurodegenerative diseases. *Lancet Neurol*, 18: 307-18.
- Lesani, A., Barkhidarian, B., Jafarzadeh, M., Akbarzade, Z., Djafarian, K., & Shab-Bidar, S. (2023). Time-Related Meal Patterns and Breakfast Quality in a Sample of Iranian Adults. *BMC Nutr*.
- Li, J. Z., Bunney, B. G., Meng, F., Hagenauer, M. H., Walsh, D. M., Vawter, M. P., . . . Bunney, W. E. (2013). Circadian patterns of gene expression in the human brain and disruption in major depressive disorder. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 110: 9950-5.
- Liu, J., Yi, P., & Liu, F. (2023). The Effect of Early Time-Restricted Eating vs Later Time-Restricted Eating on Weight Loss and Metabolic Health. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 108(7), 1824–1834.
- Logan, R. W., & McClung, C. A. (2019). Rhythms of life: circadian disruption and brain disorders across the lifespan. *Nat Rev Neurosci*, 20, 49–65.
- Lopez-Minguez, J., Saxena, R., Bandín, C., Scheer, F., & Garaulet, M. (2018). Late dinner impairs glucose tolerance in MTNR1B risk allele carriers: a randomized, cross-over study. *Clin Nutr*.
- Lucassen, E. A., Zhao, X., Rother, K. I., Mattingly, M. S., Courville, A. B., de Jonge, L., . . . Group, S. E. (2013). Evening chronotype is associated with changes in eating behavior, more sleep apnea, and increased stress hormones in short sleeping obese individuals. *PloS one*, 8(3), e56519.
- Ma, Y., Bertone, E., Stanek, E., Reed, G. W., Hebert, J. R., Cohen, N. L., . . . Ockene, I. S. (2003). Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *Am J Epidemiol*, 158(1), 85–92.
- Makarem, N., Zuraikat, F., Caceres, B., Sears, D., St-Onge, M.-P., Lai, Y., & Aggarwal, B. (2023). Variable Eating Patterns: A Potential Novel Risk Factor for Systemic Inflammation in Women. *Ann. Behav. Med.*, 57, 93–97.
- Manfredini, R., Fabbian, F., & Cappadona, R. e. (2019). Daylight saving time and acute myocardial infarction: a meta-analysis. *J Clin Med*, 8: 404.

- Manoogian, E. N., Chow, L. S., Taub, P. R., Laferrère, B., & Panda, S. (2022). Time-restricted Eating for the Prevention and Management of Metabolic Diseases. *Endocrine reviews*, 43(2), 405–436.
- Manoogian, E., Zadourian, A., Lo, H., Gutierrez, N., Shoghi, A., Rosander, A., . . . Panda, S. (2022). Feasibility of time-restricted eating and impacts on cardiometabolic health in 24-h shift workers: The Healthy Heroes randomized control trial. *Cell Metab.*, 34(10):1442-1456.e7.
- Maukonen, M., Kanerva, N., Partonen, T., & Männistö, S. (2019). Chronotype and energy intake timing in relation to changes in anthropometrics: a 7-year follow-up study in adults. *Chronobiology international*, 36(1), 27–41.
- McHill, A. W., & Wright, K. P. (2017). Role of sleep and circadian disruption on energy expenditure and in metabolic predisposition to human obesity and metabolic disease. *Obesity reviews*, 18 Suppl 1, 15–24.
- McKee, C., Lananna, B., & Musiek, E. (2020). Circadian regulation of astrocyte function: implications for Alzheimer’s disease. *Cell Mol Life Sci*, 77: 1049-58.
- Megdal, S., Kroenke, C., Laden, F., Pukkala, E., & Schernhammer, E. (2005). Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer* .
- Meyer, N., Harvey, A., Lockley, S., & Dijk, D.-J. (2022). Circadian rhythms and disorders of the timing of sleep. *The Lancet*.
- Mohawk, J. A., Green, C. B., & Takahashi, J. S. (2012). Central and peripheral circadian clocks in mammals. *Annual review of neuroscience*, 35, 445–462.
- Montagnese, S., Middleton, B., Skene, D. J., & Morgan, M. Y. (2009). Sleep-wake patterns in patients with cirrhosis: all you need to know on a single sheet. A simple sleep questionnaire for clinical use. *J Hepatol*.
- Montagnese, S., Z. L., Formentin, C., Giusti, G., Mangini, C., Isherwood, C., . . . Costa, R. (2022). A Circadian Hygiene Education Initiative Covering the Pre-pandemic and Pandemic Period Resulted in Earlier Get-Up Times in Italian University Students: An Ecological Study. *Frontiers in Neuroscience*, 16.
- Montaruli, A. C. (2021). Biological Rhythm and Chronotype: New Perspectives in Health. *Biomolecules*, 11(4), 487.
- Morikawa, Y., Miura, K., Sasaki, S., Yoshita, K., Yoneyama, S., Sakurai, M., & al., e. (2008). Evaluation of the effects of shift work on nutrient intake: a cross-sectional study. *J Occup Health*, 50 270 –278.

- Morris, C., Garcia, J., Myers, S., Yang, J., Trienekens, N., & Scheer, F. (2015). The human circadian system has a dominating role in causing the morning/evening difference in diet-induced thermogenesis. *Obesity (Silver Spring)*.
- Morris, C., Yang, J., Garcia, J., Myers, S., Bozzi, I., Wang, W., . . . Scheer, F. (2015). Endogenous circadian system and circadian misalignment impact glucose tolerance via separate mechanisms in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*.
- Muñoz, J., Gallego, M. S., Ortega, M., Cáceres, C., & Morante, J. (2020). Effect of a chronotype-adjusted diet on weight loss effectiveness: a randomized clinical trial. *Clin Nutr*.
- Nagoshi, E., Saini, C., Bauer, C., Laroche, T., Naef, F., & Schibler, U. (2004). Circadian gene expression in individual fibroblasts: cell-autonomous and self-sustained oscillators pass time to daughter cells. *Cell*, 119(5), 693–705.
- Panda, S. (2016). Circadian physiology of metabolism. *Science*, 354,1008-1015(2016). DOI:10.1126/science.aah4967.
- Panda, S., Antoch, M., B.H., M., Su, A. I., Schook, A. B., Straume, M., . . . Hogenesch, J. B. (2002). Coordinated transcription of key pathways in the mouse by the circadian clock. *Cell*, 109(3), 307–320.
- Papagiannakopoulos, T., Bauer, M., & Davidson, S. e. (2016). Circadian rhythm disruption promotes lung tumorigenesis. *Cell Metab*, 24: 324-31.
- Peek, C., Levine, D., & Cedernaes, J. e. (2017). Circadian clock interaction with HIF1 α mediates oxygenic metabolism and anaerobic glycolysis in skeletal muscle. *Cell Metab*, 25: 86-92.
- Phoi, Y. Y., & Keogh, J. B. (2019). Dietary Interventions for Night Shift Workers: A Literature Review. *Nutrients*, 11(10), 2276.
- Phoi, Y., Bonham, M., Rogers, M., Dorrian, J., & Coates, A. (2024). Construct validity and test-retest reliability of a chrononutrition questionnaire for shift work and non-shift work populations. *Chronobiology International*, 41:5, 669-683.
- Phoi, Y., Dorrian, J., Rogers, M., Bonham, M., & Coates, A. (2024). Chronotype, temporal patterns of eating and diet composition on work and work-free days. *Chronobiology International*, 41:12, pages 1556-1565.
- Phoi, Y., Rogers, M., Bonham, M., Dorrian, J., & Coates, A. (2022). A scoping review of chronotype and temporal patterns of eating of adults: tools used, findings, and future directions. *Nutrition Research Reviews*, 35(1):112-135.

- Poteser, M., & Moshhammer, H. (2020). Daylight saving time transitions: impact on total mortality. . *Int J Environ Res Public Health*, 17: 1611.
- Potter, G. D., Cade, J. E., & Hardie, L. J. (2017). Longer sleep is associated with lower BMI and favorable metabolic profiles in UK adults: Findings from the National Diet and Nutrition Survey. *PloS one*, 12(7), e0182195.
- Proper, K., van de Langenberg, D., Rodenburg, W., Vermeulen, R. C., van der Beek, A. J., van Steeg, H., & van Kerkhof, L. W. (2016). The relationship between shift work and metabolic risk factors: a systematic review of longitudinal studies. *Am J Prev Med*.
- Qian, J., & Scheer, F. A. (2016). Circadian System and Glucose Metabolism: Implications for Physiology and Disease. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM*, 27(5), 282–293.
- Raji, O., Kyeremah, E., Sears, D., St-Onge, M.-P., & Makarem, N. (2024). Chrononutrition and Cardiometabolic Health: An Overview of Epidemiological Evidence and Key Future Research Directions. *Nutrients*.
- Refinetti, R. (2020). Circadian rhythmicity of body temperature and metabolism. *Temperature (Austin, Tex.)*, 7(4), 321–362.
- Roenneberg, T. (2015). Having Trouble Typing? What on Earth Is Chronotype? *Journal of Biological Rhythms*, 30(6):487-491.
- Roenneberg, T., Allebrandt, K., Merrow, M., & Vetter, C. (2012). Social Jetlag and Obesity. *Current Biology*, Volume 22, Issue 10, Pages 939-943.
- Roenneberg, T., Kantermann, T., Juda, M., Vetter, C., & Allebrandt, K. (2013). Light and the human circadian clock. In: A Kramer M Merrow Circadian clocks. *HeidelbergBerlin Springer*, p. 311–31.
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Merrow, M. (2003). Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. *Journal of Biological Rhythms.*, 18(1): 80-90. .
- Ruiz-Lozano, T., Vidal, J., de Hollanda, A., Scheer, F. A., Garaulet, M., & Izquierdo-Pulido, M. (2016). Timing of food intake is associated with weight loss evolution in severe obese patients after bariatric surgery. *Clin Nutr*, 35(6), 1308–1314.
- Saksvik-Lehouillier, I., Pallesen, S., Bjorvatn, B., Magerøy, N., & Folkard, S. (2015). Towards a more comprehensive definition of shift work tolerance. *Industrial health*, 53(1), 69–77.
- Scheer, F., Hilton, M., Mantzoros, C., & Shea, S. (2009). Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 106, 4453-4458.

- Sherman, H., Genzer, Y., Cohen, R., Chapnik, N., Madar, Z., & Froy, O. (2012). Timed high-fat diet resets circadian metabolism and prevents obesity. *FASEB journal*, 26(8), 3493–3502.
- Simon, S. L., Field, J., Miller, L. E., DiFrancesco, M., & Beebe, D. W. (2015). Sweet/dessert foods are more appealing to adolescents after sleep restriction. *PloS one*, 10(2), e0115434.
- Skene, D., & Arendt, J. (2007). Circadian rhythm sleep disorders in the blind and their treatment with melatonin. *Sleep Med*, 8: 651-5.
- Sun, X., Whitefield, S., Rusak, B., & Semba, K. (2001). Electrophysiological analysis of suprachiasmatic nucleus projections to the ventrolateral preoptic area in the rat. *The European journal of neuroscience*, 14(8), 1257–1274. .
- Turco, M., Corrias, M., Chiaromanni, F., Bano, M., Salamanca, M., Caccin, L., . . . Montagnese, S. (2015). The self-morningness/eveningness (Self-ME): An extremely concise and totally subjective assessment of diurnal preference. *Chronobiology international*, 32(9), 1192–1200.
- Turek, F., Joshu, C., Kohsaka, A., Lin, E., Ivanova, G., McDearmon, E., . . . Bass, J. (2005). Obesity and Metabolic Syndrome in Circadian Clock Mutant Mice. *Science*, 308(5724), 1043–1045.
- van den Berg, J. F., Knvistingh Neven, A., Tulen, J. H., Hofman, A., Witteman, J. C., Miedema, H. M., & Tiemeier, H. (2008). Actigraphic sleep duration and fragmentation are related to obesity in the elderly: the Rotterdam Study. *International journal of obesity (2005)*, 32(7), 1083–1090.
- van der Merwe, C., Münch, M., & Kruger, R. (2022). Chronotype Differences in Body Composition, Dietary Intake and Eating Behavior Outcomes: A Scoping Systematic Review. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 13(6), 2357–2405.
- Vera, B., Dashti, H. S., Gómez-Abellán, P., Hernández-Martínez, A. M., Esteban, A., Scheer, F. A., . . . Garaulet, M. (2018). Modifiable lifestyle behaviors, but not a genetic risk score, associate with metabolic syndrome in evening chronotypes. *Scientific reports*, 8 (1), 945.
- Vieira, E., Ruano, E., Figueroa, A., Aranda, G., Momblan, D., Carmona, F., . . . Hanzu, F. (2014). Altered clock gene expression in obese visceral adipose tissue is associated with metabolic syndrome. *PloS ONE*, 9, e111678. .
- Vitale, J. A., & Weydahl, A. (2017). Chronotype, Physical Activity, and Sport Performance: A Systematic Review. *Sports medicine*, 47(9), 1859–1868.
- Vujovi'c, N., Piron, M., Qian, J., Chellappa, S., Nedeltcheva, A., Barr, D., . . . al., e. (2022). Late Isocaloric Eating Increases Hunger, Decreases Energy

Expenditure, and Modifies Metabolic Pathways in Adults with Overweight and Obesity. *Cell Metab.*

- Vyas, M. V., Garg, A. X., Iansavichus, A. V., Costella, J., Donner, A., Laugsand, L. E., . . . Hackam, D. G. (2012). Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 345, e4800.
- Wang, J., Patterson, R., Ang, A., Emond, J., Shetty, N., & Arab, L. (2014). Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. *J Hum Nutr Diet.*
- Wang, P., Tan, Q., Zhao, Y., Zhao, J., Zhang, Y., & Shi, D. (2024). Night Eating in Timing, Frequency, and Food Quality and Risks of All-Cause, Cancer, and Diabetes Mortality: Findings from National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr. Diabetes*, 14, 5.
- Wegrzyn, L., Tamimi, R., & Rosner, B. e. (2017). Rotating night-shift work and the risk of breast cancer in the Nurses' Health Studies. *Am J Epidemiol*, 186: 532-40.
- Weitzman, E. D., Fukushima, D., Nogeire, C., Roffwarg, H., Gallagher, T. F., & Hellman, L. (1971). Twenty-four hour pattern of the episodic secretion of cortisol in normal subjects. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 33(1), 14–22.
- Welsh, D. K., Takahashi, J. S., & Kay, S. A. (2010). Suprachiasmatic nucleus: cell autonomy and network properties. *Annual review of physiology*, 72, 551–577.
- Welsh, D. K., Yoo, S. H., Liu, A. C., Takahashi, J. S., & Kay, S. A. (2004). Bioluminescence imaging of individual fibroblasts reveals persistent, independently phased circadian rhythms of clock gene expression. *Current Biology*, 14(24), 2289–2295.
- Williams, G., Bing, C., Cai, X. J., Harrold, J. A., King, P. J., & Liu, X. H. (2001). The Hypothalamus and the Control of Energy Homeostasis: Different Circuits, Different Purposes. *Physiol. Behav.*, 74(4-5), 683–701.
- Wirth, M. D., Burch, J., Shivappa, N., Steck, S. E., Hurley, T. G., Vena, J. E., & Hébert, J. R. (2014). Dietary inflammatory index scores differ by shift work status: NHANES 2005 to 2010. *Journal of occupational and environmental medicine*, 56(2), 145–148.
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol. Int.*, 23, 497-509.
- Wu, M.-J., Zhao, K., & Fils-Aime, F. (2022). Response rates of online surveys in published research: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior Reports*, Volume 7, 100206, ISSN 2451-9588.

- Xiao, Q., Garaulet, M., & Scheer, F. (2019). Meal timing and obesity: interactions with macronutrient intake and chronotype. *International journal of obesity*, 43(9), 1701–1711.
- Xu, F., Kula-Eversole, E., Iwanaszko, M., Hutchison, A., Dinner, A., & Allada, R. (2019). Circadian clocks function in concert with heat shock organizing protein to modulate mutant Huntingtin aggregation and toxicity. *Cell Rep*, 27(1): 59-70.e4.
- Yates, N. (2016). Schizophrenia: the role of sleep and circadian rhythms in regulating dopamine and psychosis. *Rev Neurosci*, 27: 669-87.
- Yoo, S. H., Yamazaki, S., Lowrey, P. L., Shimomura, K., Ko, C. H., Buhr, E. D., . . . Takahashi, J. S. (2004). PERIOD2::LUCIFERASE real-time reporting of circadian dynamics reveals persistent circadian oscillations in mouse peripheral tissues. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(15), 5339–5346.
- Zhang, H., Dahlén, T., Khan, A., Edgren, G., & Rzhetsky, A. (2020). Measurable health effects associated with the daylight saving time shift. *PLoS Comput Biol*, 16(6):e1007927.
- Zhao, C., Li, N., Miao, W., He, Y., & Lin, Y. (2025). A systematic review and meta-analysis on light therapy for sleep disorders in shift workers. *Sci Rep*, 15, 134.

APPENDICE

1. QUESTIONARIO ORIGINALE (CNQ) E GLOSSARIO

Chrononutrition Questionnaire – Shift Work (CNQ - Shift)

Instructions to participants

Answer this questionnaire based on your typical sleep and eating behaviour over the past 6 weeks. Please answer the questions according to your perception of a standard week that includes your usual work/school days and work-free/school-free days. In your responses, take note to provide times in 24-hour time format (e.g., 1am is 01:00 and 1pm is 13:00). Throughout this questionnaire, there are words printed in green. These words have definitions attached to them. Hover your mouse over them to reveal the definitions.

Demographics

1. What is your current shift schedule?
 - ☐Permanent/fixed morning shifts ☐Permanent/fixed afternoon shifts
 - ☐Permanent/fixed night shifts ☐Split shifts ☐Rotating shifts
 - ☐It varies (e.g., different shift types in random order each fortnight)
 - ☐Other (e.g., on call, 24-h shifts)
2. Please specify the pattern of your shift schedule (e.g., 5 morning shifts, 2 rest days):
[Click or tap here to enter text.](#)
3. Of the following shifts, choose all the shifts that you do (may be more than one).
Please tick all shift types that apply. If you work more than one type of shift, the questions in the rest of this questionnaire will ask you about each shift type that you work.
 - ☐Morning shifts (i.e., early or day shift)
 - ☐Afternoon shifts (i.e., late, evening, or swing shift)
 - ☐Night shifts
 - ☐Split shifts

Morning shifts (Fill in this section if you perform morning shifts)

1. What times do morning shifts typically start and end?
 - a. Start time: [Click or tap here to enter text.](#)
 - b. End time: [Click or tap here to enter text.](#)
2. What times do you typically fall asleep and wake up between two **morning shifts**?
 - a. Fall asleep: [Click or tap here to enter text.](#)
 - b. Wake up: [Click or tap here to enter text.](#)
3. What times do you typically fall asleep and wake up between two **work-free days after morning shifts**?
 - a. Fall asleep: [Click or tap here to enter text.](#)
 - b. Wake up: [Click or tap here to enter text.](#)
4. How often would you consider your timing of main meals/snacks to be regular on the days of **morning shifts**?
 - a. Main Meals:
 - ☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
 - b. Snacks:
 - ☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
5. **On the day of a morning shift:**
 - a. What are the typical times of all your eating occasions, including your main meals and snacks?

Please list the start times of these eating occasions in the first column. List as many as you typically have. Indicate if each eating occasion is a main meal or a snack by ticking under the appropriate column. Note that snacks include food or beverages.

- b. Of the eating occasions listed in the second column, which is the typical time of your largest eating occasion?

Indicate the largest eating occasion by ticking under the last column. If you have two or more eating occasions that are equally as large, indicate all of them.

	Time	Main Meal	Snack (including food or beverage)	Largest eating occasion
1 st eating occasion		☐	☐	☐
2 nd eating occasion		☐	☐	☐
3 rd eating occasion		☐	☐	☐
4 th eating occasion		☐	☐	☐
5 th eating occasion		☐	☐	☐
6 th eating occasion		☐	☐	☐
7 th eating occasion		☐	☐	☐
8 th eating occasion		☐	☐	☐
9 th eating occasion		☐	☐	☐
10 th eating occasion		☐	☐	☐

Afternoon shifts (Fill in this section if you perform afternoon shifts)

- What times do **afternoon shifts** typically start and end?
 - Start time: [Click or tap here to enter text.](#)
 - End time: [Click or tap here to enter text.](#)
- What times do you typically fall asleep and wake up between two **afternoon shifts**?
 - Fall asleep: [Click or tap here to enter text.](#)
 - Wake up: [Click or tap here to enter text.](#)
- What times do you typically fall asleep and wake up between two **work-free days after afternoon shifts**?
 - Fall asleep: [Click or tap here to enter text.](#)
 - Wake up: [Click or tap here to enter text.](#)
- How often would you consider your timing of main meals/snacks to be regular on the days of **afternoon shifts**?
 - Main Meals:
☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
 - Snacks:
☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
- On the day of an afternoon shift:**
 - What are the typical times of all your eating occasions, including your main meals and snacks?
 Please list the start times of these eating occasions in the first column. List as many as you typically have. Indicate if each eating occasion is a main meal or a snack by ticking under the appropriate column. Note that snacks include food or beverages.
 - Of the eating occasions listed in the second column, which is the typical time of your largest eating occasion?

Indicate the largest eating occasion by ticking under the last column. If you have two or more eating occasions that are equally as large, indicate all of them.

	Time	Main Meal	Snack (including food or beverage)	Largest eating occasion
1 st eating occasion		☐	☐	☐
2 nd eating occasion		☐	☐	☐
3 rd eating occasion		☐	☐	☐
4 th eating occasion		☐	☐	☐
5 th eating occasion		☐	☐	☐
6 th eating occasion		☐	☐	☐
7 th eating occasion		☐	☐	☐
8 th eating occasion		☐	☐	☐
9 th eating occasion		☐	☐	☐
10 th eating occasion		☐	☐	☐

Night shifts (Fill in this section if you perform night shifts)

- What times do **night shifts** typically start and end?
 - Start time: [Click or tap here to enter text.](#)
- End time: [Click or tap here to enter text.](#) What times do you typically fall asleep and wake up between two **night shifts**?
 - Fall asleep: [Click or tap here to enter text.](#)
 - Wake up: [Click or tap here to enter text.](#)
- What times do you typically fall asleep and wake up between two work-free days after **night shifts**?
 - Fall asleep: [Click or tap here to enter text.](#)
 - Wake up: [Click or tap here to enter text.](#)
- How often would you consider your timing of main meals/snacks to be regular on the days of **night shifts**?
 - Main Meals:
☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
 - Snacks:
☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
- On the day of a **night shift**:
 - What are the typical times of all your eating occasions, including your main meals and snacks?
Please list the start times of these eating occasions in the first column. List as many as you typically have. Indicate if each eating occasion is a main meal or a snack by ticking under the appropriate column. Note that snacks include food or beverages.
 - Of the eating occasions listed in the second column, which is the typical time of your largest eating occasion?
Indicate the largest eating occasion by ticking under the last column. If you have two or more eating occasions that are equally as large, indicate all of them.

	Time	Main Meal	Snack (including food or beverage)	Largest eating occasion
1 st eating occasion		☐	☐	☐

2 nd eating occasion		☐	☐	☐
3 rd eating occasion		☐	☐	☐
4 th eating occasion		☐	☐	☐
5 th eating occasion		☐	☐	☐
6 th eating occasion		☐	☐	☐
7 th eating occasion		☐	☐	☐
8 th eating occasion		☐	☐	☐
9 th eating occasion		☐	☐	☐
10 th eating occasion		☐	☐	☐

Split shift (Fill in this section if you perform split shifts)

1. What times do **split shifts** typically start and end?
 - a. Start time: [Click or tap here to enter text.](#)
 - b. End time: [Click or tap here to enter text.](#)
2. How often would you consider your timing of main meals/snacks to be regular on the days of **split shifts**:
 - a. Main Meals:

☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
 - b. Snacks:

☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
3. **On the day of a split shift:**
 - a. What are the typical times of all your eating occasions, including your main meals and snacks?

Please list the start times of these eating occasions in the first column. List as many as you typically have. Indicate if each eating occasion is a main meal or a snack by ticking under the appropriate column. Note that snacks include food or beverages.
 - b. Of the eating occasions listed in the second column, which is the typical time of your largest eating occasion?

Indicate the largest eating occasion by ticking under the last column. If you have two or more eating occasions that are equally as large, indicate all of them.

	Time	Main Meal	Snack (including food or beverage)	Largest eating occasion
1 st eating occasion		☐	☐	☐
2 nd eating occasion		☐	☐	☐
3 rd eating occasion		☐	☐	☐
4 th eating occasion		☐	☐	☐
5 th eating occasion		☐	☐	☐
6 th eating occasion		☐	☐	☐
7 th eating occasion		☐	☐	☐
8 th eating occasion		☐	☐	☐
9 th eating occasion		☐	☐	☐
10 th eating occasion		☐	☐	☐

Shift-free day (ALL shift workers to fill in this section)

1. How often would you consider your timing of main meals/snacks to be regular on work-free days after a work-free day?
 - a. Main Meals:
☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
 - b. Snacks:
☐Never ☐25% of the time ☐50% of the time ☐75% of the time ☐Always
2. On the day of a work-free day after a work-free day:
 - a. What are the typical times of all your eating occasions, including your main meals and snacks?
Please list the start times of these eating occasions in the first column. List as many as you typically have. Indicate if each eating occasion is a main meal or a snack by ticking under the appropriate column. Note that snacks include food or beverages.
 - b. Of the eating occasions listed in the second column, which is the typical time of your largest eating occasion?
Indicate the largest eating occasion by ticking under the last column. If you have two or more eating occasions that are equally as large, indicate all of them.

	Time	Main Meal	Snack (including food or beverage)	Largest eating occasion
1 st eating occasion		☐	☐	☐
2 nd eating occasion		☐	☐	☐
3 rd eating occasion		☐	☐	☐
4 th eating occasion		☐	☐	☐
5 th eating occasion		☐	☐	☐
6 th eating occasion		☐	☐	☐
7 th eating occasion		☐	☐	☐
8 th eating occasion		☐	☐	☐
9 th eating occasion		☐	☐	☐
10 th eating occasion		☐	☐	☐

Supplementary B

Definitions of terms used in the Chrononutrition Questionnaire

Term	Definition
Day of a morning shift	Please include the times of all your eating occasions between time of awakening from main sleep before a morning shift and time of main sleep after a morning shift.
Day of a night shift	Please include the times of all your eating occasions between time of awakening from main sleep before a night shift and time of main sleep after a night shift.
Day of an afternoon shift	Please include the times of all your eating occasions between time of awakening from main sleep before an afternoon shift and time of main sleep after an afternoon shift.
Eating occasions	A point in time where any food or drink of more than 50 kcal/210 kJ is consumed. Drinks of less than 50 kcal/210 kJ are NOT counted, including water, zero-calorie drinks, and plain tea or coffee with less than 70mls full cream milk or 3 tsp sugar. If you are unsure about a food/drink, go to https://www.calorieking.com/au/en/ to determine its calorie content. Any food or drink consumed more than 15 minutes apart from each other is considered a separate eating occasion.
Largest eating occasion	Largest eating occasion in terms of portion size.
Main meals	Breakfast, lunch, and dinner/supper.
Regular	Generally consistent times of main meals/snacks from one day to the next, where times of main meals/snacks vary by not more than +/- 30 minutes from day to day.
Snacks	Food or drink consumed outside of main meals of more than 50 kcal/210 kJ. Drinks of less than 50 kcal/210 kJ are NOT counted, including water, zero-calorie drinks, and plain tea or coffee with less than 70mls full cream milk or 3 tsp sugar. If you are unsure about a food/drink, go to https://www.calorieking.com/au/en/ to determine its calorie content.
Work-free/school-free days	Referring to non-work/non-school days.
Fall asleep	Time that you fall asleep (i.e., lose consciousness), NOT the time that you go to bed. This refers to falling asleep for your main sleep, not a nap.
Wake up	Time that you wake up (i.e., become conscious), NOT the time that you get out of bed. This refers to waking up from your main sleep, not a nap.
Work-free day after a work-free day	We are interested in your habits on a work-free day that does not immediately follow a morning/afternoon/night/split shift. This refers to the time window between waking up from your main sleep and falling asleep again for your next main sleep.
Day of a split shift	Referring to eating occasions between time of awakening from main sleep before a split shift and time of main sleep after a split shift.
Shift worker	An individual who works in a job that includes shifts that fall outside the usual work hours of 8am to 6pm on weekdays. This may include, but is not limited to morning, afternoon, night, or split shifts.
Split shifts	A type of shift work schedule where a person's work day is split into two or more parts, with each part usually separated by more than two hours.
School	You are studying.

2. QUESTIONARIO DISTRIBUITO AI TURNISTI DI AOUP

Questionario sulla Crononutrizione - Lavoro a Turni (CNQ - Turni)

Istruzioni ai partecipanti

Rispondete alle domande secondo le vostre abitudini di sonno e alimentazione delle ultime 6 settimane. Le risposte devono basarsi sulla vostra percezione di una settimana standard che comprende i vostri giorni di lavoro/scuola e quelli liberi (dal lavoro/dalla scuola).

Nelle risposte, gli orari hanno un formato di 24 ore (ad esempio, 1 ora dopo mezzanotte è 01:00 e 1 ora dopo mezzogiorno è 13:00).

Il questionario presenta alcune parole in **grassetto**, che sono corredate di definizione.

Dati anagrafici

1. Sesso
 - ☐ Femmina
 - ☐ Maschio
 - ☐ Non-binario
 - ☐ Preferisco non dirlo
2. Età
 - ☐ 20-29
 - ☐ 30-39
 - ☐ 40-49
 - ☐ 50-59
 - ☐ ≥ 60
3. Ci sono tipi mattutini, che sono più in forma al mattino, e tipi serotini, che sono più in forma alla sera. Tu che tipo sei?
 - ☐ Decisamente un tipo mattutino
 - ☐ Più mattutino che serotino
 - ☐ Più serotino che mattutino
 - ☐ Decisamente un tipo serotino
4. Qual è il tuo ruolo lavorativo (lavoro a turni)?
 - ☐ Infermiere
 - ☐ Medico
 - ☐ Operatore socio-sanitario
 - ☐ Tecnico di laboratorio/radiologia
 - ☐ Altro (specificare)

Dati demografici

5. Qual è il vostro attuale calendario dei turni?
 - ☐ Turni mattutini permanenti/fissi
 - ☐ Turni pomeridiani permanenti/fissi
 - ☐ Turni notturni permanenti/fissi
 - ☐ Turni spezzati (i.e., un tipo di orario di lavoro a turni in cui la giornata lavorativa è divisa in due o più parti, con un intervallo che le separa di più di due ore)
 - ☐ Turni a rotazione
 - ☐ Varia (e.g., diversi tipi di turni in ordine casuale ogni quindici giorni)
 - ☐ Altro (e.g., su chiamata, turni di 24 h)

6. Si prega di specificare lo schema dei turni (ad esempio, 5 turni di mattina, 2 giorni di riposo):
Fare clic o toccare qui per inserire il testo.
7. Scegliete tutti i turni da voi svolti tra quelli indicati sotto (anche più di uno). *Selezionare tutti i tipi di turno rilevanti. Se svolgete più tipi di turni diversi, le domande successive di questo questionario si riferiscono a ciascun tipo di turno svolto.*
- ☐ Turni mattutini (i.e., turno mattutino o diurno)
 - ☐ Turni pomeridiani (i.e., tardo pomeriggio, sera o misto)
 - ☐ Turni notturni
 - ☐ Turni spezzati

Turni mattutini (compilare questa sezione se si lavora in turni mattutini)

1. Quali sono generalmente gli orari di inizio e fine di un turno mattutino?
- a. Orario d'inizio: Fare clic o toccare qui per selezionare l'ora.
 - b. Orario di fine: Fare clic o toccare qui per selezionare l'ora.
2. In generale, a che ora vi addormentate e a che ora vi svegliate tra un turno mattutino e l'altro?
- Addormentarsi: l'ora in cui ci si addormenta (cioè, si perde coscienza), NON l'ora in cui ci si corica. Si riferisce all'addormentamento per una notte di sonno, non un pisolino.*
Svegliarsi: l'ora in cui ci si sveglia (cioè, si torna coscienti), NON l'ora in cui ci si alza. Si riferisce alla sveglia da una notte di sonno, non da un pisolino.
- a. Mi addormento: Fare clic o toccare qui per selezionare l'ora.
 - b. Mi sveglio: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.
3. In generale, a che ora vi addormentate e a che ora vi svegliate tra due giorni liberi successivi ad un turno mattutino?
- Addormentarsi: l'ora in cui ci si addormenta (cioè, si perde coscienza), NON l'ora in cui ci si corica. Si riferisce all'addormentamento per una notte di sonno, non un pisolino.*
Svegliarsi: l'ora in cui ci si sveglia (cioè, si torna coscienti), NON l'ora in cui ci si alza. Si riferisce alla sveglia da una notte di sonno, non da un pisolino.
Giorni liberi da scuola/lavoro: si fa riferimento ai giorni non lavorativi o non di scuola.
- a. Mi addormento: Fare clic o toccare qui per selezionare l'ora.
 - b. Mi sveglio: Fare clic o toccare qui per selezionare l'ora.
4. Con che frequenza direste che l'orario dei pasti principali/spuntini è regolare nei giorni dei turni mattutini?
- Pasti principali:* colazione, pranzo e cena.
Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.
Regolare: orari coerenti dei pasti principali/spuntini nei vari giorni: gli orari dei pasti principali/spuntini possono variare di non più di +/- 30 minuti da un giorno all'altro.
Giorno del turno mattutino: indicare l'orario di tutte le occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno prima di un turno mattutino e l'ora di addormentamento dopo un turno mattutino.
- a. Pasti Principali:
 - ☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre
 - b. Spuntini:
 - ☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre
5. Il giorno del turno mattutino:
- a. Qual è, normalmente, l'orario di tutte le occasioni in cui potete mangiare,

compresi pasti principali e spuntini?

Indicare l'ora di inizio di queste occasioni di mangiare nella prima colonna. Elencare tutte le occasioni di mangiare che avete. Indicare, per ciascun evento, se si tratta di un pasto principale o di uno spuntino, selezionando la casella nella relativa colonna. Uno spuntino comprende cibo o bevande.

- b. Tra le occasioni di mangiare indicate nella seconda colonna, a che ora generalmente avviene il pasto più consistente?

Indicare il pasto più consistente inserendo una croce sulla casella nell'ultima colonna. Se avete due o più occasioni di mangiare di eguale consistenza, indicatele tutte.

Giorno del turno mattutino: indicare l'orario di tutte le occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno prima di un turno mattutino e l'ora di addormentamento dopo un turno mattutino.

Pasti principali: colazione, pranzo e cena.

Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Occasioni di mangiare: Un momento della giornata in cui si consumano cibi o bevande che garantiscono l'apporto di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Qualsiasi cibo o bevanda consumati a più di quindici minuti di distanza l'uno dall'altro sono considerati occasioni di mangiare separate.

Pasto più consistente: pasto più consistente in termini di dimensioni delle porzioni.

		Tipo di pasto		E' il pasto più consistente?
	Ora	Pasto Principale	Spuntino	Seleziona qual è il pasto più consistente
1° occasione di mangiare		☐	☐	☐
2° occasione di mangiare		☐	☐	☐
3° occasione di mangiare		☐	☐	☐
4° occasione di mangiare		☐	☐	☐
5° occasione di mangiare		☐	☐	☐
6° occasione di mangiare		☐	☐	☐
7° occasione di mangiare		☐	☐	☐
8° occasione di mangiare		☐	☐	☐
9° occasione di mangiare		☐	☐	☐
10° occasione di mangiare		☐	☐	☐

Turni pomeridiani (compilare questa sezione se si lavora in turni pomeridiani)

1. Quali sono generalmente gli orari di inizio e fine di un turno pomeridiano?

- a. Orario d'inizio: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.
b. Orario di fine: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.

2. In generale, a che ora vi addormentate e a che ora vi svegliate tra un turno pomeridiano e l'altro?

Addormentarsi: l'ora in cui ci si addormenta (cioè, si perde coscienza), NON l'ora in cui ci si corica. Si riferisce all'addormentamento per una notte di sonno, non un pisolino.

Svegliarsi: l'ora in cui ci si sveglia (cioè, si torna coscienti), NON l'ora in cui ci si alza. Si riferisce alla sveglia da una notte di sonno, non da un pisolino.

- a. Mi addormento: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.
b. Mi sveglio: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.

3. In generale, a che ora vi addormentate e a che ora vi svegliate tra due giorni liberi successivi a turni pomeridiani?

Addormentarsi: l'ora in cui ci si addormenta (cioè, si perde coscienza), NON l'ora in cui ci si corica. Si riferisce all'addormentamento per una notte di sonno, non un pisolino.

Svegliarsi: l'ora in cui ci si sveglia (cioè, si torna coscienti), NON l'ora in cui ci si alza. Si riferisce alla sveglia da una notte di sonno, non da un pisolino.

Giorni liberi da scuola/lavoro: si fa riferimento ai giorni non lavorativi o non di scuola.

- Mi addormento: [Fare clic o toccare qui per inserire il testo.](#)
- Mi sveglio: [Fare clic o toccare qui per inserire il testo.](#)

4. Con che frequenza direste che l'orario dei pasti principali/spuntini è regolare nei giorni dei turni pomeridiani?

Pasti principali: colazione, pranzo e cena.

Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ.

Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Regolare: orari coerenti dei pasti principali/spuntini nei vari giorni: gli orari dei pasti principali/spuntini possono variare di non più di +/- 30 minuti da un giorno all'altro.

Giorno del turno pomeridiano: indicare l'orario di tutte le occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno prima di un turno pomeridiano e l'ora di addormentamento dopo un turno pomeridiano.

- Pasti Principali:
☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre
- Spuntini:
☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre

5. Il giorno del turno pomeridiano:

- Qual è, normalmente, l'orario di tutte le occasioni in cui potete mangiare, compresi pasti principali e spuntini?

Indicare l'ora di inizio di queste occasioni di mangiare nella prima colonna.

Elencare tutte le occasioni di mangiare che avete. Indicare, per ciascun evento, se si tratta di un pasto principale o di uno spuntino, selezionando la relativa colonna.

Uno spuntino comprende cibo o bevande.

- Tra le occasioni di mangiare indicate nella seconda colonna, a che ora generalmente avviene il pasto più consistente?

Indicare il pasto più consistente inserendo una croce sulla casella nell'ultima colonna. Se avete due o più occasioni di mangiare di eguale consistenza, indicatele tutte.

Giorno del turno pomeridiano: indicare l'orario di tutte le occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno prima di un turno pomeridiano e l'ora di addormentamento dopo un turno pomeridiano.

Pasti principali: colazione, pranzo e cena.

Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Occasioni di mangiare: Un momento della giornata in cui si consumano cibi o bevande che garantiscono l'apporto di più di 50kcal/210kJ. Bevande con meno di 50kcal/210kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Qualsiasi cibo o bevanda consumati a più di quindici minuti di distanza l'uno dall'altro sono considerati occasioni di mangiare separate.

Pasto più consistente: pasto più consistente in termini di dimensioni delle porzioni.

		Tipo di pasto		E' il pasto più consistente?
	Ora	Pasto Principale	Spuntino	Seleziona qual è il pasto più consistente
1° occasione di mangiare		☐	☐	☐
2° occasione di mangiare		☐	☐	☐
3° occasione di mangiare		☐	☐	☐
4° occasione di mangiare		☐	☐	☐
5° occasione di mangiare		☐	☐	☐
6° occasione di mangiare		☐	☐	☐
7° occasione di mangiare		☐	☐	☐
8° occasione di mangiare		☐	☐	☐
9° occasione di mangiare		☐	☐	☐
10° occasione di mangiare		☐	☐	☐

Turni notturni (compilare questa sezione se si lavora in turni notturni)

1. Quali sono generalmente gli orari di inizio e fine di un turno notturno?

- a. Orario d'inizio: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.
 b. Orario di fine: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.

2. In generale, a che ora vi addormentate e a che ora vi svegliate tra un turno notturno e l'altro?

Addormentarsi: l'ora in cui ci si addormenta (cioè, si perde coscienza), NON l'ora in cui ci si corica. Si riferisce all'addormentamento per una notte di sonno, non un pisolino.

Svegliarsi: l'ora in cui ci si sveglia (cioè, si torna coscienti), NON l'ora in cui ci si alza. Si riferisce alla sveglia da una notte di sonno, non da un pisolino.

- a. Mi addormento: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.
 b. Mi sveglio: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.

3. In generale, a che ora vi addormentate e a che ora vi svegliate tra due giorni liberi successivi a turni notturni?

Addormentarsi: l'ora in cui ci si addormenta (cioè, si perde coscienza), NON l'ora in cui ci si corica. Si riferisce all'addormentamento per una notte di sonno, non un pisolino.

Svegliarsi: l'ora in cui ci si sveglia (cioè, si torna coscienti), NON l'ora in cui ci si alza. Si riferisce alla sveglia da una notte di sonno, non da un pisolino.

Giorni liberi da scuola/lavoro: si fa riferimento ai giorni non lavorativi o non di scuola.

- a. Mi addormento: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.
 b. Mi sveglio: Fare clic o toccare qui per inserire il testo.

4. Con che frequenza direste che l'orario dei pasti principali/spuntini è regolare nei giorni dei turni notturni?

Pasti principali: colazione, pranzo e cena.

Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/per-determinarne-l-apporto-calorico>.

Regolare: orari coerenti dei pasti principali/spuntini nei vari giorni: gli orari dei pasti principali/spuntini possono variare di non più di +/- 30 minuti da un giorno all'altro.

Giorno del turno notturno: indicare l'orario di tutte le occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno prima di un turno notturno e l'ora di addormentamento dopo un turno notturno.

- a. Pasti Principali:
☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre
 b. Spuntini:
☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre

5. Il giorno del turno notturno:

- a. Qual è, normalmente, l'orario di tutte le occasioni in cui potete mangiare, compresi pasti principali e spuntini?

Indicare l'ora di inizio di queste occasioni di mangiare nella prima colonna. Elencare tutte le occasioni di mangiare che avete. Indicare, per ciascun evento, se si tratta di un pasto principale o di uno spuntino, selezionando la relativa colonna. Uno spuntino comprende cibo o bevande.

- b. Tra le occasioni di mangiare indicate nella seconda colonna, a che ora generalmente avviene il pasto più consistente?

Indicare il pasto più consistente inserendo una croce sotto l'ultima colonna. Se avete due o più occasioni di mangiare di eguale consistenza, indicatele tutte.

Giorno del turno notturno: indicare l'orario di tutte le occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno prima di un turno notturno e l'ora di addormentamento dopo un turno notturno.

Pasti principali: colazione, pranzo e cena.

Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Occasioni di mangiare: Un momento della giornata in cui si consumano cibi o bevande che garantiscono l'apporto di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico. Qualsiasi cibo o bevanda consumati a più di quindici minuti di distanza l'uno dall'altro sono considerati occasioni di mangiare separate.

Pasto più consistente: pasto più consistente in termini di dimensioni delle porzioni.

		Tipo di pasto		E' il pasto più consistente?
	Ora	Pasto Principale	Spuntino	Seleziona qual è il pasto più consistente
1° occasione di mangiare		☐	☐	☐
2° occasione di mangiare		☐	☐	☐
3° occasione di mangiare		☐	☐	☐
4° occasione di mangiare		☐	☐	☐
5° occasione di mangiare		☐	☐	☐
6° occasione di mangiare		☐	☐	☐
7° occasione di mangiare		☐	☐	☐
8° occasione di mangiare		☐	☐	☐
9° occasione di mangiare		☐	☐	☐
10° occasione di mangiare		☐	☐	☐

Turni spezzati (compilare questa sezione se si lavora in turni spezzati)

1. Quali sono generalmente gli orari di inizio e fine di un turno spezzato?

Turni spezzati: un tipo di orario di lavoro a turni in cui la giornata lavorativa è divisa in due o più parti, con un intervallo che le separa di più di due ore.

- a. Orario d'inizio: [Fare clic o toccare qui per inserire il testo.](#)
b. Orario di fine: [Fare clic o toccare qui per inserire il testo.](#)

2. Con che frequenza direste che l'orario dei pasti principali/spuntini è regolare nei giorni dei turni spezzati?

Pasti principali: colazione, pranzo e cena.

Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210

hJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Regolare: orari coerenti dei pasti principali/spuntini nei vari giorni: gli orari dei pasti principali/spuntini possono variare di non più di +/- 30 minuti da un giorno all'altro.

Giorno del turno spezzato: fare riferimento alle occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno principale prima di un turno spezzato e l'ora di addormentamento dopo un turno spezzato.

a. **Pasti Principali:**

☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre

b. **Spuntini:**

☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre

3. **Il giorno del turno spezzato:**

a. Qual è, normalmente, l'orario di tutte le occasioni in cui potete mangiare, compresi pasti principali e spuntini?

Indicare l'ora di inizio di queste occasioni di mangiare nella prima colonna. Elencare tutte le occasioni di mangiare che avete. Indicare, per ciascun evento, se si tratta di un pasto principale o di uno spuntino, selezionando la relativa colonna. Uno spuntino comprende cibo o bevande.

b. Tra le occasioni di mangiare indicate nella seconda colonna, a che ora generalmente avviene il pasto più consistente?

Indicare il pasto più consistente inserendo una croce sotto l'ultima colonna. Se avete due o più occasioni di mangiare di eguale consistenza, indicatene tutte

Giorno del turno spezzato: fare riferimento alle occasioni di mangiare tra il momento del risveglio dal periodo di sonno principale prima di un turno spezzato e l'ora di addormentamento dopo un turno spezzato.

Pasti principali: colazione, pranzo e cena.

Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 hJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Occasioni di mangiare: Un momento della giornata in cui si consumano cibi o bevande che garantiscono l'apporto di più di 50kcal/210kJ. Bevande con meno di 50kcal/210kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.

Qualsiasi cibo o bevanda consumati a più di quindici minuti di distanza l'uno dall'altro sono considerati occasioni di mangiare separate.

Pasto più consistente: pasto più consistente in termini di dimensioni delle porzioni.

		Tipo di pasto		E' il pasto più consistente?
	Ora	Pasto Principale	Spuntino	Seleziona qual è il pasto più consistente
1° occasione di mangiare		☐	☐	☐
2° occasione di mangiare		☐	☐	☐
3° occasione di mangiare		☐	☐	☐
4° occasione di mangiare		☐	☐	☐
5° occasione di mangiare		☐	☐	☐
6° occasione di mangiare		☐	☐	☐
7° occasione di mangiare		☐	☐	☐
8° occasione di mangiare		☐	☐	☐
9° occasione di mangiare		☐	☐	☐
10° occasione di mangiare		☐	☐	☐

Giorno senza turni (TUTTI i lavoratori a turni devono compilare questa sezione)**1. Con che frequenza direste che l'orario dei pasti principali/spuntini è regolare nei giorni non lavorati dopo un giorno non lavorato?***Pasti principali: colazione, pranzo e cena.**Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.**Regolare: orari coerenti dei pasti principali/spuntini nei vari giorni: gli orari dei pasti principali/spuntini possono variare di non più di +/- 30 minuti da un giorno all'altro.**Giorni non lavorati dopo un giorno non lavorato: ci interessano le abitudini nei giorni non di lavoro non immediatamente successivi ad un turno mattutino/pomeridiano/notturno/spezzato. Qui si fa riferimento alla finestra tra il momento in cui ci si sveglia dal periodo principale di sonno al momento in cui ci si addormenta di nuovo per il periodo principale di sonno successivo.***a. Pasti Principali:**☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre**b. Spuntini:**☐ Mai ☐ 25% del tempo ☐ 50% del tempo ☐ 75% del tempo ☐ Sempre**2. In un giorno non lavorato dopo un giorno non lavorato:****a. Qual è, normalmente, l'orario di tutte le occasioni in cui potete mangiare, compresi pasti principali e spuntini?***Indicare l'ora di inizio di queste occasioni di mangiare nella prima colonna. Elencare tutte le occasioni di mangiare che avete. Indicare, per ciascun evento, se si tratta di un pasto principale o di uno spuntino, selezionando la relativa colonna. Uno spuntino comprende cibo o bevande.***b. Tra le occasioni di mangiare indicate nella seconda colonna, a che ora generalmente avviene il pasto più consistente?***Indicare il pasto più consistente inserendo una croce sotto l'ultima colonna. Se avete due o più occasioni di mangiare di eguale consistenza, indicatele tutte.**Giorni non lavorati dopo un giorno non lavorato: ci interessano le abitudini nei giorni non di lavoro non immediatamente successivi ad un turno mattutino/pomeridiano/notturno/spezzato. Qui si fa riferimento alla finestra tra il momento in cui ci si sveglia dal periodo principale di sonno al momento in cui ci si addormenta di nuovo per il periodo principale di sonno successivo.**Pasti principali: colazione, pranzo e cena.**Spuntini: cibi o bevande consumati al di fuori dei pasti principali con un apporto calorico di più di 50 kcal/210 kJ. Bevande con meno di 50 kcal/210 kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70 ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico.**Occasioni di mangiare: Un momento della giornata in cui si consumano cibi o bevande che garantiscono l'apporto di più di 50kcal/210kJ. Bevande con meno di 50kcal/210kJ, compresi acqua, bevande con zero zuccheri e tè o caffè con meno di 70ml di latte intero o 3 cucchiaini di zucchero, NON contano. Se non si è sicuri di un cibo/bevanda, consultare il sito <https://www.calorieking.com/au/en/> per determinarne l'apporto calorico. Qualsiasi cibo o bevanda consumati a più di quindici minuti di distanza l'uno dall'altro sono considerati occasioni di mangiare separate.**Pasto più consistente: pasto più consistente in termini di dimensioni delle porzioni.*

		Tipo di pasto		E' il pasto più consistente?
	Ora	Pasto Principale	Spuntino	Seleziona qual è il pasto più consistente
1° occasione di mangiare		☐	☐	☐
2° occasione di mangiare		☐	☐	☐
3° occasione di mangiare		☐	☐	☐
4° occasione di mangiare		☐	☐	☐
5° occasione di mangiare		☐	☐	☐
6° occasione di mangiare		☐	☐	☐
7° occasione di mangiare		☐	☐	☐
8° occasione di mangiare		☐	☐	☐
9° occasione di mangiare		☐	☐	☐
10° occasione di mangiare		☐	☐	☐