

Laura Tardella

Bombyx

Sistema automotivo per l'equilibrio
dei naturali ritmi psico-fisiologici dell'uomo



POLITECNICO
MILANO 1863

Bombyx

Tesi di Laurea di **Laura Tardella**
Matricola: 862515
Relatore: **Giulio Ceppi**

Laurea Magistrale
Design del prodotto per l'innovazione
Laboratorio di Sintesi finale, PR2
A.A. 2017/2018

Indice

0. / Abstract	7	3. / I problemi del sonno	...	3.5.2 / Bruxismo	4.3.2 / Erbe e tisane
1. / Il sonno	9	3.1 / L'insonnia		3.5.3 / Pavor nocturnus	4.3.3 / Farmaci
1.1 / Cenni mitologici	11	3.1.1 / Le insonnie primarie		3.5.4 / Sonnambulismo	
1.2 / Fisiologia del sonno	11	3.1.2 / Le insonnie secondarie		3.5.5 / Enuresi	4.4 / Le tecniche
1.2.1 / Durata e fasi	13	3.2 / Le ipersonnie		3.5.6 / Sonniloquio	4.4.1 / Tecnica di Jacobson
1.2.2 / I microrisvegli	15	3.2.1 / Narcolessia			4.4.2 / Training autogeno
1.2.3 / Il sogno	17	3.2.2 / Sindrome di Klein-Levine		3.6 / Malattie gravi	
1.3 / Funzioni del sonno	17	3.2.3 / Altre tipologie			5. / L'automobile
1.3.1 / Sonno e memoria	18			4. / Come dormire bene	5.1 / Cenni storici ed evoluzione
1.3.2 / Il meccanismo glinfatico	18	3.3 / Le difficoltà respiratorie		4.1 / Il rilassamento	5.2 / Impatto ambientale
		3.3.1 / Russare		4.1.1 / L'importanza del riposo e del rilassamento	
		3.3.2 / Apnea notturna			6. / Pop.Up mobility
				4.2 / L'ambiente	6.1 / Concept
2. / Ritmi naturali	21	3.4 / Le ragioni per cui non si dorme		4.2.1 / Colore	6.2 / Sistema Pop.Up
2.1 / Il sole e l'uomo	23	3.4.1 / Emotività		4.2.2 / Temperatura	6.3 / Perché Pop.Up?
2.2 / I ritmi circadiani	25	3.4.2 / Problemi fisici		4.2.3 / Luce	
2.2.1 / Gli animali e i vegetali	26	3.4.3 / Cambiamenti e jet lag		4.2.4 / Coltri	
2.2.2 / Il cronotipo umano	27	3.4.4 / Mioclono notturno		4.2.5 / Posizione	
2.3 / Le alterazioni del ritmo sonno-veglia	28	3.4.5 / Alcol			7. / Design del sonno
2.4 / I Geni del sonno	29	3.4.6 / Paralisi del sonno		4.3 / I rimedi	7.1 / Progetti
		3.5 / Le parasonnie		4.3.1 / Musica	
		3.5.1 / Testa che ci ondola			

7.1.1 / Gadgets

7.2 / Dormire nei mezzi di trasporto

7.3 / Problematiche del movimento

7.3.1 / La paura di volare

7.3.2 / Nausea

7.4 / Soluzioni progettuali

8. Scenario @2030

8.1 / Megatrends

8.2 / PET factors

8.3 / Glocal filters

8.4 / JetLag scenario

9. Utente

9.1 / Società del futuro

9.2 / Profili utente

9.3 / User experience

10. Hypnos

10.1 / Goal del progetto

10.2 / Concept

10.3 / Variabili progettuali

10.4 / Casi studio

10.5 / Sviluppo progettuale

10.5.1 / Materiali

10.5.2 / Tecnologie

10.5.3 / App

10.5.4 / Sviluppo tecnico

11. Bibliografia & sitografia

12. Diagramma di Gantt

“

Once a vehicle becomes autonomous, the driver also becomes the passenger.

Abstract: The Art of Design, S1:E5

”

0. Abstract

Dalla sua nascita sino ad oggi, l'auto è stata concepita per mantenere attenti, vigili e lucidi i guidatori al suo volante. Il comfort dell'abitacolo è stato studiato a partire da questa necessità, dando vita a sedute sì reclinabili ed accoglienti ma non di certo adatte ad un vero e proprio riposo. Il futuro ha però in serbo un nuovo paradigma per il mondo dell'automobile: la **guida elettrica driverless**. Il rapporto tra l'uomo e il proprio veicolo è quindi destinato a cambiare, anche a fronte della diffusione dello sharing in sostituzione delle attuali auto private. A partire dalla casa, l'ambiente domestico per eccellenza, il suo intrinseco concetto di comfort si sta pian piano evolvendo verso nuove frontiere. All'interno di un veicolo driverless l'uomo, sollevato dal

ruolo di guidatore, avrà di fatto la possibilità di svolgere altre, nuove attività, come concedersi del **tempo per rilassarsi, riposare e addormentarsi** durante il tempo a sua disposizione per il viaggio. L'introduzione dell'essenza stessa di **spazio domestico** all'interno di un veicolo destinato sinora al trasporto permetterà di mantenere la funzione originaria, aprendo però le porte ad un'evoluzione degli **spazi**, resi **più umani, accoglienti e rassicuranti**. Dopo decenni passati a puntare il tutto per tutto sull'efficienza e la produttività, ci stiamo finalmente riappropriando del ben-essere e dei nostri **bisogni più naturali, sia fisiologici che psicologici**, in concomitanza ad una rinnovata attenzione verso l'ecosistema in cui viviamo, ai cui ritmi siamo profondamente legati.

0. Abstract _ english

From its birth until today, the car was designed to keep the drivers alert, awake and lucid on its own steering wheel. The comfort of the passenger compartment has been studied starting from this necessity, giving life to seats that are reclining and welcoming but certainly not suitable for a real rest. However, the future has a new paradigm in store for the automotive world: **driverless electric driving**. The relationship between man and his vehicle is therefore destined to change, also because of the sharing diffusion in substitution of the current private cars. From the home, the domestic environment par excellence, its intrinsic concept of comfort is slowly evolving towards new frontiers. Inside a driverless vehicle the man, relieved from the role of driver, will

in fact have the opportunity to carry out other, new activities, such as allowing himself **time to relax, rest and fall asleep** during the time available for the trip. The introduction of the very **essence of domestic space** inside a vehicle until now destined to transport will allow the original function to be maintained, but opening the doors to an evolution of the **spaces**, made **more human, welcoming and reassuring**. After decades spent focusing on efficiency and productivity, we are finally taking back the well-being and our **most natural needs, both physiological and psychological**, in conjunction with a renewed focus on the ecosystem in which we live, at whose rhythms we are deeply connected.

1. Il sonno

1.1 / Cenni mitologici

1.2 / Fisiologia del sonno

1.3 / Funzioni del sonno

1. Il sonno

Nel 1959, un presentatore radiofonico, Peter Tripp, si sottopose a un curioso esperimento. Installò uno studio a Times Square (NY), trasmettendo in continuazione. Era una sfida di resistenza al sonno: in questo modo tutti potevano verificare che fosse costantemente sveglio, 24 ore su 24. Dopo due giorni il suo cervello cominciò ad avere problemi, con disturbi di memoria. Dopo quattro giorni vedeva dei conigli sul pavimento e delle ragnatele sulle scarpe. Resistette in questo modo per otto giorni, alla fine dei quali le allucinazioni erano diventate terribili: Tripp era giunto al punto di vedere fiamme uscire dai cassetti e orologi che prendevano sembianze umane. Poi crollò, addormentandosi in un lungo sonno. Al risveglio gli incubi erano spariti ma per tre mesi soffrì di disturbi depressivi.

Fu un esperimento pericoloso e dai gravi effetti sulla salute di cui solo oggi abbiamo compreso le profonde motivazioni.

1.1 Cenni mitologici

Tornando indietro nel tempo, un'affascinante storia sul sonno ci giunge dal mondo degli **antichi Greci**. In principio era il Caos, un miscuglio universale e disordinato della materia, nel quale cielo, mare e terra si confondevano dall'eternità: una forma vaga, indefinibile, indescrivibile. Da questa grande divinità primordiale nacquero le prime divinità, tra cui la **Notte**, buia e misteriosa, ma anche portatrice di riposo e buoni consigli. Dalla notte presero vita due figli gemelli: **Thanatos** e **Hypnos**. Due fratelli generati dallo stesso grembo ma opposti nel loro essere: Thanatos, chiamato Mors dai Romani, era l'impersonificazione della Morte; Hypnos invece, detto Somnus dai Romani, era la personificazione del sonno che giovava benignamente agli uomini, portando loro il dolce riposo e l'oblio dagli affanni.

1.2 Fisiologia del sonno

Tornando ai nostri giorni e procedendo per gradi, bisogna innanzitutto definire generalmente il sonno come una **cessazione temporanea e facilmente reversibile dei contatti, sia sensoriali sia motori, con l'ambiente esterno**, cessazione che, in genere, si accompagna alla posizione supina e all'immobilità del corpo. Può essere quindi considerato il riposo per eccellenza, di cui nessun animale e ancor meno l'uomo può fare a meno per mantenere una vita sana. Non a caso il sonno è definito dallo studioso Abraham Maslow come uno stato, un **bisogno fisiologico**, essenziale per il funzionamento sano e naturale di un organismo (p.12). Esistono due tipologie di sonno: il sonno **monofasico** e il sonno **polifasico**. Quest'ultimo è tipico degli animali mentre l'uomo, tranne che nella prima parte

Piramide dei bisogni di A. Maslow (1954)



della sua vita, è contraddistinto da un sonno di tipo monofasico. Queste due tipologie sono caratterizzate, nel caso del sonno polifasico, da periodi alternati di sonno e veglia nel corso delle 24 ore; al contrario, il sonno monofasico presenta un solo periodo di sonno dell'arco della giornata, con un netto allungamento dello stato complessivo di veglia. Nel sonno il metabolismo si riduce, anche se a livelli comunque superiori ai basali, in questo modo la temperatura corporea si abbassa di alcuni decimi. Il tono muscolare è al minimo e la soglia dei riflessi somatici risulta notevolmente aumentata. Allo stesso modo la frequenza cardiaca si abbassa e la pressione arteriosa diminuisce.

1.2.1 Durata e fasi

Grazie all'analisi elettroencefalica è stato possibile analizzare la profondità del sonno, sono quindi state distinte cinque fasi, raggruppate in due cicli denominati "sonno REM" (dall'inglese Rapid Eye Movement) e "sonno non REM" (NREM); le cinque fasi sono caratterizzate dalla diversità nella tensione di muscoli, dal-

la presenza o meno di movimenti degli occhi e dalle variazioni del tracciato elettroencefalografico.

La fase NREM che, durante la notte, si alterna nel sonno alla fase REM, è composta da **4 stadi** o fasi:

- Stadio 1 - **addormentamento**
- Stadio 2 - **sonno leggero**
- Stadio 3 - **sonno profondo**
- Stadio 4 - **sonno molto profondo**

Un ciclo di sonno completo è caratterizzato dalla progressione dallo stadio 1 allo stadio 4 (ogni stadio può durare dai 5 ai 10 minuti), prima di arrivare allo stadio REM, per poi ricominciare nuovamente. L'adulto passa sempre dallo stato di veglia alla fase NREM e poi al sonno REM, ritmicità che solo in particolari condizioni patologiche può essere danneggiata. Nello specifico e in condizioni normali, il passaggio dalla veglia al sonno NREM necessita di pochi minuti, con la comparsa iniziale degli stadi più leggeri del sonno (1 e 2), per poi arrivare a quelli più profondi (3 e 4); dopo circa 1 ora si arriva al primo episodio di sonno REM, per poi riprendere ciclicamente con gli altri stadi, ripetuti circa con lo stesso intervallo per

altre 4-6 volte. Mentre nella prima parte della notte prevalgono gli stadi 3 e 4 di sonno profondo, nella fase più vicina al mattino si ha la prevalenza degli stadi di sonno leggero e del sonno REM.

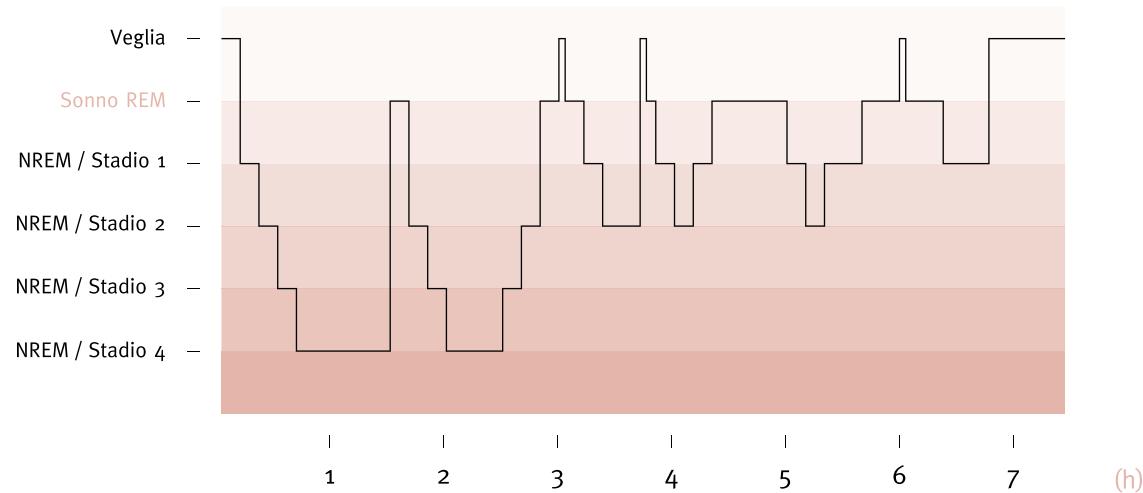
Grazie alla **polisonnografia** e al suo strumento, il polisonnografo, è possibile registrare simultaneamente più parametri fisiologici durante il sonno. Normalmente nel corso del test vengono registrati due o più canali EEG (elettroencefalografici), vari canali elettromiografici, i movimenti di torace e addome, il flusso oronasale e la saturazione di ossigeno nel sangue.

Analizzando quindi i 4 stadi della fase NREM con la polisonnografia, si ottengono i seguenti risultati:

Nello **Stadio 1** la polisonnografia mostra una graduale riduzione dell'attività cerebrale. Durante questa fase del sonno gli occhi sono chiusi e si muovono da un lato all'altro; la persona può essere svegliata con facilità, tuttavia potrà avere la sensazione di non avere riposato abbastanza o di non avere dormito. Lo stadio 1 può durare 5 o 10 minuti, lasso di tempo nel quale può capitare di avvertire la sensazione di cadere nel vuoto che causa, di

Ipnogramma

Ritmo generale del sonno della durata di 7 ore



conseguenza, un'improvvisa contrazione muscolare (chiamata mioclonia ipnica).

Lo **Stadio 2** è una fase di sonno leggero, in cui la polisonnografia mostra l'alternarsi di picchi e valli, dette anche onde positive e negative. Queste onde, ampie e lente, indicano periodi spontanei di tonicità muscolare insieme a periodi di rilassamento, la loro intensità varia tra 12 e 14 Hertz (Hz). Durante questa fase i movimenti oculari si interrompono, la frequenza cardiaca rallenta e la temperatura corporea diminuisce. È a questo punto che il corpo si prepara ad entrare nel sonno profondo.

Lo **Stadio 3 e 4** sono le fasi del sonno profondo. Sono caratterizzate da onde lente, dette onde delta. In particolare durante la fase 4 (più intensa della 3), l'elettromiografia registra onde lente di ampiezza e voltaggio elevati, caratterizzate dalla continuità ritmica tipica di un modello di sonno profondo. Se la persona viene svegliata in questo stadio può avvertire, per qualche minuto, un senso di disorientamento.

Terminate le prime quattro fasi del sonno NREM (sonno senza rapidi movimenti

oculari, detto anche "sonno ortodosso"), si giunge alla **fase REM**. Il primo periodo REM dura tipicamente 10 minuti, mentre l'ultimo può durare anche un'ora. Nelle persone con disturbi del sonno, durante la fase REM il battito cardiaco e la respirazione accelerano e diventano irregolari. In questo caso la polisonnografia mostra come le onde cerebrali nella fase REM siano molto simili a quelle che si hanno in uno stato di veglia.

Durante questa fase, caratterizzata da un'intensa attività cerebrale, gli occhi si muovono rapidamente in diverse direzioni e il soggetto sogna; simultaneamente compare però la paralisi della maggior parte dei muscoli volontari, condizione che evita alla persona di muoversi eccessivamente e rischiare di farsi del male. Allo stesso tempo si osserva una contrazione della muscolatura masticatoria e un rilassamento completo dei muscoli del collo, del tronco e degli arti. Il sonno REM è così un mix di un intenso stato di eccitazione cerebrale e di immobilità muscolare: per questa ragione è talvolta chiamato **sonno paradossale**. La fase del sonno REM è inoltre indispensabile per il benessere dell'organismo; è stato infatti provato che i soggetti periodica-

mente svegliati, così da non farli entrare mai nella fase REM, divengono iperattivi, emotivamente labili e meno capaci di autocontrollo.

1.2.2

I microrisvegli

I microrisvegli non sono risvegli propriamente detti, si tratta piuttosto di **risalite dell'encefalogramma verso livelli di veglia** che si manifestano di solito dopo il sonno REM e durano pochi istanti prima del successivo ciclo di sonno. Solo chi ha un riposo particolarmente leggero, ha particolari difficoltà nel dormire oppure è già nella terza età, ha coscienza dell'avvenuto risveglio. Indagini condotte nei laboratori del sonno (ambienti di ricerca allestiti per condurre osservazioni e studi sui dormienti) hanno permesso di accertare che nel corso di un sonno di sette ore, un giovane di età compresa tra i 20 e i 30 anni, va incontro grossomodo a una decina di microrisvegli, mentre un uomo anziano si sveglia venti volte di più. Nel corso di un microrisveglio è assai probabile che ci si rigiri nel letto e che si aprano gli occhi, ciò però non ne implica

“

When we talk about the needs of human beings, we talk about the essence of their lives.

Abram H. Maslow, *Motivation and Personality*

”

il ricordo. Questi movimenti così indotti sono salutari perché impediscono il ristagno del sangue in determinate zone del corpo, mantengono il tono muscolare e garantiscono il costante ricambio dei gas. Il numero complessivo di **spostamenti** compiuti nel corso di una notte normale è di circa **settanta**.

Inoltre, sempre attraverso indagini di laboratorio è stato accertato che, quando due persone dormono nello stesso letto, il movimento di una provoca, in capo a venti secondi, uno spostamento del compagno di sonno. Perché avvenga un vero e proprio risveglio, bisogna mantenere la veglia per un tempo minimo di dieci o quindici secondi. È solamente dopo questo intervallo che ci si rende conto di che quel che ci circonda. Quando troppi microrisvegli si susseguono è assai probabile che al mattino dopo si abbiano delle conseguenze, sotto forma di un diffuso senso di malessere e di stanchezza accompagnata dalla persuasione di aver avuto un sonno poco confortevole.

1.2.3 Il sogno

I sogni sono stati sin dall'antichità oggetto di interesse da parte dell'uomo e sono tuttora oggetto di affascinanti ricerche. Senza addentrarci però in miti o interpretazioni freudiane, si crede che i sogni, in generale, rappresentino una **fase del sonno in cui le vicende affettive ed emotive della giornata vengono rivedute e collegate con i ricordi del passato**. Un soggetto privato del sonno REM e dei sogni potrebbe quindi avere una ridotta capacità di affrontare le esperienze emotive del giorno dopo, non avendo "rielaborato" quelle del giorno precedente.

Ci sono notti in cui si crede di aver dormito molto profondamente, in una costante sensazione di buio e silenzio; altre volte i sogni sono così vividi da provocare il risveglio o da rimanere impressi nella memoria vigile. In realtà non c'è notte che sia priva di sogni, perché il sonno culmina nella fase REM; il ricordo dei sogni è infatti relativo al momento del risveglio e all'intensità del sogno. Se ci si sveglia, soprattutto in modo brusco, durante o immediatamente dopo un pe-

riodo di sonno paradossale, il sogno verrà molto probabilmente ricordato, altrimenti le probabilità si riducono e calano tanto più velocemente quanto meno interessante era il tema.

Molti studiosi sono inoltre concordi nel descrivere la Fase 1, di addormentamento, alla stregua di un conflitto tra minacce regressive e funzioni difensive. Un sogno relativamente strutturato sarebbe, secondo l'analisi proposta dagli psicologi, un sistema difensivo dell'io contro la minaccia di destrutturazione regressiva indotta dalla condizione di vigilanza. Due sono le caratteristiche di questo processo: il soggetto crede di vivere realmente la realtà che allucina, perché spesso non è consapevole di star sognando e nello stesso tempo ne è il protagonista che agisce.

1.3 Funzioni del sonno

Non è mai esistito né un luogo né un'epoca in cui gli esseri viventi, uomo compreso, siano stati privi della necessità di dormire. In quanto elemento fondamentale, il sonno rappresenta circa **un terzo della**

vita di ciascun uomo. I suoi compiti sono numerosi, i principali includono:

1. il mantenimento del **metabolismo** del cervello,
2. il bilanciamento del metabolismo del **glucosio**,
3. la produzione di un maggior numero di **anticorpi** rispetto allo stato di veglia e quindi un irrobustimento del sistema immunitario
4. l'eliminazione più efficace delle **tos-sine** rispetto allo stato di veglia
5. il riposo del **sistema cardiovascolare e muscolare**
6. il consolidamento e il rafforzamento della **memoria** (in particolare nella fase REM)
7. l'ottimizzazione delle **prestazioni sia mentali che fisiche**
8. la stimolazione della **creatività** (in particolare nella fase REM)

Durante il sonno si svolgono inoltre attività metaboliche e modificazioni fisiologiche particolari, come la secrezione di alcuni ormoni (corticosteroidi), il rallentamento del battito cardiaco e la riduzione della temperatura corporea. Tutte queste attività dell'organismo sono regolate da un ritmo sonno-veglia che assicura la

perfetta integrità di tutte le sue funzioni; tale ritmo sarà approfondito nel capitolo successivo.

1.3.1

Sonno e memoria

Lo **sleep effect**, come lo hanno chiamato gli studiosi che lo hanno accertato, è il fenomeno grazie al quale il ricordo è migliore se, tra la fase di memorizzazione e quella di prova, il soggetto ha dormito. È comunque dimostrato che la carenza di sonno paradossamente non interferisce significativamente con la memoria, come l'aumento del sonno REM non migliora la capacità di ricordare.

Questa fase esercita comunque un effetto benefico sull'apprendimento di materiale verbale strutturato, come per esempio la prosa, mentre risulta ininfluente sull'apprendimento di materiale verbale non-strutturato (per esempio elenchi di parole senza nesso logico) e di materiale non-verbale. Resta comunque un dato di fatto che i bambini con alcune tipologie di deficit abbiano meno movimenti oculari in fase REM e, se sottoposti a program-

mi di apprendimento intensivo, danno luogo alla registrazione dell'attività oculare maggiore rispetto alla precedente.

1.3.2

Il meccanismo glinfatico

Studi recenti hanno scoperto cosa accade nelle cellule del nostro cervello durante il sonno, una funzione corporea che non si può bloccare e che ha origine da aspetti profondamente radicati nel nostro organismo. E grazie a un gruppo di ricercatori dell'Università di Rochester, negli Stati Uniti, guidati dalla dott.ssa danese Maiken Nedergaard, che è stato possibile effettuare un'interessante scoperta sul sonno.

Fino ad oggi la funzione principale del sonno è sembrata essere il consolidamento della memoria, ma se questa fosse l'unica ragione per cui dormiamo, il sonno sarebbe stato probabilmente eliminato dalla selezione naturale, nel corso dell'evoluzione: basti pensare al fatto che un animale, quando dorme, è molto più vulnerabile ai predatori. Doveva perciò

essererci una ragione biologica più fondamentale. La ricerca effettuata dimostra infatti come il sonno sia indispensabile al nostro cervello per **liberarsi dalle scorie tossiche**, accumulate quando le sue cellule lavorano per pensare, agire e regolare tutto quello che accade nel corpo umano.

Tutte le cellule del nostro corpo producono sostanze di scarto tossiche durante la loro normale attività. A liberarcene subito provvede il nostro sistema linfatico, grazie ad un continuo flusso di liquidi negli spazi tra una cellula e l'altra. L'unico organo a non essere raggiunto dal sistema linfatico è proprio il **cervello**, paradossalmente l'organo più attivo di tutti. Da solo, infatti, **consuma il 20% di tutta l'energia** di cui ha bisogno l'organismo. Fino a non molti anni fa si pensava che a liberare il cervello dalle sostanze tossiche fossero le cellule stesse, demolendole e riciclandone i componenti. Grazie a queste ricerche si può invece dedurre che, quando ci si addormenta, nel cervello entrano in azione un altro sistema.

Di giorno questo organo è immerso nel **liquido cerebro-spinale**, che ne bagna quasi solo la superficie esterna. Durante il sonno però, delle speciali cellule (dette

gliali) aprono i loro "rubinetti". Lo spazio fra le cellule aumenta e il liquido prodotto dalle **cellule gliali** è in grado di portare via le sostanze tossiche accumulate durante lo stato di veglia. Questo **sistema**, capace di fare un vero e proprio "lavaggio del cervello", è stato chiamato "**glinfatico**".

Questo meccanismo entra in funzione solamente di notte, in fase di riposo, poiché è necessario l'impiego di molta energia per pompare liquido fra le cellule del cervello e di giorno, quando quest'ultimo è impegnato in altre attività, non c'è semplicemente abbastanza energia a disposizione.

Tali ricerche stanno inoltre iniziando a svelare un importante aspetto del rapporto tra il sonno e la salute. In un esperimento condotto sui topi infatti, i ricercatori hanno osservato che le proteine beta-amiloide, il cui accumulo nel cervello è legato al **morbo di Alzheimer**, nel sonno sono state portate via due volte più rapidamente che durante la veglia.

Se saltuariamente si perde qualche ora di sonno, durante la giornata le nostre attività ne risentiranno. In questo caso però non ci saranno danni permanenti. Altre ti-

pologie di analisi dimostrano invece che, se non si riposa bene o non in modo sufficiente per lunghi periodi, le funzioni del cervello andranno via via perdendosi più rapidamente con il progredire dell'età. Il sonno può quindi avere un ruolo chiave nelle malattie neurodegenerative come l'Alzheimer, la cui caratteristica è proprio un accumulo di sostanze di scarto proteiche. In un cervello "sporco" le cellule sono irritate, si infiammano e molte di loro finiscono per morire.

Si è inoltre scoperto che nei topi, il flusso di fluido che pulisce il cervello, diminuisce dell'80% in età avanzata. Se lo stesso avviene per gli uomini, dovremmo guardare in modo diverso all'invecchiamento e dovremmo, ad esempio, curare in modo molto più aggressivo i disturbi del sonno in quanto potremmo forse impedire - o quantomeno rallentare - il progredire della demenza.

Dormire, quindi, non è affatto una perdita di tempo. Un giorno forse potremmo permetterci di farne a meno o di ridurne la durata, oggi però il sonno risulta ancora essere fondamentale per la vita e di conseguenza è giusto dedicargli il tempo e gli spazi che gli sono propri.

2. Ritmi naturali

2.1 / Il sole e l'uomo

2.2 / I cicli circadiani

2.3 / Il ritmo sonno-veglia e le sue alterazioni

2.4 / I Geni del sonno

2. Ritmi naturali

La **crononiologia** è la scienza che si prende cura di controllare, verificare e spiegare i cambiamenti spontanei vissuti dal corpo nel corso di una giornata, nell'arco delle stagioni o comunque in intervalli di tempo quantificabili. All'interno di questi periodi di tempo sono presenti ritmi regolari e fisiologici che scandiscono il vivere dell'uomo in quanto essere nato e sviluppatosi sulla Terra.

2.1 Il sole e l'uomo

Per millenni gli uomini hanno creduto che la Terra fosse immobile, si era infatti convinti che a muoversi fossero gli astri nel cielo. Oggi sappiamo che siamo noi a muoverci nello spazio, per giunta a velocità altissime. Un uomo che si trova all'Equatore, per esempio, gira insieme alla Terra a una velocità di oltre

2mila km/h, più di una volta e mezzo la velocità del suono. Tutti noi, del resto, ci muoviamo insieme alla Terra nei suoi viaggi intorno al Sole. In questa circumnavigazione della nostra stella, viaggiamo nello spazio ad una velocità di circa 100mila km/h. Oggi conosciamo bene anche tutti i segreti della meccanica celeste, con l'influenza del Sole sulle maree, sui climi, sulle stagioni, sugli animali e anche sullo stesso cervello umano.

Si è infatti scoperto che esiste un punto preciso nel nostro cervello, costituito da un piccolo gruppo di cellule nervose, che risulta essere sensibile alla luce e, di conseguenza, regolare uno dei nostri cicli biologici fondamentali: il **ciclo sonno-veglia**. Si chiama **nucleo soprachiasmatico** e si trova nella parte più arcaica del cervello; è un meccanismo molto antico che reagisce alle variazioni di luce e innesca una sequenza di effetti che porta al sonno. Questo è uno dei tantissimi effetti che



il Sole, provocando l'alternanza di luce e buio, ha sui cicli della natura, sia nelle piante che negli animali che negli uomini. Molti studi hanno inoltre cercato di capire quale influenza il ciclo luce-buio abbia sull'umore. Certe persone infatti, specialmente se vivono a latitudini particolarmente buie, soffrono di "astinenza da Sole".

Crogiolarci al calore del Sole spesso ci fa sentire meglio, in realtà sembra che a influire soprattutto sull'umore sia la luce

“

**Think in the morning.
Act in the noon.
Eat in the evening.
Sleep in the night.**

William Blake

”

stessa. Non per nulla è alla luce del Sole che ci siamo evoluti, la stessa che regola il cosiddetto “**ciclo circadiano**”, cioè quel meccanismo che ci permette di essere vigili durante il giorno e di dormire durante la notte. Se non c'è abbastanza luce questo ritmo si altera e in alcune persone si crea uno stato di tristezza chiamato “**disordine affettivo stagionale**”. È stato persino dimostrato che la depressione si manifesta più spesso in inverno, proprio a causa della scarsità della luce. Il disordine stagionale si sviluppa in autunno e all'inizio dell'inverno, mentre di solito sparisce completamente in primavera o all'inizio dell'estate. Tuttavia, una piccola parte delle persone che durante i mesi freddi si sentono tristi, depresse e sfiduciate, sviluppano a volte una depressione profonda, tale da richiedere una cura medica.

2.2

I cicli circadiani

La parola “**circadiano**” deriva dall'espressione Latina “**circa dies**”, ovvero “**riguardante il giorno**” e si usa riferita ai cicli biologici che il corpo umano vive nell'ar-

co di un'intera giornata. L'alternarsi del sonno e della veglia è uno dei principali protagonisti di questa ritualità ed è di norma sincronizzato con il succedersi della notte e del giorno. Si tratta di un vero e proprio **orologio interno**, le cui lancette si muovono indipendentemente dalla volontà umana: ruotando attivano infatti i ritmi biologici interni. Su questo cronografo immaginario si regola, per esempio, la secrezione di ormoni e la temperatura corporea.

Il nostro orologio biologico non è precisamente tarato sulla lunghezza delle ven-

tiquattro ore. Lasciato fare, esso si aggiusta sulle **venticinque ore quotidiane**. A rimediare a questo scarto di un'ora pensa la luce del Sole ogni mattina. L'uomo non è comunque il solo ad avere la tendenza spontanea a modificare la durata della giornata; ci sono infatti animali i cui ritmi circadiani variano dalle 22 alle 28 ore.

In tempi relativamente recenti, alcuni volontari si sono sottoposti a numerosi esperimenti sulla vita in assenza di riferimenti esterni. Degli speleologi, in diverse parti del mondo, hanno difatti provato a chiudersi in grotte naturali, accessoriate



con tutto l'indispensabile per vivere e regolarmente approvvigionate di viveri dall'esterno. Erano però vietati i contatti diretti sia con le persone sia con i fatti che avvenivano in superficie; gli speleologi erano perciò lontani dal ciclo luminoso del Sole e dalle stimolazioni climatiche esterne (grazie alla temperatura costante). Alcuni di essi hanno resistito vari mesi in completa solitudine, altri hanno condotto l'esperimento in gruppo. Un caso che fece clamore fu la decisione presa nel 1993 dall'italiano Maurizio Montalbini, che si rinchiuso da solo e per un intero anno in una grotta delle Marche.

In tutte queste cavie volontarie si è così venuta a manifestare la tendenza a prolungare il ritmo quotidiano, portando spontaneamente il **periodo di veglia fino a 35 o 36 ore consecutive**, alle quali facevano seguire un periodo di **sonno di circa 14 ore circa**. Essi non avvertivano però alcuna differenza rispetto alla loro vita normale: erano convinti di aver mantenuto i ritmi abituali, al limite di averli un po' meglio aggiustati grazie al venire meno degli impegni che, nella consuetudine, li costringevano a svegliarsi presto o ad andare a dormire tardi. Usciti dalla loro volontaria reclusione, hanno poi

scoperto con stupore di aver tenuto un calcolo anomalo delle giornate trascorse, riemergendo in una data e in una stagione che pensavano ancora lontane nel tempo. La percezione falsata della durata del sonno si manteneva per un certo periodo: dopo aver dormito sei ore, per esempio, si svegliavano convinti di aver solo riposato per poco tempo.

2.2.1 Gli animali e i vegetali

Accurati esperimenti condotti in laboratori specializzati e un lungo esercizio d'osservazione dell'ambiente naturale, hanno consentito di stabilire che **tutte le forme di vita, vegetali o animali che siano, condividono con l'uomo l'esperienza del sonno**, anche se il loro riposo ha caratteristiche leggermente diverse.

Le osservazioni condotte sul mondo animale hanno dato modo di considerare che **il sonno va somigliando a quello umano man mano che si sale all'interno della scala evolutiva**. Gli esseri più semplici si limitano ad alternare fasi di attivi-

tà e di inattività, anche se ciclicamente si registrano nei loro corpi abbassamenti di temperatura e rilassamento del tono muscolare. In animali più complessi ed evoluti si sono invece potuti riscontrare veri e propri momenti di sonno, anche se con tempi e modalità differenti: poche o tante ore, in piedi, sdraiati o appesi, con un'attività onirica più o meno intensa. La giraffa, ad esempio, ha un sonno della durata di sole due ore, dettato principalmente dalla necessità di sopravvivenza contro gli eventuali attacchi dei predatori.

Sono noti alcuni casi di animali che addirittura riescono a dormire pur continuando a svolgere quelle funzioni che consentono loro la sopravvivenza. Alcuni uccelli, per esempio, riescono a dormire in volo, mantenendo la quota e la rotta grazie a una metà del cervello che resta "sveglia". I mammiferi d'acqua, come le balene e i delfini, continuano a far la spola tra gli abissi e la superficie per approvvigionarsi d'aria, senza la quale morirebbero. Affine a questi casi è la situazione dei cavalli - che dormono in piedi - e dei pipistrelli - che restano appesi a testa in giù. Ovviamente in loro non può verificarsi quella completa rilassatezza dei muscoli che contraddistingue le ampie fasi del sonno

dell'uomo e di altre specie animali come, per citare gli esempi più noti, il cane e il gatto. Proprio per questa analogia con l'uomo, su gatti e cani sono stati spesso condotti esperimenti che hanno reso possibili deduzioni applicabili anche al sonno umano.

Per quanto concerne il mondo vegetale, proprio una pianta è stata oggetto dei primissimi studi riguardanti il sonno. Correva infatti l'anno **1729** quando un botanico francese, **Jacques d'Ortones de Marain**, stabilì di dedicarsi allo studio della **mimosa**. Questo albero aveva attratto la sua attenzione per la caratteristica di aprire le foglie al mattino e richiuderle alla sera, esattamente come farebbe, coricandosi e levandosi dal letto, chi gode di un buon sonno. Rapito da questa considerazione, lo studioso volle provare a tenere la pianta lontano dai raggi del Sole, nascosta dunque allo stimolo luminoso che segnala l'inizio della giornata. Con stupore s'accorse che, anche nella completa e perdurante oscurità, la pianta seguiva ad aprire le foglie al mattino e a richiuderle alla sera. Provò allora ad alterare la temperatura dell'ambiente in cui la pianta era custodita, il risultato però non cambiò. Poté dunque constatare

che l'attività dell'albero non era regolata dall'ambiente in cui esso cresceva ma da un suo ciclo interiore e autonomo, regolare e in qualche ignota maniera "calibrato" sulle 24 ore della giornata. Fu questo uno dei primissimi spunti per le successive analisi condotte sul sonno nel tentativo di capirne la struttura e le caratteristiche. In seguito a ulteriori approfondimenti si scoprì che anche i vegetali conoscono **pause di "sonno"**, anche se non sempre si manifestano in maniera tanto evidente come nel caso della mimosa.

2.2.2 Il cronotipo umano

Il fabbisogno giornaliero di sonno dipende da soggetto a soggetto e si modifica con l'età; in media **gli adulti dormono da 7 a 9 ore per notte**, con punte estreme di 5 ore (circa l'8% della popolazione) e di 10 ore (circa il 4% della popolazione); le donne sembrano aver bisogno di 1 ora in più rispetto agli uomini. **I neonati invece dormono dalle 18 alle 20 ore giornaliere**, con predominanza nelle ore notturne, a partire generalmente già da poche settimane dopo la nascita. Da bambini si

arriva ad un periodo di sonno che varia tra le 12 e le 14 ore; **gli anziani**, infine, dormono meno ore durante la notte (**5-7 ore**), ma durante il giorno hanno frequentemente periodi di sonno di diversa durata, dai brevi sonni prolungati ad addormentamenti di pochi minuti.

Il cronotipo umano perciò risulta essere in rapporto diretto con la prevalenza dell'attività parasimpatica trofotropica del sonno (attività che accumula energie, non attiva) e con la riduzione dell'attività simpatica ergotropica della veglia (che consuma energie, attiva). Durante il sonno, inoltre, tutte le funzioni corporee sono ridotte a livelli basali e più facilmente si possono svolgere i fenomeni dell'accrescimento corporeo che favoriscono la crescita dei bambini.

Nell'arco della vita, quindi, non si dorme sempre per lo stesso numero di ore e la quantità di sonno può essere definita in via teorica, solo per approssimazione, poiché è condizionata da fattori ambientali, da abitudini familiari e da retaggi culturali. Ciò però permette comunque di redarre delle interessanti statistiche.

Il primo anno di vita è interessante perché si assiste alla **strutturazione del ritmo**

sonno-veglia e a un'imponente riorganizzazione delle fasi del sonno: nel complesso esso si riduce, ma questo decremento è disomogeneo sui vari stadi del sonno. Nei primi 3 mesi si incrementa quello NREM, che si stabilizza dai 6 ai 12 mesi su standard abbastanza simili a quelli dell'adulto. Dopo i 3 mesi inizia una progressiva diminuzione del sonno REM: dal 40-50% iniziale arriva, al secondo anno di vita, a coprire il 25-30% del tempo totale trascorso dormendo, diminuzione a carico soprattutto del sonno diurno. Ciò non vale per i bambini nati prematuri, il cui dormire ha, in prevalenza, le peculiarità di "sonno continuo atipico", con caratteristiche miste di sonno REM e NREM. Tutte queste modificazioni sono dovute alla maturazione del sistema nervoso centrale e non a variazioni di ritmo, alimentazione o altre cause esterne.

Allo stesso modo si conforma l'organizzazione circadiana: **da un ritmo polifasico** (più momenti di sonno nelle 24 ore), si giunge alla definizione, entro i due anni, di due o tre periodi durante la giornata, sino ad arrivare al sonno **monofasico** tipico dell'uomo adulto. Numeri e percentuali legate al sonno sono comunque solo valutazioni ed elaborazioni compiute su

quella che può definirsi la "media" della popolazione, determinata da estremi entro i quali si fa rientrare il concetto di normalità. Si deve infatti considerare che tra gli individui esistono differenze anche sostanziali e gli intervalli entro cui il sonno è considerato "normale" sono molto elastici. Nel tipo di sonno di cui godiamo c'è infatti una forte **incidenza genetica**, caratteristica attestata dalla somiglianza dei cicli circadiani presenti nella famiglia (su questa incidenza possono influire anche fattori culturali o influenze esterne). La vera "anormalità", statisticamente parlando, non si misura sulla quantità di tempo trascorso dormendo, quanto invece sulla qualità della notte e della giornata e sulla comparsa di abitudini fino estranee ai ritmi naturali.

2.3

Il ritmo sonno-veglia e le sue alterazioni

La perdita di alcune ore di sonno può rendere nervosi o stanchi, non creando però veri problemi fisici; l'organismo ha infatti la capacità di "recuperare" le ore con un sonno più lungo la notte seguen-

te. Differenti sono invece le conseguenze per periodi prolungati in cui viene a mancare un corretto riposo: ad essere compromessa è infatti la nostra salute a lungo termine.

Sotto la definizione di disturbi del ritmo sonno-veglia ricadono tutte le variazioni involontarie dei tempi che regolano, durante il dì, il riposo e lo stato di vigilanza. Come già analizzato a proposito dei ritmi circadiani, ogni essere umano ha un suo proprio ritmo, calibrato sulle 24 ore.

Tutti coloro che soffrono di disturbi del ritmo sonno-veglia alterano questa scansione interiore del tempo ed elaborano cicli che si basano anche su un arco temporale diverso, che può oscillare dalle diciotto alle trenta o più ore. Vivendo spontaneamente secondo la nuova scansione che il corpo suggerisce, questi soggetti si sentono sostanzialmente bene, pur essendo andati incontro ad una modifica a carico del proprio orologio biologico.

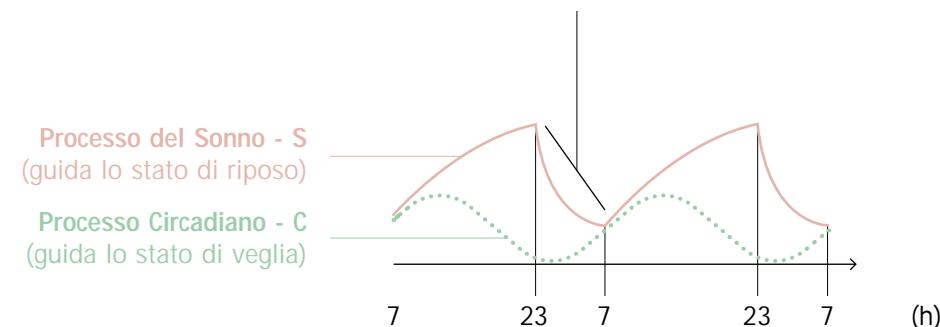
Una larga parte dei problemi nasce dal fatto che coloro che sono afflitti da queste variazioni devono forzatamente **sincronizzare il loro orologio personale con l'orologio sociale**, che gira sulla lun-

ghezza di ventiquattr'ore, rigidamente organizzate. Questa fatica si ripercuote sull'intera esistenza. La condizione di questi soggetti è paragonabile a quella di chi viaggia continuamente a destra e a sinistra del globo, sfidando i fusi orari. Il disorientamento, la sfiducia e la stanchezza sono i medesimi. Ancora più difficile è il caso di tutti coloro che sono vittime di una fase del sonno irregolare. Una volta svegli, è assolutamente impossibile stabilire quando inizierà la prossima fase di sonno poichè ogni giorno è significativamente diverso dal precedente.

Di norma difatti, i normali ritmi di sonno e veglia sono regolati da due fattori: il **Processo del sonno, detto Processo-S**, e il **Processo Circadiano, detto processo C**. Nell'arco delle ventiquattro ore, il ritmo circadiano del nucleo soprachiasmatico si muove in concomitanza alla pressione del sonno attivata dalle quantità di adenosina presente nel nostro cervello. Crescenti livelli di adenosina (una proteina) corrispondono quindi ad un crescente desiderio di dormire. Questi due fattori non sono accoppiati, piuttosto sono allineati: il picco positivo di uno corrisponde al

picco negativo dell'altro e viceversa. Questo processo, visivamente comprensibile nel grafico sottostante, è profondamente danneggiato nelle persone con problematiche del sonno. La **caffaina**, all'interno di questo ritmo, trova il ruolo di agente bloccante e disattivante dei recettori che permettono al nostro organismo di percepire i livelli di adenosina; facendo così della caffeina il più largamente usato (ed abusato) stimolante psicoattivo del mondo.

Il sonno riduce l'adenosina
(decescente pressione del bisogno di dormire, o Processo-S)



“

Ho pensato che fosse un problema formidabile.

Michael W. Young

/ sul perché abbia deciso di studiare i ritmi circadiani.

”

2.4

I Geni del sonno

Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash e Michael W. Young (in basso, da sinistra verso destra) hanno vinto il premio Nobel 2017 in fisiologia e medicina per le loro ricerche sul **meccanismo che controlla i ritmi circadiani**, l'orologio interno terrestre che governa tutti gli esseri viventi.

Grazie anche alle loro scoperte, oggi si sa con certezza che questi cicli diurni e notturni tengono vive le creature, regolando lo stato di veglia, di sonno, la pressio-

ne sanguigna, gli ormoni, la temperatura corporea e anche, aspetto non meno importante, i vari momenti del pasto.

I tre ricercatori americani hanno fatto le loro scoperte lavorando con i **moscerini della frutta**, un modello animale popolare per esperimenti di neurobiologia e genetica. Jeffrey C. Hall, 72 anni, è attualmente un genetista presso l'Università del Maine e ha condotto il suo lavoro pionieristico con il biologo Michael Rosbash, 73 anni, alla Brandeis University, vicino a Boston. Negli anni '80, la coppia ha collaborato con il genetista Michael W. Young, 68 anni, della Rockefeller University di New

York, per caratterizzare i cosiddetti **"geni del sonno"**.

Un decennio prima, i genetisti Seymour Benzer e Ronald Konopka avevano scoperto che le mutazioni del "gene del periodo" interrompevano il ciclo dei moscerini della frutta, dimostrando così che i ritmi circadiani hanno una base genetica.

Così, nel 1984, Hall, Rosbash e Young, sono riusciti ad isolare il gene coinvolto. Jeffrey Hall e Michael Rosbash hanno poi scoperto che la **PER, la proteina codificata** da quel gene, si accumula durante la notte e viene degradata durante il giorno. In



questo modo i livelli della proteina PER oscillano su un ciclo di 24 ore, in perfetta sincronia con il ritmo circadiano osservato dai ricercatori.

L'obiettivo successivo è stato capire in che modo queste oscillazioni circadiane potessero essere generate e sostenute. Jeffrey Hall e Michael Rosbash hanno quindi ipotizzato e successivamente dimostrato che la proteina PER blocca l'attività del gene attraverso un **circuito di feedback inibitore**; in questo modo la proteina PER può impedire la propria sintesi e quindi autoregolare il proprio livello in modo ciclico.

Mancavano però alcuni pezzi del puzzle. Per bloccare l'attività del gene, la proteina PER - prodotta nel citoplasma - deve raggiungere il nucleo cellulare, dove si trova il DNA; questo meccanismo non era però affatto chiaro. Nel 1994 Michael Young è quindi riuscito a scoprire un **secondo gene** coinvolto nell'orologio biologico, il gene che codifica la **proteina TIM**, anch'essa necessaria per un normale ritmo circadiano. Young ha in particolare dimostrato che quando TIM si lega a PER, le due proteine sono in grado di entrare nel nucleo cellulare bloccando l'attività

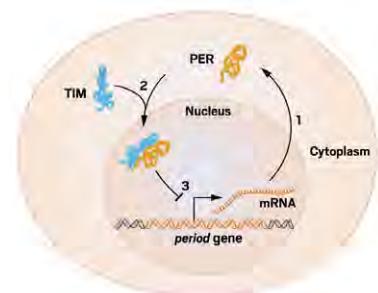
del gene che controlla il ritmo circadiano, attraverso il ciclo di feedback inibitore.

Questo meccanismo di feedback spiega perciò l'oscillazione dei livelli cellulari delle proteine coinvolte, restava però ancora da capire che cosa regolasse la frequenza delle oscillazioni.

Seymour Benzer e Michael Young hanno quindi identificato **un altro gene**, che attraverso la **proteina DBT** ritarda l'accumulo della proteina PER. La scoperta ha fornito informazioni su come un'oscillazione è regolata in modo più strettamente corrispondente a un ciclo di 24 ore.

In questo modo Hall, Rosbash e Young hanno definito i principi fondamentali del funzionamento dell'orologio biologico. Il loro lavoro combinato ha lanciato un sottogenere di **biologia molecolare focalizzato sulle proteine del ritmo circadiano**. Sebbene i geni differiscano da specie a specie, **le reti di feedback di trascrizione-traduzione per i ritmi circadiani sono state trovate in una moltitudine di organismi** - dalle alghe, alle piante, all'Homo sapiens. Ancor più importante è sapere che nell'uomo, questi geni, controllano la produzione di **insulina** e altri **ormoni**

coinvolti nel mantenimento del metabolismo. La distruzione dei geni attraverso la privazione o la mutazione del sonno altera perciò le funzioni cerebrali, portando a **disturbi del sonno, depressione, disturbi bipolari e difetti della memoria**. Ritmi circadiani alterati aumentano inoltre il rischio di **cancro, obesità, diabete e altri disturbi metabolici**.



Rappresentazione del circuito inibitore delle proteine PER e TIM

3. I problemi del sonno

3.1 / L'insonnia

3.2 / Le ipersonnie

3.3 / Le difficoltà respiratorie

3.4 / Le ragioni per cui non si dorme

3.5 / Le parasonnie

3.6 / Malattie gravi

3. I problemi del sonno

3.1

L'insonnia

L'insonnia può essere definita come un'insufficienza, per quantità o qualità, del sonno e una prevalenza dello stato di veglia: non è una malattia ma più semplicemente un sintomo, legato ad altre cause che riguardano l'organismo umano. Sono stati identificati due tipi di insonnia: - l'insonnia primitiva, tipica di chi ne ha sempre sofferto, senza peraltro essere affetto da problematiche neuropsichiatriche; non dipende da una malattia organica ma da uno stato di squilibrio emotivo; - l'insonnia secondaria alla nevrosi, alla depressione e ad altre malattie psichiatriche.

Tutte le età della vita possono essere affette dai disturbi del sonno. Nel bambino sono abbastanza frequenti e consistono in difficoltà di addormentamento oppu-

re sonno agitato interrotto da incubi e possono essere conseguenti a situazioni ambientali disagiati o insolite. In età adolescenziale tali disturbi sono generalmente tipici degli stati di instabilità emotiva o di ipereccitabilità. Un disturbo particolare è rappresentato dal sonnambulismo, una condizione in cui si possono eseguire azione più o meno coordinate durante il sonno e da cui al risveglio, però, si è perso completamente il ricordo. Nell'adulto l'insonnia rappresenta un disturbo diverso per significato e gravità. Escludendo da questa breve trattazione le insonnie secondarie, risulta però di una certa difficoltà dare un criterio per la diagnosi di insonnia; ciò dipende dal fatto che è impossibile definire il numero minimo di ore di sonno necessarie a un soggetto, poichè 6 ore possono essere più che sufficienti per uno e troppo poche per un altro. L'insonnia può essere occasionale, legata a un periodo di particolare tensione emotiva, a preoccupazioni fami-

liari, di lavoro o a eventi luttuosi.

Anche l'ambiente può disturbare il sonno, con la presenza di luci, rumori molesti o una temperatura ambientale non gradevole; anche il cambiare letto in occasione di un viaggio può rendere difficile prendere il sonno. L'insonnia può inoltre presentarsi in diversi modi: può esserci difficoltà ad addormentarsi, forma tipicamente legata all'ansia o agli stati di eccitamento, in cui è riscontrato che si tende a dormire meglio al mattino. Oppure possono verificarsi numerosi risvegli nel corso della notte che a volte causano prolungati stati di veglia; il risveglio precoce al mattino è tipico dei soggetti depressi.

Capita frequentemente di riscontrare un recupero del sonno durante la giornata nei soggetti che lamentano insonnia notturna, alzandosi tardi la mattina, dormendo nelle prime ore del pomeriggio o, come è tipico degli anziani, sonnecchian-

do durante la giornata.

Appare dunque chiaro che la diagnosi e il trattamento dell'insonnia possono porre alcune difficoltà sia al medico sia al paziente. Nell'insonnia infantile l'unica terapia consiste nel rimuovere le eventuali situazioni di disagio che possono essere alla base del disturbo del sonno, rassicurando il bambino, standogli vicino se possibile fino all'addormentamento; non sempre i farmaci sedativi sono necessari poiché a volte il bambino si tranquillizza solo assumendo un bicchiere di acqua e zucchero o una tazza di camomilla. La cura dell'insonnia nell'adulto dipende dalle cause alla sua origine; il medico ha la competenza per decidere se è il caso di intraprendere una terapia farmacologica, qualora i consigli e le rassicurazioni date al paziente non abbiano sortito effetti, e quale tipo di farmaco meglio si addica al tipo di insonnia e al profilo psicologico del paziente.

Sicuramente si può dire che i farmaci vanno impiegati in pochi casi, sempre sotto controllo medico e per breve tempo, poiché la cura ideale si trova sempre nell'individuazione e rimozione della causa alla base dell'insonnia.

3.1

L'insonnia

L'insonnia può essere definita come un'insufficienza

4. Come riposare bene

4.1 / Il rilassamento

4.2 / L'ambiente

4.2 / I rimedi

4.3 / Le tecniche

4. Come riposare bene

4.1

Il rilassamento

Il rilassamento può essere considerato una vera e propria forma di terapia nel campo medico, il cui scopo è la ricerca di un certo grado di rilassamento muscolare (in cui cioè vi sia assenza di contrazione muscolare), voluto con una precisa intenzione. Il rilassamento deve essere volontario e attivo e si distingue dal riposo per una sostanziale differenza: nel riposo i muscoli mantengono un certo grado di contrazione muscolare (detto tono muscolare a riposo) mentre nello stato di rilassamento il tono muscolare deve diminuire fino a ridursi al minimo. Bisogna aggiungere, per capire appieno l'utilità di questo fenomeno, che alle modificazioni del tono muscolare sono legate delle modificazioni dello stato psichico: man mano che si riesce a rilassare i muscoli, anche la psiche si rilassa e calma e viceversa. Su questo

principio si basa l'impiego delle tecniche di rilassamento, nella cura di alcuni stati di tensione psicologica, di alcuni disturbi dell'apparato gastrointestinale, cardiovascolare, respiratorio, curaneo e nervoso, di alcune alterazioni del sonno o di disturbi psicomotori.

4.1.2

L'importanza del riposo e del rilassamento

Quando l'organismo è stanco invia una serie di messaggi ai quali è necessario dare ascolto affinché non si arrivi al completo esaurimento delle energie. La sensazione di stanchezza è caratterizzata da affaticamento, debolezza muscolare, insofferenza, sonnolenza e rallentamen-

to dei riflessi. L'unico rimedio alla stanchezza è il riposo e la forma di riposo più completa è ovviamente il sonno; non sempre però, durante la giornata, è possibile dormire. Quando sopraggiunge la fatica fisica o mentale durante la giornata, l'organismo può essere temporaneamente accontentato con una breve interruzione dell'attività svolta e che sta portando all'esaurimento delle risorse. L'ideale è potersi rilassare, preferibilmente in posizione supina, anche per pochi minuti, in un ambiente silenzioso, cercando di compiere atti respiratori profondi e regolari, che aumentano l'apporto di ossigeno in tutto il corpo. Se ciò non è possibile, si può aggirare la stanchezza cambiando completamente tipo di attività per un breve periodo così da riattivare l'attenzione del soggetto.

4.3

Le tecniche

Le tecniche di rilassamento sono delle azioni volontarie per regolare e gestire gli stati di ansia e di stress. Sono tecniche che hanno come obiettivo quello di alleviare l'individuo dalla tensione e ristabilire il suo equilibrio psicofisiologico. In occidente è solo negli ultimi decenni che le tecniche di rilassamento si sono fatte spazio poiché è stata accettata l'idea che l'organismo sia un sistema complesso costituito dall'interazione di mente e corpo. Schultz fu uno dei primi che si interessò di queste tecniche e ne approfondì il loro funzionamento sviluppando il Training Autogeno, ovvero uno stato psicofisico che induce rilassamento fisico e mentale. Successivamente, sono stati diversi gli psicologi e i medici che hanno approfondito le tecniche di rilassamento in aggiunta alle tecniche tradizionali.

Attualmente le tecniche di rilassamento sono ampiamente utilizzate in molteplici protocolli di Terapia Cognitivo-Comportamentale, in quanto rappresentano un buon metodo per imparare a rilassarsi in

momenti di difficoltà e come meccanismo per ridurre i livelli di attivazione durante la giornata. Le principali tecniche di rilassamento oggi utilizzate sono due: il Rilassamento Muscolare Progressivo di Jacobson e il Training Autogeno di Schultz.

Tecnica di Jacobson

Si basa sul principio di far prendere coscienza al soggetto del proprio grado di tensione muscolare e condurlo a poco a poco a diminuire questa tensione. Consiste nell'indurre il paziente a rilassarsi secondo una precisa successione, si inizia con i muscoli del braccio, poi della gamba, proseguendo con quelli addominali, del viso etc. Il risultato sarà non solo la diminuzione della tensione nei muscoli scheletrici controllati dalla volontà, ma indirettamente anche in quelli viscerali, involontari, che possono giocare un ruolo importante nell'insorgenza di alcuni disturbi o malattie degli organi vitali.

Training autogeno

Ha lo scopo di portare il soggetto a uno

stato di distensione globale sia fisico che psichico attraverso una forma di autoconcentrazione che conduce a un rilassamento generale. Ciò può avvenire attraverso una tecnica che si basa sul chiedere al soggetto, che si trovi in una posizione di riposo muscolare, di crearsi una "rappresentazione interiore" di alcune frasi o immagini: è cioè una forma di "autorilassamento" basata sulla concentrazione volontaria

5. L'automobile

5.1 / Cenni storici ed evoluzione

5.2 / Motore a scoppio vs motore elettrico

5. L'automobile

Il termine "auto" è solitamente il primo elemento di parole composte modernamente dal greco ad uso del linguaggio scientifico o dotto, indica "se stesso", "da solo", dal greco autòs = stesso. L'auto-mobile è quindi un termine per metà greco e per metà latino (auto + mobilis = mobile).

L'automobile è un veicolo dotato di motore proprio e meventesi su strada o terreno vario senza ausilio di rotaie. Il termine viene comunemente usato solo per gli autoveicoli destinati al trasporto non collettivo di persone ed è pertanto sinonimo di "autovettura", o più brevemente "auto, vettura" e di "macchina".

5.1 Cenni storici ed evoluzione

La prima descrizione di una macchina automobile azionata da ruote a vento fu fatta nel 1472 da R. Valturio e nel '500 anche Leonardo Da Vinci disegnò che non fu però costruita. Un'automobile azionata da molle d'acciaio fu costruita nel 1649 dal tedesco G. Hautsch e una a vapore, nel 1680 circa, dal fisico inglese Newton, il quale realizzò l'idea del fisico pescarese G. Branca aveva avuto sin dal 1629. Un geniale carro a vapore fu costruito dal francese N. Cugnot nel 1769. Era costruito da un triciclo con telaio di legno e con una ruota motrice anteriore azionata da un motore a due cilindri. La caldaia non aveva però un sistema di alimentazione continuo per l'acqua e quindi il veicolo doveva essere fermato frequentemente per immissione di quest'ultima. Qualche anno più tardi Murdock, allievo di Watt, realizzò l'idea del suo maestro di applicare la macchina a vapore ad un cilindro alle vetture stradali. Moltissime furono in

seguito le invenzioni e i perfezionamenti apportati alle vetture a vapore. Ricordiamo anche il francese Bollée (1873), de Dion e Bouton, Serpollet, quest'ultimo creatore del generatore istantaneo a vapore. La prima applicazione del motore a scoppio alla tradizione meccanica fu fatta dal francese Lenoir nel 1862, che si valse degli studi sui motori a gas, una decina di anni prima, dai due fisici italiani Barsanti e Matteucci. Il motore del Lenoir funzionava con vapore di benzina e sviluppava la potenza di un cavallo e mezzo. Nel 1877 il tedesco Marcus sostituì al gas il carburante liquido e inventò il motore a scoppio a quattro tempi. Questo motore fu perfezionato e adattato alle esigenze dell'automobile dal tedesco Daimler che nel 1887, con il socio ed amico Benz, costruì i primi tricicli a motore. I brevetti Daimler-Benz furono acquistati per la Francia da Panhard e Levasseur, da Peugeot, da Roger, da Lepape e così ebbe inizio in Germania e Francia l'industria au-

“

**Oggi giorno un'automobile
forma parte integrante
della vita di ciascuno, è
l'accompagnamento sonoro
e visivo di tanti pensieri,
sentimenti, conversazioni
e decisioni, che viene ad
assumere l'importanza di
una delle stanze di casa.**

Jan Struther

”

tomobilistica, la quale però per affermarsi dovette lottare contro un concorrente temibile, allora in pieno trionfo: il motore a vapore. Quest'ultimo però soccombette e a ciò contribuì potentemente l'organizzazione delle corse e dei concorsi automobilistici. La prima corsa per automobili fu organizzata in Francia dal "Petit Journal" nel 1894 sul percorso Parigi-Rouen. Vi presero parte 102 vetture delle quali 38 a benzina, 29 a vapore, 5 elettriche, 5 ad aria compressa e 25 con altri sistemi di trazione. Vinse la corsa una vettura a vapore de Dion-Bouton ma quelle a benzina fecero una buona prova tanto che nella seconda corsa, organizzata l'anno successivo sul percorso Parigi-Bordeaux e ritorno (1180 km totali) ed alla quale presero parte 28 vetture a benzina, 15 a vapore e due elettriche, la vittoria di della Panhard-Levasseur, con motore a benzina, che tenne la media di 25 km/h.

In Italia l'industria dell'automobile ebbe origine relativamente tardi rispetto agli altri paesi confinanti. Tra i suoi pionieri ricordiamo il veronese E. Bernardi, che nel 1884 costruì un'automobile sperimentale munita di motore a benzina secondo il ciclo di Lenoir; M. Lanza che ideò e fece costruire nel 1895 alcune auto, il Faccioli,

i fratelli Ceirano, Prinetti e Stucchi. Un gran numero di veicoli fu costruito fra il 1884 e il 1899. I motori erano orizzontali o verticali, posti anteriormente, al centro o posteriormente al telaio ed erano sostenuti da strutture in acciaio o in legno. Nel 1899, ad opera di un gruppo di personalità torinesi, fra le quali G. Agnelli, nasce la Fabbrica Italiana Automobili Torino - divenuta nel 1918 FIAT - che per prima in Italia iniziò la costruzione di autovetture con criteri industriali. Fra il 1899 e il 1901 un passo d'importanza fondamentale viene compiuto nella costruzione di autovetture che si vanno stabilizzando nella forma oggi nota: telaio con quattro ruote uguali, motore anteriore riparato da un cofano, trasmissione alle ruote motrici, dispositivo di riduzione sistemato vicino al motore, sterzo con volante inclinato. Nel 1903 i telai vengono perfezionati e nella loro costruzione il tubo viene sostituito dal profilato, il manubrio scompare definitivamente e viene adottato il volante e le ruote con pneumatici sono universalmente applicate; si diffonde la lubrificazione forzata, compaiono le prime carrozzerie chiuse e il motore a quattro cilindri. Nel 1907 viene compiuto il raid Pechino-Parigi attraverso l'Asia e l'Europa. Vittoria italiana conseguita dal

principe Scipione Borghese accompagnato dal giornalista Barzini e dal meccanico E. Guizzardi con una vettura Itala. A questa gara parteciparono anche altri 4 concorrenti stranieri che arrivarono al traguardo molti giorni più tardi degli italiani. L'ardimentosa impresa (16.000 km di cui 4000 soltanto su strada vera e propria) fu condotta a termine in 60 giorni. Negli anni fra il 1908 e il 1910 si registrano continui miglioramenti nella fabbricazione delle vetture, il motore è a quattro cilindri, valvole laterali, l'albero di trasmissione si è imposto ed ha soppiantato la catena.

Ford nel 1908 lancia il famoso modello T che inizia l'epoca della vettura popolare. In questi anni compaiono i primi impianti di illuminazione elettrica in sostituzione dell'acetilenica. Decisivo per l'evoluzione delle vetture è l'anno 1912 in cui le carrozzerie abbandonano completamente ogni somiglianza, anche lontana, con la carrozza a cavalli e viene adottata una linea che verrà conservata fino al 1920. Sempre nel 1912 compaiono le prime ruote anteriori indipendenti e le ruote smontabili. Alla vigilia della prima guerra mondiale l'automobile ha raggiunto un alto grado di perfezionamento e i costrut-



Da sinistra a destra:
- 1° triciclo a motore
- Daimler-Benz
- Fiat 500

tori moltiplicano i loro sforzi per ottenere la massima comodità, silenziosità e sicurezza. Per le medie e grandi potenze vengono preferiti i motori a sei cilindri; si diffondono i freni applicati sulle ruote anteriori; le carrozzerie si fanno sempre più eleganti. Dopo la stasi del periodo bellico, durante il quale progredisce quasi soltanto la fabbricazione di veicoli da trasporto, i costruttori europei di automobili si adoperano per colmare il distacco che li separa dagli statunitensi che nel 1919 presentano già vetture silenziose e perfezionate in ogni particolare. Nel 1920 l'auto adotta il blocco motore a quattro o a sei cilindri, le valvole in testa contendono il campo alle valvole laterali, migliorano le sospensioni e le gomme, i freni sono applicati alle quattro ruote, tutto l'insieme è abbassato, l'illuminazione e l'avviamento elettrici sono ormai di uso comune. Nel 1923 nasce negli USA il pneumatico a bassa pressione e vengono adottati freni a comando idraulico, successivamente impiegati anche dai costruttori europei. Le linee armoniose e arrotondate della carrozzeria nelle vetture intorno agli anni 1930 annunciarono quella che sarebbe poi stata la vettura moderna. Vengono adottati i cristalli infrangibili, le cromature sostituiscono le

nicelature; la vettura si standardizza. Sono di questi anni i primi tentativi di trazione anteriore effettuati dalla Grégoire. Questa idea si fa strada in Germania, dove questo sistema viene ripreso dalle case Adler, DKW, Rosengart. Verso il 1930 compaiono gli autotelai scatolati. Inoltre la necessità di produrre vetture economiche orienta i fabbricanti verso lo studio di motori molto semplici ad alta velocità di rotazione. Compaiono i cosiddetti motori quadrati nei quali la corsa è uguale all'alesaggio. La vettura europea nel 1940 si può così sintetizzare: telai in tubi con traverse o struttura a guscio, motori di media cilindrata ad alto rendimento con valvole in testa, cambi sincronizzati a 3 o a 4 velocità, sospensioni a ruote indipendenti, ammortizzatori idraulici, pneumatici a bassissima pressione, profilieraerodinamici della carrozzeria. In questi anni si crea però una diversità fra le autovetture statunitensi e quelle europee. Le prime, infatti, montano fino a 100 CV, hanno carrozzeria ampia e sono dotate di ogni comodità (radio, riscaldamento, aria condizionata, etc) mentre le seconde sono vetture economiche e leggere. In Italia, in particolare, un nuovo volto al parco automobilistico nazionale è dato appunto da vetture di tale genere (Fiat 500 e 1100).

Questo concetto della vettura economica prevale anche dopo la seconda guerra mondiale, benché si faccia sentire l'influenza statunitense di dotare l'automobile di molti accessori per renderla sempre più comoda e pratica. Questo tipo di veicolo è quello che si va imponendo negli anni '70-'80. La vettura media di questi anni è caratterizzata dalla carrozzeria a guscio a grande volume interno, nella quale sono scomparsi i parafranghi, motore a 4 o a 6 cilindri ad alto rendimento. Per quanto riguarda la trasmissione, benché il raggruppamento classico con motore anteriore e assale posteriore motore sia il sistema più diffuso, i costruttori di vetture berlina si sono ormai orientati verso il raggruppamento anteriore del motore, degli organi di trasmissione e di trazione. Questo per consentire di avere la parte posteriore della vettura più "pulita", cioè con maggior spaziosità per il bagagliaio e soprattutto per l'abitacolo, il quale offre così ai passeggeri maggiore abitabilità e sicurezza. Questa soluzione ha dato anche modo di poter costruire le vetture cosiddette a "due volumi", come ad esempio l'Alfasud, la 127, la Golf e la Uno, quelle cioè senza cofano posteriore ma con la parte stessa che termina a cosa tronca. Molte di queste vetture sono

anche fornite di un portellone da cui si può accedere all'abitacolo e abbassando il sedile posteriore ottenere un piano di carico tre volte superiore ad una berlina classica.

5.2 Motore a scoppio vs motore elettrico

L'auto elettrica non è stata inventata nel nuovo millennio, a ben vedere infatti si tratta di una soluzione che risale alla fine dell'Ottocento che -seppur con tutti i limiti del caso- era riuscita parzialmente ad imporsi su benzine e vapore.

La seconda rivoluzione industriale portò ad un aumento massivo della produzione di automobili, con una diffusione capillare ai primi del Novecento grazie a figure come Henry Ford, il quale decise di organizzare il lavoro in catene di montaggio. A quei tempi l'emergenza inquinamento era legata alla presenza di cavalli - dovuta alle carcasse e alla sporcizia prodotta - in aree urbane densamente popolate e sviluppate come New York. L'automobile venne così ad imporsi, espressione di un

incessante progresso tecnologico. La rapidità con cui si effettua un rifornimento è stata determinante per lo sviluppo dei motori a combustibile a discapito dell'elettrico. La conseguenza di una produzione massiva è stata l'abbattimento dei costi di produzione, l'affermazione del mercato petrolifero e la creazione esponenziale di stazioni di rifornimento.

Alla fine degli anni Novanta Toyota presenta la Prius, la prima volta in cui un costruttore tra i primi al mondo presenta una vettura ibrida per il popolo. Prius nasce infatti dal termine latino che significa

prima o precedente, dal momento che nel 1997 - quando fu introdotta la prima serie in Giappone - nessun'altra ibrida prima di lei aveva ottenuto simili risultati di vendita.

Oggi possiamo dire di trovarci nel bel mezzo di un'ulteriore rivoluzione del mondo dell'auto. Le auto elettriche, e ancora di più le auto elettriche senza guidatore, miglioreranno il mondo in una maniera che può essere paragonata solo all'avvento del motore a scoppio in un mondo all'epoca dominato dalla trazione animale.



A lato:
auto elettrica in
fase ricarica

La rivoluzione elettrica è quindi iniziata. Nel corso degli ultimi anni si è vista infatti una svolta tangibile rispetto a quelli che prima sono stati solo interessi legati alla mobilità green, alle nuove infrastrutture e alla necessità ambientale di ridurre l'inquinamento atmosferico.

Lo sviluppo della mobilità elettrica deve però andare di pari passo con quello delle reti intelligenti - capaci di minimizzare sprechi, picchi, sovraccarichi e variazioni di tensione - ma anche delle energie rinnovabili, senza le quali l'intero processo non si potrebbe veramente definire sostenibile.

I passi successivi al passaggio dai motori a combustione interna a quelli elettrici saranno la guida autonoma, la condivisione, anziché la proprietà, dei veicoli e tutte le conseguenze - ad esempio ambientali o in termini di spazio urbano con meno parcheggi - del caso. Per promuovere questo cambiamento, che porterà ad un graduale rinnovamento del parco circolante, c'è bisogno di una maggiore consapevolezza di istituzioni e cittadini, incentivi, agevolazioni economiche e la presa di posizione di business che guardino con interesse al benessere comune.

6. Pop.Up mobility

6.1 / Concept

6.2 / Sistema Pop.Up

6.3 / Pop.Up Next

6.4 / Perché Pop.Up?

6.5 / Dati tecnici

6. Pop.Up mobility

Durante l'87 ° Salone Internazionale di Ginevra, Italdesign e Airbus hanno presentato in anteprima mondiale Pop.Up, il primo sistema di concept car modulare, completamente elettrico, a emissioni zero, progettato per trovare una soluzione alla congestione del traffico nelle megalopoli. Pop.Up prevede un sistema modulare per il trasporto multimodale che sfrutta appieno sia il terreno che lo spazio aereo. Ulteriori sviluppi, presentati sempre a Ginevra nel marzo 2018, hanno dato vita alla Pop.Up Next.

6.1 Concept

Il concept è il risultato della riflessione congiunta di Italdesign e Airbus (con il successivo contributo di Audi) su come affrontare le sfide di mobilità delle megalopoli, divenuta una delle questioni più

urgenti per i pendolari di oggi e del futuro. Con una congestione del traffico destinata ad aumentare enormemente entro il 2030 e le relative problematiche urbane da affrontare, le aziende hanno deciso di unire le proprie competenze ingegneristiche per progettare un sistema di mobilità urbana sostenibile, modulare e multimodale.

6.2 Sistema Pop.Up

Il sistema Pop.Up è costituito da 3 parti:

1. una **piattaforma smart** con Intelligenza Artificiale che, in base alla sua conoscenza dell'utente, gestisce la complessità del viaggio, assicurando un'esperienza di viaggio continuativa;

2. un **veicolo-capsula** per i passeggeri, progettato per essere accoppiato con due diversi moduli indipendenti, azionati elettricamente: il modulo di terra e il modulo d'aria. Altri mezzi di trasporto pubblici (ad es. Treni o Hyperloops) potrebbero inoltre integrare la capsula Pop.Up;

3. un **modulo di interfaccia** che dialoga con gli utenti interessati ad utilizzare Pop.Up.

Il veicolo Pop.Up combina la flessibilità di un piccolo veicolo terrestre a due posti con la libertà e la velocità di un veicolo aereo a decollo e atterraggio verticale (VTOL), collegando in tal modo i settori automobilistico e aerospaziale.

Al centro del progetto c'è un veicolo-capsula per i passeggeri. La capsula si trasforma in una city car semplicemente accoppiandosi al modulo di terra, composto da uno chassis in fibra di carbonio ed ali-



A sinistra:
Pop.Up, nella prima
versione.

In basso e nelle
successive pagine
di questo capitolo:
Pop.Up Next, ultima
versione della
concept car.



mentato a batteria da due motori elettrici da 60 kW montati sull'asse posteriore.

Per i viaggi in città altamente trafficate o per particolari spostamenti, la capsula si scollega dal modulo di terra per connettersi al modulo d'aria da 5 a 4,4 metri azionato da otto rotori che fruttano la stessa tecnologia dei droni. In questa configurazione, Pop.Up diventa un veicolo urbano autopilota, sfruttando la terza dimensione per spostarsi da A a B evitando al contempo la congestione del traffico.

Raggiunta la destinazione dei passeggeri, i moduli d'aria e di terra, insieme alla capsula, tornano autonomamente alle stazioni di ricarica dedicate per attendere i loro prossimi clienti.

Pop.Up combina la flessibilità di un'utilitaria a due posti con la libertà e la flessibilità di un veicolo aereo con decollo e atterraggio verticale (VTOL), collegando così il settore automobilistico e quello aerospaziale. La peculiarità del prodotto risiede quindi nella sua intermodalità e modulabilità.

6.3 Pop.Up Next

Nel marzo 2018, esattamente un anno

dopo il suo primo debutto, il progetto Pop.Up è stato nuovamente presentato a Ginevra, con importanti migliorie. La casa automobilistica Audi si è inserita in qualità di promotrice di nuove tecnologie per la guida autonoma, la propulsione elettrica a batteria, l'architettura di sistema e il sistema di ricarica. Italdesign ha invece proseguito sulla strada della mobilità futura lavorando su HMI, UX, sistema E-Traction e sul sistema di aggancio; Airbus ha contribuito allo sviluppo di quest'ultimo, concentrandosi però in modo più puntuale sul sistema di volo e sugli interni dell'abitacolo.

Nel dettaglio, gli ingegneri dell'azienda di Airbus e Italdesign hanno lavorato sulla riduzione dei pesi, sull'aerodinamica, sul sistema di aggancio tra i vari moduli e sull'ottimizzazione dei sistemi elettronici di bordo. Italdesign e gli ingegneri di Audi si stanno invece concentrando sulle tecnologie d'avanguardia nell'ambito dei sistemi di guida autonoma.

All'interno della capsula, l'impegno è stato focalizzato sul sistema HMI, per il riconoscimento, sul sistema di lettura oculare per l'attivazione e il funzionamento dei servizi di bordo e sui sistemi di feedback di attivazione dei comandi al fine di ottenere un'interazione uomo-macchina istintiva e naturale con il veicolo.

Seguendo una logica legata alla riduzio-

ne del peso, gli stessi sedili sono stati completamente ridisegnati rispetto alla prima soluzione presentata nel 2017, divenendo frutto di una fusione tra il mondo aeronautico e il mondo automotive. La struttura dei sedili è quindi costituita da una leggera struttura di alluminio, rivestita a sua volta da un materiale elastico, leggero e confortevole.

Airbus e Italdesign sono inoltre costantemente impegnati nel perfezionamento del sistema di aggancio studiato appositamente per questa concept car. Come riportato nel comunicato stampa del 6 marzo 2018 a cura di Italdesign "in entrambe le modalità d'utilizzo, automobilistico e aeronautico, il sistema di aggancio è ottimizzato per garantire la massima efficienza e sicurezza sia nelle condizioni d'uso normale che estreme e/o di emergenza. In quest'ottica entrambe le aziende hanno iniziato a lavorare con i rispettivi enti di certificazione per identificare i principi di base della futura regolamentazione".

Sempre più importante è infine il rapporto di intermediazione che Italdesign sta intraprendendo con municipalità, istituzioni, urbanisti, sociologi e paesi in via di sviluppo, attori che avranno un ruolo sempre più importante nella definizione della mobilità futura nelle grandi aree urbane.

“

L'anno scorso Pop.Up ha segnato un nuovo e, a nostro avviso importantissimo, capitolo nel settore dei trasporti, unendo tra loro due mondi, quello del trasporto stradale e quello del trasporto aeronautico, che fino ad allora non si erano mai incontrati.

Jörg Astalosch

Amministratore Delegato Italdesign

”

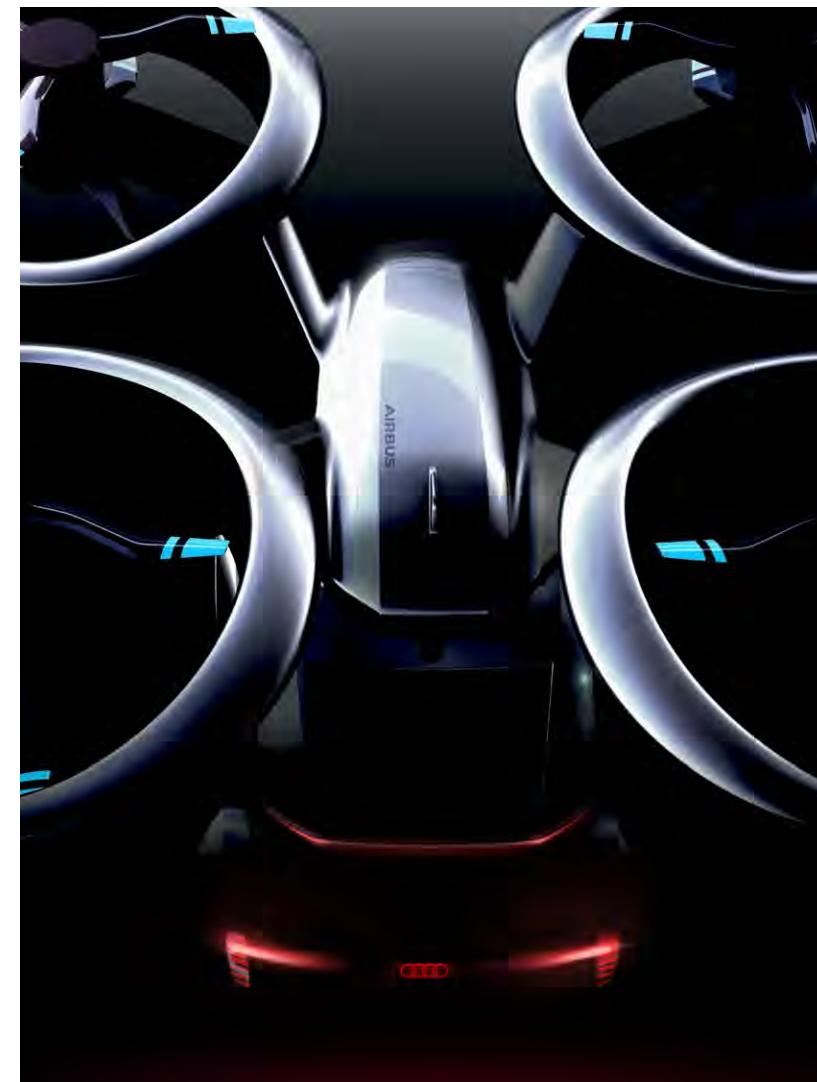
6.4

Perchè Pop.Up?

La scelta di concentrare l'ideazione di un sistema per l'equilibrio del ritmo circadiano all'interno del veicolo creato da Italdesign e Airbus è dovuta in primis all'opportunità di conoscere questo progetto durante il Laboratorio di sintesi.

Il Workshop 3, dal titolo "Bespoke comfort for... (a future profession)", ha avuto come base di partenza la Pop.Up, all'interno del cui abitacolo l'obiettivo era quello di creare uno specifico concetto di comfort. JetLag è appunto il titolo del mio concept sviluppato durante il Workshop 3, punto di partenza dal quale si è sviluppata la presente tesi.

Il sistema presente in Pop.Up è stato messo a confronto con i principali competitors, risultando essere in ogni caso il concept più distintivo, flessibile e fattibile attualmente presente nel panorama del prossimo futuro. Una collaborazione, questa, sicuramente promettente per lo sviluppo di un eventuale futuro business del progetto JetLag.







In questa pagina:
Pop.Up Next, interni



4.3

Dati tecnici

Di seguito sono riportate le tabelle tecniche contenenti dati specifici sul sistema Pop.Up Next. Mediante il simbolo ► sono evidenziati i dati più rilevanti, utili per le successive riflessioni progettuali.

Capsula



Dimensioni

Lunghezza	mm	2647
Altezza	mm	1415
Larghezza	mm	1540
Numero di passeggeri		2
Peso in ordine di marcia	kg	200

Modulo terrestre

Dimensioni		
Lunghezza	mm	3115
Altezza	mm	681
Larghezza (anteriore/posteriore)	mm	1848/1900
Sbalzo anteriore	mm	581
Sbalzo posteriore	mm	534
Peso in ordine di marcia	kg	200

Powertrain		
Powertrain		elettrico
Ruote motrici		2 (posteriori)
Potenza totale	kW	60
▶ Autonomia	km	130
Tempo di ricarica	min	15
Energia/autonomia totale batteria/e	kWh	15

Prestazioni		
▶ Velocità massima	km/h	100

Modulo aereo

Dimensioni		
Lunghezza	mm	4403
Altezza	mm	847
Larghezza	mm	5000
Rotori	n.	4+4
Diametro propulsore	mm	1780

Powertrain		
Powertrain		elettrico
Motori		8
Potenza totale	kW	160
Potenza dei motori (cad. - MCP)	kW	20
▶ Raggio d'azione (senza carico)	km	50
Tempo di ricarica	min	15
Energia/autonomia totale batteria/e	kWh	70,0
Numero di passeggeri		2

Prestazioni		
▶ Velocità massima (solo mod. aereo)	km/h	120

7. Comfort design

7.1 / Progetti

7.2 / Dormire nei mezzi di trasporto

7.3 / Problematiche del movimento

7.3 / Soluzioni progettuali

8. Scenario

8.1 / Megatrends

8.2 / PET factors

8.3 / Glocal filters

8.4 / Hypnos, lo scenario

8. Scenario

Se oggi abbiamo ancora la fortuna di poter osservare immagini del nostro passato, per esempio studiando la storia, esplorando siti archeologici o visitando popolazioni primitive, è molto difficile riuscire ad immaginare l'opposto, ovvero come sarà il nostro futuro. Rispetto al passato ci sono delle differenze: l'uomo infatti, a seguito del suo passaggio da una vita nomade ad una vita stanziale, non dipende più dai cambiamenti climatici o dalle mutazioni casuali del DNA. Plasmando la realtà che lo circonda, l'essere umano è divenuto artefice di sé stesso e l'ambito domestico è sicuramente l'habitat che più lo contraddistingue. Rivolgendo il nostro sguardo verso il futuro stiamo quindi aprendo degli scenari completamente inediti. Oggi siamo, in un certo senso, in bilico tra un passato che è intorno a noi - dentro di noi - e un futuro che ancora non ci appartiene, se non attraverso proiezioni, progetti ed ipotesi più o meno plausibili.

Come cambierà l'umanità in futuro? Una delle tendenze che si possono intravedere in prospettiva sembra essere un crescente rimescolamento di etnie che un tempo erano separate e che in futuro potrebbero incrociarsi sempre più. Anche la diversità delle lingue - e soprattutto dei dialetti - potrebbe pian piano scomparire. Allo stesso modo, invece, potrebbe verificarsi un'inversione di tendenza. Così come oggi si cerca di tutelare la biodiversità vegetale e animale, così in futuro si potrebbe tutelare la biodiversità umana, sia genetica che culturale.

Quello che invece sembra ormai irreversibile è l'alterazione profonda della selezione naturale. Per milioni di anni l'evoluzione umana si è basata su questo fondamentale meccanismo, oggi non più. Chi non era adatto all'ambiente veniva eliminato, oggi invece tutti sopravvivono e si riproducono. Le tecniche mediche permettono di far sopravvivere an-

che i più deboli, con farmaci, protesi e trapianti. La tecnologia offre anche una muscolatura esterna, un uomo anziano può infatti essere più veloce di una gazzella, semplicemente viaggiando in auto.

Questo passaggio dalla selezione naturale a quella tecnologica e culturale sta modificando anche altre spinte trainanti dell'evoluzione, come la fertilità. La tendenza oggi è quella di avere meno figli, o addirittura di non averne nessuno, poiché nelle società avanzate la prole ha perso il ruolo di sostegno familiare che aveva in passato. Ciò sta lentamente portando ad una società con sempre meno giovani e più vecchi, più persone malate o con disabilità e bisognose di assistenza.

Allo stesso tempo però, quasi per contrappasso, proprio nel momento in cui viene a mancare la selezione genetica, l'umanità si sta impadronendo del meccanismo dei geni e sta entrando nella



stanza dei bottoni del DNA. Non soltanto per rigenerare tessuti e organi o per potenziare le difese immunitarie ma arrivando persino a modificare determinate caratteristiche dell'individuo; su questi argomenti il dibattito è già cominciato.

Quando parliamo di futuro, ragioniamo solitamente in termini di anni o di decenni, la storia dell'uomo si è però dipanata su tempi molto più lunghi. L'homo sapiens esiste da quasi 100mila anni, come sarà quindi l'uomo tra mille o 5mila anni, ammesso che non si sia estinto? Qui la nostra mente si perde e ci si rende conto che tutti i cambiamenti, per quanto attualmente rivoluzionari, sono nulla se paragonati a ciò che avverrà in questo tipo di futuro. Il nostro tempo di vita è infatti un millesimo di secondo in confronto ai tempi evolutivi dell'umanità e c'è persino da chiedersi se il modello umano rimarrà lo stesso o diventerà completamente diverso, così come sono cambiati gli ominidi durante l'evoluzione.

Non ci avventureremo in questi orizzonti così lontani ma la lunga evoluzione del passato ci induce a riflettere che l'evoluzione futura potrebbe continuare su periodi molto lunghi e in un modo im-

prevedibile. Questo abisso del tempo non appartiene alla nostra attuale capacità di comprensione.

Ciò che invece si può fare è spostare l'attenzione su un futuro più vicino e accessibile, pieno di prospettive e problemi, ambientali e umani. In questo modo, pur nell'assenza di una cognizione della nostra società a lungo termine, abbiamo la possibilità di porre tangibilmente le basi per un futuro migliore. Attraverso la pro-ggettazione, materia propria dell'essere umano e in particolare dell'uomo-designer, si possono dar vita a scenari possibili, dei veri e propri viaggi temporali all'interno dei quali collocare le caratteristiche più auspicabili che faranno parte del nostro prossimo futuro. Analizzati i trend e i fattori trainanti a partire dalla situazione attuale si possono quindi porre degli obiettivi e iniziare a progettare in un'ottica che ha, nel caso di questa tesi, una visione che punta al 2030.

La prima parte della storia dell'uomo, quella lenta, dominata dalla natura, è finita. Ne è cominciata un'altra, dominata dalla tecnologia e da cambiamenti sempre più rapidi, che richiede uno sforzo di adattamento senza precedenti.

8.1 Megatrends

In un'ottica rivolta allo sviluppo di progetti destinati a prendere vita nel 2030, all'interno del Laboratorio di sintesi finale sono state prese in considerazione delle variabili dette "Megatrends", la cui selezione è risultata trainante per lo sviluppo di concept all'interno del Laboratorio e risulta tutt'ora trainante per lo sviluppo del presente progetto. Per Jet Lag sono stati selezionati quattro megatrends, di seguito evidenziati:

- 1. Megalopoli d'argento**
Progressivo invecchiamento della popolazione a causa dell'estensione dell'aspettativa di vita e del calo di nascite. La maggioranza della popolazione mondiale, soprattutto nelle zone più sviluppate, vive in aree urbane, a discapito delle aree rurali.
- 2. Nuovo benessere**
Crescente attenzione verso salute e benessere, la cura lascia man mano posto alla prevenzione. La qualità della vita migliora, in concomitanza con lo sviluppo delle biotecnologie,

della genomica, della sostenibilità ambientale e di quella alimentare.

- 3. Pianeta sotto stress**
Scarsità e insicurezza sulla disponibilità di risorse globali. Costante aumento della richiesta e del consumo di energia da parte dell'uomo, la cui impronta sull'ambiente si fa sempre più pesante e preoccupante.
- 4. Ricerca di sicurezza**
Sfide crescenti alla sicurezza mondiale e crescente vulnerabilità ai cyber-attacchi. Il mondo è afflitto da nuove piaghe, come il terrorismo e il furto di dati personali via web.

I restanti megatrends @2030 sono:

5. Capitalism at crossroads
6. Digital disruption
7. Democratizzazione della creatività
8. Produzione sociale e co-creazione

La combinazione di questi primi quattro megatrends ha portato allo sviluppo di uno scenario dedicato alla trattazione del presente progetto.





8.2 PET factors

In aggiunta alla scelta dei megatrends, tre differenti chiavi di lettura ne approfondiscono l'analisi e il significato: persone, ambiente e tecnologia (people, environment, technology - PET factors). Questi tre ambiti si trovano all'interno di una relazione reciproca e fruttuosa, i cui effetti si ripercuotono vicendevolmente. Per ognuna di queste chiavi di lettura sono stati selezionati particolari fattori di rilievo, utili a delineare ulteriormente il caratteristico scenario di JetLag.

Partendo dal presupposto che il prossimo futuro sarà caratterizzato da un'economia basata sulla trasformazione, all'interno dei PET factors avremo:

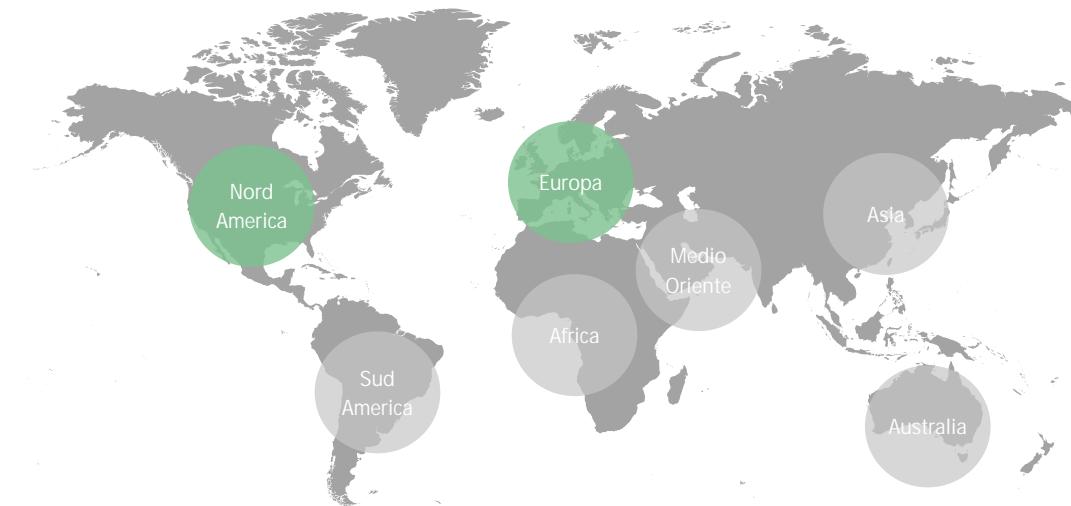
- 1. Persone**
Il concetto di vivere assume importanti connotati di significato e senso. Prevale una *visione sistemica* del mondo e un *interesse per questioni collettive*.
- 2. Ambiente**
L'approccio nei confronti dell'am-

biente è dettato dalla Blue economy, un un modello di business a livello globale dedicato alla creazione di un ecosistema sostenibile grazie alla trasformazione di sostanze precedentemente sprecate in merce redditizia (*fonte: Wikipedia*). Nel futuro la politica che gestisce l'ambiente affonda le sue radici nella *biomimetica*, ovvero su uno studio consapevole dei processi biologici e biomeccanici della natura, che funge da fonte di ispirazione per il miglioramento delle attività e delle tecnologie umane. Allo stesso modo anche la creazione di risorse si avvale di *sistemi biotecnologici*.

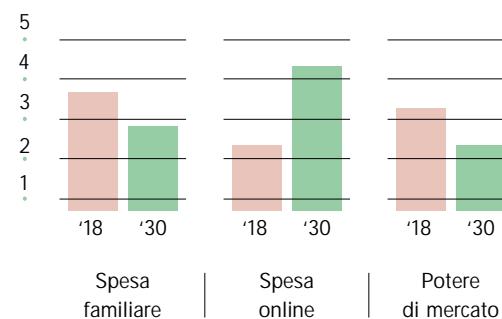
- 3. Tecnologia**
L'economia è costituita da connessioni basate sul valore. Il focus è rivolto alla messa a punto di tecnologie volte ad *accrescere il senso, il fine* per cui sono prodotte. Le qualità richieste sono *reti di valore aperte ed inclusive* e il valore della tecnologia si fa carico di un *apporto etico*. Il generale approccio è inoltre dettato dalla *Sharing economy*, letteralmente traducibile in "economia della condivisione".

8.3 / Glocal filters

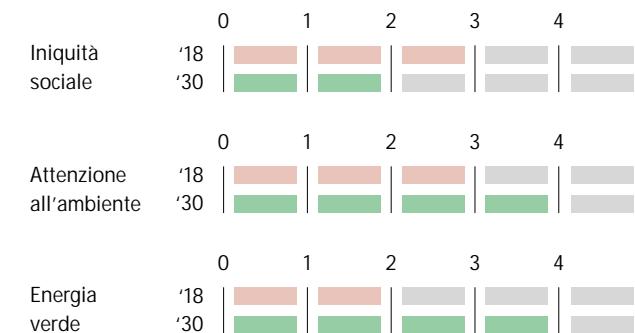
a. Contesti



b. Economia



c. Società



I cosiddetti “Glocal filters” rappresentano a tutti gli effetti dei filtri attraverso i quali inquadrare un contesto geografico, economico e sociale, ponendolo sul piano globale e locale, mettendone a paragone delle variabili che oscillano tra l'attualità e il futuro per cui si sta progettando.

I contesti presi ad esame e nei quali sviluppare il sistema JetLag sono l'Europa e il Nord America, scelta principalmente legata alle caratteristiche urbane di questi due luoghi, la cui complessità e le cui dinamiche urbane necessitano di sistemi flessibili, volti ad incentivare il benessere della popolazione. Ulteriore motivazione per tale decisione è la scelta di utilizzare come base progettuale la concept car Pop.Up, sviluppata dalla Airbus, nota compagnia americana, in partnership con Italdesign, importante compagnia italiana. Il progetto JetLag può in ogni caso avere un più ampio respiro, a seconda dell'ipotetica diffusione su scala globale della Pop.Up, in quanto risponde a necessità comune a tutti gli esseri umani.

I filtri economici e sociali, rappresentati nelle tabelle presenti nella pagina precedente, dettano invece una stima su come potrebbero modificarsi alcune variabili.

In particolare sono da prendere in considerazione la relazione che intercorre tra una futura perdita di potere da parte dei mercati, per come li intendiamo oggi, e una maggiore attenzione all'ambiente e agli equilibri sociali.

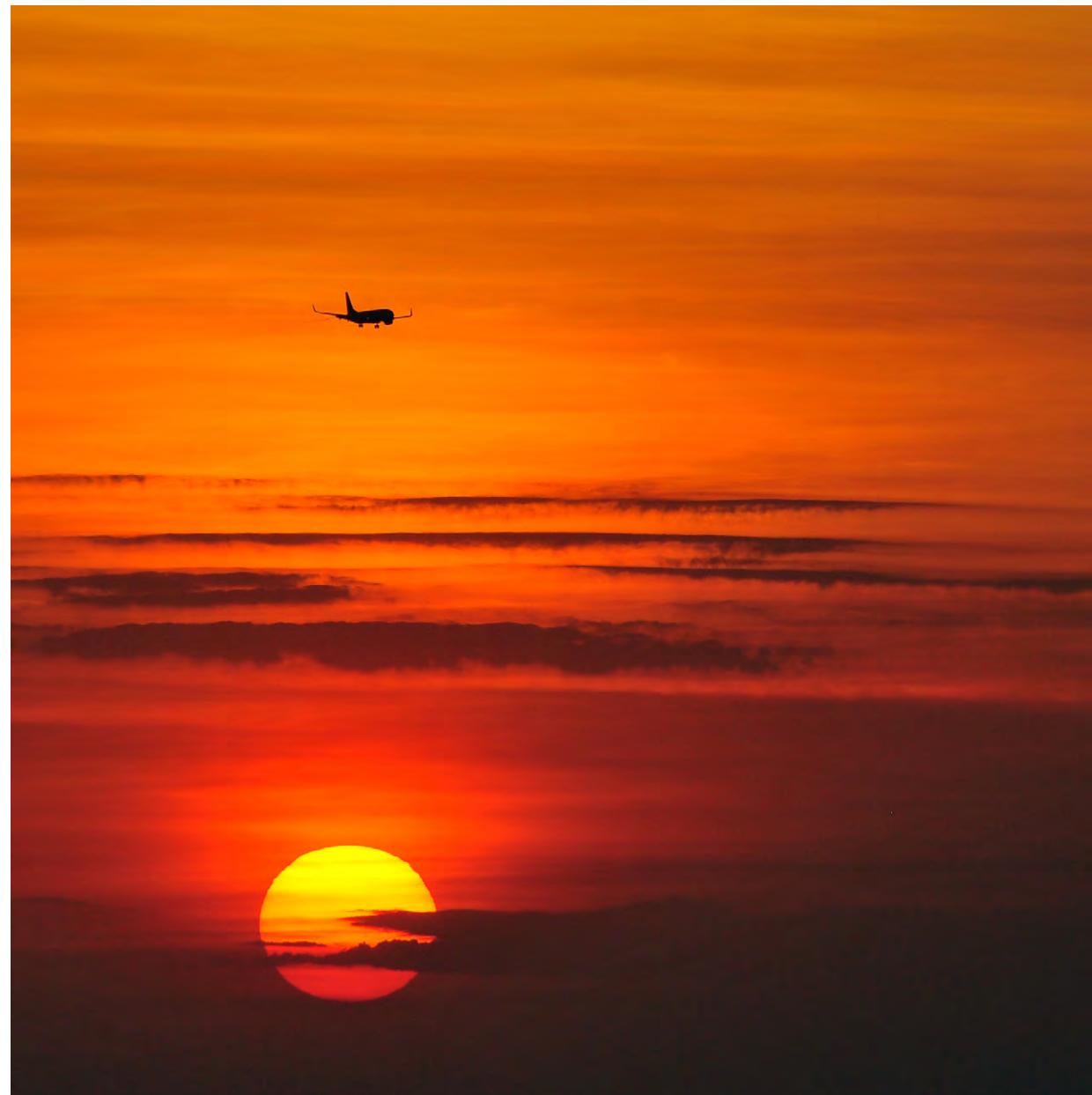
8.4

Bombyx, lo scenario

Lo scenario all'interno del quale si sviluppa Bombyx è quindi rivolto verso il futuro, punto d'arrivo è l'anno 2030.

...

(cfr. Abstract)



9. Utente

9.1 / Società del futuro

9.2 / Profili utente

9.3 / User experience

9. Business model

Se oggi abbiamo ancora la fortuna di poter osservare immagini del nostro passato, per esempio studiando la storia, esplorando siti archeologici o visitando popolazioni primitive, è molto difficile riuscire ad immaginare l'opposto, ovvero come sarà il nostro futuro. Rispetto al passato ci sono delle differenze: l'uomo infatti, a seguito del suo passaggio da una vita nomade ad una vita stanziale, non dipende più dai cambiamenti climatici o dalle mutazioni casuali del DNA. Plasmando la realtà che lo circonda, l'essere umano è divenuto artefice di sé stesso e l'ambito domestico è sicuramente l'habitat che più lo contraddistingue. Rivolgendo il nostro sguardo verso il futuro stiamo quindi aprendo degli scenari completamente inediti. Oggi siamo, in un certo senso, in bilico tra un passato che è intorno a noi - dentro di noi - e un futuro che ancora non ci appartiene, se non attraverso proiezioni, progetti ed ipotesi più o meno plausibili.

Come cambierà l'umanità in futuro? Una delle tendenze che si possono intravedere in prospettiva sembra essere un crescente rimescolamento di etnie che un tempo erano separate e che in futuro potrebbero incrociarsi sempre più. Anche la diversità delle lingue - e soprattutto dei dialetti - potrebbe pian piano scomparire. Allo stesso modo, invece, potrebbe verificarsi un'inversione di tendenza. Così come oggi si cerca di tutelare la biodiversità vegetale e animale, così in futuro si potrebbe tutelare la biodiversità umana, sia genetica che culturale.

Quello che invece sembra ormai irreversibile è l'alterazione profonda della selezione naturale. Per milioni di anni l'evoluzione umana si è basata su questo fondamentale meccanismo, oggi non più. Chi non era adatto all'ambiente veniva eliminato, oggi invece tutti sopravvivono e si riproducono. Le tecniche mediche permettono di far sopravvivere an-

che i più deboli, con farmaci, protesi e trapianti. La tecnologia offre anche una muscolatura esterna, un uomo anziano può infatti essere più veloce di una gazzezza, semplicemente viaggiando in auto.

Questo passaggio dalla selezione naturale a quella tecnologica e culturale sta modificando anche altre spinte trainanti dell'evoluzione, come la fertilità. La tendenza oggi è quella di avere meno figli, o addirittura di non averne nessuno, poiché nelle società avanzate la prole ha perso il ruolo di sostegno familiare che aveva in passato. Ciò sta lentamente portando ad una società con sempre meno giovani e più vecchi, più persone malate o con disabilità e bisognose di assistenza.

Allo stesso tempo però, quasi per contrappasso, proprio nel momento in cui viene a mancare la selezione genetica, l'umanità si sta impadronendo del meccanismo dei geni e sta entrando nella

“

The implementation of autonomous driving needs a whole new rethinking. To really make it an attribute for society, we really need to think differently about where and when and how we implement this.

Henrik Fisker

”

10. Hypnos

10.1 / Goal del progetto

10.2 / Concept

10.3 / Variabili progettuali

10.4 / Casi studio

10.5 / Sviluppo progettuale

10. Hypnos

A partire dalle ricerche e dalle considerazioni precedentemente fatte durante la fase di analisi, si è giunti infine vera e propria progettazione del sistema automotive per l'equilibrio del ritmo circadiano: Hypnos.

10.1 Goal del progetto

Gli obiettivi di Hypnos sono:

- **unire**, attraverso la progettazione, importanti scoperte scientifiche e innovazioni tecnologiche al fine di creare un futuro più a misura d'uomo, nel rispetto di noi stessi e del mondo che ci circonda.
- **sviluppare** il concetto di veicolo per il trasporto quale estensione del proprio ambiente domestico
- **promuovere** l'attenzione ai bisogni umani, sempre più messi in secondo piano da una società frenetica, cogliendo gli attuali segnali che stanno rivolgendo l'attenzione a concetti come sostenibilità, ambiente, salute e benessere.

10.2 Concept

Jet lag è un **sistema automotive per l'equilibrio del ritmo circadiano**. Non è costituito da un singolo prodotto bensì è caratterizzato da differenti componenti, tutte collocate all'interno del veicolo di trasporto driverless Pop.Up. Il suo utilizzo è destinato a riequilibrare, agendo per compensazione, il disallineamento dei ritmi di circadiani, causato da un repentino cambiamento del fuso orario o da un'elevata esposizione a dispositivi luminosi. Condizione, quest'ultima, particolarmente presente nella vita di coloro che lavorano al computer o, più in generale, condizione sempre più diffusa a causa della costante esposizione a schermi luminosi (es. smartphone, tablet).

10.3 Variabili progettuali

Le variabili su cui intervenire in modo sistematico e progettuale sono molteplici e muovono dai 5 sensi posseduti dall'essere umano - vista, olfatto, udito, gusto e tatto:

1. **Variabili ambientali/esogene**
 - luce, luminosità (statica/dinamica)
 - suono (assenza/presenza)
 - movimento (lento/veloce) e immobilità
2. **Variabili corporali/indogene**
 - comfort della seduta (rigido/morbido)
 - temperatura (caldo/freddo)

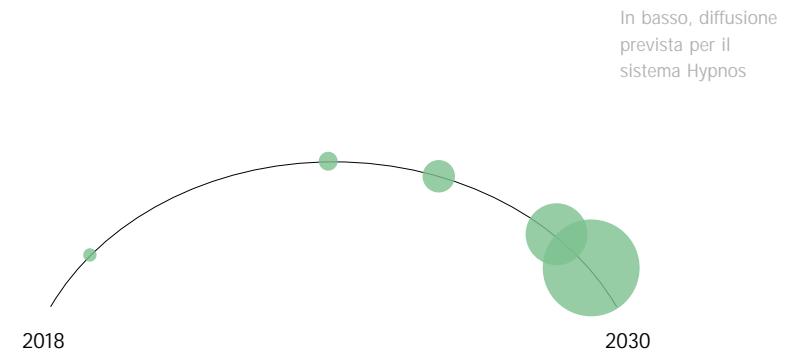
(da analizzare dopo aver finito di analizzare tutte le soluzioni per migliorare il sonno, le patologie etc.)

“

**[A car is] not
something you
just sit in and you
get there, but it's
actually an **extention**
of our home.**

Abstract: The Art of Design, S1:E8
/ Ilse Crawford

”



10.4 / Casi studio

(alcuni esempi)

Legenda / interessante per:

- luce ● udito
- comfort ■ forma
- ▲ materiali ▲ tecnologia



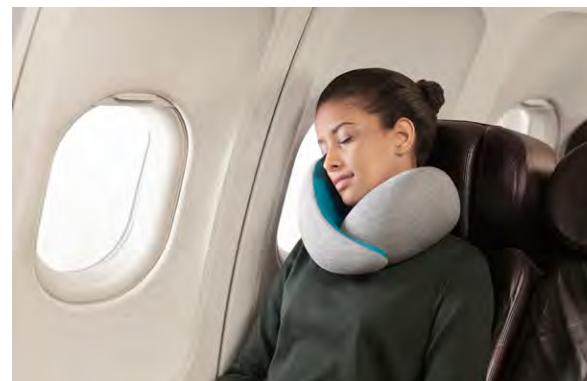
Toshiyuki Kita, Wink, Cassina, 1980



Sedili per bambini da auto



Somnox, Kickstarter, 2017



Ostrich Pillow, Kickstarter, 2012



Silentmode, Kickstarter, 2017



10.5 / Sviluppo progettuale



Differenti viste del sistema (esempio)

10.5.1 / Materiali



Memory foam (esempi)

10.5.2 / Tecnologie



Vetri elettrocromici

10.5.3 / App



Personal device

“

So it is less about the aesthetics or the appearance but much more about how to make an environment, that made people feel better after they'd been there than when they arrived. It's all about wellbeing.

Abstract: The Art of Design, S1:E5

”



“

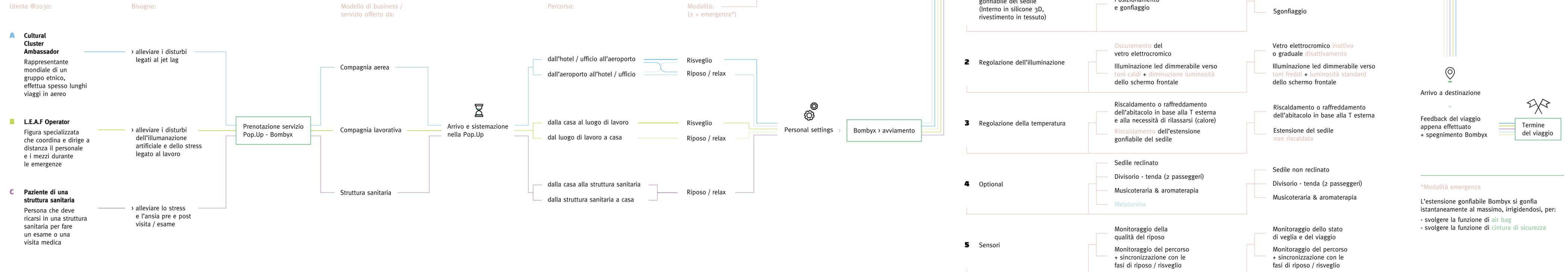
The implementation of autonomous driving needs a whole new rethinking. To really make it an attribute for society, we really need to think differently about where and when and how we implement this.

Henrik Fisker

”

Bombyx / flowchart

> how it works - scenari di utilizzo



Bombyx / flowchart

› **how it works** - scenari di utilizzo

11. Bibliografia & sitografia

TESTI

Matthew Walker, Why we sleep, Penguin Books, 2018

Piergiorgio Strata, Dormire, forse sognare - Sonno e sogno nelle neuroscienze, Carocci Editore, 2017

Matthew N. Levy, Bruce M. Koepfen, Bruce A. Stanton, Principi di fisiologia di Berne & Levy, Elsevier Masson, 2007

Russell Foster, Leon Kreitzman, I ritmi della vita. Gli orologi biologici che controllano la vita quotidiana di ogni essere vivente, Bollati Boringhieri, 2011

Russell Foster, Leon Kreitzman, Circadian Rhythms: A Very Short Introduction (Very Short Introductions), OUP Oxford, 2017

Steven W. Lockley, Russell G. Foster, Sleep: A Very Short Introduction (Very Short Introductions), OUP Oxford, 2012

Jonathan Crary, 24/7: Late Capitalism and the Ends of Sleep, Verso Books, 2013

ARTICOLI, SAGGI E RICERCHE

Ritmi circadiani, il Nobel per la medicina 2017
http://www.lescienze.it/news/2017/10/02/news/nobel_medicina_2017_ritmi_circadiani_hall_ro-sbash_young-3684914/

Jet lag and shift work: circadian rhythms
<http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC1297314/pdf/jrsocmed00006-0018.pdf>

A diversity of paracrine signals sustains molecular circadian cycling in suprachiasmatic nucleus circuits
<http://www.pnas.org/content/108/34/14306.full>

Russell Foster for University of Oxford, Nuffield Department of Clinical Neurosciences
<https://www.ndcn.ox.ac.uk/publications?author=russell-foster>

DESIGN

POP.UP
<http://www.italdesign.it/project/popup/>

<http://www.lastampa.it/2017/03/09/motori/tecnologia/popup-italdesign-e-airbus-firma-no-lauto-che-si-trasforma-in-drone-Bz178iFYo->

[siUHZsXnjo62H/pagina.html](http://www.italdesign.it/2017/03/09/motori/tecnologia/popup-italdesign-e-airbus-firma-no-lauto-che-si-trasforma-in-drone-Bz178iFYo-)

PROGETTI SUL RIPOSO

Air-Hybrid, Simba
<https://www.dezeen.com/2017/04/13/simba-design-aeroplane-seats-accommodate-footballer-gareth-bale-between-international-matches/>

Jisue Park, napping equipment
<https://www.dezeen.com/2017/08/06/jisue-park-napping-equipment-makes-sleeping-on-the-go-more-comfortable-design-graduate/>

Yves Behar, Dreem, Rythm
<https://www.dezeen.com/2017/06/20/yves-behar-looks-loungewear-design-sleep-aiding-dreem-headband-rythm/>

Somnox pillow, Somnox TU Delft team
<https://www.dezeen.com/2017/02/20/robotic-somnox-pillow-gently-breathes-soothe-users-sleep-design-technology/>

Ostich Pillow
<https://ostrichpillow.com/>
Jürgen Mayer H, Sleeping Around, Istanbul Design Biennial 2014

<https://www.dezeen.com/2014/11/03/nap-gap-j-mayer-h-pink-noise-redefine-sleep-cycle/>

Taylor Franklin Hide: Lumi sleep mask
<https://www.designboom.com/design/taylor-franklin-hide-lumi-sleep-mask/>
 ...

TED

Elon Musk, The future we're building - and boring
https://www.ted.com/talks/elon_musk_the_future_we_re_building_and_boring

Jessa Gamble, Our natural sleep cycle is nothing like what we do now
https://www.ted.com/talks/jessa_gamble_how_to_sleep

Russell Foster, Why do we sleep?
https://www.ted.com/talks/russell_foster_why_do_we_sleep
 + <https://blog.ted.com/the-neuroscience-of-sleep-russell-foster-at-tedglobal-2013/>
 + <https://blog.ted.com/the-connection-between-sleep-and-mental-health-a-qa-with-circadian-neuroscientist-russell-foster/>

