

15.Febbraio

Gli ingegneri dei sogni e la TMR (Targeted Memory Reactivation)

Gli scienziati sognano di fare grandi cose.

Gli ingegneri le realizzano.

James Michener

Premessa

Gli ingegneri dei sogni stanno sviluppando tecnologie che possono aiutarci a prendere il controllo dei nostri sogni, dormire più profondamente e a sfruttare le ore notturne a nostro vantaggio sviluppando l'apprendimento e la creatività. Ma potrebbe esserci anche un lato oscuro...

Quando un antico egiziano cercava un incontro con **Bes**, il dio della fertilità e del parto,



disegnava un'immagine della divinità sulla mano, avvolgeva quella mano e il collo con un panno nero e poi si metteva a dormire. Questa pratica, descritta in un papiro risalente al **1350 a.C. circa**, è il primo esempio documentato dell'uso della **stimolazione sensoriale** per cercare di influenzare il contenuto di un sogno.

Tremila anni dopo, neuroscienziati e psicologi stanno trasformando questa antica idea in qualcosa di più scientifico. Ribaltando i preconcetti di lunga data sulla *disconnessione tra il nostro cervello e il nostro corpo* durante il sonno, questi "**ingegneri dei sogni**" utilizzano *suoni, odori, tatto e persino movimenti corporei* per influenzare il contenuto dei sogni delle persone.

In tal modo, si ottengono notevoli benefici, dal miglioramento della qualità del sonno e dell'umore al potenziamento dell'apprendimento e della creatività.

Meglio ancora, gli ingegneri dei sogni stanno ora sviluppando *dispositivi di induzione dei sogni* che possono essere utilizzati da chiunque a casa propria. Ciò fa Immaginare la prospettiva e l'opportunità che presto potremmo tutti sfruttare le ore di sonno a nostro vantaggio.

Tuttavia, il potere di queste tecniche su una mente riposata sta portando alcuni, non ultimi gli stessi ricercatori, a preoccuparsi di un potenziale *uso improprio*.



Adam Haar Horowitz neuroscienziato e membro del Consiglio di amministrazione dell'*Harvard Medical School Center for Law, Brain and Behavior* e del *Sleep Science Collective* sostiene.

“Non ho dubbi che l'ingegneria dei sogni potrebbe aprire molte menti, guarire altre e aiutarci a capirci a vicenda più chiaramente...tuttavia potrebbe anche diventare una trovata pubblicitaria. Dobbiamo procedere con occhi attenti e un sano sospetto”

L'ingegneria dei sogni non è la stessa cosa dei **sogni lucidi**, in cui alcune persone possono diventare consapevoli del proprio mondo onirico e imparare a dirigere l'azione. Gli psicologi si interessano a questo metodo per “hackerare” i sogni da oltre un secolo

Ma il sogno lucido è difficile da padroneggiare. Inoltre, comporta un livello di controllo cosciente da parte del sognatore, mentre la manipolazione attraverso l'ingegneria dei sogni no. "Implica il dialogo con un sé a cui non possiamo accedere mentre siamo svegli

Il desiderio di trovare un modo per “parlare” con questa voce interiore ha ispirato lui e altri a cercare di influenzare i sogni senza la consapevolezza cosciente del sognatore.

Fino a poco tempo fa, questo sembrava impossibile perché neuroscienziati e psicologi pensavano che il cervello fosse in qualche modo dissociato dal resto del corpo durante il sonno per impedirci di mettere in atto i nostri sogni.

Ora, però, è sempre più chiaro che non è così



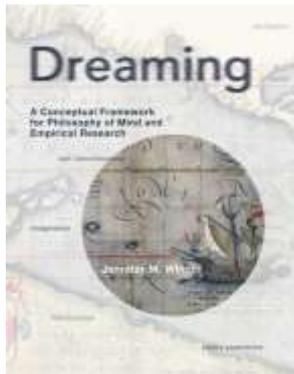
Jennifer M. Windt del *Dipartimento di Filosofia della Monash University*. La sua ricerca si concentra sulla filosofia della mente e sulla filosofia delle scienze cognitive.

È particolarmente interessata allo “scopo del pensiero spontaneo” o processi di vagabondaggio della mente, in cui ci liberiamo dai compiti in corso e dall'ambiente. In questi stati, la reattività

comportamentale è ridotta, l'attenzione è diretta verso l'interno e il controllo esecutivo è compromesso.

La sua ricerca indica che il *pensiero spontaneo*, o *il vagare della mente*, gioca un ruolo importante nella pianificazione, nella creatività e nel pensiero associativo.

Jennifer affronta domande sui concetti di sonno e veglia, comprese le fasi del sonno, che possono aiutare a identificare le condizioni minime per la coscienza e l'esperienza di sé e analizza la relazione tra sogni e resoconti onirici e il confronto tra sogni lucidi e sogni normali non lucidi del sonno REM.



Nel suo libro **DREAMING** (MIT, 2015) *Jennifer* propone un quadro empiricamente informato per l'esperienza onirica. Esamina come localizzare i sogni rispetto a concetti come percezione, allucinazione e immaginazione, nonché credenza, conoscenza e pensiero.

Nel report:

Windt, J.M.

**Predictive brains, dreaming selves, sleeping bodies:
how the analysis of dream movement can inform
a theory of self- and world-simulation in dreams.**

Synthese 195, 2577–2625 (2018)

Analizza la relazione tra le esperienze corporee nei sogni e il corpo fisico addormentato mette in dubbio l'opinione popolare secondo cui il sogno è un esempio naturale e frequente di una sorta di *“involucro cranico”* nel mondo reale.

Questa visione afferma che i sogni sono stati funzionalmente disincarnati: nella maggior parte dei sogni, l'esperienza fenomenica, inclusa la fenomenologia dell'individualità incarnata, si svolge in modo completamente indipendente dagli stimoli esterni e periferici e dal movimento verso l'esterno. Pertanto propone una visione alternativa e più empiricamente plausibile dei sogni come stati *incarnati debolmente dal punto di vista fenomenico-funzionale*.

La visione prevede che le esperienze corporee nei sogni possano essere collocate su un continuum con le illusioni corporee nella veglia.

Si riconosce inoltre che esiste un alto grado di variazione tra i sogni e le diverse fasi del sonno nel grado di accoppiamento causale tra immagini oniriche, input sensoriali e attività motoria esterna. Inoltre, utilizzo l'esempio delle sensazioni di movimento nei sogni e la loro relazione con l'attività muscolare esterna per sviluppare un resoconto di elaborazione predittiva.

In particolare ipotizza che le sensazioni di movimento nei sogni siano associate a un tipo di *autocampionamento corporeo* basilare e precoce dello sviluppo, attribuendo così un ruolo centrale all'inferenza attiva, può poi essere ampliata per spiegare altri aspetti della simulazione di sé e del mondo nei sogni.

I sogni sarebbero pertanto simulazioni del mondo centrate sul sé, e aspetti importanti sia della simulazione del sé che del mondo nei sogni sono strettamente legati all'autocampionamento corporeo, inclusa l'attività muscolare, la percezione illusoria del proprio corpo e l'orientamento vestibolare nel sonno.

E proprio dall'idea di Jennifer che entrano in gioco gli [ingegneri dei sogni](#)

Il ricercatori del MIT Media Lab, MIT, Boston, Ritengono che il corpo è una "barriera semipermeabile" che può essere utilizzata per interfacciarsi con il mondo virtuale dei sogni".

Carr M et al.

**Dream engineering:
Simulating worlds through sensory stimulation.**

Conscious Cogn. 2020 Aug;83:102955.

La chiave della loro capacità di interfacciarsi in modo accurato è un miglioramento della conoscenza dei modelli e delle funzioni del sogno. Ciò include la recente consapevolezza che i sogni si verificano in tutte e quattro le fasi del sonno e che lo stile e il contenuto tipico variano in modo coerente tra queste fasi.

Nella prima fase, quella leggera, che rappresenta il passaggio dalla veglia al sonno, sperimentiamo uno stato mentale chiamato ipnagogia che [Haar Horowitz](#) descrive come "trippy, sciolto, flessibile e divergente".

I "microsogni" che accadono durante questa fase sono molto brevi e spesso integrano eventi reali, come il rumore di una finestra che sbatte, con esperienze recenti e ricordi associati – quindi il dormiente potrebbe sognare un libro che cade, per esempio, o qualcuno che bussa. Sulla porta. Un tempo si credeva che la fase due, che gioca un ruolo nell'assimilazione dei fatti e nell'apprendimento dalle esperienze, e la fase tre, o sonno a onde lente, in cui i ricordi vengono riorganizzati, fossero prive di sogni.

Ora, gli studi sul cervello addormentato coordinati dal *Department of Psychiatry, University of Wisconsin* hanno ribaltato questa idea

Nieminen JO et al

**Consciousness and cortical responsiveness:
a within-state study during non-rapid eye movement sleep.**

Sci Rep. 2016 Aug 5;6:30932.

Questi sogni sono, tuttavia, più prosaici e più brevi di quelli della fase quattro, o sonno REM (movimento rapido degli occhi). Nella terza fase, ad esempio, potresti sognare di mangiare un biscotto, mentre nella quarta fase un biscotto potrebbe essere una parte vitale di una complessa trama d'azione in cui guidi un esercito contro invasori alieni.

I primi lavori sull'influenza dei sogni miravano a esperienze e interventi subito prima del sonno. Concettualmente, questo non era molto lontano dall'antica pratica egiziana di concentrarsi su Bes per evocare un incontro onirico con lui.

Tuttavia, alcuni risultati sono stati impressionanti. In uno studio, quando agli studenti è stato chiesto di pensare a un problema personale per 15 minuti prima di andare a dormire, circa la metà ha riferito di aver fatto un sogno correlato al loro problema e la maggior parte credeva che il sogno contenesse una soluzione (*The "committee of sleep": A study of dream incubation for problem solving.*)

Un trattamento moderno del **Sleep & Human Health Institute** di Albuquerque, per gli incubi chiamato "terapia di prova delle immagini" consiglia alle persone di trascorrere dai 5 ai 10 minuti ogni notte visualizzando il finale positivo di un incubo ricorrente prima di andare a dormire - e gli studi dimostrano che questo può successivamente riscrivere il finale (*Imagery rehearsal therapy: Principles and practice.*)

Altri ingegneri dei sogni prendono di mira i sogni durante fasi specifiche del sonno. Un approccio utilizza il profumo, ispirato da una ricerca che mostra che quando odori piacevoli vengono diffusi sulle persone nella fase REM del sonno, al risveglio riferiscono di aver fatto sogni più felici. Allo stesso modo, gli odori sgradevoli possono favorire sogni spiacevoli. Si ritiene che ciò avvenga a causa delle emozioni positive o negative provocate da determinati odori.

Uno studio del *Department of Neurobiology, Weizmann Institute of Science, Rehovot* ha esposto un gruppo di fumatori che volevano smettere all'odore di uova marce e all'odore di sigarette durante la seconda fase del sonno. Nella settimana successiva hanno fumato in media circa il 30% in meno di sigarette. Un gruppo separato esposto alla stessa combinazione di odori da sveglia ha fumato altrettante sigarette di prima.

Arzi A et al Olfactory aversive conditioning during sleep reduces cigarette-smoking behavior. J Neurosci. 2014 Nov 12;34(46):15382-93.

Un metodo leggermente diverso prevede di insegnare al cervello delle persone ad associare un particolare stimolo sensoriale, come un odore, con un compito di apprendimento mentre sono svegli, e quindi utilizzare lo stesso segnale sensoriale per attivare i ricordi del compito durante la terza fase del sonno.

Questa tecnica, chiamata **riattivazione mirata della memoria (TMR)**, sembra funzionare ingannando l'ippocampo, una regione del cervello importante per la memoria. Evocando quella che sembra una riattivazione spontanea di un ricordo nella corteccia, influenza ciò che l'ippocampo ripete durante il sonno, migliorando così l'apprendimento di quel materiale. Gli studi hanno scoperto che la **TMR** può potenziare l'apprendimento del vocabolario straniero e migliorare le prestazioni in un compito visuospatiale.

Schreiner T et al. The beneficial role of memory reactivation for language learning during sleep: A review. Brain Lang. 2017 Apr;167:94-105.

Può anche aiutare ad affrontare i pregiudizi sociali impliciti, come hanno scoperto i ricercatori della *Northwestern University in Illinois* quando hanno accoppiato suoni insoliti con aspetti specifici dell'allenamento basati su pregiudizi di razza o di genere, e poi hanno riprodotto questi suoni durante il sonno a onde lente.

Humiston GB, Wamsley EJ. Unlearning implicit social biases during sleep: A failure to replicate. PLoS One. 2019 Jan 25;14(1):e0211416.

Il team di Sophie Schwartz dell'Università di Ginevra utilizza la TMR per implementare l'efficacia della terapia per il trattamento degli incubi



nel report

Schwartz S et al.

**Enhancing imagery rehearsal therapy for nightmares
with targeted memory reactivation.**

Curr Biol. 2022 Nov 21;32(22):4808-4816.e4.

hanno studiato **36 persone** che sperimentano regolarmente incubi

Tutti hanno trascorso del tempo immaginando una fine migliore per i loro brutti sogni prima di dormire, ma la metà è stata anche esposta al suono di un accordo di pianoforte ogni 10 secondi mentre lo facevano.

Di notte, ogni persona indossava una fascia contenente elettrodi per monitorare la propria attività cerebrale. Quando si registrava che erano entrati nella fase *REM*, lo stesso accordo di pianoforte veniva suonato ogni *10 secondi* fino al termine del periodo *REM*.

Dopo due settimane, entrambi i gruppi hanno avuto meno incubi, ma il gruppo con accordi di pianoforte ne ha avuti significativamente meno dell'altro gruppo.

Tre mesi dopo, questo vantaggio era ancora lì. I ricercatori vogliono provare la tecnica sugli incubi legati al disturbo da stress post-traumatico.

In una esaustiva revisione della tecnica **Penelope Lewis** dell'*Università di Cardiff* e **Daniel Bendor** dell'*University College di Londra*



Lewis PA, Bendor D.

How Targeted Memory Reactivation Promotes the Selective Strengthening of Memories in Sleep.

Curr Biol. 2019 Sep 23;29(18):R906-R912.

Concludono affermando che “un *ampio corpus di studi dimostra ora che la TMR è affidabile ed efficace*”,

Sebbene l'attrezzatura utilizzata in molti studi non sia adatta all'uso domestico, stanno ora emergendo nuovi dispositivi per una serie di interventi sui sogni.

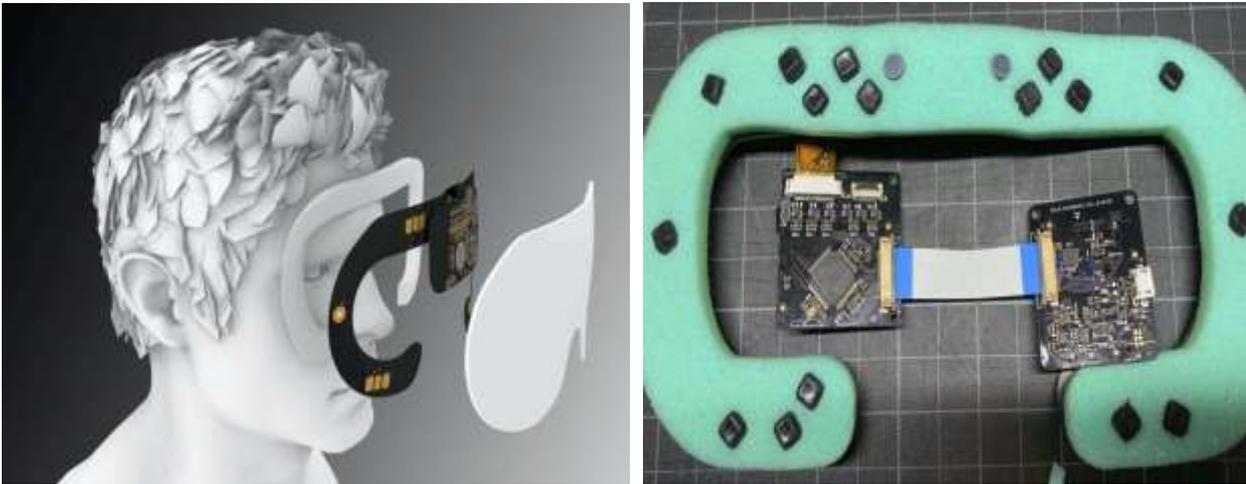


Un centro leader per questo tipo di ricerca è il laboratorio di **Pattie Maes** al MIT dove



Guillermo Bernal sta sviluppando un sistema chiamato FASCIA

che comprende una maschera per il sonno che raccoglie dati sulle fasi del sonno, oltre a un hub collegato dotato di altoparlanti, luci e un atomizzatore in grado di rilasciare una varietà di profumi.



Un terzo elemento del sistema raccoglie e analizza i segnali della dormiente in tempo reale. Il team spera che Fascia aiuti le persone ad addormentarsi più velocemente, oltre a migliorare la qualità generale del sonno e ad aumentare il consolidamento della memoria

Bernal G et al. Fascia Ecosystem: A Step Forward in Sleep Engineering and Research. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2023 Jul;2023:1-6.

Sempre al MIT



Abhinandan Jain sta lavorando a un sistema chiamato Somnia. Stimola elettricamente il sistema vestibolare dell'orecchio interno, che comunica al cervello la posizione della testa nello spazio. In teoria, la stimolazione vestibolare potrebbe dare ai sognatori sensazioni di movimento, un po' come i giocatori usano la realtà virtuale per ottenere l'illusione del movimento. Potrebbe quindi essere utilizzato per "cullare" qualcuno per farlo addormentare senza spostarlo, migliorando la qualità del sonno e potenziando la memoria.

La tecnologia che modifica la temperatura corporea di una persona potrebbe presto trovare spazio anche nei dispositivi di ingegneria dei sogni. Alcuni visori VR contengono già minuscoli elementi termoelettrici che innescano sensazioni di temperatura. Questi potrebbero essere usati per riscaldare una persona, aiutandola ad addormentarsi, e poi raffreddarla per migliorare il sonno profondo.

La realtà virtuale a volte utilizza anche dispositivi tattili per dare sensazioni tattili, che i ricercatori del MIT hanno utilizzato per influenzare i sogni. Ad esempio, un test pilota ha scoperto che

l'attivazione di un dispositivo elettrico di stimolazione muscolare sul polpaccio durante il sonno REM ha portato le persone a riferire sensazioni basate sugli arti nei loro sogni, come la corsa.

Nel frattempo, [Haar Horowitz](#) sta sviluppando il proprio dispositivo indossabile per l'ingegneria del sonno, [Dormio](#), insieme a un metodo di intervento chiamato incubazione mirata dei sogni.



Dormio è un dispositivo simile a un guanto dotato di sensori che monitorano la frequenza cardiaca e il tono muscolare di chi lo indossa per rilevare quando è entrato nella prima fase del sonno. A questo punto, tramite connessione ad uno smartphone o ad un computer, si attiva una registrazione audio da riprodurre. Cinque minuti dopo, un secondo segnale audio sveglia il dormiente, a cui viene chiesto di dire cosa ha in mente, quindi gli viene permesso di ricadere nella fase uno del sonno. Questo processo può essere ripetuto più e più volte.

La ricerca iniziale con il dispositivo, pubblicata nel 2020, ha rivelato che i suggerimenti audio della parola "albero" portavano in modo affidabile a sogni ipnagogici di prima fase legati agli alberi.

Haar Horowitz A et al. Dormio: A targeted dream incubation device. Conscious Cogn. 2020 Aug;83:102938.



Nel 2023, [Haar Horowitz](#), il team di [Bob Stickgold](#) dell'Università di Harvard ha riportato uno studio randomizzato e controllato che è andato oltre.

Oltre a innescare sogni a tema albero (un partecipante ricordava di avere braccia fatte di legno vecchio, per esempio), la tecnica ha anche potenziato il pensiero creativo.

Dopo 45 minuti di incubazione mirata dei sogni, le persone hanno ottenuto risultati migliori nei test di creatività relativi al tema degli alberi rispetto ad altri che avevano dormito senza alcun suggerimento specifico o a coloro che erano rimasti svegli pensando agli alberi o semplicemente prestando attenzione ai propri pensieri.

Gli psicologi cercano da tempo metodi affidabili per stimolare la creatività quotidiana e i ricercatori sono entusiasti del potenziale di Dormio in questo senso: È un punto di svolta !

Tuttavia, l'idea che possiamo interagire con il cervello di una persona addormentata per influenzare ciò che sogna e ciò che apprende ha alcuni nel campo nervosi.

Nel 2018, un team di ricercatori in Cina del *National Institute on Drug Dependence, Peking University*.

ha riferito che quando ai partecipanti veniva suonato ripetutamente il nome di uno spuntino familiare, come M&M's, durante la seconda fase di un pisolino diurno, si svegliavano sentendosi più positivi riguardo a questo spuntino rispetto a quando lo facevano altri che non erano stati nominati. Questo effetto non si è verificato per le persone a cui sono stati interpretati i nomi degli snack mentre erano svegli.

Ai S, et al. Promoting subjective preferences in simple economic choices during nap. Elife. 2018 Dec 6;7:e40583.

Questo effetto non si è verificato per le persone a cui sono stati interpretati i nomi degli snack mentre erano svegli.

Alcuni anni dopo, una campagna pubblicitaria online della Molson Coors Beverage Company

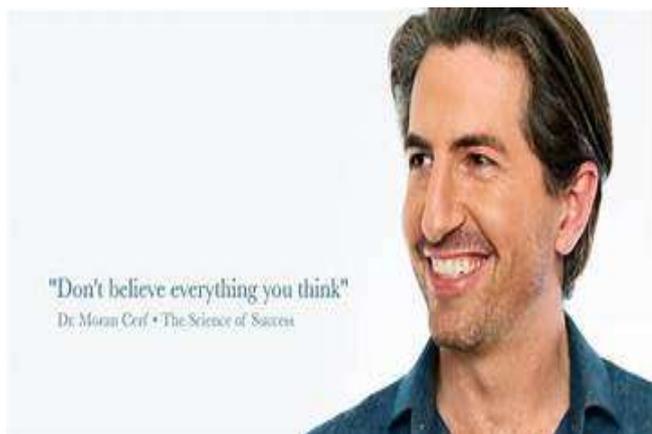
dichiarò di aver scoperto che gli spettatori di un video appositamente progettato potevano essere indotti a sognare la birra Coors.

Coors Didn't Buy A Super Bowl Ad. It Wants Into Your Dreams Instead.



Ciò ha portato un gruppo di 40 ricercatori sui sogni, tra cui *Stickgold* e *Haar Horowitz*, a pubblicare una lettera online nel 2021 chiedendo la regolamentazione delle applicazioni commerciali della manipolazione dei sogni.

Nonostante la lettera, *Haar Horowitz* è stato contattato da numerose aziende curiose di sapere come potrebbero utilizzare l'incubazione dei sogni per ottenere guadagni commerciali. Nel frattempo, altri ricercatori hanno esaminato più da vicino quel percorso.



Nel 2023, **Moran Cerf** della Northwestern University ha pubblicato un articolo intitolato

**Dream Marketing:
A Method for Marketing Communication
During Sleep and Dreams**

In esso scrisse: *"Il metodo consente ai ricercatori e ai professionisti del marketing di penetrare nel cervello addormentato e accedere ai pensieri del sognatore con l'obiettivo di influenzare il successivo comportamento da sveglio"*. È questo tipo di potenziale utilizzo che preoccupa molti nel settore.

La lettera pubblica che invita alla cautela menziona anche la possibilità che agenti malvagi prendano di mira i sogni di un'altra persona per generare sentimenti di attrazione sessuale, ad esempio, o per influenzare le tendenze politiche.

Alla domanda su come potrebbe influenzare esattamente l'attrazione, *Stickgold* indica la possibilità di un'app installata sul telefono di un proprietario inconsapevole che potrebbe essere impostata per ripetere *"sexy Bob" più e più volte una volta accertato che il proprietario si è addormentato*. *"Ancora più spaventoso è [se] dice 'vota Trump'"*, aggiunge.

Un'altra preoccupazione sollevata da alcuni è che interferire con i nostri sogni potrebbe interrompere i normali processi benefici che accompagnano il sonno, come l'apprendimento e la rimozione dei detriti dal cervello.

Maes ritiene che questo sia uno dei motivi per cui molte persone, ad esempio, non stanno già giocando con il vocabolario straniero mentre dormono. Quando si tratta di sfruttare le ore di sonno, "ci sono molti metodi promettenti, ma questi non si sono diffusi perché sia gli scienziati che il pubblico non sono disposti a mettere a rischio il proprio sonno",

Stickgold non condivide queste particolari paure. Secondo lui il grado di controllo che siamo attualmente in grado di esercitare sullo stato di sogno è troppo piccolo per preoccuparci di interrompere i normali processi. In effetti, nonostante le altre sue preoccupazioni, il futuro dell'ingegneria dei sogni lo entusiasma. *"Penso che il potenziale sia reale ed è fantastico", afferma. "Ma anche il potenziale di abuso è reale"*.



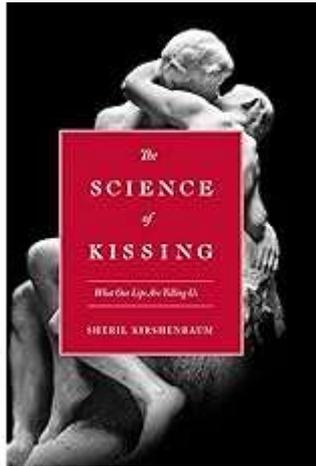
Dio ci scampi! Siamo nelle mani degli ingegneri...
(Dal film Jurassic Park)

Un libro per San Valentino

The science of a kiss

Da una giornalista scientifico arriva un'esplorazione
meravigliosamente spiritosa e affascinante di come e perché ci bacciamo.

Quando gli esseri umani hanno cominciato a baciarsi? Perché il bacio è parte integrante di alcune culture ed estraneo ad altre? I bravi baciatori sono gli amanti migliori? E ne vale la pena? Sheril Kirshenbaum, biologa e giornalista scientifica, affronta queste e altre domande in *The Science of a Kiss*. È tutto ciò che hai sempre voluto sapere sui baci ma non l'hai chiesto, non sei riuscito a scoprirlo o non ti rendevi conto che dovresti capire.



In "La scienza del bacio: cosa ci dicono le nostre labbra", Sheril Kirshenbaum scrive della chimica dell'attrazione, di come un bacio lega due persone insieme in uno scambio di colori, gusti e consistenze. Il libro è informato dagli studi e dalle teorie più recenti, ma la voce accattivante di Kirshenbaum conferisce alle informazioni un tocco leggero. Gli argomenti spaziano dal tipo di bacio che piace fare agli uomini (distinto dalle donne) a ciò che gli animali possono insegnarci sul bacio, fino al fatto se la vera arte del bacio sia andata perduta o meno nel Medioevo. Attingendo alla storia classica, alla biologia evolutiva, alla psicologia, alla cultura popolare e altro ancora, il libro vincitore di Kirshenbaum piacerà sia ai romantici che agli scienziati da poltrona.



Tutta via il libro di Sherill
non tratta alcuni aspetti:

L'origine del bacio

Genetica ed epigenetica del bacio

Cosa ci insegna il bacio dei primati e dei bonobo

Dal bacio amichevole-parentale a quello romantico sessuale

Nell'antica Mesopotamia cosa accadeva a chi baciava una sacerdotessa

Nell'Antica Roma che differenza c'era nei baci tra *osculum*, *basium* e *savium*

Ne riparlamo domani, per adesso buon San Valentino

To be continued...