



## **Le nuove droghe: spunti per un'azione didattica**

a cura di  
Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini

Istituto Superiore di Sanità  
Roma 2002



**Le nuove droghe:  
spunti per un'azione didattica**

a cura di

*Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini*

Istituto Superiore di Sanità  
Roma 2003

Istituto Superiore di Sanità

**Le nuove droghe: spunti per un'azione didattica**

A cura di Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini

2002, 65 p.

La pubblicazione conclude il progetto *Le nuove droghe: un'analisi interattiva tra scuola e istituti di ricerca* rivolto a studenti e professori della scuola secondaria e promosso dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) con il contributo del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR). La dispensa è stata redatta a seguito di corsi di aggiornamento e seminari volti ad illustrare sia gli effetti biologici e comportamentali delle nuove droghe, sia strumenti e metodi didattici innovativi. La pubblicazione condensa l'esperienza di lavoro svolta nelle scuole aderenti al progetto nel corso dell'anno scolastico 2000/2001, con gli approfondimenti scientifici nei settori della ricerca nella didattica, della metodologia didattica e delle nuove droghe.

Italian National Institute of Health

**The new drugs: hints for an educational action**

Edited by Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro and Anna Bertini

2002, 65 p.

This publication concludes the project *New drugs: a reciprocal investigation between schools and scientific institutes* addressed to high school students and teachers, being promoted by the Italian National Institute of Health, and supported by the Ministry of Education and University. The publication has been carried out after training the teachers in both scientific topics especially concerning neurobiology of ecstasy, and teaching methods based on problem based learning (PBL). Furthermore the publication also organizes materials produced at school by the teachers guiding their pupils to experience self centred learning in reference to the above mentioned topics.

Hanno collaborato alla realizzazione di questo volume Giovanna Morini (editing) e Cosimo Marino Curianò (progetto grafico della copertina) del Servizio per le Attività Editoriali dell'Istituto Superiore di Sanità.

La pubblicazione è stata realizzata con il contributo legge n. 6/2000 concesso dal MIUR al progetto: "Le nuove droghe: un'analisi interattiva tra scuola e istituti di ricerca. Una collaborazione tra studenti, insegnanti e ricercatori per la produzione di unità documentarie e didattiche sulle nuove droghe".

Unità operativa: C. Bedetti, M.C. Barbaro, A. Bertini, G. Laviola, e T. Macchia (ISS), M. Bandiera (Università degli Studi *Roma Tre*), L. Amico e G. Mannino (Liceo *R. Settimo*, Caltanissetta), P. Belloni (IPSIA *Duca d'Aosta*, Roma), S. Giannella (Liceo *Virgilio*, Roma), T. Orsomando (IPSIE *Sisto V*, Roma).

© Copyright: Istituto Superiore di Sanità, 2003

## INDICE

Presentazione <i>Cecilia Bedetti</i>	pag. 1
Descrizione del metodo didattico "Problem-based Learning" <i>Giovanni De Virgilio</i>	pag. 3
Problemi e droga a scuola: perché? <i>Milena Bandiera</i>	pag. 9
Il monitoraggio delle sostanze sintetiche <i>Teodora Macchia</i>	pag. 17
Determinanti psicobiologiche dei comportamenti a rischio in età adolescenziale <i>Giovanni Laviola et al.</i>	pag. 22
Apprendere con consapevolezza: il PBL e le nuove droghe <i>Lucia Amico, Giuseppina Mannino</i>	pag. 32
Una nuova modalità di lavoro <i>Patrizia Belloni</i>	pag. 38
L'apprendimento per problemi nell'esperienza della V ginnasio I del Liceo Virgilio di Roma <i>Silvia Giannella</i>	pag. 40
Un nuovo modo di parlare di droga <i>Tina Orsomando</i>	pag. 46
<b>Appendice</b>	
Curiosità ragionevoli sull'ecstasy <i>Cecilia Bedetti</i>	pag. 53
Esempi di problemi <i>Maria Cristina Barbaro, Anna Bertini</i>	pag. 62



## PRESENTAZIONE

Questa dispensa è dedicata ad un'esperienza didattica originale che ha coinvolto studenti, insegnanti e ricercatori. Sulla base di uno specifico progetto, promosso dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione con l'Università Roma Tre, il liceo Virgilio, l'IPSIE Sisto V, l'IPSIA Duca d'Aosta di Roma e il liceo Ruggero Settimo di Caltanissetta, è stato avviato in alcune classi un intervento didattico finalizzato ad attivare ed esercitare negli studenti le capacità di documentazione e di orientamento in campo scientifico-sanitario.

Come tema dell'intervento sono state scelte le droghe, quali marijuana ed ecstasy, considerate dal punto di vista dei meccanismi di azione di queste sostanze, delle basi biologiche della dipendenza, delle conseguenze fisio-patologiche del consumo e uso, della tossicità e della loro composizione. Tale argomento è stato scelto per vari ordini di motivi. Innanzitutto il consumo di marijuana ed ecstasy, limitato al fine settimana, è diffuso tra i giovani<sup>1</sup>. Inoltre gli effetti sulla salute di queste sostanze sono spesso sottovalutati da coloro che ne fanno uso. Anche se l'avvicinarsi alle sostanze psicotrope non è da attribuirsi soltanto alla mancanza di conoscenze adeguate sui rischi, abbiamo ritenuto che l'acquisizione di un atteggiamento cognitivo e critico fondato sulle conoscenze scientifiche degli effetti biologici di queste sostanze potesse fornire elementi di riflessione. E forse contribuire a far comprendere che il disagio individuale, che sottende l'uso di droghe, può e deve trovare altri canali di espressione, ovvero far comprendere che *"Il coraggio di vivere non te lo da una miserabile pastiglia bianca"* come in modo efficace hanno sintetizzato gli studenti della V ginnasio I del liceo Virgilio di Roma.

L'esperienza, a nostro avviso, si è caratterizzata per l'attenzione posta, insieme ai contenuti, all'approccio didattico da utilizzare per una reale partecipazione in prima persona dei ragazzi. Abbiamo infatti organizzato attività di formazione rivolte agli insegnanti, con il duplice scopo di approfondire gli effetti biologici e comportamentali dell'uso di sostanze psicotrope e di presentare ed esercitare la metodologia didattica basata su "Problem-based Learning" (PBL), cioè sull'apprendimento per problemi. Gli insegnanti che hanno partecipato agli incontri, provenienti da scuole dislocate nel Lazio, in Campania, nel Molise e in Sicilia, hanno interagito con i relatori realizzando così un contesto di scambio di esperienze diverse.

È seguito poi l'intervento didattico a scuola che ha dato ottimi risultati.

Gli studenti della classe 2<sup>a</sup> B del liceo Ruggero Settimo di Caltanissetta, della R2<sup>a</sup>B dell'IPSIE Sisto V, della classe 2<sup>a</sup>CB dell'IPSIA Duca d'Aosta e della V ginnasio I del liceo Virgilio di Roma hanno presentato, nell'ambito del seminario organizzato presso l'ISS, le relazioni sulle attività di ricerca, di informazioni e di studio realizzate e, sulla base delle conoscenze acquisite, hanno avviato un confronto e un dialogo, con reciproca soddisfazione, con ricercatori dell'ISS impegnati professionalmente nello studio delle sostanze psicotrope.

---

<sup>1</sup> Relazione annuale sull'evoluzione del fenomeno della droga nell'Unione Europea, Osservatorio europeo delle droghe e delle tossicodipendenze (OEDT), 2000, <http://www.emcdda.org>

La dispensa nei diversi capitoli segue la traccia del progetto: dall'impostazione dell'azione formativa secondo linee ampiamente validate dalla ricerca nella didattica ("Descrizione del metodo didattico Problem-based Learning" e "Problemi e droga a scuola: perché?) e secondo conoscenze scientifiche aggiornate ("Il monitoraggio delle sostanze sintetiche" e "Determinanti psicobiologiche dei comportamenti a rischio in età adolescenziale") all'intervento didattico in classe (il racconto delle insegnanti: "Apprendere con consapevolezza: il PBL e le nuove droghe", "Una nuova modalità di lavoro", "L'apprendimento per problemi nell'esperienza della V ginnasio I del Liceo Virgilio di Roma", "Un nuovo modo di parlare di droga").

In appendice "Curiosità ragionevoli sull'ecstasy" presenta informazioni scientifiche sull'ecstasy ed "Esempi di problemi" illustra i materiali didattici preparati per le esercitazioni svolte durante i corsi per insegnanti nell'anno 2001.

Con questa pubblicazione vorremmo suscitare in chi legge interesse verso iniziative che nascono dalla collaborazione tra scuola e istituti di ricerca e, nello specifico, allargare in futuro a un numero di scuole maggiore dell'attuale l'interazione con l'ISS.

*Cecilia Bedetti*

# DESCRIZIONE DEL METODO DIDATTICO "PROBLEM-BASED LEARNING"

GIOVANNI DE VIRGILIO

*Segreteria per le Attività Culturali, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

La presentazione del "Problem-based learning" (PBL) agli insegnanti di istituti di istruzione secondaria superiore ha come scopo principale quello di proporre un nuovo strumento didattico per la formazione scientifica in ambito scolastico.

Il PBL è utilizzato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) da circa diciotto anni (De Virgilio 1993) per la formazione continua dei professionisti in sanità pubblica. L'esperienza acquisita dall'ISS nella formazione di adulti su tematiche sanitarie molto articolate consente di estendere, in via sperimentale, l'adozione di questo metodo per le attività di promozione della salute nelle scuole superiori.

Il lavoro svolto nell'ambito del progetto, argomento della dispensa, ha dimostrato, a parere dell'autore, che è possibile formare adeguatamente gli insegnanti alla gestione del PBL, attraverso brevi sessioni di formazione e consulenza.

Nelle pagine che seguono riportiamo gli aspetti salienti del metodo come presentati agli insegnanti nelle sessioni di formazione svolte nell'ambito del progetto.

## ORIGINE E DESCRIZIONE DEL PBL

Il metodo didattico noto come PBL nasce in Canada negli anni sessanta presso l'Università di medicina di McMaster (Hamilton, Stato dell'Ontario). Howard S. Barrows, neurofisiologo, aveva osservato come gli studenti del suo corso dimostrassero agli esami finali di aver appreso un gran numero di nozioni teoriche, ma dimostrassero scarsa capacità di applicarle durante il successivo periodo di tirocinio pratico (Schmidt *et al.* 1989).

Per superare questa discrepanza pensò di rimodellare la metodologia didattica del proprio corso esponendo gli studenti, fin dall'inizio del percorso formativo, a dei "casi" che riproducessero il contesto e le problematiche della loro futura vita professionale. Decise, dunque, di non incominciare il corso con l'impartire conoscenze disciplinari teoriche con le lezioni tradizionali, ma con "casi clinici", che raffigurassero la complessa realtà di ogni singolo paziente e, di conseguenza, richiedessero uno studio e acquisizione delle conoscenze disciplinari in forma integrata e stimolassero lo sviluppo delle capacità complesse di "ragionamento clinico".

I "casi" furono chiamati "problemi" e il metodo di apprendimento, basato su problemi, fu battezzato "Problem-based Learning".

Barrows definì come PBL: *"l'apprendimento che si genera dal processo di lavorare alla comprensione o soluzione di un problema"* (Barrows e Tamblyn 1980).

La caratteristica distintiva del PBL è che il "problema" viene presentato all'inizio del processo di apprendimento. Esso non è preceduto da alcuna lezione introduttiva, come, altrimenti, avviene con i cosiddetti studi di caso (case-studies) dove una prima lezione di inquadramento precede l'esercitazione pratica di applicazione della teoria a



un caso specifico. Il metodo PBL, quindi, mette il discente, fin dall'inizio, al centro del processo formativo, stimolandone le capacità di analisi e comprensione del problema e di ricerca della soluzione. Durante tale percorso il discente, apprende utilizzando un approccio sistematico che replica la sequenza di azioni che dovrà attuare nella pratica professionale. Il metodo si può quindi descrivere come incentrato sul discente, caratterizzato dall'enfasi sull'applicazione (non solo acquisizione) di nuove conoscenze e dalla prerogativa di sviluppare nei discenti quelle capacità utili a gestire la propria formazione continua (*self-directed learner*). Per molti, quest'ultimo effetto, costituisce di gran lunga il beneficio più importante generato dal PBL. Nell'ipotesi di Barrows, gli studenti così formati sarebbero dovuti arrivare a frequentare il periodo di tirocinio pratico con un più appropriato bagaglio formativo. L'introduzione del nuovo metodo diede, in effetti, risultati soddisfacenti. Negli anni a seguire il metodo fu esteso a tutta la Facoltà di Medicina dell'Università di McMaster e molte altre Università in vari continenti, compresa la prestigiosa Harvard, adottarono il PBL per la formazione del medico e in molti altri campi professionali: dall'ingegneria all'architettura, dall'economia e alla giurisprudenza. Il metodo, infatti, seppur nato in una facoltà di medicina, risponde a dei presupposti di apprendimento efficace applicabili a diversi ambiti della formazione dell'adulto.

Prima di elencare alcuni di tali presupposti, ci soffermiamo sulla definizione di "problema" e ne forniamo due esempi.

Il problema didattico è *"una descrizione più o meno neutra di fenomeni interrelati che necessitano di una spiegazione o di una soluzione"* (Barrows e Tamblyn 1980). Un "problema" nel PBL descrive in maniera oggettiva (neutra) un fatto che accade, è una fotografia della realtà che il discente riconosce come pertinente al contesto in cui vive o della professione per la quale si sta formando.

Vedremo che l'analisi e la comprensione/soluzione dei "problemi" condurranno il discente ad acquisire, durante il percorso educativo, nuove conoscenze e capacità.

Il primo esempio di "problema", tradotto da materiale didattico dell'Università di Maastricht, Paesi Bassi, viene utilizzato al quarto anno del corso di medicina della suddetta Università (Tabella 1).

**Tabella 1.** Esempio di problema PBL per la formazione del medico

### **Una donna di 55 anni**

Una donna di 55 anni giace per terra lamentandosi penosamente.  
Il dolore si presenta a ondate successive e si diffonde dalla regione lombare destra fino alla regione inguinale corrispondente con interessamento anche dell'adiacente parte anteriore della gamba.


***Come puoi spiegare questi fenomeni?***

***Se tu fossi il medico curante di questa donna, che cosa faresti?***

Lavorando su questo “problema” i discenti acquisiranno nozioni e capacità utili a comprendere che cosa stia succedendo e ad affrontare operativamente il problema come avverrà durante le esercitazioni in reparto e, quotidianamente, nella loro futura vita professionale.

Il secondo “problema”, che presentiamo in Tabella 2, è stato preparato dall’Autore per il progetto ISS sulle nuove droghe come esempio di come può essere strutturato, nell’ambito d’interesse, il materiale didattico PBL.

**Tabella 2.** Esempio di problema PBL per studenti di scuola superiore



**L’amico nel pallone**

Mirko, un ragazzo di 16 anni che gioca nella squadra di calcio di dilettanti, è fuori di sé: hanno appena perso la partita con la squadra meno forte del girone: “Hanno vinto perché si fanno di erba e giocano più rilassati!” racconta al suo amico Gianni. Gianni, che ha appena studiato gli effetti di certe droghe sul corpo umano, gli spiega, che se quelli hanno vinto, non è grazie alle “canne”!

**Quali spiegazioni pensi che Gianni abbia dato a Mirko?**

Questo “problema” potrebbe essere utilizzato in una sessione didattica di scuola superiore per fare apprendere agli studenti, in maniera attiva e contestualizzata, quali siano gli effetti della *Cannabis* sul comportamento e sulla fisiologia umana, chiarendone anche i meccanismi a livello molecolare. Altri problemi potrebbero essere preparati per la formazione su aspetti riguardanti la promozione della salute considerati prioritari: l’utilizzo dell’ecstasy in discoteca, gli effetti sulla guida di automezzi, la combinazione di varie sostanze e gli elementi principali di primo soccorso potrebbero essere alcuni esempi.

Vediamo ora come ogni singolo “problema” viene inserito e utilizzato nel ciclo di apprendimento del metodo PBL. Le principali fasi del PBL (Barrows e Tamblyn 1980) possono essere schematizzate nei seguenti 7 “passi”:

1. chiarire i termini del problema
2. definire il problema
3. analizzare il problema
4. sistematizzare le ipotesi
5. formulare obiettivi di apprendimento
6. studio individuale
7. soluzione/comprendimento del problema

Le fasi da 1 a 5 sono percorse in piccoli gruppi formati ciascuno da 5-8 discenti e un facilitatore. Il problema viene analizzato nelle sue possibili cause, le conoscenze esistenti nel gruppo vengono condivise e identificato il fabbisogno formativo necessario per spiegare o risolvere il "problema" sotto studio. La fase 6 comprende le azioni atte a raggiungere gli obiettivi di formazione che il gruppo si è dato. Essa potrà comprendere vari tipi di attività quali: la ricerca bibliografica, la lezione tradizionale, l'esercitazione pratica, la consultazione di esperti.

La fase 7 prevede che il gruppo si riunisca nuovamente e, grazie a quanto acquisito in fase di studio (fase 6), proceda ad applicare quanto appreso alla spiegazione o soluzione del "problema". Questo ciclo di PBL viene coperto, in genere, nel giro di tre-cinque giorni di lavoro. Un *curriculum* formativo PBL sarà dunque costituito da un numero adeguato di "problemi" che coprano le tematiche del corso e, come già ricordato pocanzi, da altre tecniche didattiche utili al raggiungimento degli obiettivi formativi.

Avendo descritto il ciclo PBL, risulta ora più facile raffrontare il metodo ad alcuni dei presupposti dell'apprendimento efficace.

In particolare Schmidt (Schmidt *et al.* 1989) cita tre presupposti, relativi ai meccanismi che regolano l'apprendimento dell'adulto e che rendono tale apprendimento più duraturo nel tempo e più facilmente fruibile quando la persona abbia la necessità di utilizzarlo.

Il primo requisito consiste nell'attivare le conoscenze che il discente già possiede in vario grado su un certo argomento: questo artificio renderà più agevole acquisire nuove conoscenze o modificare concetti scorretti. Nel PBL questo richiamo avviene nella prima riunione di gruppo, in particolare nella fase di analisi delle cause del problema (fase 3).

Un secondo presupposto richiede di contestualizzare il momento formativo coerentemente con la realtà professionale. I problemi, come visto nell'esempio di Maastricht (Tabella 1) dedicato alla formazione di base del medico e, nell'esempio sulle nuove droghe (Tabella 2), sono contestualizzati alla realtà del discente: il giovane che si prepara a svolgere una professione (formazione di base) nel primo esempio e il giovane che si confronta con le tematiche della droga negli ambienti che frequenta quali scuola e discoteca (formazione pre-universitaria) nel secondo esempio. Altri problemi potranno essere disegnati per il professionista che si aggiorna (formazione continua).

Un terzo presupposto per un apprendimento efficace consiste nell'attività di "elaborazione" delle conoscenze: discutere in gruppo, difendere una propria interpretazione, spiegarla ad altri, produrre un riassunto scritto sono tutte attività di elaborazione, tipiche della didattica attiva e che costituiscono parte integrante del PBL.

Il PBL, dunque, adotta in vario grado nel proprio ciclo di lavoro/studio tutti e tre i suddetti presupposti: questa osservazione conforta, in linea teorica, la conclusione che il PBL possa essere un metodo di formazione efficace.

Vari studi comparativi, specie nell'ambito delle Facoltà di medicina, hanno dimostrato che il PBL prepara gli studenti per gli esami finali a un livello comparabile ai colleghi formati con metodi tradizionali. Peraltro, alcune importanti capacità che si apprendono con il PBL, quali la capacità di lavorare in team con altri professionisti e di affrontare sistematicamente le problematiche professionali, non vengono rilevate dagli esami tradizionali viziando, a sfavore del nuovo metodo, la valutazione comparativa

con altri metodi didattici. In alcune Facoltà che utilizzano il PBL si sono registrati tassi di abbandono degli studi inferiori alle scuole tradizionali: indice di maggiore motivazione a perseguire gli studi perché ritenuti più utili, più efficaci?

È noto che la valutazione dei risultati della formazione pone dei problemi metodologici non indifferenti e non è lo scopo di questa presentazione affrontarne la complessità. A questo proposito possiamo anticipare che si sta valutando l'efficacia di recenti percorsi di formazione del personale del Servizio Sanitario Nazionale organizzati con il supporto metodologico dell'autore. Da questi studi si attendono ulteriori indicazioni sulla efficacia del metodo nell'ambito della formazione permanente per i professionisti della sanità.

Per quanto concerne invece le differenze principali del PBL con metodi didattici tradizionali, si rimanda alla Tabella 3. In sostanza, il PBL privilegia la formazione in gruppi, incentrata sul discente, enfatizza l'aspetto esperienziale e integra diverse discipline con il fine ultimo di apprendere per applicare.

**Tabella 3.** Alcune differenze tra didattica tradizionale e PBL (De Virgilio 1995)

<b>Didattica tradizionale</b>	<b>PBL</b>
A discipline separate	Integrazione fra discipline
Centrata sull' insegnante	Centrato sul discente
Nozionistica	Esperienziale
Individuo	Gruppo
<i>Curriculum</i> rigido	<i>Curriculum</i> flessibile
Apprendere come fine	Applicare come fine

I principali aspetti organizzativi per chi volesse applicare il PBL implicano, prima di tutto, la necessità di confrontarsi con istituti che abbiano diretta esperienza del metodo: in Italia l'Istituto Superiore di Sanità è stato per diversi anni Centro Collaborativo dell'OMS per l'utilizzo del PBL nelle professioni sanitarie. Varie Aziende Sanitarie hanno, dall'anno 1996, organizzato con il supporto metodologico dell'ISS, corsi che utilizzano il PBL (De Virgilio, 1999). Anche in Italia non mancano dunque validi riferimenti ai quali fare ricorso per adottare questo tipo di didattica.

Altri due aspetti fondamentali da soddisfare implicano la disponibilità di adeguate risorse umane e materiali: è necessario formare personale capace di progettare i corsi, produrre i materiali didattici e facilitare i gruppi. Sono inoltre indispensabili delle aule adatte a lavorare in piccoli gruppi.

Le esperienze condotte in varie Aziende Sanitarie italiane dimostrano che l'utilizzo del PBL nella formazione permanente del personale è attuabile in maniera del tutto soddisfacente. Una prima parziale valutazione di tale successo evidenzia da parte dei partecipanti un alto gradimento del metodo, la percezione di alta efficacia riscontrata sia a fine corso che a un anno di distanza. Il personale coinvolto nella produzione dei materiali didattici, nella facilitazione e nel supporto ai discenti ha rilevato,

costantemente e in più corsi, un livello di motivazione dei partecipanti ben maggiore rispetto ai consueti percorsi tradizionali. Come già detto, questi corsi saranno oggetto di valutazioni più strutturate e approfondite per un più preciso apprezzamento del valore del metodo. Le valutazioni finora condotte, seppur parziali, hanno comunque generato indicazioni iniziali molto confortanti a proseguire nell'impiego e nella diffusione del metodo.

Il progetto "Le nuove droghe: un'analisi interattiva tra scuola e istituti di ricerca" dell'Istituto Superiore di Sanità, finanziato dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca, ha fornito un'importante opportunità di sperimentare il PBL nella scuola superiore: tale esperienza conforta l'ipotesi che il PBL possa utilmente affiancare metodi didattici più tradizionali anche nel contesto dell'istruzione secondaria superiore.

### **Riferimenti bibliografici**

- Barrows HS, Tamblyn RM. Problem-based Learning: an approach to medical education. New York: Springer Publishing Company; 1980.
- Boud D, Feletti G. The challenge of problem-based learning. London: Kogan Page Ltd; 1991.
- De Virgilio G. Problem-based learning for Primary Health Care Managers in developing countries. *Medical Education. Edinburgh.* Blackwell Scientific Publications 1993;27:266-73.
- De Virgilio G. PBL: origine, teoria, pratica e differenze con i metodi tradizionali, *Roma, Materiale didattico per i corsi di formazione dei formatori dell'Istituto Superiore di Sanità*; 1995.
- De Virgilio G. Problem-based learning for health workers continuing education: an experience from Lazio region in Italy. *Education for Health*; 1999;12(2):271.
- Schmidt HG. The rationale behind problem-based learning. In: Schmidt HG, Lipkin MJr, de Vries MW, Greep JM (Ed.) *New directions for medical education. Problem-based learning and community-oriented medical education.* New York: Springer-Verlag, 1989.

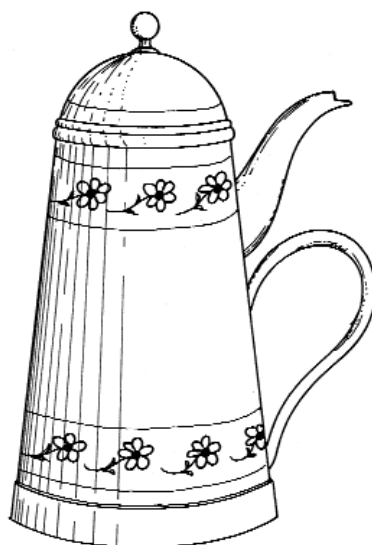
## PROBLEMI E DROGA A SCUOLA: PERCHÉ?

MILENA BANDIERA

*Dipartimento di Biologia, Università degli Studi "Roma Tre", Roma*

L'occasione dell'incontro tra Istituto Superiore di Sanità e Scuola impone che si operi una saldatura tra la dimensione dell'informazione scientifica sulle nuove droghe e quella metodologica presentata sotto l'etichetta del "Problem-based Learning" (PBL), sperimentata in un contesto adulto e specialistico come quello della formazione di operatori sanitari. Si tratta pertanto di rendere conto dell'opportunità di proporre nella scuola esperienze didattiche fondate sull'analisi e sulla soluzione di problemi al fine di sollecitare riflessioni rigorose su cause, pratiche di diffusione e d'uso, ed effetti delle nuove droghe.

Per quanto concerne la metodologia didattica, la progettazione e la sperimentazione di nuove strategie è stimolata da numerosi aspetti accertati di inadeguatezza della scuola attuale e dal fervore innovativo che la investe. Proviamo a considerare la scuola come uno dei fantastici oggetti introvabili ideati da Carelman (1), ad esempio la caffettiera vezzosa (Figura 1) che, sebbene abbia tutte le caratteristiche di una normale caffettiera (un coperchio per isolare termicamente, un beccuccio per versare, un manico per impugnare, un corpo cavo per contenere, una base piatta per l'appoggio), non può di fatto essere utilizzata. Anche la scuola apparentemente ha



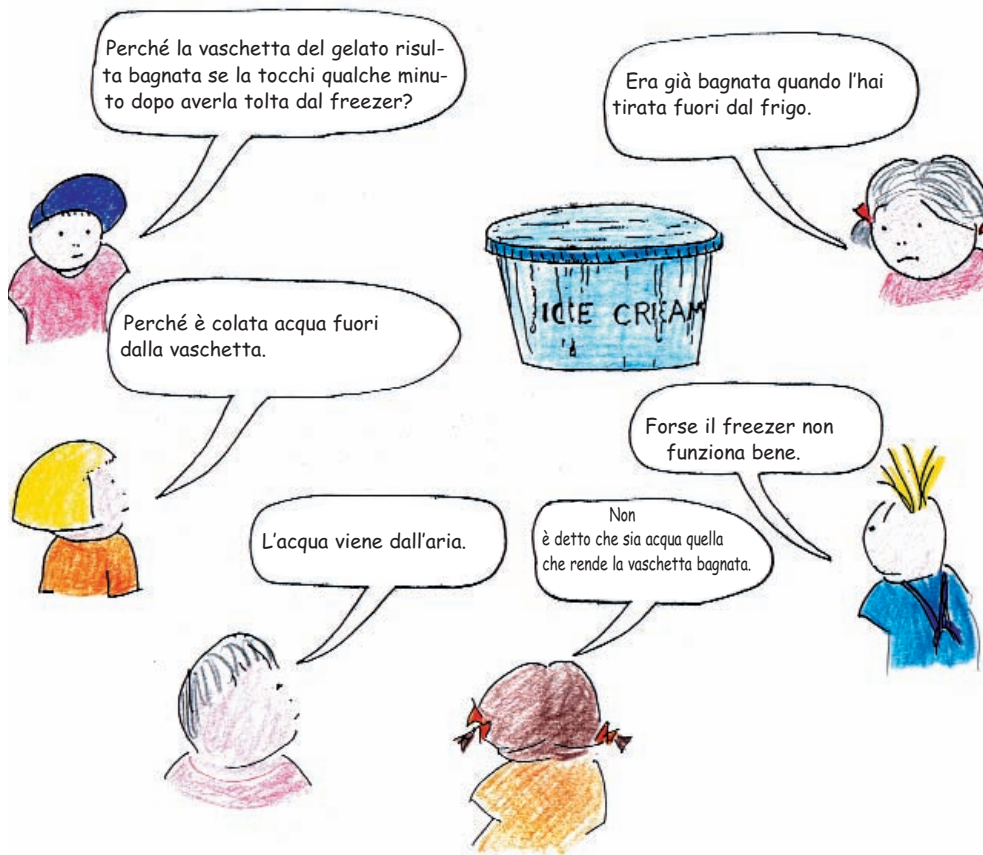
**Figura 1.** "Caffettiera per masochisti" tratta dal Catalogo d'oggetti introvabili(1)

tutto quello che ci si aspetta abbia una istituzione formativa: aule e insegnanti, programmi di studio e orario delle lezioni, verifica e valutazione, libri di testo e registri. Malgrado ciò non è in grado di garantire l'acquisizione stabile di saperi che si dimostrino qualificanti culturalmente e professionalmente, né l'impostazione di atteggiamenti e competenze che armonizzino le componenti di personalità di ognuno con le specificità del ruolo sociale al quale tende.

Questa inadeguatezza è comune a tutti i paesi occidentali ed è quindi ampiamente condivisa l'esigenza di impostare una innovazione efficace. In Francia, ad esempio, il compito di prefigurare l'educazione del futuro è stato affidato al sociologo E. Morin (2) che non ha ritenuto di dover operare una scelta tra i saperi tradizionalmente contemplati nei programmi scolastici, bensì ha indicato la necessità di *"conoscere la conoscenza umana, di sviluppare l'attitudine naturale della mente umana a situare tutte le informazioni in un contesto e in un insieme, di rendere la condizione umana oggetto essenziale di ogni insegnamento, di curare il riconoscimento dell'identità terrestre, di mettere a fuoco le incertezze che sono apparse nelle scienze fisiche, nelle scienze dell'evoluzione biologica e nelle scienze storiche, di studiare l'incomprensione tra umani, nelle sue radici, nelle sue modalità e nei suoi effetti, di produrre una antropo-etica capace di riconoscere il carattere ternario della condizione umana, che consiste nell'essere contemporaneamente individuo/specie/società"*. In sintesi, E. Morin ha indicato come aspetto essenziale della formazione l'acquisizione di forme di sensibilità, di atteggiamenti e di competenze che consentono di leggere significativamente la realtà e di agire nel mondo reale - qui, ora - con consapevolezza e soddisfazione.

È facile aderire a questa impostazione che relega i - peraltro irrinunciabili - contenuti disciplinari nello sfondo e porta in primo piano il radicamento dello studente nei contesti attuali e futuri della vita quotidiana. In questa ottica la funzione formativa del "problema" appare evidente: il problema propone una situazione reale (tutt'al più, realistica) e rappresenta una occasione per mettere a frutto le conoscenze disciplinari: selezionandole tra quelle di cui si dispone, recuperando quelle mancanti e utilizzandole poi oculatamente. Il problema affrontato da un gruppo di pari consente anche di praticare e apprezzare il confronto e la collaborazione nei casi in cui l'efficacia della complementarità dei saperi e delle attitudini scoraggi la tentazione di competere e prevalere.

La didattica fondata sui problemi può essere introdotta ricorrendo a una metodologia derivata e semplificata incentrata sui *concept cartoons* (3), ovvero su "vignette-concetto" che attirano l'attenzione su un oggetto/evento della realtà quotidiana suggestivo dal punto di vista scientifico, ma non necessariamente ravvisato nella esperienza di ognuno. La vignetta propone anche una domanda che mette in luce e isola l'aspetto problematico prescelto e un numero variabile (da 3 a 8) di possibili risposte/soluzioni basate su un uso più o meno corretto di conoscenze scientifiche pertinenti e non, e sulle più diffuse e accreditate concezioni di senso comune. Si evita pertanto che il gruppo di solutori si concentri su questioni disparate o marginali e su congetture improduttive. I singoli sono tenuti a scegliere una delle risposte, a motivare la scelta e, successivamente, a dimostrare agli altri componenti del gruppo la validità della propria posizione, fatta salva la possibilità di cambiare opinione convinti dalle argomentazioni altrui.



**Figura 2.** "Il gelato", tratto da B. Keogh, S. Naylor (3) ([www.conceptcartoons.com](http://www.conceptcartoons.com), per gentile concessione degli autori)

Un esempio leggero è fornito dalla vignetta dedicata al gelato (Figura 2): tutte le ipotesi sono verosimili, tutte facilmente assoggettabili a una verifica sperimentale (meno facilmente quella interessante dal punto di vista della fisica), tutte riconducibili a ricordi di vita vissuta (quella volta che mancò la corrente e il frigorifero rimase spento per tutta la notte...; quando ho tirato fuori la vaschetta del gelato dalla borsa termica...; anche il tegame era asciutto quando lo ho preso nel frigo e poco dopo...). Le concezioni rilevanti ai fini della formazione disciplinare (impennate sulle caratteristiche dei cambiamenti di stato e sulla presenza di vapore acqueo nell'aria) entrano in gioco di necessità, rimanendo ancorati alla fenomenologia familiare e senza ricorso ai riferimenti definitivi e astratti propri delle trattazioni libresche. Non è da escludere che l'insegnante, dopo aver svolto il ruolo del *facilitatore* e aver colto l'insolita opportunità di valutare complessivamente conoscenze/competenze/attitudini degli studenti impegnati nella discussione, rientri nel ruolo che gli è più familiare e sintetizzi i termini del lavoro del gruppo, sottolineando l'interesse degli episodi citati in ordine alla corretta rappresentazione dei contenuti disciplinari ed eventualmente



completando la medesima rappresentazione con l'obiettivo di legittimare e di stimolare la consultazione del libro di testo.

Basti questo esempio per suggerire che le forme della comunicazione nell'azione didattica - tra gli studenti e tra studenti e insegnante - e le esperienze della vita *comune* sono nodi strategici per la costruzione di un credibile progetto di innovazione didattica.

Ancora oggi a scuola la comunicazione è per lo più unidirezionale (dal docente allo studente) ed è orientata a *trasmettere* allo studente parole, sintassi e concezioni con l'obiettivo di dotarlo di parole, sintassi e concezioni quanto più possibile simili a quelle adottate dall'insegnante. Nella cornice teorica del cognitivismo l'apprendimento che si realizza in questa situazione è definito mnemonico e si sostiene veicoli conoscenze precarie e sterili, laddove l'apprendimento significativo, che consente di acquisire profittevolmente nuovi saperi, non può che essere costruito attivamente. Ciò comporta un confronto (spesso un conflitto) tra le parole, la sintassi e le concezioni dell'insegnante e quelle dello studente, in quanto espressione di esperienze cognitive diverse, qualitativamente e quantitativamente, assai più diverse di quanto non lo siano quelle di due studenti o comunque di due soggetti non esperti nello specifico campo disciplinare. Certamente non esistono due individui che abbiano condiviso tutte le esperienze e che possano quindi attribuire il medesimo significato alle parole, praticare la medesima sintassi e fare riferimento alle medesime concezioni; l'assetto di conoscenza di ognuno può essere considerato unico, e il grado di diversità tra gli assetti di due persone varia proprio in relazione alla consistenza delle esperienze condivise. Come mettere in relazione assetti diversi? Come arrivare a condividere saperi disciplinari (scientifici, nel caso particolare) disponendo di esperienze diverse del mondo reale e delle sue rappresentazioni? La risposta a questo tipo di interrogativi risiede nell'attività di negoziazione, cioè in una forma di comunicazione bidirezionale che continuamente rimandi agli interlocutori (insegnante-studente) la concezione dell'altro via via corretta (da parte dello studente) e integrata (da parte dell'insegnante) sul piano lessicale, logico e dei riferimenti concreti (la fenomenologia percepita ed evocata).

Questa visione *costruttivista* dell'apprendimento e dell'insegnamento è già piuttosto radicata nel mondo della scuola grazie ai risultati positivi che sortisce, che sono sempre più ricchi ed evidenti e che indirettamente confermano dati di ricerca raccolti da quasi mezzo secolo.

Infatti, in tutti i paesi occidentali sono state riscontrate modalità di spiegazione dei fenomeni naturali che hanno tratti comuni e che non hanno nulla a che vedere con le spiegazioni scientifiche; i modi di vedere e pensare che generano tali spiegazioni sono funzionali alle esigenze *concrete* dell'uomo comune in quanto sono messe alla prova, convalidate o adeguate, giorno dopo giorno; sono - quindi - straordinariamente persistenti (al punto che riemergono e soppiantano dopo pochi anni i corrispettivi scientifici appresi e non attivamente esercitati); rispecchiano la complessità propria del reale che nel linguaggio scolastico si definirebbe multi-disciplinare e che è ulteriormente potenziata da connotazioni utilitaristiche, etiche ed emozionali, politiche e personali, del tutto bandite dalle descrizioni scientifiche. Ovvio che simili modi di vedere e pensare rappresentino ostacoli cognitivi rispetto alla acquisizione dei corrispettivi scientifici, viziati da una organizzazione compartimentale (le discipline, le lezioni, i capitoli dei libri di testo) e da un livello di astrazione che ne limita

drasticamente l'agevole impiego in situazioni concrete. Alla luce di queste considerazioni non ha molto senso preoccuparsi che i libri di testo siano aggiornati fino a riportare gli ultimi risultati scientifici mentre alimentano ancora il dibattito sulle riviste specializzate, né ha senso "finire il programma", cioè trattare una serie di argomenti che è considerata "completa" riferendosi non solo alla materia d'esame, ma allo scibile disciplinare.

Ai fini formativi dovrebbe essere curata non la quantità dei contenuti, ma la qualità del messaggio didattico che innanzitutto deve essere fisicamente acquisito (deve poter essere sentito, ci deve essere un buon motivo per ascoltarlo, deve essere espresso in linguaggi comprensibili da chi lo riceve). Deve anche tenere conto delle pre-conoscenze degli interlocutori ed essere configurato in termini di coerenza e continuità per quanto concerne le loro conoscenze, competenze e abilità (che possono essere valutate con buona approssimazione tenendo conto dell'età degli studenti, dell'ordine e del grado di scuola). Deve trovare una intersezione con le conoscenze, competenze e abilità dei singoli, in particolare di quelli che manifestano resistenze, diffidenze o difficoltà nei confronti delle pratiche di apprendimento. Deve infine giovare di una situazione al contorno che ammetta e favorisca ogni forma di scambio, confronto, puntualizzazione, riformulazione delle idee.

Tutte queste esigenze trovano una automatica ed efficace risposta nel cosiddetto apprendimento autonomo che si realizza a seguito di una corretta gestione del lavoro di gruppo come è previsto nell'ambito del PBL e per l'utilizzazione dei *concept cartoons*.

Su un terreno squisitamente formativo e a proposito di impatto con gli atteggiamenti degli studenti, può essere considerato emblematico il compito dell'insegnante di scienze di guidare - esplicitamente o implicitamente - gli studenti a rapportarsi agli oggetti e agli eventi naturali rispettando rigorosamente una sequenza del tipo: osservazione (ed eventualmente manipolazione sperimentale), descrizione, spiegazione, valutazione. Ciò in contrasto con la comune esperienza di valutazione immediata, senza impegno o vincolo nel merito dell'analisi dell'oggetto e della giustificazione dell'opinione espressa ("Sei un cretino!", "Non si può fare!", "Quel film è più bello!"). L'adozione dei *concept cartoons* (e, in generale, di una didattica fondata su problemi) consente di dare risalto proprio all'analisi e alla giustificazione, impegnando gli studenti prevalentemente su queste due fasi della riflessione a fini cognitivi.

Una ulteriore opportunità formativa del lavoro di gruppo su problemi ha a che vedere con la complessità delle situazioni reali e al contempo con il processo di costruzione del giudizio. Studenti impegnati nella soluzione di un problema che riguarda, ad esempio, la identificazione di "droghe leggere che potrebbero, per legge, essere acquistate in farmacia, dietro presentazione di ricetta medica", inevitabilmente si renderanno conto che non è possibile prendere posizione basandosi esclusivamente sulla conoscenza dei meccanismi fisio-patologici d'azione delle droghe sull'organismo umano (e, generalizzando, saranno indotti ad assumere un atteggiamento critico nei confronti dei mezzi di comunicazione di massa ogni volta che presentano come giudizio definitivo su questioni come OGM, fonti energetiche e clonazione quello espresso da un singolo "esperto": il premio Nobel per la scienza, l'economista, il sociologo o il sacerdote).

Ricapitolando la fisionomia didattica delle vignette-concetto: gli studenti evitano di "compromettersi" azzardando una risposta, la gamma delle problematiche da affrontare è ben delimitata, emerge la pluralità dei punti di vista, sono attivate le pre-conoscenze e l'esigenza di "saperne di più", è scongiurato il rischio di attestarsi sulla formulazione di una opinione o di un giudizio, è valorizzata la capacità di argomentare. Nel corso dell'azione l'insegnante sollecita il gruppo e i singoli a esprimere le loro opinioni e a motivarle; facilita l'espressione e la motivazione con domande opportune; evidenzia l'opportunità di reperire informazioni e suggerisce metodologie di ricerca; riconduce, se necessario, il dibattito al tema proposto; modera gli interventi in modo che si succedano ordinatamente; stimola la partecipazione e l'interesse, se nota tendenza alla distrazione; gratifica la correttezza di comportamento e la significatività del contributo; segnala la scorrettezza e il disimpegno.

Gli studenti stessi possono realizzare una vignetta concetto. In questo caso si troveranno ad esprimere le loro conoscenze/opinioni/convinzioni; gli insegnanti disporranno di informazioni su concezioni ed esperienze degli studenti e conseguentemente il discorso didattico potrà essere impostato con un linguaggio ad essi familiare e potrà utilizzare ancoraggi cognitivi efficaci in quanto i riferimenti alla vita reale rimbalzeranno dalla vignetta su coloro che la hanno concepita.

Ai corsisti è stata fornita una vignetta con sei personaggi dotati di "fumetti" (Figura 3).

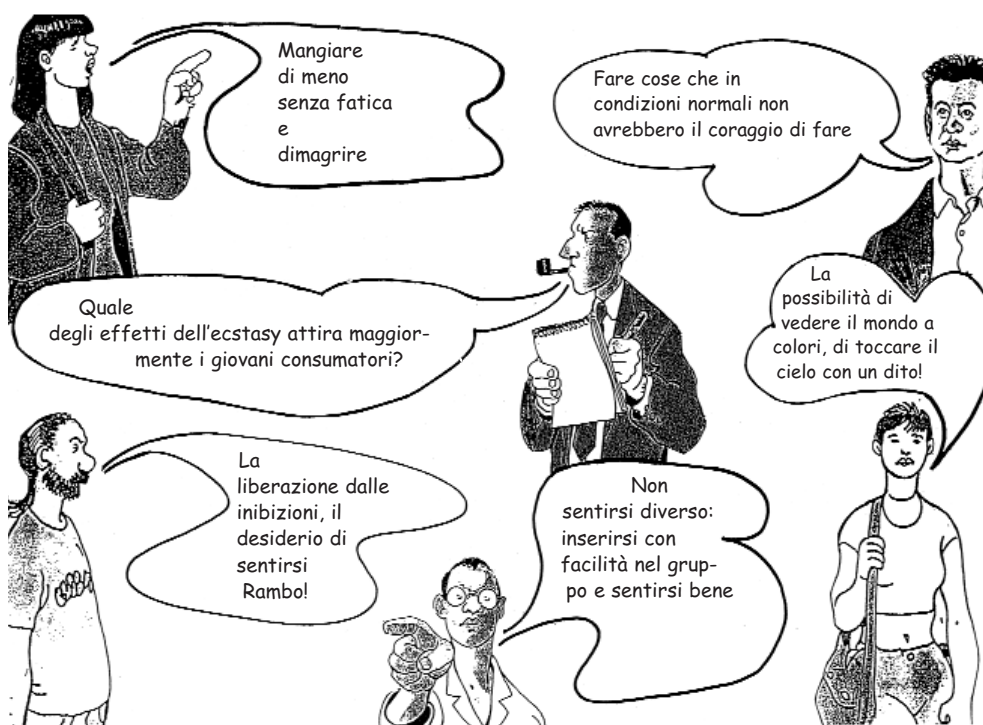


Figura 3. Esempio di "vignetta concetto"

Solo il personaggio centrale si esprime: *“Quale degli effetti dell’ecstasy attira maggiormente i giovani consumatori?”*; negli altri “fumetti”, inizialmente vuoti, uno dei gruppi di lavoro ha trascritto le seguenti alternative: *“La liberazione dalle inibizioni, il desiderio di sentirsi Rambo!”*, *“La possibilità di vedere il mondo a colori, di toccare il cielo con un dito!”*, *“Fare cose che in condizioni normali non avrebbero il coraggio di fare”*, *“Mangiare di meno senza fatica e dimagrire”*, *“Non sentirsi diverso: inserirsi con facilità nel gruppo e sentirsene parte”*.

È ovvio che per scegliere una opinione, e in previsione della necessità di motivare la scelta, occorre documentarsi: se e come - in termini neuro-fisiologici - l’ecstasy può determinare quel particolare effetto? Il bisogno che indurrebbe a usare (o a non usare) la droga ha un effettivo riscontro in dati sociologici o psicologici?

In sede di applicazione canonica del PBL, la formulazione del problema da parte dell’insegnante gli consente di mirare precisi obiettivi formativi, di valorizzare gli aspetti dinamici delle competenze disciplinari, di arricchire la gamma fenomenologica investita da un determinato ambito disciplinare, di mettersi alla prova rispetto all’emergenza di forme diversificate di pensiero divergente. Se invece la formulazione è affidata allo studente, la curiosità e la motivazione sono assicurati (non si tratta di *subire* il compito, ma di *assegnarlo*); si definiscono sia il linguaggio, sia le rappresentazioni che gli studenti attribuiscono a quel particolare contesto concettuale; emergono esigenze di approfondimento e dubbi reali, che sono espressi senza reticenze in quanto primariamente funzionali al buon esito dell’impegno (non soggetti a rampogna e biasimo).

Ecco un problema tipico: *“Paolo ha preso l’abitudine di andare a studiare da Francesco. Spesso quando la sera rientra a casa è affettuoso ed euforico, parla senza interrompersi un attimo e sembra interessato a discutere proprio tutto ciò che fanno e pensano i familiari. Questi aspetti del comportamento potrebbero essere considerati una bella novità se, contemporaneamente, Paolo non ne manifestasse altri altrettanto insoliti: non ha più il suo bell’appetito, suda apparentemente senza ragione e... digrigna i denti. La mamma si chiede se Francesco non gli procuri qualche sostanza... Come chiarire il dubbio? Di quali informazioni deve disporre per affrontare il discorso “scientificamente”, senza indispettare il ragazzo nella parte del genitore sospettoso e apprensivo?”*.

La necessità di fornire informazioni corrette ed esaurienti richiede che gli studenti, i componenti del gruppo, vagliati i singoli *sintomi*, progettino e sviluppino una pluralità di strategie di documentazione e ripartiscano lucidamente compiti e responsabilità.

L’insegnante ascolta i ragazzi discutere: pesa parole e silenzi, rileva il grado di familiarità e di sospetto nei confronti della questione, coglie la padronanza del linguaggio di settore e delle esperienze. Verifica anche il ricorso a conoscenze e competenze di base sul versante anatomico-fisiologico, l’orientamento a fruire della documentazione, le fonti privilegiate, i criteri di distribuzione dei compiti sulla base di attitudini e talenti reali o presunti.

Più in dettaglio: l’insegnante può coniugare l’attività di facilitazione con quella di valutazione dei singoli membri del gruppo di lavoro su diversi fronti: la proprietà lessicale, la comprensione concettuale, la competenza procedurale; le modalità di ragionamento finalizzate alla comprensione del problema e alle informazioni ad esso correlate; l’utilizzazione di strategie e di rappresentazioni per confrontare le assunzioni o i dati di partenza con gli obiettivi da raggiungere; la formulazione di domande per puntualizzare o socializzare particolari aspetti del problema, l’utilizzazione di conoscenze acquisite in un contesto diverso; la valutazione *in itinere* del lavoro proprio e del gruppo e la proposta degli adeguamenti che si rendono via via necessari.

Il quadro metodologico fin qui delineato può essere applicato a qualsiasi argomento la cui trattazione richieda una competenza scientifica - necessaria, ma non sufficiente - e che fornisca credibili spunti di discussione nell'ambiente socio-culturale della scuola. Le nuove droghe, il loro uso e i rischi appartengono certamente a una tale categoria. In linea di principio, quindi, non c'è motivo per non sceglierle come oggetto di una sessione di soluzione di problemi. A meno che... Quali buoni motivi può avere un insegnante per evitare che si parli di droga a scuola?

Di seguito sono riportati - in ordine di rilevanza e di consenso - i motivi indicati da trentasei insegnanti:

- inadeguatezza della propria competenza "scientifica" nello specifico
- rischio di stimolare la curiosità o il desiderio di provare
- inadeguatezza rispetto alla eventuale necessità di gestire casi "a rischio"
- limitato grado di condivisione di esperienze nello specifico tra insegnante e studenti (assenza di esperienze personali, rischio di impostare un confronto tra l'approccio razionale dell'insegnante e quello esperienziale dello studente)
- inadeguatezza della propria competenza "comunicativa"
- rischio di enfatizzare il problema
- rischio di ricadere nello stereotipo del confronto adulto/adolescente
- consapevolezza dell'esistenza di problemi a monte dell'uso della droga
- inadeguatezza delle abituali pratiche didattiche
- isolamento dell'insegnante (resistenza della scuola ad affrontare questioni scabrose extracurricolari)
- non disponibilità di strategie affidabili per affrontare il problema della diffusione della droga (droga libera?)
- paura del coinvolgimento personale

A fronte di questi timori (per lo più ragionevoli e professionalmente qualificanti), la decisione di affrontare a scuola il tema delle nuove droghe consente di contestualizzare un'ampia gamma di saperi di area anatomo-fisiologica, di impostare ed esercitare competenze analitiche e critiche, di acquisire e integrare metodologie sperimentali, dati di ricerca e casi concreti (come quelli che saranno presentati nella successiva sezione dedicata all'informazione sul versante scientifico) che consolideranno il collegamento tra scuola e mondo reale.

Per concludere è il caso di sottolineare che alcuni insegnanti, riferendo le proprie esperienze più o meno riuscite sui terreni della idoneità metodologica e dell'efficacia formativa, hanno espresso la convinzione che i "buoni motivi" per evitare di parlare di droga a scuola siano meramente alibi atti a liquidare una questione scomoda.

### **Riferimenti bibliografici**

1. Carelman *Catalogo d'oggetti introvabili*. Milano: Mazzotta; 1978.
2. Morin E. *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*. Milano: Raffaello Cortina Editore; 2001.
3. Keogh B, Naylor S. *Starting Points for Science*. Sandbach (UK): Milligate House Publishers; 1997.

## IL MONITORAGGIO DELLE SOSTANZE SINTETICHE

TEODORA MACCHIA

*Laboratorio di Biochimica Clinica, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Il problema delle droghe sintetiche rappresenta oggi uno dei temi prioritari in Italia, come in Europa, a causa della crescente disponibilità sul mercato illecito di queste sostanze e della ormai percepita consistente diffusione nel consumo.

La diffusione ed il rafforzarsi nell'uso porta, come logica conseguenza, all'arruolamento di nuovi consumatori, alla comparsa di nuovi *pattern* di assunzione e ad una quota di abuso sempre più consistente.

A fronte di queste evidenze, risultano ancora insufficienti le conoscenze circa la reale diffusione dell'uso e dell'abuso. Il problema risulta quindi di particolare interesse sia per le Istituzioni che per gli operatori del settore, sia per la ricerca che per l'opinione pubblica.

In merito ai rischi ed agli effetti sanitari e comportamentali connessi all'abitudine d'uso di queste sostanze nell'uomo, pur essendo disponibili elementi inconfutabili circa danni prodotti, il dibattito è ancora oggi alimentato da difficoltà di interpretazione. È opportuno infatti considerare che il consumo di queste sostanze, il quale avviene in contesti assuntivi già a rischio (giovane età di gran parte degli assuntori che li rende ancor più vulnerabili ai danni), è spesso integrato in abitudini che già di per sé costituiscono fattori di rischio, e spesso in un contesto poliassuntivo che rende difficile l'esame dei singoli fattori. Gli effetti nell'uomo sono inoltre modulati dalle motivazioni d'uso e dalle "attese" circa la sostanza, dal contesto assuntivo (spesso in ambiti in cui temperatura, frequenze sonore e luminose hanno effetti dal punto di vista biochimico), dalle associazioni praticate nel consumo (alcol ed altre sostanze psicotrope), da fattori importanti quali lo stato fisico e psicologico del soggetto che precedono o sostengono l'assunzione. Per quanto attiene agli effetti tossicologici e farmacologici, inoltre, nelle droghe sintetiche occorre considerare una pericolosità aggiuntiva legata alla composizione globale del prodotto in termini di reagenti e solventi residui, di eventuale presenza di prodotti intermedi di sintesi, di contaminanti, di altre molecole biologicamente attive (dotate di una propria attività e tossicità) che ne potenziano, modulano o compensano gli effetti, alla presenza di adulteranti e diluenti riscontrati in alcuni reperti assieme ai naturali eccipienti. Occorre infine ricordare che esiste la concreta possibilità che in compresse acquistate come ecstasy possa essere contenuto di tutto tranne ecstasy; tale evenienza è già abbondantemente documentata in alcuni paesi, come il Regno Unito, talvolta in occasione di eventi fatali.

Di quale ecstasy, quindi, possiamo nella pratica valutare i rischi di assunzione? Di quale ecstasy gli eventi acuti rappresentano un epifenomeno? Ed è sempre ecstasy ciò che viene acquistato ed assunto come ecstasy?

In assenza di un monitoraggio analitico dei prodotti circolanti nelle zone di consumo la risposta si presenta difficile. Ancor più difficile se pensiamo che una varietà sempre crescente di sostanze caratterizza il mercato illecito determinando problemi analitici di riconoscimento e quantificazione, problemi a cui le Forze dell'Ordine e la

Magistratura chiamano a rispondere le strutture (prevalentemente laboratori di riferimento regionale) operanti nel settore su tutto il territorio. La novità, la varietà, e la variabilità di composizione (presenza di più principi attivi in varia ragione tra loro) e di effetti tossicologici aggiuntivi (con aggravio di rischio sanitario sino alla letalità) rendono indispensabile la valutazione della componente tossicologica globale dei singoli prodotti, ma tutto ciò non è semplice e richiede un impegno multidisciplinare e di ricerca che difficilmente oggi viene applicato ai piccoli sequestri e tanto meno alle singole nuove compresse.

La variabilità del "prodotto" ha portato il mercato illecito all'apposizione di veri e propri "marchi di fabbrica" (Figura 1) come riferimento per una sorta di riconoscimento quali-quantitativo.



**Figura 1.** Esempi delle varietà di compresse che circolano sul mercato

Su questa premessa sono stati avviati progetti in paesi come l'Olanda, l'Austria, la Francia. Recentemente però sono stati segnalati prodotti che, sotto lo stesso logo, contengono sostanze diverse come tipologia e dosaggio. Conseguentemente, diventa ancora più urgente un monitoraggio analitico del territorio, un monitoraggio ben organizzato e raccordato nello spirito della Joint Action della Comunità Europea e dell'Early Warning System (Sistema di Allerta Rapido-EWS) promosso dall'Osservatorio Europeo sulle Droghe e le Tossicodipendenze (OEDT). Risulta parimenti evidente l'opportunità, per ogni nuovo ingresso nel mercato e nel consumo, di identificare rigorosamente il principio/i attivo/i, di determinare la struttura della molecola (anche al fine di valutare la relazione struttura-attività per i potenziali effetti farmacologici), di individuare le impurezze, i residui, di predisporre le procedure analitiche più idonee. Tutto ciò presuppone una sinergia di sforzi, specifiche professionalità ed una reale multidisciplinarietà nell'approccio analitico di ricerca, nonché un contesto prettamente scientifico di ricerca.

Un primo approccio concreto in tal senso è stato operato presso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) attraverso un gruppo di lavoro multidisciplinare.

Il 1999 ha assunto un significato particolare per il processo di allestimento nel nostro paese del EWS per le droghe sintetiche. La valenza degli sforzi effettuati è essenzialmente istituzionale, ma anche di ricerca e di intervento.

Da quest'ultimo punto di vista, l'obiettivo ha rappresentato una ulteriore occasione per sollecitare e supportare azioni congiunte tra pubblico e privato, sanitario e sociale ai fini della creazione di una nuova rete coordinata a livello delle regioni ed a livello nazionale.

## **STRUTTURE ED ORGANIZZAZIONE**

Un altro grosso sforzo è stato operato per studiare diverse modalità per superare impedimenti di tipo procedurale-normativo, nonché per realizzare una idonea collaborazione e sinergia tra le principali strutture che, istituzionalmente, si occupano del monitoraggio analitico del territorio: Ministero dell'Interno-Direzione Centrale Servizi Antidroga (DCSA) con il laboratorio centrale della Polizia Scientifica e con il Centro Investigativo Scientifico dei Carabinieri; Ministero delle Finanze-Laboratorio centrale delle Dogane; Ministero della Ricerca Scientifica-Istituti di Medicina Legale con le loro Tossicologie Forensi; Ministero della Sanità-Presidi Multizonali di Prevenzione (PMP) e ISS.

Si sono considerate le possibilità concrete di interazione sistematica soprattutto per le droghe sintetiche, e si sono rilevate le possibilità di inserire il monitoraggio specifico per le stesse nelle attività di routine delle principali strutture coinvolte.

## **PROGETTI E RICERCHE ATTIVATE**

Sono stati creati istituzionalmente diversi momenti per informare e formare gli operatori coinvolti sul territorio; sono stati istituiti Gruppi tecnici di lavoro specifici sulle droghe sintetiche, come quello Interregionale (analitico e osservazionale) operativo dal luglio 1999 presso l'ISS cui partecipano tutte le regioni italiane e rappresentanti di associazioni del privato sociale. In questo gruppo sono stati incentivati, sostenuti e realizzati coordinamenti regionali e nazionali per gli operatori del mondo della notte e degli operatori specializzati nell'osservazione e nel lavoro con gli adolescenti; sono stati sviluppati diversi modelli operativi per giungere, gradatamente, ad un monitoraggio capillare del territorio per le vecchie e nuove droghe sintetiche, nonché per nuove modalità di consumo. Sono state inoltre realizzate con successo in aree pilota, come ad Oristano in Sardegna, banche dati congiunte tra presidi sanitari (ASL-PMP) e di controllo (Questura). Ciò ha consentito un monitoraggio sistematico nel territorio anche di prodotti non tabellati e provenienti dal mercato "al dettaglio", così come ha permesso di individuare, in un lasso di tempo minimo, compresse insolite o in versione inedita per il territorio.

Sul Fondo nazionale per la lotta alla droga, sono stati promossi e finanziati una serie di progetti mirati all'EWS sostenendo un'interazione trasversale tra gli stessi, e, dove possibile, una sinergia di sforzi ed una convergenza degli obiettivi. Sono stati finanziati



alcuni progetti del Ministero della Sanità e dell'ISS, progetti coordinati tra loro per il raggiungimento di obiettivi specifici.

Questi obiettivi debbono però tenere in considerazione alcuni problemi connessi all'acquisizione di preparazioni "grezze" di sostanze stupefacenti, o presunte tali, da parte degli istituti universitari o di istituti di ricerca per l'effettuazione delle analisi di laboratorio, nonché la possibilità di detenere reperti insoliti, apparentemente privi di sostanze tabellate (e, in quanto tali, sotto restrizione e controllo), ma proprio per questo di maggiore interesse conoscitivo ai fini dell'EWS.

Questa situazione condiziona alla base la possibilità di un monitoraggio sull'andamento e sulle caratteristiche dei consumi, in quanto non permette di utilizzare canali diversi da quelli relativi ai sequestri, i quali risultano solo in piccola parte compatibili con le esigenze di un sistema di allerta rapido. Al momento attuale, però, essi rappresentano l'unico flusso obbligatorio, e quindi sistematico, di dati e riguardano le segnalazioni delle azioni operate dagli operatori di Polizia Giudiziaria. Nel 1999 la DCSA ha emanato una disposizione in base alla quale il numero minimo di compresse "tipo ecstasy" per richiedere un accertamento analitico veniva abbassato, ove necessario, sino alle cinquanta unità. Nonostante questo notevole passo in avanti, nessuna informazione può comunque, per questa via, essere ottenuta per campioni che, in quanto privi di sostanze tabellate, anche se nuovi ed insoliti per il mercato (specie quello "al dettaglio"), esulano dal circuito di interesse giudiziario. In altre parole, la finalità esclusivamente giudiziaria delle analisi limita l'ampiezza dell'analisi alle sole sostanze "illegali", restringendo la possibilità di cogliere precocemente la comparsa di "nuove" droghe. Tali informazioni sarebbero invece necessarie nell'ambito sanitario per il quale occorre approfondire, anche per questi prodotti, gli aspetti chimico-tossicologici ed epidemiologico-geografici.

## **CARATTERISTICHE DELLE COMPRESSE CIRCOLANTI COME ECSTASY**

Nel 1999, in mancanza di un monitoraggio sistematico, si è proceduto a costruire un quadro sintetico della situazione attraverso la raccolta delle informazioni provenienti da 25 punti analitici distribuiti sul territorio.

Mediamente per il 70% i reperti dichiarati ecstasy si rivelavano tali con differenze a livello territoriale. La purezza variava tra il 10% ed il 50%, mediamente intorno al 30%. In rare situazioni era compresa tra il 58 ed il 60%. A livello delle singole compresse al dettaglio, era rilevata anche una purezza molto bassa, dell'1-2%. Alcuni laboratori segnalavano un incremento medio di purezza nel corso degli ultimi anni, come anche un incremento di compresse che contenevano tante sostanze tranne ecstasy.

Il logo risultava estremamente vario, talvolta assente, per compresse quali-quantitativamente affini; uno stesso logo era inciso su compresse quali-quantitativamente molto diverse contenenti o meno 3,4-metilendioxi-metamfetamina (MDMA). Con lo stesso logo, dopo pochi giorni, circolavano compresse di MDMA rifatte con Voltaren; con lo stesso logo (ferro di cavallo) alcune compresse contenevano MDMA, altre tioamfetamina ed erano presenti contemporaneamente sullo stesso territorio (Tabella 1).

**Tabella 1.** Alcune tipologie di compresse

MDMA + MDA	Amfetamina+Metamfetamina
MDMA + MDA+MDE	Amfet.+Metamfet.+Feniletilamina
MDMA + MDA+MBDB	solo Cocaina
MDMA+caffeine	solo Ketamina
MDMA+Cocaina	solo 2CB
MDMA+Efedrina	Efedrina+Pseudoefedrina
MDMA+Ketamina	solo Caffeina
MDMA+2CB	Scopolamina (al 100%)
MDMA+medicinali vari (es. Clorbenzorex)	Caffeina+Paracetamolo+Lidocaina Paracetamolo+Voltaren Eroina+Parac.+Cocaina+Caffeina Actifed

## CONCLUSIONI

La situazione rilevata, e le osservazioni provenienti dal territorio, fanno presumere che anche per le droghe sintetiche, oggi, ci sia una differenza quali-quantitativa del prodotto tra il livello di produzione-fornitura e il livello di spaccio al dettaglio. Lo stesso logo, che indirizzava sulle caratteristiche della specifica compressa, ha perso di significato, indicando che una certa parte delle compresse viene completamente rifatta. Di conseguenza, la sola possibilità di controllare ciò che circola nel mercato illecito è un monitoraggio analitico sistematico e standardizzato effettuato con rigorosi criteri tecnico-scientifici.

Infine, sulla base di quanto sopra esposto, si sottolinea l'opportunità che interventi di prevenzione rivolti ai giovani diano un giusto e corretto risalto ai rischi aggiuntivi per la salute dettati dalla componente tossicologica globale e dalla variabilità delle sostanze sintetiche.

# DETERMINANTI PSICOBIOLOGICHE DEI COMPORTAMENTI A RISCHIO IN ETÀ ADOLESCENZIALE<sup>1</sup>

GIOVANNI LAVIOLA, SIMONE MACRÌ, WALTER ADRIANI, SARA MORLEY FLETCHER

*Laboratorio di Fisiopatologia di Organo e di Sistema, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

## INTRODUZIONE

Una delle fasi dell'esistenza maggiormente plastiche è certamente l'adolescenza. Una definizione univoca della quale risulta, tuttavia, complessa in quanto risente della presenza contemporanea di diversi fattori (psicologici, endocrini e comportamentali). L'emergere di questi ultimi viene interpretato come un indice del livello di sviluppo del soggetto, che presenta tuttavia, un'elevata variabilità interindividuale. I molteplici parametri alla base della definizione generale di adolescenza presentano inoltre un decorso temporale non lineare e spesso non sincronizzato. Generalmente, la comparsa della pubertà fornisce l'indice basilare per l'esordio dell'adolescenza, che si accompagna a un improvviso sviluppo fisico dell'individuo e alla maturità sessuale. La pubertà, tuttavia, sebbene contemporanea all'adolescenza, è soltanto uno di una serie di importanti eventi e non va confusa con quest'ultima. In generale, infatti l'adolescenza oltre ad essere definita da variabili biologiche, è caratterizzata da importanti transizioni di natura psicologica e sociale.

L'adolescenza è il periodo di transizione compreso tra l'infanzia e l'età adulta (definita dal raggiungimento della maturità sessuale) che si manifesta nella specie umana generalmente tra i 12 e i 19 anni. Infatti, l'adolescenza è stata definita "un ponte fra l'infanzia e l'età adulta, durante il quale l'individuo impara ciò che gli è utile per conseguire un ruolo nella società" (1). Facendo eccezione dell'infanzia, questo è il periodo della vita in cui si hanno i più rapidi cambiamenti di natura biologica e psicologica dell'individuo. L'adolescente vive e deve accettare i mutamenti fisici del proprio corpo. Durante questo periodo, l'adolescente ricerca la propria identità; i suoi comportamenti e le sue opinioni cambiano, e si forma la personalità che lo accompagnerà nell'età adulta. Inoltre, non ci si aspetta né è più tollerato dalla famiglia e dalla società un comportamento di tipo infantile.

L'adolescenza fornisce l'opportunità di studiare l'impatto dei cambiamenti biologici sulla psicologia e sul comportamento sociale dell'individuo, un'opportunità che non è associata a nessun altro momento della vita umana. Da un punto di vista psicologico, le caratteristiche più comuni del comportamento adolescenziale sono: instabilità dell'umore, senso di disagio, enormi preoccupazioni per l'aspetto fisico e per problemi familiari o sentimentali. Gli adolescenti possono sentirsi nervosi, depressi, e diventare terribilmente timidi e sfiduciati. Frequentemente soffrono una cosiddetta crisi di identità, divenendo molto insicuri riguardo la propria personalità, in quanto vivono il

---

<sup>1</sup>Il testo che corrisponde all'intervento di Giovanni Laviola nel corso "Le nuove droghe: aspetti scientifici e didattici" 21-23 febbraio 2001 indirizzato a docenti di Istituti di istruzione secondaria superiore, è in corso di stampa sugli *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, vol. 38 n. 3, 2002 (consultabile online all'indirizzo: [www.iss.it/pubblicazioni](http://www.iss.it/pubblicazioni))

periodo in cui ci si chiede "chi sono io?". Nel corso di questa fase, l'adolescente sperimenta una serie di ruoli adulti e vari modelli di comportamento (2). Non sorprende che l'adolescente possa percepirsi in conflitto con la società e con gli individui adulti che la gestiscono spesso secondo propri specifici criteri.

L'adolescente attraversa la fase in cui smette di definirsi soltanto in rapporto agli adulti presenti in casa e a scuola, e ricerca altre figure come modello o guida. In questa fase della propria esistenza, l'individuo, nella continua ricerca di un affrancamento dal precedente modello di riferimento, sposta il baricentro delle proprie interazioni sociali dall'ambiente familiare al gruppo dei pari. Tale spostamento ha la funzione di promuovere la ricerca di un'indipendenza necessaria per il successivo sviluppo individuale; tale indipendenza, tuttavia, spesso si caratterizza per l'espressione di condotte che appaiono ad un occhio adulto come devianti e strettamente connesse con comportamenti a rischio e antisociali. Tali comportamenti rientrano in una generale fase di sperimentazione atta a promuovere l'abbandono della gestione genitoriale e del "nido" da parte dell'individuo. L'utilizzo di questo termine vuole sottolineare come questa fase di sperimentazione abbia stretti correlati filogenetici: nei primati non umani, ad esempio, l'abbandono del gruppo di nascita è molto comune in particolare durante l'adolescenza. Il rendersi indipendenti dal particolare gruppo di conspecifici in cui si è nati assume in un contesto biologico-evolutivo il significato ultimo di accrescere la variabilità genetica tramite l'incontro con partner sessuali geneticamente eterogenei. Si riduce in tal modo al minimo la possibilità di un inincrocio potenzialmente deleterio per la specie.

Caratterizza tale fase dell'esistenza un'elevata espressione di comportamenti (biologicamente determinati) volti ad abbandonare l'ambiente di crescita strutturato e protetto. In particolare, soggetti adolescenti appartenenti a numerose specie di mammiferi appaiono particolarmente impegnati in comportamenti diretti all'esplorazione dell'ambiente circostante. Questo tipo di atteggiamento risulta funzionale al reperimento di nuove risorse e conseguenti possibilità di sviluppo: in particolare, partner per la riproduzione e fonti di cibo. In questa continua ricerca di situazioni nuove l'adolescente risulta, tuttavia, particolarmente a rischio in quanto potenzialmente più esposto alle conseguenze negative derivanti dalla propria condotta: tra queste possibili conseguenze si riscontrano nella specie umana incidenti stradali, gravidanze indesiderate, malattie sessualmente trasmesse (ad es. l'AIDS), abuso di sostanze e sviluppo di tossicodipendenza e incarcerazione (3).

Le analisi epidemiologiche concordano nel riportare come gli individui adolescenti risultino maggiormente implicati in comportamenti ad elevato rischio rispetto ad individui adulti (1). Tale ricerca di "sensazioni forti" sembra essere altamente correlata ad un tratto temperamentale sottostante: la *sensation seeking* che include la *novelty seeking*. Secondo Zuckerman (4), un tale temperamento è caratterizzato "dalla necessità continua di sperimentare sensazioni varie, nuove e complesse", che si suppone abbiano valenza gratificante. Il prender parte ad attività rischiose - che inevitabilmente sono spesso anche associate alle modificazioni fisiologiche tipiche delle condizioni di stress - risulta più elevato in individui che mostrano livelli elevati di *novelty seeking* (5). Tali attività, come pure l'uso di sostanze psicoattive, sono esibite raramente e, anzi, spesso sono attivamente evitate dalla generalità degli individui. Effettivamente, in una rassegna curata da Arnett (1), i soggetti adolescenti appaiono il gruppo di popolazione statisticamente più rappresentato se confrontato

con gli adulti, per quanto riguarda la motivazione prominente verso la ricerca di sensazioni nuove.

Come per gli altri tratti comportamentali, anche per la ricerca di sensazioni è stato elaborato e proposto un modello biochimico da Zuckerman (6), che mette in relazione la funzione a livello di tre specifici neurotrasmettitori: dopamina (DA), noradrenalina (NE) e serotonina (5-HT), con alcune caratteristiche fondamentali del temperamento quali impulsività, aggressività, ricerca di gratificazione. Altri modelli psicobiologici (per letteratura e discussione, vedi (6)) danno risalto ai rapporti fra i meccanismi neurotrasmettitoriali del comportamento di base e le caratteristiche di personalità. Tale approccio consente, con le dovute cautele, il riferimento al modello animale nell'analisi di comportamenti e tratti personologici normali e patologici tipici della specie umana.

In questo ambito, sono particolarmente rilevanti gli studi di Netter *et al.* (7). Per quanto riguarda il ruolo di parametri fisiologici, individui con elevata *novelty seeking* mostrano risposte fortemente attenuate a farmaci agonisti del sistema serotoninergico (es. ipsapirone). Tale profilo è interpretato come indice di una ridotta efficienza funzionale del suddetto sistema. Effettivamente, nei soggetti *novelty seekers* sono state evidenziate alterazioni nei sistemi monoaminergici, e specificamente un deficit serotonergico di base e nei livelli di cortisolo (l'ormone responsabile della risposta fisiologica allo stress). In questo ambito risulta inoltre molto pertinente uno studio condotto da Dillon *et al.* (8), il quale evidenzia la presenza di discontinuità evolutive nel grado di maturazione funzionale raggiunto a livello delle vie serotonergiche cerebrali. In particolare, questo studio ha dimostrato come tale sistema neurotrasmettitoriale subisca, durante l'adolescenza, una fase drammatica quanto transitoria di ridotta funzionalità.

Come vedremo di seguito, ulteriori evidenze a supporto dell'ipotesi di un'elevata propensione per la ricerca di sensazioni nuove durante l'adolescenza derivano dall'utilizzo dell'analisi comparativa permessa da studi condotti su modelli animali.

## **MODELLI SPERIMENTALI DI TRANSIZIONE ADOLESCENZIALE**

Modelli sperimentali che si avvalgono dell'analisi osservazionale condotta su roditori altriciali, quali ratti e topi, hanno permesso di evidenziare una serie di caratteristiche comportamentali e fisiologiche riferibili a quelle riscontrate in soggetti umani. L'esplorazione dell'ambiente rappresenta una funzione fondamentale del repertorio comportamentale dei mammiferi, che per ovvie ragioni di adattamento sono biologicamente "disegnati" per prestare più attenzione alle informazioni nuove che non a quelle familiari, e in quanto tali sono essenzialmente cercatori di informazioni. In effetti, i roditori che sono stati studiati sembrano essere attratti tanto dagli stimoli nuovi quanto da variazioni di intensità di quelli familiari. L'esperienza della novità è stata dimostrata in modelli animali essere associata a livello cerebrale, all'attivazione dei neuroni del sistema dopaminergico mesolimbico. In particolare è stato riportato un innalzamento dei livelli di dopamina nel *nucleus accumbens*. Una ulteriore conferma deriva dal fatto che la lesione di questa area, indotta tramite una neurotossina, è in grado di inibire l'espressione del comportamento di *novelty seeking*. Effettivamente, quest'area cerebrale è coinvolta nei processi di gratificazione, indotti sia da stimoli naturali salienti che dalle droghe di abuso. Sulla scia di queste ultime considerazioni

sembra possibile affermare che la soddisfazione di una pulsione o appetenza come quella per stimoli nuovi presenti numerose similarità con l'esperienza di altre gratificazioni naturali (come ad esempio l'appagamento alimentare o sessuale) o derivanti da stimolazione farmacologica (come ad es. per le droghe d'abuso).

I risultati qui passati in rassegna suggeriscono alcune considerazioni teoriche generali che permettono di caratterizzare le differenze relative all'età nel comportamento esplorativo di ratti e topi. In particolare, si sono identificate importanti discontinuità comportamentali e fisiologiche in risposta a situazioni sperimentali di *novelty*. Sebbene un declino della *novelty seeking* con l'età sia stato preliminarmente suggerito nel ratto, non erano tuttavia disponibili studi sistematici sulla fase della periadolescenza. Quest'ultima viene classicamente definita come il periodo ontogenetico che comprende i 7-10 giorni che precedono l'inizio della pubertà (a circa 40 giorni d'età in ratti e topi) ed i primissimi giorni successivi. L'indagine su un modello animale di transizione adolescenziale è apparsa dunque quantomai necessaria (vedi anche).

## **PROFILI DI NOVELTY SEEKING ADOLESCENZIALE**

In un primo studio condotto nel topo, è stata da noi studiata la propensione naturale per la ricerca di stimoli nuovi (*novelty seeking*) ed eventuali differenze di profili in topi adolescenti comparandoli con soggetti maturi.

Al fine di approfondire la natura di tali processi e dei sottostanti meccanismi neurobiologici, è stata da noi sviluppata una procedura sperimentale che ha permesso la familiarizzazione dell'animale con un compartimento specifico di un apparato sperimentale. Durante un periodo di addestramento, topi adulti e periadolescenti (33-43 giorni) venivano posti in un compartimento familiare di un apparato sperimentale bipartito. Successivamente, gli animali venivano esaminati in un paradigma di preferenza per la novità basato sulla scelta libera (*free-choice novelty*). A tal fine, gli animali venivano posti al momento del test nel compartimento familiare, ed in seguito ad essi veniva permesso, mediante l'apertura di un divisorio, di muoversi liberamente dal compartimento familiare verso l'altro lato dell'apparato (un ambiente ad essi completamente sconosciuto). In accordo con i risultati della letteratura, tutti gli animali mostravano, a prescindere dalla età di appartenenza, uno stato di eccitazione motoria e una spiccata preferenza per l'ambiente nuovo. A conferma della nostra ipotesi di lavoro, gli animali periadolescenti trascorrevano una percentuale significativamente più elevata di tempo nel compartimento nuovo, rispetto a quelli adulti, indicando che un profilo di elevata *novelty seeking* può essere considerato caratteristico di questa età. Quando si trovavano nell'ambiente nuovo, i topi adolescenti esprimevano inoltre un'eccitazione locomotoria più accentuata rispetto agli adulti, un'altra caratteristica tipica dell'età.

Se, come abbiamo visto, le indagini epidemiologiche segnalano che i livelli di *novelty seeking* nell'uomo sono in genere più elevati durante l'adolescenza<sup>4</sup>, la dimostrazione di un profilo in questo senso conferma la validità del nostro modello sperimentale e l'utilità del paradigma da noi sviluppato. Considerando da una prospettiva eco-etologica, si situerebbe proprio durante il periodo dell'adolescenza il momento durante il quale i roditori in natura lasciano il nido e cominciano ad esplorare

l'ambiente circostante. In questo senso, la presenza di livelli elevati di *novelty seeking* e di eccitazione motoria stimolati dalla novità acquista una valenza notevolmente adattativa per animali di questa età. La possibilità di venire coinvolti in nuove esperienze avrebbe inoltre un valore più elevato di gratificazione per i periadolescenti che per soggetti più maturi. Si può pertanto ipotizzare che i sistemi neurobiologici che sottostanno all'espressione del comportamento di *novelty seeking* siano regolati a livelli basali differenti nei due gruppi d'età.

In questo stesso ambito va anche ricordato come in generale per una serie di altri caratteri che i profili di *novelty seeking* mostrati dai roditori siano funzione di variabili organizzative biologiche (come ad esempio differenze genetiche maschio-femmina) di base ma anche in qualche misura epigenetiche. In particolare, gli ormoni sessuali esercitano in fase perinatale un ruolo organizzativo importante su questi profili [...]. Sia nell'uomo che in altre specie di mammiferi, è possibile riscontrare in alcuni individui una pulsione prepotente per la ricerca di esperienze nuove. Gli ormoni sessuali intervengono nella regolazione di questo comportamento nei due sessi. L'espressione di quest'ultimo risulta generalmente più marcato in individui di sesso maschile, e particolarmente accentuata durante l'adolescenza.

## **ESPLORATIVITÀ E STATI D'ANSIA DURANTE L'ADOLESCENZA**

Gli animali periadolescenti appaiono inoltre caratterizzati da un elevato coinvolgimento nelle componenti affiliative e ludiche del repertorio comportamentale, e questa età rappresenta un periodo cruciale per lo sviluppo sociale, anche in quanto - in sintonia con il prepotente rilascio puberale degli ormoni androgeni - dal gioco sociale comincia ad emergere, specialmente nei maschi, un comportamento agonistico e di lotta simile a quello adulto. Come dimostrato nella letteratura scientifica, l'espressione della motivazione esplorativa, che è in gran parte indipendente dall'attività locomotoria generale dell'animale, è maggiore in ratti adolescenti che non in soggetti più giovani o rispettivamente più maturi. È stato proposto da diversi autori che tale profilo comportamentale - facilitando l'espressione dell'esplorazione dell'ambiente e delle interazioni sociali - risulterebbe nel suo insieme altamente adattativo per la particolare "nicchia ecologica" occupata dagli animali periadolescenti.

Indagini epidemiologiche evidenziano inoltre che nel corso di questa continua ricerca di esperienze e sensazioni nuove, i ragazzi adolescenti sembrano essere scarsamente attenti o interessati ai potenziali rischi associati con la messa in opera di comportamenti cosiddetti "devianti". Evidenze in tale direzione sembrano emergere anche in ambito sperimentale in modelli animali. In particolare è stato recentemente caratterizzato il profilo di risposta comportamentale espresso da topi in fase di sviluppo in un paradigma sperimentale, l'*elevated plus-maze*, validato per la valutazione degli stati d'ansia nel roditore. L'apparato utilizzato è costituito da quattro bracci rialzati rispetto al terreno; solo due di questi sono provvisti di pareti di protezione (bracci chiusi). Generalmente i roditori di laboratorio osservati in età adulta esibiscono una chiara preferenza per i bracci chiusi rispetto a quelli aperti. L'avversione spontanea mostrata per i bracci aperti, cioè non provvisti di pareti, trova riscontri comportamentali ulteriori sia in ambito eco-etologico, sia in ambito di laboratorio.

I topi adulti, osservati in natura, generalmente tendono ad evitare gli spazi aperti e a permanere il maggior tempo possibile in prossimità di spazi delimitati da pareti; tale preferenza (tigmotassia) possiede una valenza funzionale dal momento che aree delimitate da pareti proteggono l'animale da potenziali predatori. Nel paradigma del *plus-maze*, sono evidenziabili le componenti sia di comportamento di esplorazione sia di comportamenti indice di stati di ansia da parte degli animali. In generale, un atteggiamento di tipo esplorativo presuppone che l'animale sperimenti livelli d'ansia molto bassi. Data l'assenza di pareti, il trascorrere tempi elevati nell'esplorazione dei bracci aperti viene ritenuto indice della percezione di livelli d'ansia ridotti.

Considerata l'elevata propensione per l'esplorazione espressa dai soggetti adolescenti, è sembrato opportuno caratterizzare il comportamento di animali in fase peradolescenziale mediante il paradigma del *plus-maze*. A tal fine, sono stati presi in considerazione topi di tre diverse età (giovani, adolescenti e adulti: rispettivamente 35; 48 e 60 giorni di vita postnatale). I risultati [...] concordano nel mostrare come i soggetti adolescenti siano caratterizzati da un'elevata pulsione ad esplorare l'ambiente circostante indipendentemente dalle caratteristiche di tale ambiente e dai rischi potenzialmente associati a tale esplorazione. Un ulteriore aspetto strettamente connesso al profilo esplorativo mostrato dai topi in questo paradigma sperimentale riguarda la percezione e/o considerazione delle possibili conseguenze derivanti dall'attuazione di comportamenti a rischio ed il conseguente evitamento di questi (*harm-avoidance*). Un'analisi approfondita dei comportamenti espressi ha evidenziato come, quando confrontati con soggetti delle altre due età, gli adolescenti esibiscano livelli simili di valutazione del rischio (*risk assessment*) misurata dal livello di espressione di posture comportamentali specifiche.

Come sottolineato in precedenza, i ragazzi adolescenti, sono caratterizzati in generale da ridotti livelli di *harm-avoidance*; in particolare, in questa fase ontogenetica, eventuali rischi connessi ad una determinata azione, solitamente in grado di inibirne l'espressione da parte dei soggetti adulti, non costituirebbe un deterrente sufficiente. I dati dell'esperimento descritto sembrano coerenti con quanto appena riportato per l'uomo; in particolare, il profilo esplorativo mostrato dai topi adolescenti, sembra suggerire che questi soggetti, seppur perfettamente in grado di valutare il potenziale rischio associato ad una condotta "spericolata" ne sottostimino e/o prestino un ridotto interesse per le possibili conseguenze.

## **ADOLESCENZA E RICERCA DEL LIMITE**

I dati descritti nel modello animale sembrano rientrare in un più generale profilo riscontrato durante il periodo adolescenziale dai nostri ragazzi: in particolare gli individui adolescenti vengono spesso coinvolti in atteggiamenti e comportamenti "al limite". Con questo termine si vuole sottolineare la presenza di comportamenti a volte estremi il cui substrato psicobiologico non può essere interamente ricondotto ad influenze di tipo ambientale e/o culturale.

Uno studio recente condotto nel modello animale ha caratterizzato il comportamento spontaneo espresso in un classico paradigma di osservazione dell'attività locomotoria ed esploratoria in topi adolescenti e adulti sottoposti a trattamento cronico con dosi sotto la soglia di anfetamina. Il repertorio



comportamentale espresso dagli animali è stato successivamente analizzato avvalendosi di una metodologia statistica multivariata, definita "analisi dei componenti principali". In seguito a tale analisi, ogni individuo viene rappresentato, in uno spazio multi-dimensionale, da nuove coordinate calcolate a partire dai singoli comportamenti. Un primo asse fattoriale di questa analisi rivestiva particolare interesse in quanto ad un'estremità veniva a trovarsi un comportamento diretto verso se stessi, una classica attività di sostituzione quale il *grooming*, mentre all'estremità opposta si trovavano le attività dirette verso l'ambiente, di esplorazione come il *crossing* ed il *rearing*. Il profilo generale risultava particolarmente intrigante, in quanto mentre il gruppo degli adulti si situava sempre in una posizione intermedia, più centrale sui due assi, il comportamento di base (nei soggetti di controllo) riscontrato negli adolescenti era spostato sempre verso gli estremi dei poli. In seguito a somministrazioni acute di anfetamina, entrambi i gruppi di età esibivano uno spostamento verso il polo opposto, quello del *crossing-rearing*. Di nuovo, lo spostamento verso il limite mostrato dai topi adolescenti risultava molto più marcato rispetto a quello mostrato dagli individui adulti. Si potrebbe concludere che i topi adolescenti esprimono un comportamento che si colloca sempre verso gli estremi dell'asse fattoriale e che potremmo pertanto definire "sbilanciato". Tale risultato rappresenta un'indicazione importante, anche nel modello animale, nella generale descrizione della fase adolescenziale, spesso associata all'espressione di profili "estremi" sia dal punto di vista comportamentale sia di risposta e sensibilità psicofarmacologica.

Dati nel modello animale, come quelli appena descritti, e diverse indagini di tipo psicologico sembrano concordare nell'attribuire ad una necessità biologicamente determinata questa continua ricerca di esperienze al "limite". Infatti, "la conoscenza di sé, delle proprie capacità e possibilità, costituisce un compito di sviluppo per l'intero corso di vita degli individui e in particolare per la fase giovanile. Il giovane sperimenta i sé possibili attraverso attività che comportano incertezze e rischi sia sul piano fisico sia sul piano relazionale. Questa dinamica appena descritta può essere riassunta nel concetto generale di "esperienza del limite".

## **ADOLESCENZA E RAPPORTO CON LE DROGHE**

Il modello animale di transizione adolescenziale, descritto in precedenza, sembra in grado di fornire informazioni rilevanti anche per lo studio dell'interazione tra lo stadio di sviluppo (l'età adolescenziale) e la vulnerabilità all'offerta di sostanze psicoattive. In particolare, un numero sempre crescente di studi sta fornendo dimostrazioni riguardo all'evidenza di una particolare vulnerabilità agli effetti, e quindi al consumo, di sostanze psicoattive durante l'adolescenza.

Recentemente uno studio prodotto dal nostro gruppo ha potuto caratterizzare il profilo di consumo spontaneo di nicotina in topi osservati in differenti fasi di sviluppo. I dati mostrano piuttosto chiaramente come il gruppo degli adolescenti risulti essere quello maggiormente propenso al consumo spontaneo di tale sostanza. Questo esperimento, oltre a fornire importanti dati di tipo descrittivo, mette nuovamente in risalto la necessità di considerare il periodo adolescenziale come una fase in cui il rischio di sviluppare sintomatologie legate all'abuso di sostanze sia più elevato rispetto ad altre fasi della vita.

Al fine di investigare i substrati biologici sottostanti la modulazione motivazionale delle esperienze legate all'assunzione di droghe, una strategia utile è quella di analizzare lo stadio di sviluppo dei sistemi neurobiologici coinvolti. In particolare, considerata l'importanza che alcuni sistemi neurotrasmettitoriali (e nello specifico il sistema dopaminergico mesencefalico) rivestono nei processi della gratificazione conseguente alla assunzione di droghe, è sembrato opportuno operare tale analisi nel roditore adolescente.

In uno studio recente ratti adolescenti e adulti, sono stati sottoposti ad una *challenge* con anfetamina che è seguita ad un trattamento cronico per più giorni con la stessa sostanza. In particolare, il parametro considerato per la comparazione era costituito dal rilascio di dopamina a livello del nucleo striato, misurato mediante la tecnica della microdialisi cerebrale. I dati mostrano chiaramente che il fattore età influenza profondamente il profilo di risposta a un medesimo dosaggio e regime di trattamento. Infatti, nei ratti adulti, la *challenge* con un dosaggio volutamente sotto la soglia di anfetamina non rivelava alcun profilo di sensibilizzazione dovuto al trattamento cronico. Viceversa, un chiaro profilo di sensibilizzazione (consistente in un maggiore rilascio di dopamine cerebrale) veniva evidenziato negli adolescenti in seguito a *challenge* con anfetamina nei soggetti con una storia di trattamento cronico con la stessa sostanza, rispetto agli animali iniettati per la prima volta. Ciò significa che gli adolescenti hanno sviluppato una sensibilizzazione sia comportamentale sia neurobiologica agli effetti farmacologici di tale sostanza, mentre i soggetti adulti non mostrano un profilo analogo e sembrano apparentemente meno reattivi e "vulnerabili". Questo risultato è di estrema rilevanza, perché lo sviluppo di fenomeni di tolleranza e sensibilizzazione agli effetti delle droghe d'abuso sembra costituire uno dei cardini della patogenesi della tossicodipendenza. Si potrebbe pertanto concludere, sulla base di tali dati, che soggetti adolescenti siano caratterizzati da una serie di peculiarità comportamentali e neurobiologiche tali da apparire più vulnerabili, di fronte al rischio di sviluppare dipendenza da psicostimolanti, di quanto lo siano invece soggetti più maturi.

## **CONCLUSIONI GENERALI**

I dati riportati nella presente rassegna hanno cercato di descrivere alcune caratteristiche peculiari della fase di sviluppo adolescenziale, facendo riferimento ad un modello animale appropriato. In particolare è stato posto l'accento su un aspetto tipico del mondo giovanile: la ricerca di sensazioni "forti" e dei propri limiti. Al fine di illustrare questi aspetti è stata offerta una rassegna di alcune evidenze emerse nell'ambito di studi recenti di confronto tra roditori adolescenti e adulti per quanto riguarda il profilo di risposta a test comportamentali. I dati riguardanti il comportamento esploratorio mostrano chiaramente come i soggetti adolescenti siano caratterizzati da una spiccata propensione per l'esplorazione dell'ambiente, indipendentemente dalle caratteristiche rischiose e quindi potenzialmente ansiogene di quest'ultimo. I roditori adolescenti appaiono inoltre molto meno inibiti o forse disinteressati riguardo ai potenziali rischi - a causa della possibile presenza di predatori - connessi con l'esplorazione di aree ignote o sprovviste di zone protette. Sono state inoltre presentate evidenze sperimentali a supporto del fatto che variabili genetiche (in

particolare le differenze sessuali) ed epigenetiche (l'esposizione precoce differenti livelli di ormoni maschili e femminili in funzione della posizione relativa in utero) sono in grado di esercitare una modulazione importante a lungo termine su questo tipo di risposta.

I dati riportati in sede sperimentale trovano ampio riscontro in ambito di osservazioni in natura laddove i soggetti adolescenti della maggior parte dei mammiferi sono frequentemente "forzati" dal gruppo di appartenenza ad abbandonare l'area "nido" per dedicarsi alla ricerca di nuovi partner e fonti di cibo. Un ridotto interesse per i potenziali rischi associati all'esplorazione di un ambiente non familiare sembra ricalcare da vicino (fornendone forse un correlato biologico) quel tratto personologico umano conosciuto come *harm-avoidance*. E' noto che gli individui adolescenti della specie umana sono spesso caratterizzati da livelli estremamente ridotti a questo riguardo.

Tra le esperienze "al limite" usualmente descritte nel ragazzo adolescente rientrano con estrema frequenza l'approccio e il consumo di sostanze psicoattive. In quest'ambito sono state riportate evidenze sperimentali nel modello animale a supporto di una spiccata vulnerabilità neurobiologica nei riguardi di tali sostanze in roditori osservati in fase adolescenziale; è stata, inoltre, suggerita una possibile spiegazione di tipo neurotrasmettitoriale a questo profilo comportamentale. Lo stadio di sviluppo raggiunto, durante l'adolescenza, dai sistemi implicati nella risposta agli stimoli rinforzanti sembra predisporre in un certo modo gli individui di questa coorte d'età ad una vulnerabilità accentuata rispetto allo sviluppo di problematiche legate all'abuso di sostanze.

Concludendo, la presente rassegna fornisce informazioni generali in grado di approfondire, su un piano psicobiologico, la caratterizzazione comportamentale e fisiologica del periodo adolescenziale. Inoltre, suggerisce come lo studio delle determinanti biologiche del comportamento, tramite il ricorso al modello animale, possa fornire indicazioni importanti nella comprensione e descrizione di patologie e discontinuità temperamentali legate alla fase adolescenziale.

I dati sul modello animale appena riportati, insieme ad una serie di evidenze emerse in ambito sperimentale e non, indicano come i soggetti adolescenti, a contatto con sostanze d'abuso, presentino un profilo di risposta molto differente rispetto ai soggetti adulti sia sotto il profilo comportamentale, sia neurotrasmettitoriale. Tali considerazioni acquistano estrema rilevanza se analizzate su di un piano generale; infatti, la presenza di una spiccata propensione per il consumo di sostanze psicoattive e per il conseguente insorgere di patologie ad esso correlate durante la fase adolescenziale, candida quest'ultima a fattore di rischio da tenere in debita considerazione. Questi aspetti di carattere generale dovrebbero avere un duplice scopo: a) fornire ulteriori indicazioni di tipo descrittivo in grado di migliorare la comprensione dell'universo adolescenziale; b) essere di ausilio nella pianificazione e realizzazione di politiche di intervento atte a ridurre l'impatto sociale di problematiche legate al mondo delle tossicodipendenze.

## **Riferimenti bibliografici**

1. Arnett J. Reckless behavior in adolescence: a developmental perspective. *Dev Rev* 1992;12:339-73.

2. Dusek JB. *Adolescent development and behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc; 1987.
3. Irwin CE, Millstein SG. Correlates and predictors of risk-taking behavior during adolescence. In: Lipsitt LP, Mitnick LL (Ed.). *Self-regulatory behavior and risk-taking: causes and consequences*. Norwood NJ: Ablex Publishing; 1992. p. 3-31.
4. Zuckerman M. *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*. Cambridge: Cambridge University Press; 1994.
5. Wills TA, Vaccaro D, McNamara G. Novelty seeking, risk taking and related constructs as predictors of adolescent substance use: an application of Cloninger's theory. *J Subst Ab* 1994;6:1-20.
6. Zuckerman M. The psychobiological model for impulsive unsocialized sensation seeking: a comparative approach. *Neuropsychobiology* 1996;34:125-9.
7. Netter P, Hennig J, Roed IS. Serotonin and dopamine as mediators of sensation seeking behavior. *Neuropsychobiology* 1996;34:155-65.
8. Dillon KA, Gross-Isseroff R, Israeli M, Biegon A. Autoradiographic analysis of serotonin 5-HT<sub>1A</sub> receptor binding in the human brain postmortem: effects of age and alcohol. *Brain Res* 1991;554:56-64.

## **APPRENDERE CON CONSAPEVOLEZZA: IL PBL E LE NUOVE DROGHE**

LUCIA AMICO, GIUSEPPINA MANNINO

*Liceo "Ruggero Settimo", Caltanissetta*

L'esperienza realizzata dalla classe 2<sup>a</sup> B maxisperimentale del Liceo classico "Ruggero Settimo" di Caltanissetta, si inserisce nel progetto "Le nuove droghe", promosso dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e mirato alla sperimentazione di nuove metodologie didattiche per la realizzazione di forme di educazione scientifica imperniata su tematiche rilevanti per la salute. L'esperienza è stata coadiuvata da Lucia Amico, insegnante di Scienze, e Giuseppina Mannino, insegnante di Lettere. Abbiamo lavorato per circa due mesi su alcuni dei principali aspetti delle nuove droghe, producendo al termine dell'esperienza una relazione in cui vengono messi in evidenza i loro effetti negativi nell'organismo umano.

### **COME È NATO IL PROGETTO?**

Il progetto è nato quasi per caso, poiché l'anno precedente la classe, in occasione della settimana della cultura scientifica e tecnologica promossa dall'ISS, aveva partecipato al seminario di studi in cui uno dei temi affrontati è stato quello sulle nuove droghe.

Gli alunni, come è risultato dal test di gradimento, hanno mostrato tanto interesse da accettare di lavorare al progetto l'anno successivo, quando l'ISS ha chiesto la nostra collaborazione.

Anche da parte dei docenti c'è stato un grande interesse a partecipare alla realizzazione di tale iniziativa, soprattutto perché, lavorando nella scuola, avvertiamo l'esigenza di coniugare l'aspetto teorico con quello concreto che ci è stato offerto proprio dall'ISS nel suggerirci una metodologia, quale quella del Problem-based Learning (PBL), basata su un lavoro di ricerca autonomo e sul soddisfacimento della curiosità nel processo di apprendimento.

### **IL PROGETTO**

Abbiamo fissato contenuti e obiettivi; la metodologia adottata è stata quella del PBL di cui, inizialmente, i docenti erano a conoscenza. L'ISS ci ha fatto conoscere in maniera esaustiva tale metodo grazie ad un corso di aggiornamento/formazione che si è tenuto a Roma nel mese di febbraio 2001. Con il metodo PBL l'alunno ha seguito un obiettivo ben preciso e, fin dall'inizio, ha avuto chiaro lo scopo che doveva raggiungere alla fine del lavoro.

La ricerca tradizionale che gli insegnanti assegnano, talora, agli alunni per approfondire alcune tematiche si riduce spesso ad esercizi di copiatura che certamente non sviluppano in loro quel senso critico e di analisi che invece il metodo PBL si propone di raggiungere.

Quest'ultimo, ponendo un problema alla base della ricerca, permette di formulare ipotesi, di avviare un lavoro documentato, di lavorare in piccoli gruppi dove ogni componente fornisce il proprio contributo e dove si può avere uno scambio di idee.

## **IMPOSTAZIONE ED ESECUZIONE DEL PROGETTO**

Per procedere alla realizzazione del progetto abbiamo per prima cosa spiegato agli alunni in che cosa consiste il metodo PBL, ci siamo serviti degli opuscoli e di alcuni esempi fornitici durante il corso e tramite un lucido abbiamo fatto vedere le sette tappe che gli studenti devono percorrere per ottenere risultati ottimali di apprendimento del problema affrontato e sono:

- chiarire i termini
- definire il problema
- analizzare il problema
- sistematizzare le ipotesi
- formulare obiettivi di apprendimento
- studio individuale
- sintetizzare e controllare le nuove informazioni acquisite.

Fatto questo, per poter agevolare il lavoro abbiamo diviso la classe in tre gruppi, per ogni gruppo è stato scelto un "facilitatore", quindi abbiamo esposto la storiella "Una gara di nuoto".



### **Una gara di nuoto**

Marco, un ragazzo di 18 anni, ha dato prova di essere un campione nella gara di nuoto dei 150 m in stile libero.

Giulio è contento del risultato raggiunto dall'amico, ma sa che i suoi allenamenti sporadici non potrebbero portarlo a tali risultati.

E anche il fisico di Marco non dà alcuna assicurazione sul suo stato di salute.

Inoltre, Giulio ha notato che ultimamente il viso di Marco è pallido, le mani gli tremano, gli occhi sono arrossati.

### ***Quali spiegazioni daresti a Giulio sul comportamento di Marco?***

Gli alunni alla fine del racconto si sono mostrati molto interessati, hanno partecipato alla discussione con entusiasmo, disponibilità e volontà e con questi presupposti hanno organizzato il lavoro in modo da poter risolvere il problema collaborando insieme.

- Il problema posto e le varie ipotesi formulate dagli alunni sono stati:
- quali sono gli effetti comportamentali dell'uso dell'ecstasy?
  - quali i rischi?
  - perché l'ecstasy è così diffusa?
  - quali situazioni possono crearsi?
  - come accorgersi che un soggetto ha usato ecstasy?
  - in quale luogo si consuma facilmente?

Gli obiettivi che si volevano raggiungere sono stati:

#### **Obiettivi cognitivi generali**

- Conoscenza degli effetti delle cosiddette "droghe da non dipendenza"
- Conoscenza del metodo PBL

#### **Obiettivi specifici**

- Descrizione degli effetti, delle conseguenze e dei rischi dell'ecstasy
- Motivazione all'acquisizione di nuove conoscenze
- Sviluppo delle capacità di analisi, di ricerca, di deduzione e di selezione

### **VERIFICA DEL LAVORO SVOLTO**

Lo studio e la ricerca individuale sono stati programmati in modo che ogni alunno avesse il tempo di riordinare e consolidare le informazioni e i dati accumulati durante l'attività di gruppo e di ricerca.

Tutto il lavoro si è svolto in modo sufficientemente organico anche se la successione delle attività è stata dettata da esigenze di orario, di spazi e di tempi.

Ciononostante gli alunni sono stati sempre propositivi, anche perché è più facile vederli inclini alle novità dinamiche piuttosto che alla rigidità di certi aspetti della vita scolastica.

Finita questa fase lavorativa, la ricerca autonoma degli alunni sul problema droghe leggere ha avuto il suo momento di confronto con la loro partecipazione alla videoconferenza-dibattito che si è tenuta nell'aula magna della nostra scuola in collegamento con l'ISS.

La presentazione del lavoro è stata accompagnata da una serie di interventi da parte degli alunni della 2ª B con altre classi di Roma in uno scambio di idee sui vari aspetti dell'uso delle droghe.

I ragazzi hanno accettato di buon grado la partecipazione al seminario in videoconferenza mostrando disinvoltura nei confronti della novità, sicurezza negli interventi e anche padronanza tecnica di linguaggio nonché conoscenza sufficientemente approfondita dell'argomento scientifico.

Al termine della stessa l'entusiasmo dei ragazzi si è concretizzato approfondendo ulteriormente l'argomento che poi hanno illustrato partecipando ad un incontro-dibattito con alcune classi della scuola.

Questa esperienza ha maturato in loro l'idea che la scuola non è il luogo dove si ricevono informazioni in modo passivo ma dove, attraverso la presentazione di problemi, si sviluppano capacità autonome di ricerca, spirito critico, stimolazioni di approfondimento.

I ragazzi, inoltre, si sono sentiti protagonisti del loro processo di crescita culturale. Lavorare in piccoli gruppi ha favorito lo sviluppo di un atteggiamento costruttivo e positivo per cui ogni gruppo ha lavorato in clima di collaborazione. La relazione finale dei ragazzi è stata corredata da vignette sull'uso di droghe (Figura 1 e Figura 2).



Figura 1. Vignetta tratta dalla relazione degli studenti della 2ª B

## VALUTAZIONE

A lavoro ultimato emergono alcune lacune:

- apparente scarsa organicità delle varie attività, forse dovute al metodo nuovo non ancora sperimentato;
- atteggiamento a volte non costruttivo degli alunni verso un'attività che non prevedeva verifiche sistematiche, spiegazioni e chiarimenti ma li lasciava liberi di studiare nel modo a loro più congeniale;
- diversi livelli di preparazione richiesti agli alunni e raggiunti alla fine dello studio. Nonostante queste considerazioni, la realizzazione di questo progetto ha dato agli alunni entusiasmo ed è stato positivo per almeno tre aspetti:
- gli alunni si sono attivati in maniera autonoma e consapevole per raccogliere informazioni e dati attendibili, alcuni hanno utilizzato gli opuscoli informativi e



- volantini ricevuti durante le diverse campagne di prevenzione fornite dall'ISS, altri hanno usato mezzi multimediali, altri ancora hanno parlato con assistenti sociali e personale medico dimostrando un impegno che, per lo meno in certuni, è stato veramente ammirevole per serietà e spirito di iniziativa;
- gli alunni hanno imparato a cercare dati, a collegare nomi dei composti chimici con gli effetti sul nostro sistema nervoso, ad utilizzare il computer e a viaggiare su Internet. Si sono, infine, esercitati a spiegare in modo chiaro, ma rigorosamente scientifico processi biochimici molto importanti che avvengono nel nostro organismo, e a capire che le droghe " leggere" sono pericolose come quelle "pesanti";
  - infine, grazie al metodo PBL, gli alunni hanno insegnato e trasmesso ai compagni quelle informazioni e quei concetti che pian piano si concretizzavano nelle loro menti: un'esperienza che, al di là di ogni considerazione retorica, li ha maturati.



**Figura 2.** Vignetta tratta dalla relazione degli studenti della 2<sup>a</sup> B

## CONCLUSIONI

A conclusione del progetto svolto nelle singole scuole gli alunni hanno presentato il proprio lavoro all'ISS, agli allievi di altre scuole, in presenza, non solo dei propri insegnanti, ma anche degli esperti dell'Istituto. Hanno formulato agli esperti domande mirate a chiarire alcuni dubbi rimasti irrisolti. Questa prova è stata la più ardua perché

richiedeva un confronto inusuale per degli studenti che davanti a tanta "sapienza" sono riusciti a dare il meglio di sé trovandosi per di più a dover controllare l'emotività che una tale situazione genera. Anche gli insegnanti hanno avuto un'ulteriore valutazione positiva della metodologia utilizzata, che ha mostrato una notevole crescita degli studenti.

## UNA NUOVA MODALITÀ DI LAVORO

PATRIZIA BELLONI

*Istituto Professionale di Stato per l'Industria e l'Artigianato (IPSIA) "Duca d'Aosta", Roma*

I ragazzi del 2° anno di qualifica dell'IPSIA Duca D'Aosta avevano precedentemente affrontato il tema sull'alcolismo e la tossicodipendenza, in collaborazione con il Servizio Tossicodipendenze (SER.T.) dell'ASL cui l'istituto fa riferimento. Ciononostante, quando si è presentata l'occasione di un impegno che prevedeva una nuova modalità di lavoro, con l'aspettativa di confrontarsi anche con altri ragazzi sul tema delle nuove droghe, hanno accettato di ritornare nuovamente sull'argomento.

Il nuovo progetto di lavoro, nato in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e altre tre scuole secondarie superiori, si prefiggeva due obiettivi: uno metodologico-didattico e uno cognitivo.

Il primo consiste nell'utilizzare il metodo Problem-based Learning (PBL) come strategia didattica perché mette in atto un meccanismo di curiosità sul tema e di ricerca di risposte, attraverso percorsi individuali che alla fine siano soddisfacenti per tutto il gruppo classe.

Il secondo, cioè l'aspetto cognitivo, si presentava interessante perché gli studenti avrebbero potuto confrontarsi con ricercatori che lavorano presso l'ISS e presentare i dubbi e gli aspetti ai quali non avevano saputo dare una spiegazione.

Al primo incontro con la classe, secondo quanto prevede il PBL, è stato proposto il problema de "L'amico nel pallone"<sup>1</sup>, un racconto che narra in forma breve, un episodio sportivo in cui si sospetta l'uso della droga. Alla fine del racconto sono riportate le domande alle quali i ragazzi devono rispondere correttamente.

Gli studenti, alla prima lettura non hanno ben capito cosa avrebbero dovuto fare perché nel proporlo non avevo introdotto il lavoro. A questo punto ho suggerito loro di rileggere e di cominciare a discutere su ciò che li incuriosiva nel racconto. In seguito, qualcuno ha cominciato a coinvolgermi con domande sia di tipo affettivo sia di tipo medico-scientifico. Valutando insieme ai ragazzi i possibili collegamenti tra le diverse domande e con il problema che il racconto poneva ho cercato di limitare le argomentazioni troppo generiche. Ho consigliato loro di scrivere le domande e di dividerle a seconda del tipo e, quindi, di scegliere come distribuire gli argomenti della ricerca in modo da saper rispondere prima alle domande formulate da loro e, infine, a quelle relative al racconto. Da questo momento in poi il lavoro è andato avanti non solo in classe ma anche a casa.

La ricerca dei contenuti è stata organizzata in 4 gruppi di lavoro:

- 1° gruppo - si è interessato di reperire notizie su: nicotina, alcol e droghe;
- 2° gruppo - ha raccolto informazioni sul sistema nervoso e sugli effetti e le conseguenze che si hanno con l'uso di droghe;
- 3° gruppo - ha approfondito gli aspetti storici, di costume e sanitari;
- 4° gruppo - ha curato l'aspetto illustrativo.

---

<sup>1</sup> Vedi pag. 5

Alcuni ragazzi hanno cercato tra i libri e i saggi della biblioteca di scuola (libri di biologia e di chimica farmaceutica) tutto ciò che poteva essere utile per capire la trasmissione nervosa. Quelli che si sono impegnati negli aspetti grafici, disegnando e riproducendo foto e schemi, hanno utilizzato libri, riviste scientifiche e alcuni siti ricchi di disegni e foto. Altri, infine, hanno cercato in Internet le informazioni storiche sull'uso delle droghe, dove e come vengono estratte e lavorate.

Ciascun gruppo di lavoro, ad eccezione del 4°, ha sintetizzato in brevi periodi i concetti fondamentali in modo da poter associare le immagini alle relative descrizioni. Infine c'è stata la discussione collegiale sul lavoro prodotto da ciascun gruppo in cui si è fatta la proposta di come doveva essere presentata.

Come intervento conclusivo, da parte mia, ho voluto sapere quali fossero stati per loro gli aspetti positivi e negativi di questa esperienza. Hanno risposto di aver trovato positivo il metodo con il quale si affronta un argomento di studio in cui loro sono gli autori della ricerca e del lavoro. Inoltre, hanno apprezzato la possibilità di utilizzare diverse fonti di informazione. La difficoltà incontrata è stata il poco tempo a disposizione, la mattina, che ha limitato l'uso della strumentazione informatica di cui la scuola è fornita.

Diverse considerazioni hanno fatto riflettere i ragazzi e li hanno stimolati a porre alcune domande agli esperti con i quali si sarebbero incontrati all'ISS nella giornata di studio conclusiva. In particolare, le loro richieste sono state le seguenti:

- per quale motivo è permesso il fumo di sigarette nonostante provochi effetti dannosi sull'organismo e dipendenza?
- se un nostro amico fa uso di stupefacenti come lo possiamo aiutare?
- una maggiore conoscenza del problema da parte dei giovani porta alla diminuzione del numero dei tossicodipendenti? Perché?

In occasione della giornata conclusiva presso l'ISS, grazie all'aiuto di una collega e di uno degli studenti esperti entrambi in programmazione, abbiamo prodotto un lavoro che raccoglie in due dischetti tutti i testi scritti dai ragazzi, i disegni e le fotografie che rimarranno come ricordo di un divertente modo di studiare.

## **L'APPRENDIMENTO PER PROBLEMI NELL'ESPERIENZA DELLA V GINNASIO I DEL LICEO "VIRGILIO" DI ROMA**

SILVIA GIANNELLA

*Liceo ginnasio "Virgilio", Roma*

Avevo già affrontato il tema delle droghe qualche anno fa, in una classe particolare: si trattava di una prima liceale scientifico sperimentale. Nella classe convivevano due anime distinte: una metà degli studenti era molto conformista, studiosa, insomma scolasticamente inquadrata; l'altra metà era costituita da ragazzi ribelli, originali, con stili di vita alternativi. Tutti gli studenti arrivavano a risultati scolastici discreti, pur seguendo strategie di apprendimento molto diverse.

Avevo loro proposto di svolgere un lavoro di approfondimento sulle droghe dividendosi in gruppi di 5-6 persone: ciascun gruppo avrebbe potuto occuparsi del tema in generale o di un argomento specifico come, ad esempio, gli effetti delle droghe sull'organismo, la descrizione delle principali droghe, la loro storia, ecc.

I risultati sono stati imbarazzanti e di difficile gestione in quanto tutti i gruppi hanno riferito in modo sostanzialmente corretto sull'aspetto scientifico (il funzionamento delle sinapsi, le zone del cervello stimulate o inibite dalle varie droghe), ma nel momento del confronto e della discussione tra i gruppi e con l'insegnante, sono emerse posizioni molto diverse. Infatti, mentre gli studenti "conformisti" hanno fatto il discorso canonico, quello che io mi aspettavo, sugli effetti negativi delle droghe sul Sistema Nervoso Centrale (SNC) riportando i risultati delle ricerche effettuate da medici e farmacologi, gli studenti "ribelli", pur riferendo sugli stessi argomenti in modo corretto, senza perciò falsare l'aspetto scientifico, hanno, per così dire, "integrato" il discorso con le loro impressioni sostanzialmente positive sull'uso delle droghe, sostenendo l'atteggiamento empirico secondo il quale l'esperienza era comunque da fare per poter esprimere un proprio giudizio e poter scegliere successivamente se continuare o meno a usare tali sostanze.

Questa situazione mi ha completamente spiazzato perché le argomentazioni erano sostenute dai ragazzi mediante ragionamenti non facilmente contestabili per cui il lavoro nel suo complesso non ha portato a conclusioni condivise e ha lasciato un certo imbarazzo sia in me che negli studenti.

Ho ripreso a distanza di qualche anno lo stesso tema ma applicando il metodo dell'apprendimento per problemi (PBL). La classe scelta è stata una seconda classe del biennio sperimentale Brocca, indirizzo scientifico.

Agli alunni è stata proposta la storia de "L'amico nel pallone"

Uno degli alunni si è assunto il ruolo del facilitatore ed è iniziata la discussione. Io ho comunicato agli studenti che da quel momento in poi avrei messo da parte il mio ruolo di insegnante e non sarei intervenuta né nella discussione né nell'organizzazione del lavoro. Gli studenti hanno ampiamente discusso annotando i principali nodi del problema ed hanno così individuato gli argomenti da studiare e approfondire successivamente.



### L'amico nel pallone

Mirko, un ragazzo di 16 anni che gioca nella squadra di calcio di dilettanti, è fuori di sé: hanno appena perso la partita con la squadra meno forte del girone: "Hanno vinto perché si fanno di erba e giocano più rilassati!" racconta al suo amico Gianni. Gianni, che ha appena studiato gli effetti di certe droghe sul corpo umano, gli spiega, che se quelli hanno vinto, non è grazie alle "canne"!

***Quali spiegazioni pensi che Gianni abbia dato a Mirko?***

I temi individuati sono stati:

- il sistema nervoso dell'uomo
- la trasmissione dell'impulso nervoso
- l'azione dei farmaci e delle droghe sul sistema nervoso
- le principali classi di droghe naturali e sintetiche

Gli alunni si sono poi divisi in tanti gruppi quante erano le tematiche da studiare e hanno organizzato il lavoro da svolgere sia a casa che a scuola (utilizzando l'aula di informatica e la biblioteca della scuola), nell'arco di tempo che avevano a disposizione (circa 2 mesi).

A conclusione del lavoro, gli alunni hanno presentato una relazione agli studenti di altre scuole in occasione del seminario "Le nuove droghe", presso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS).

La Tabella 1 riassume i metodi e le modalità utilizzati dai ragazzi nello svolgimento del lavoro; la Tabella 2 elenca i vantaggi e gli svantaggi rilevati nell'applicazione del PBL. Entrambi gli schemi sono stati elaborati dai ragazzi e sono stati discussi nel seminario conclusivo presso l'ISS.

**Tabella 1.** Schema elaborato dagli alunni sull'organizzazione del lavoro

### **Le nuove droghe**

#### *Impostazione del lavoro*

Approfondimento dell'argomento (film e documentazione)

Scelta e raccolta del materiale

Selezione e unione dei lavori

Creazione di un ipertesto collettivo

#### *Organizzazione*

Divisione della classe in gruppi

Creazione di un piccolo ipertesto per ogni gruppo

Unione dei lavori in un unico ipertesto

#### *Fonti*

Enciclopedie:

Encarta

UTET

Rizzoli

Siti web:

[www.exstasy.it](http://www.exstasy.it)

[www.exodus.it](http://www.exodus.it)

[www.affarisociali.it](http://www.affarisociali.it)

Libri: Gunter, Amendt, Le nuove droghe

A. Escohopado, Piccola storia sulle droghe

#### *Modalità di scelta del materiale*

Materiale scientifico

Testimonianze

Filmati

Materiale semplice ed esplicativo

**Tabella 2.** Schema elaborato dagli alunni relativo all'elenco dei vantaggi e degli svantaggi trovati nello svolgimento del lavoro

### **Vantaggi**

- Metodo di lavoro più coinvolgente e divertente
- Autonomia nell'organizzazione
- Facilitazione d'accesso alle fonti
- Possibilità di lavorare in gruppi

### **Svantaggi**

- Difficoltà nell'organizzazione
- Tempi ristretti (a causa della chiusura scolastica di aprile)

Gli studenti, nella relazione conclusiva, hanno sottolineato alcuni elementi:

- il materiale è stato scelto in base alla semplicità, ma anche all'attendibilità delle fonti
- il lavoro è stato mirato a creare qualcosa di semplice, ma in grado, allo stesso tempo, di spiegare e approfondire l'argomento
- metodo di lavoro coinvolgente e divertente, in quanto, non avendo una guida, ci siamo trovati meglio perché abbiamo dovuto organizzarci autonomamente, lavorare in gruppo ci ha permesso di stare insieme con gli amici

Gli studenti hanno inoltre presentato le seguenti storie di loro invenzione:



### **John e Dario**

John e Dario sono amici. John canta in una band che ultimamente ha riscosso molto successo e per questo fa concerti sempre più lunghi e faticosi. Dario trova che John è diventato molto scontroso e quasi sempre assente. Decide di parlarne con lui e scopre che fa uso di ecstasy. John dice a Dario che l'ecstasy non fa male, ma che anzi lo aiuta nella sua professione. Dario, che conosce gli effetti dell'ecstasy, gli spiega che la droga non serve ad aiutarlo.

***Come farà Dario a convincere John a prendere coscienza del suo errore?  
Quali spiegazioni dovrà fornirgli?***





### **In palestra**

Paolo e Sergio sono amici da molti anni e si frequentano. Sergio ha iniziato ad andare in palestra assiduamente, ma non avendo mai praticato prima attività sportive, si sente arretrato rispetto ai compagni di allenamento. Si sfoga con Paolo e gli dice che presto avrebbe fatto in modo di colmare il divario. Nel successivo incontro Sergio dice all'amico di aver ottenuto miglioramenti sconvolgenti assumendo anabolizzanti e anfetamine. Paolo che ha studiato e, quindi, conosce i reali rischi delle droghe sull'organismo, dice che l'assunzione di quelle sostanze può migliorare le prestazioni fisiche ma a lungo andare può portare gravi conseguenze per l'organismo. Sergio, accecato dalle strabilianti prestazioni fisiche, accusa Paolo di essere invidioso.

***Come farà Paolo a convincere Sergio a prendere coscienza del suo grave sbaglio?  
Quali spiegazioni dovrà fornirgli?***

## **LE IMPRESSIONI DELL'INSEGNANTE**

L'aspetto più interessante e per me più impreveduto di questa esperienza è stato il cambiamento radicale nell'atteggiamento degli studenti che hanno dimostrato un grande senso di responsabilizzazione. Ognuno di loro si è sentito messo in gioco. La classe, nel suo insieme, si è sentita investita del ruolo di soggetto attivo del proprio apprendimento. Il fatto poi di dover riferire i risultati del loro studio ad altri ragazzi e agli esperti dell'ISS, li ha ancor più motivati a curare la loro preparazione per essere pronti a rispondere ad eventuali domande.

Inoltre, alcuni studenti con un andamento scolastico incerto o scadente si sono attivati uscendo dal loro ruolo scolastico abituale, mostrando così di possedere capacità nascoste probabilmente anche a loro stessi.

Gli aspetti fortemente positivi di questa seconda esperienza sono dovuti principalmente all'autogestione e alla responsabilizzazione degli studenti. Ciò permette di attivare risorse inaspettate nei ragazzi che si sentono investiti di un ruolo di protagonisti del loro apprendimento. Altro elemento fondamentale è il ruolo di secondo piano dell'insegnante che, oltre ad essere molto positivo per la responsabilizzazione degli alunni, permette anche all'insegnante di osservare da un'altra visuale la classe e se stesso ed eventualmente di correggere qualche giudizio sugli alunni e sulla didattica in generale.

Inoltre, un aspetto sicuramente innovativo del lavoro è stato quello di mettere in contatto diretto la scuola con il mondo della ricerca scientifica: infatti, gli alunni hanno rivolto delle domande agli esperti dell'ISS che denotavano una messa a fuoco reale del problema affrontato e un interesse sincero per il problema stesso e per le sue implicazioni sociali.

## UN NUOVO MODO DI PARLARE DI DROGA

TINA ORSOMANDO

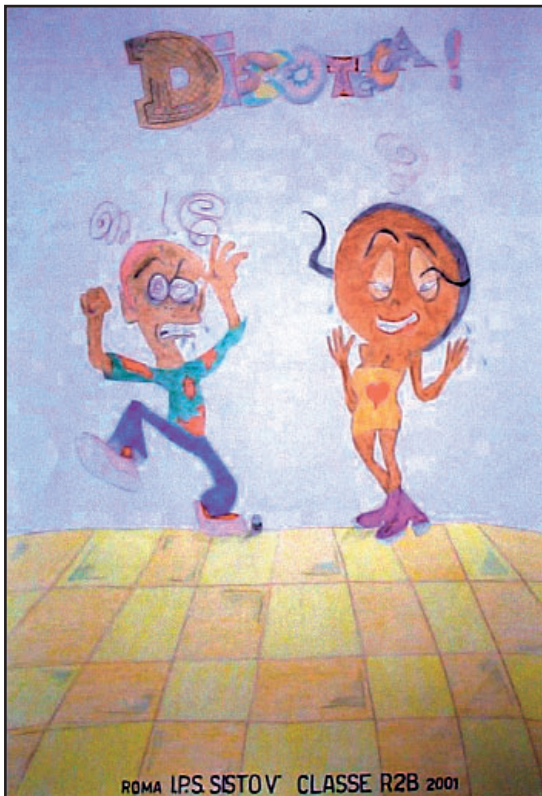
*Istituto Professionale di Stato per l'Industria Edile (IPSIE) "Sisto V", Roma*

Affrontare, guidare e gestire a scuola, con allievi di 15-16 anni, il problema delle nuove droghe o per meglio dire "sostanze psicotrope che agiscono a livello del sistema nervoso centrale (SNC) modificando percezione e comportamento" è, credo, per noi Docenti un compito arduo e pericoloso. Abbiamo timore di sollecitare al riguardo curiosità non ancora esplicitate. Inoltre, alcuni allievi, avendone già fatto uso, potrebbero trascinare gli altri ancora ignari.

È noto come l'uso di sostanze stupefacenti, in particolare in questa fascia di età, sia sempre più motivo di grande preoccupazione, al punto tale che la "droga" è ritenuta uno dei mali del secolo contro cui lottano numerose nazioni. Uno dei motivi degli scarsi successi della lotta è dovuto al fatto che accanto ai giovani che ne fanno uso, convivono organizzazioni malavitose che controllano, sostengono e perpetuano il fenomeno della droga di massa.

Trattandosi di un problema sanitario rilevante abbiamo deciso di lavorare con gli studenti sul particolare fenomeno definito "sballo del sabato sera", quando giovani frequentatori di discoteche o di *rave party* per liberarsi dallo stress, dall'angoscia, dalla frustrazione accumulata durante la settimana, o solo per curiosità o per essere uguali agli altri, cercano nello "sballo" il coraggio, che solitamente non hanno, di affrontare le difficoltà della vita (Figura 1).

Eravamo tuttavia consapevoli, sulla base dell'esperienza, di non poter raggiungere risultati efficaci su tale tematica utilizzando metodi didattici tradizionali. Abbiamo quindi partecipato presso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ad un corso di formazione nel quale è stato descritto il metodo Problem-based Learning (PBL), e lo abbiamo ritenuto valido ed efficace per le nostre finalità.



**Figura 1.** Poster presentato dagli studenti in occasione del Convegno "Voci della scuola. Primo confronto sul tema delle nuove droghe", Istituto Superiore di Sanità, 4 maggio 2001, Roma

Tale sperimentazione si basa su una messa in discussione del tradizionale rapporto docente-allievo. Il ruolo dell'insegnante è mutato: non rappresenta più "il contenitore del sapere" ma diventa un componente del gruppo, con il compito di guidare il processo, di stimolare la curiosità: in sostanza svolge il ruolo di "facilitatore". Infatti il PBL si avvale dell'esperienza già presente negli allievi, ritenendo che quanto più si richiamano conoscenze pregresse tanto più vengono elaborate. Inoltre permette all'insegnante di valutare *in itinere* il progresso educativo, la partecipazione, l'apprendimento ed anche l'autostima degli stessi allievi.

L'approccio conoscitivo e documentale con il PBL è di conseguenza casuale e fortemente eterogeneo: infatti non risulta possibile guidare gli alunni in un percorso che stabilisca *a priori* i criteri di validità del sapere ai fini della conoscenza, ad esempio di tipo razionale-comprensivo.

Pur non essendo tale metodologia generalizzabile a tutta l'attività formativa degli alunni, risulta comunque efficace per l'approccio conoscitivo a problematiche fortemente legate alla realtà, ponendosi come valido strumento integrativo delle strategie cognitive tradizionali. Sappiamo che ogni apprendimento, affinché risulti efficace ed utilizzabile, deve partire da qualche bisogno o desiderio di apprendere. Spesso si dice che i ragazzi mancano di motivazioni. È vero, a volte provengono da situazioni svantaggiate e gli interventi didattici dovrebbero tenerne conto partendo dai loro bisogni. Gli stati d'animo degli alunni sono le principali fonti di motivazione, punto di partenza da utilizzare senza restarne prigionieri. Una delle principali finalità degli interventi educativi è di "aprire nuovi orizzonti".

Il PBL fornisce all'insegnante elementi di conoscenza degli allievi non acquisibile in contesti diversi. Tuttavia, richiede di essere adattato al contesto. Ad esempio, nella mia classe, trattandosi di un Istituto professionale, ho ritenuto necessario ed indispensabile fornire un bagaglio minimo di conoscenze sull'organizzazione e regolazione del SNC.

La classe che ha partecipato è composta da venti allievi. Inizialmente ho illustrato loro il progetto. In seguito, gli alunni hanno affrontato e discusso la tematica proposta, hanno individuato gli obiettivi di apprendimento generali, si sono suddivisi in piccoli gruppi, ognuno dei quali si è assegnato dei compiti e scelto un "facilitatore". Nel piccolo gruppo è risultato agevole attivare una proficua discussione nella quale ciascun allievo ha avuto l'opportunità di esprimersi liberamente. Sulla base delle storie inventate da loro stessi, "il problema", una per ciascun gruppo, hanno individuato gli obiettivi specifici di apprendimento e si sono suddivisi i compiti per l'approfondimento delle problematiche poste dalla storia e individuate nella discussione. I ragazzi hanno utilizzato testi, riviste e audiovisivi della biblioteca scolastica e hanno anche acquistato ulteriori materiali di divulgazione scientifica.

Ed è stato proprio nell'esercizio della ricerca di informazioni che li ho dovuti maggiormente guidare. La maggior parte degli alunni non aveva nessuna idea del metodo da seguire. Hanno anche trovato notevoli difficoltà nel mettere a fuoco e costruire la "storia".

I ragazzi inizialmente volevano risposte che non potevo dare per non disincentivare la loro curiosità. Cercavo di aggirare l'ostacolo in qualche modo. Quando hanno iniziato a raccogliere i dati allora l'entusiasmo è stato grande.

I ragazzi sono stati particolarmente attratti dalle informazioni raccolte in rete ed hanno quindi fatto ampiamente ricorso alla navigazione su Internet. Le principali motivazioni sono facilmente individuabili nella varietà e ricchezza delle informazioni

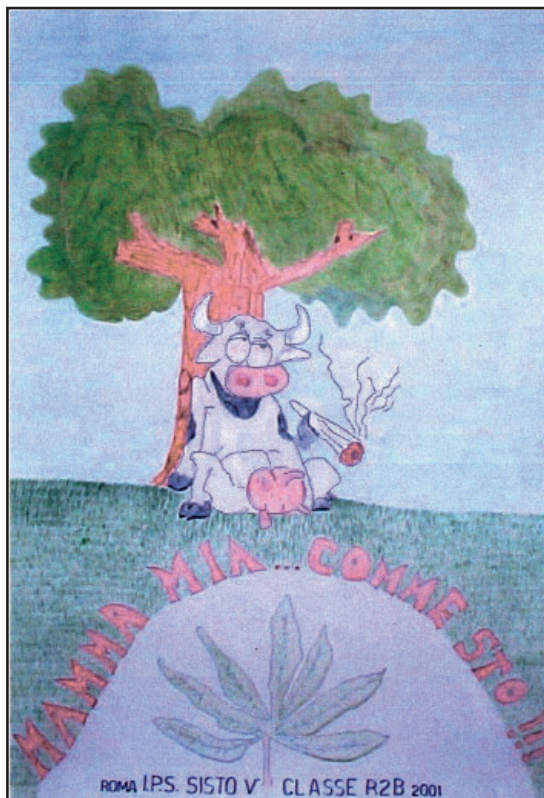
immediate e accattivanti, nella varietà dei linguaggi utilizzati, nella possibilità di collegamento con qualsiasi parte del mondo e nella consuetudine ormai generalizzata, sempre più espressione di tendenza e/o di moda, ad utilizzare la rete anche a fini ricreativi e per le comunicazioni interpersonali. La "navigazione" in rete sviluppa la capacità di ricerca, ma nel contempo pone diversi pericoli, ad esempio, può determinare disorientamento, per la quantità di informazioni, per la difficoltà nel riconoscere quelle affidabili in quanto tutti possono mettere tutto in rete, senza dover certificare competenze, e di conseguenza messaggi ingannevoli abbinati a una buona tecnica di comunicazione pubblicitaria vengono ad essere sopravvalutati.

Nel lavoro in classe, alla raccolta dei dati, ha fatto seguito l'organizzazione sistematica degli stessi: hanno descritto gli effetti psico-fisiologici delle droghe, le azioni sulle funzioni cerebrali e sull'intero organismo; hanno imparato, anche facendo riferimento a situazioni precedentemente vissute, a riconoscere i sintomi che seguono l'assunzione e si sono poi posti il problema di come essere di aiuto nelle situazioni diverse che possono verificarsi a seguito di consumo di droghe.

Il metodo utilizzato non è risultato positivo solo ai fini dell'apprendimento di conoscenze, ma ha spinto anche gli alunni, nella discussione in piccoli gruppi a esprimersi senza sentirsi giudicati o classificati dall'insegnante e dai compagni. In quel contesto si

sono sentiti accettati nella loro realtà. La discussione è risultata educativa, pur concludendosi con la posizione accettata dalla maggioranza, ha sviluppato le capacità critiche dei ragazzi. Sono dovuta intervenire in alcune occasioni quando al posto di un confronto di opinioni riguardo un certo aspetto, è scoppiato un grande vociere dovuto a atteggiamenti di aggressività e di paura piuttosto che a ricerca di soluzioni. Un altro aspetto positivo, e divertente, è stato la realizzazione di un floppy, che ha sintetizzato il lavoro di ricerca svolto arricchendolo anche con immagini animate, molto colorate. Questa attività ha riunito i gruppi rafforzando ulteriormente l'apprendimento in modo poco faticoso e quasi inconsapevole (Figura 2).

Come docente ho osservato, all'interno della classe prima, e dei gruppi poi, i vari ruoli che tendenzialmente i ragazzi venivano ad assumere: di "responsabile", di chi



**Figura 2.** Poster presentato dagli studenti in occasione del Convegno "Voci della scuola. Primo confronto sul tema delle nuove droghe" Istituto Superiore di Sanità, 4 maggio 2001, Roma

riusciva a comunicare facendo il “giullare”, di chi “più sveglio” prendeva le redini e guidava gli altri, che volentieri si lasciavano guidare. Si è così evidenziato il problema della leadership, come in effetti succede in qualsiasi ambiente di lavoro.

L’informazione scientifica ha funzionato, ma la cosa che li ha maggiormente colpiti è stato scoprire, e non dalla “Proff”, dai genitori o dalle leggi vigenti, che la distinzione tra droghe pesanti e droghe leggere è alquanto aleatoria in quanto sia le une che le altre agiscono sulla misteriosa sinapsi, che misteriosa ormai non era più. Pur non avendo provato a spaventarli né ammonirli in modo esplicito a non farne uso, perché era una cosa terribile: l’avevano scoperto da soli, avevano preso coscienza dei rischi e degli effetti legati alle droghe, al di là delle indicazioni fornite dall’amico o dall’“esperto” di turno, in maniera autonoma. Il messaggio è serpeggiato tra gli altri studenti dell’Istituto.

Vorrei inoltre sottolineare sia il mio coinvolgimento, il sentirmi ulteriormente “una di loro”, anche a livello emotivo, sia il loro sentirsi gratificati, anche fuori dalle mura scolastiche, da “adulti”, da “scienziati”, quando, a conclusione, hanno illustrato il loro lavoro e chiesto chiarimenti agli esperti, in una cornice, l’ISS, molto lontana dalla loro realtà.

## **APPENDICE**

## CURIOSITÀ RAGIONEVOLI SULL'ECSTASY

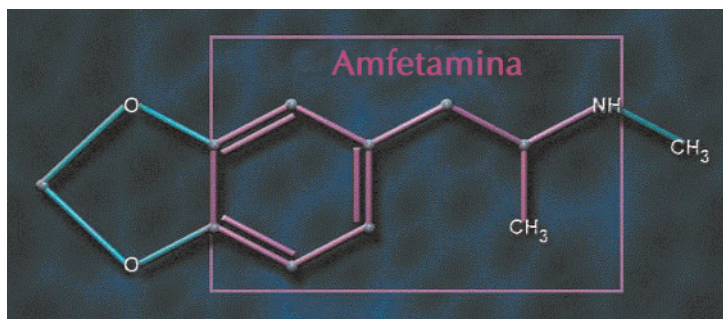
CECILIA BEDETTI

*Segreteria per le Attività Culturali, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Questa sezione espone conoscenze di base sull'interazione dell'ecstasy con l'organismo umano. Cerca di rispondere in modo chiaro alle domande che con più frequenza, rispetto ad altre sono state poste durante gli incontri rivolti a insegnanti e studenti presso l'Istituto Superiore di Sanità nell'ambito del progetto "Le nuove droghe: un'analisi interattiva tra scuola e istituti di ricerca".

### DOMANDA: CHE COSA È L'ECSTASY?

Il nome chimico dell'ecstasy è 3,4-metilendioxi-metamfetamina (MDMA). La parola "ecstasy" nel linguaggio comune, tuttavia indica un gruppo di droghe che comprende, oltre la MDMA, la 3,4-metilendioxi-etilamfetamina (MDEA), la 3,4-metilendioxi-amfetamina (MDA) e l'N-metil-1-(3,4-metilendiossifenil)-2-butanoamina (MBDB). Infatti, spesso, questi composti fanno parte, in un miscuglio di proporzioni e quantità variabili, delle "pasticche". Sono sostanze psicostimolanti e/o allucinogene e appartengono tutte, a partire dalla stessa amfetamina (il cui nome deriva da **alfametilfenetilamina**), alla famiglia delle feniletilamine (Figura 1).



**Figura 1.** La struttura chimica della molecola di 3,4-metilendioxi-metamfetamina (MDMA)

Differiscono nella struttura chimica per le diverse sostituzioni sull'anello aromatico, sulla catena laterale e sul gruppo aminico terminale e, di conseguenza, nelle attività biologiche, nel prevalere degli effetti psichedelici o euforizzanti.

Queste droghe vengono prodotte agevolmente da precursori reperibili senza difficoltà, utilizzando, come laboratori clandestini, ambienti e mezzi anche molto rudimentali. Per la facilità di sintesi afferiscono al gruppo di sostanze psicotrope definite "droghe d'autore", cioè molecole ideate e costruite per sostituire altre già abusate dai tossicodipendenti usufruendo, per un breve periodo, del vantaggio di non essere inserite tra le sostanze la cui produzione, diffusione e consumo è punita,



secondo la legislazione internazionale in materia di stupefacenti. A questo proposito dalla feniletilamina si possono ottenere un gran numero di derivati (secondo alcuni studiosi almeno 180) potenzialmente psicostimolanti e/o allucinogeni!

### **Breve storia dell'ecstasy**

La 3,4-metilendioxi-metamfetamina (MDMA) è stata sintetizzata per la prima volta da ricercatori della casa farmaceutica Merck nel 1912, e brevettata nel 1914, ma non è stata messa in commercio.

È opinione diffusa che questa sostanza psicotropa (che agisce sulle attività e sulle reazioni psichiche) sia stata usata, nella prima guerra mondiale, dai soldati tedeschi per vincere la paura, la stanchezza, la fame.

Negli anni cinquanta l'esercito americano ha promosso un programma di ricerca sugli effetti neurotossici della molecola di MDMA, come potenziale agente di guerra psicologica, senza tuttavia renderne noti i risultati.

In seguito, negli anni settanta, alcuni psichiatri, negli Stati Uniti hanno sperimentato la MDMA sui pazienti, ipotizzando che avrebbe potuto favorire l'instaurarsi di un atteggiamento di fiducia e quindi facilitare la terapia.

Tale impiego, peraltro, non ha prodotto risultati documentabili.

Il ricorso all'ecstasy come "sostanza ricreativa", con scarsa percezione da parte dei giovani consumatori dei rischi associati all'assunzione, al principio si è diffuso tra gli studenti dei college americani, a partire dalla prima metà degli anni ottanta. In un secondo tempo il consumo si è esteso anche tra la popolazione giovanile europea soprattutto in contesti quali discoteche e rave.

### **DOMANDA: CHE COSA CONTENGONO LE PASTICCHE DI ECSTASY?**

Le droghe vendute sul mercato illecito non sono certo prodotte da rispettabili laboratori secondo regole che ne garantiscono la qualità. Le pasticche di ecstasy, quindi, spesso contengono un miscuglio di sostanze: MDMA, MDA, MDEA, MBDB, in quantità ed in proporzioni variabili. Inoltre, possono contenere impurità di fabbricazione, come acetato di piombo o safrolo ed essere tagliate con prodotti diversi come zucchero in polvere e caffeina, o con altri composti psicoattivi come LSD, amfetamine, epinefrina, ketamina (un anestetico usato per i cavalli). Spesso le compresse hanno dei nomi, dei simboli, che richiamano marche commerciali conosciute. Tuttavia, anche con identico nome e logo, le pasticche possono avere un contenuto diverso (qualitativo e quantitativo) di droga. Gli acquirenti non possono sapere mai precisamente cosa comprano.

### **DOMANDA: QUALI SONO GLI EFFETTI DELL'ECSTASY?**

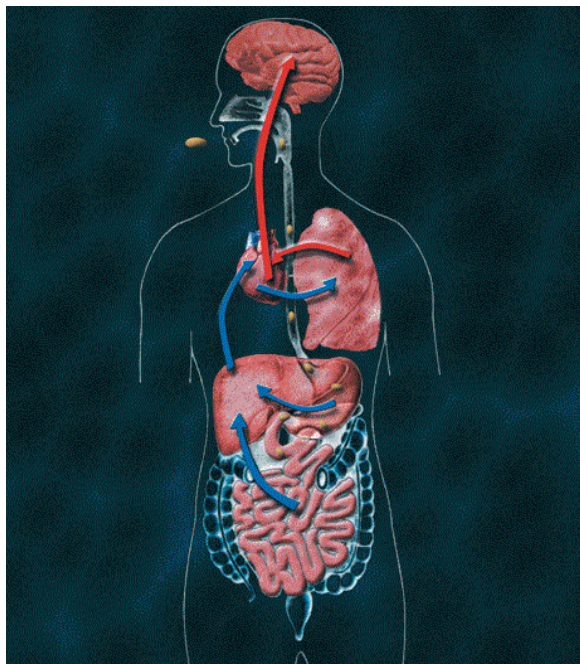
La MDMA è una sostanza psicotropa che provoca un aumento delle attività psicomotorie, minore percezione della fatica, sensazioni di empatia, di rilassamento, di

blanda euforia, alterazioni della percezione del tempo, della percezione visiva. Gli effetti collaterali sono sia psicologici, quali senso di irrequietezza, ansia, depressione, sia fisici. Questi ultimi comprendono tachicardia, nausea, sudori, secchezza alla bocca, spasmi muscolari, digrignamento dei denti e colpo di calore, questo dovuto ad insufficiente dispersione termica in ambienti molto caldi. In queste condizioni infatti viene impedita non la sudorazione, ma l'evaporazione del sudore che aumenta la dispersione: la persona di conseguenza si surriscalda all'interno. L'esercizio fisico della danza favorisce questo esito, con un effetto che può andare oltre la sincope (momentanea perdita di conoscenza dovuta alla ipoirrorazione sanguigna della corteccia per il richiamo di sangue nei tessuti periferici al fine di disperdere il calore) e mettere la vita in pericolo.

Il consumo di ecstasy può anche provocare ipertensione e aritmie cardiache. Sono descritte poi insonnia e minore appetito, che possono durare fino a una settimana dall'assunzione, nonché uno stato di depressione, a distanza di alcuni giorni dall'uso. Svolgere attività mentali o fisiche appare più difficile, anche a causa di una generale caduta di interesse.

#### **DOMANDA: DOVE AGISCE L'ECSTASY NEL CORPO UMANO?**

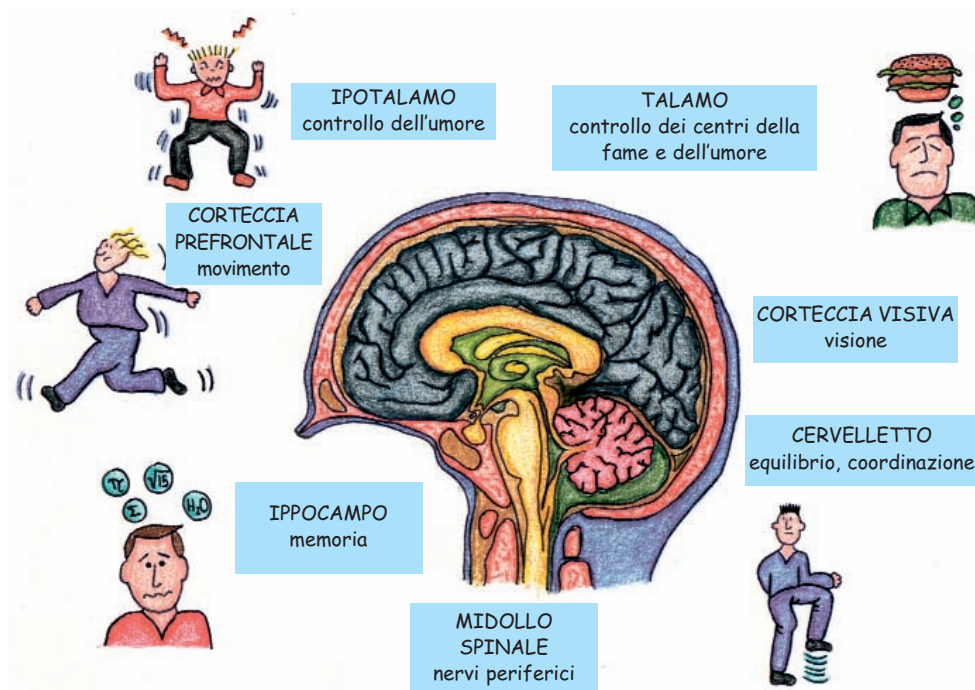
La struttura chimica consente all'ecstasy di arrivare, una volta ingerita, rapidamente nel cervello. Nella Figura 2 è indicato il tragitto della droga verso il cervello.



**Figura 2.** Il tragitto dell'ecstasy nel corpo umano. La droga viene assorbita attraverso lo stomaco e l'intestino, attraversa il fegato, dove una piccola parte viene metabolizzata, raggiunge poi la circolazione sistemica per distribuirsi nei siti di azione, in primo luogo il cervello (fonte: [www.nida.nih.gov/Teaching4/teaching2.html](http://www.nida.nih.gov/Teaching4/teaching2.html))

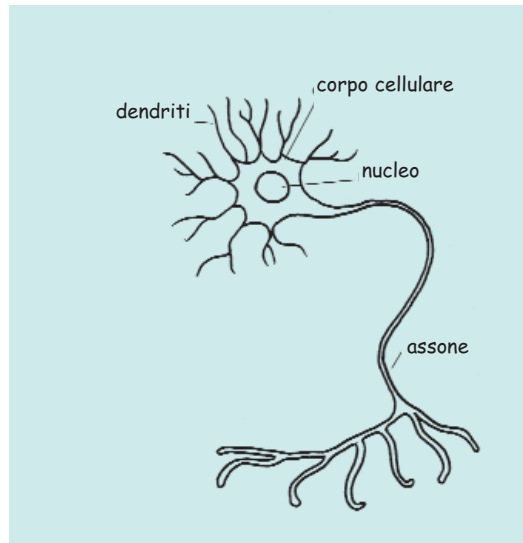
La compressa una volta ingerita viene disintegrata rapidamente nello stomaco ed i principi attivi, attraverso una serie di passaggi in parte mediati dal piccolo intestino, sono trasportati dal sangue venoso al cuore. Questo sangue venoso, dal cuore fluisce nei vasi sanguigni che irrorano i polmoni. Nei polmoni, con la respirazione, il contenuto di ossigeno viene riportato ai valori normali, mentre l'anidride carbonica in eccesso viene eliminata. Di qui il sangue arricchitosi di ossigeno ritorna nel cuore prima nell'atrio sinistro, poi attraverso la valvola mitrale nel ventricolo sinistro, dotato di una robusta parete muscolare. Attraverso la contrazione di questa il sangue, con le sostanze contenute, va ad irrorare, mediante i vasi sanguigni, i tessuti. Il cervello e gli altri organi altamente perfusi ricevono la maggior parte della droga a breve distanza di tempo dall'assorbimento. Le molecole di ecstasy, in quanto sostanze liposolubili, riescono a superare il sistema di membrane (barriera ematoencefalica), che come filtro protegge, ma non in modo assoluto, il Sistema Nervoso Centrale (SNC) contro gravi effetti tossici. Le molecole di MDMA interferiscono con il funzionamento di importanti regioni cerebrali: il sistema limbico e la corteccia. Il primo comprende le strutture che integrano, con le loro azioni complesse, le emozioni con le attività motorie e viscerali. La corteccia è sede della percezione, dell'elaborazione delle informazioni e, di conseguenza, dell'apprendimento, della memoria e dell'autodeterminazione.

La Figura 3 illustra i comportamenti che possono essere influenzati dall'ecstasy, con una serie di effetti a catena.



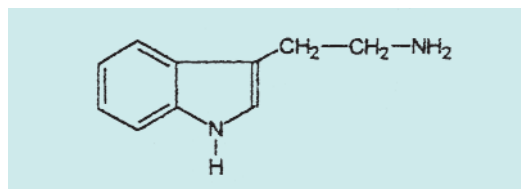
**Figura 3.** Il disegno raffigura regioni cerebrali e funzioni influenzate dall'ecstasy

Il consumo di ecstasy interferisce principalmente con il funzionamento delle cellule nervose, i neuroni (Figura 4) che utilizzano la serotonina (5HT, Figura 5) come neurotrasmettitore. Il cervello è formato da decine di miliardi di neuroni. Ciascun neurone riceve da migliaia di altri neuroni comunicazioni che a sua volta invia ad altre migliaia di neuroni, tramite connessioni dette sinapsi (da σύν-απτειν, attaccare insieme). Queste assicurano la trasmissione selettiva e unidirezionale di informazioni da neurone a neurone.

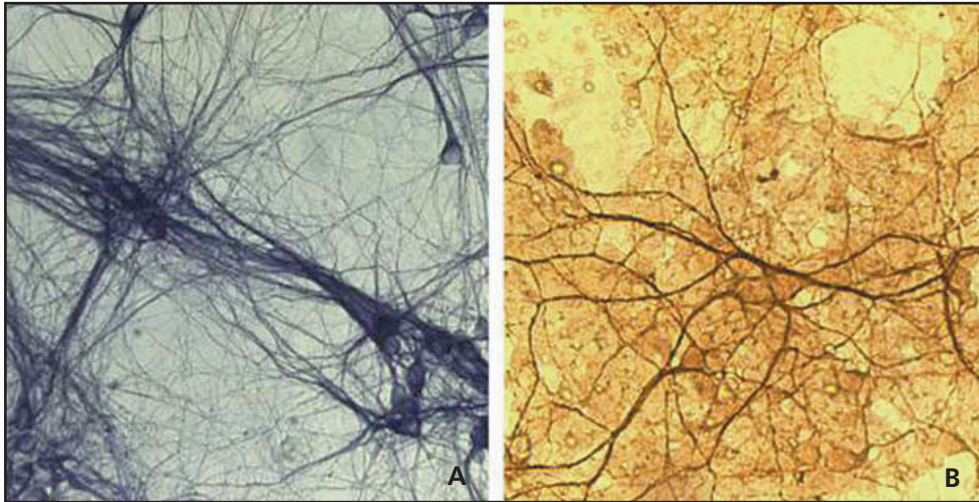


**Figura 4.** Rappresentazione della cellula nervosa: il corpo cellulare o soma, i dendriti, prolungamenti ramificati che ricevono il segnale chimico dai neuroni adiacenti e lo inviano sotto forma di flusso elettrico verso il corpo cellulare, l'assone che trasmette ad altre cellule il segnale elaborato

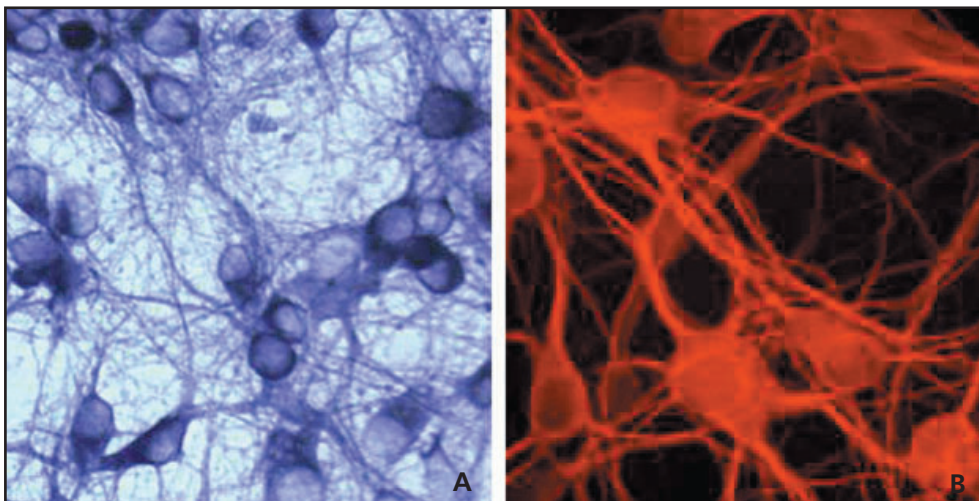
I neuroni si differenziano per forme e dimensioni (Figura 6 e 7). I prolungamenti possono sia estendersi a grandi distanze del corpo cellulare per comunicare con le cellule degli organi localizzati alla periferia del corpo, sia essere brevi tra neuroni appartenenti allo stesso centro. Le connessioni lunghe e brevi costituiscono i circuiti neuronici che regolano il comportamento, l'attività vegetativa e i processi mentali. La maggior parte dei rapporti tra neuroni e tra questi e altre cellule avviene tramite segnali chimici; ne sono i protagonisti, in qualità di messaggeri, i neurotrasmettitori, mediatori chimici



**Figura 5.** La struttura chimica della serotonina (5HT)



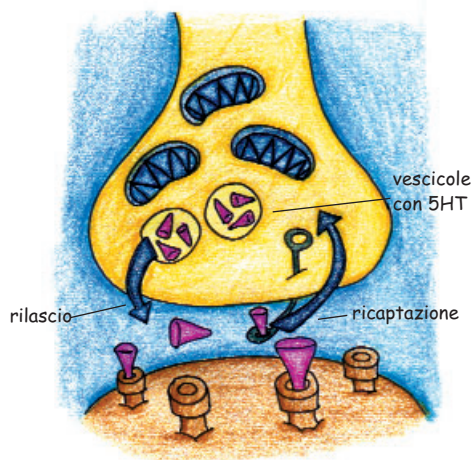
**Figura 6 (A-B).** Immagini al microscopio ottico di cellule nervose di ratto, evidenziate con tecniche di immunocitochimica. Queste tecniche hanno permesso di dimostrare l'eterogeneità della popolazione dei neuroni, all'interno della quale esistono specializzazioni funzionali ben definite. In **A** (200x) sono mostrate le cellule nervose caratterizzate dalla presenza della proteina tau, componente caratteristico dello scheletro cellulare (citoscheletro); in **B** (200x) esiste una piccola percentuale di neuroni deputati alla produzione di un neurotrasmettitore inibitorio, il GABA, colorato in marrone (per gentile concessione della dott.ssa Fiorella Malchiodi Albedi, ISS)



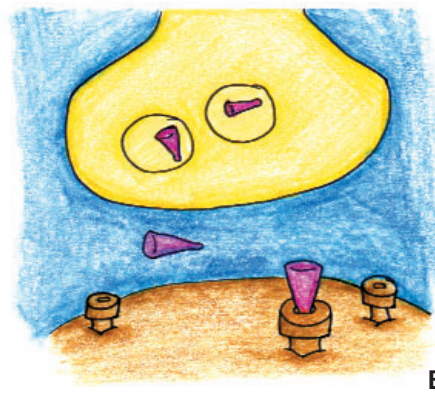
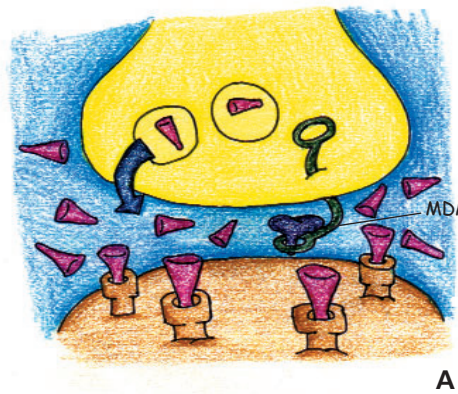
**Figura 7 (A-B).** Altri esempi. In **A** (400x), le cellule sono marcate in blu per il distroglicano, composto che fa parte della struttura che collega il nervo con il tessuto muscolare; in **B** (600x), la colorazione rossa è dovuta alla presenza di MAP2, una proteina associata al citoscheletro (per gentile concessione della dott.ssa Fiorella Malchiodi Albedi, ISS)

che dall'estremo della terminazione nervosa si scaricano attraverso la sinapsi sulla membrana della cellula che deve essere stimolata. Tra i neuromediatori la 5HT è coinvolta nella regolazione del tono dell'umore, del sonno, del comportamento sessuale, della fame, dell'apprendimento e della memoria.

L'assunzione di ecstasy provoca un aumento di 5HT nelle regioni cerebrali (corteccia e sistema limbico), innervate dalle popolazioni di neuroni serotonergici. La Figura 8 schematizza una giunzione serotonergica e la Figura 9 le interferenze della MDMA. L'uso di questa droga inoltre interferisce con i sistemi di neuroni che utilizzano, come neurotrasmettitore, rispettivamente la dopamina e la noradrenalina.



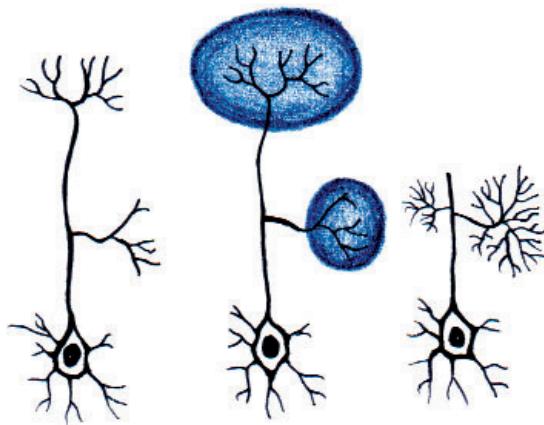
**Figura 8.** Una giunzione tra due neuroni serotonergici. In figura una sinapsi che prevede una parte pre-sinaptica (allargamento a bottone del terminale neuronico), una interfaccia limitata da due membrane, e una parte post-sinaptica, la membrana della cellula che deve essere stimolata e che si è specializzata per questa funzione ed ha quindi i recettori (molecole esterne della membrana) specifici per 5HT. Questa sostanza, sintetizzata nell'estremità terminale dell'assone, raccolta entro microvescicole viene rilasciata, oltre la barriera pre-sinaptica, per entità discrete (fonte: [www.nida.nih.gov/Teaching4/teaching2.html](http://www.nida.nih.gov/Teaching4/teaching2.html))



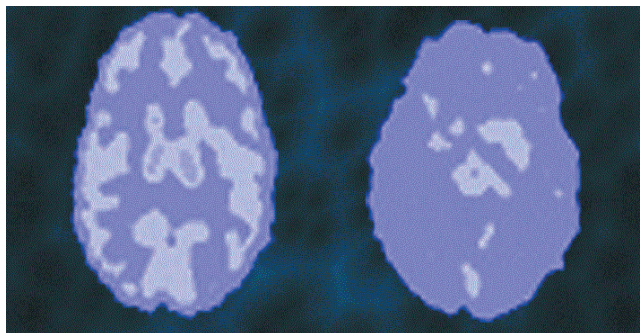
**Figura 9 (A-B).** I disegni illustrano gli effetti della MDMA. La droga determina l'accumulo del neurotrasmettitore 5HT nella sinapsi con conseguente iperattivazione dei recettori. Esercita questo effetto interferendo sia sul rilascio di 5HT dalle terminazioni nervose sia sul riassorbimento di questo mediatore in senso inverso attraverso la membrana pre-sinaptica (A). Segue poi, terminato l'effetto della MDMA, un esaurimento del neuromediatore (B) (fonte: [www.nida.nih.gov/Teaching4/teaching2.html](http://www.nida.nih.gov/Teaching4/teaching2.html))

Il processo di liberazione della serotonina dopo assunzione della droga dura qualche ora ed è seguito da un effetto opposto, di rimbalzo, per un esaurimento di mediatore (Figura 9-B) nei sistemi di neuroni inizialmente modificati. In seguito a ciò, a livello fisico, possono presentarsi depressione e sensazioni spiacevoli; nel tentativo di vincere questi sintomi l'individuo torna a consumare droga.

Destano infine notevoli preoccupazioni i dati i quali dimostrano che l'uso di ecstasy protratto nel tempo può danneggiare, oltre il funzionamento, anche l'integrità dei neuroni. Esperimenti sui primati hanno indicato infatti che le lesioni provocate dall'ecstasy sono durature (Figura 10). Per quanto riguarda gli esseri umani, studi basati sull'utilizzo di tecniche di diagnosi per immagini confermano il persistere del danno anche a distanza di tempo (Figura 11).



**Figura 10.** Lesioni prodotte dalla MDMA sulla struttura di cellule nervose di primati. Sulla sinistra una cellula nervosa in condizioni fisiologiche, al centro dopo trattamento con MDMA; sulla destra a distanza di 12-18 mesi dal trattamento (fonte: NIDA Notes 11, 1996 [http://165.112.78.61/NIDA\\_Notes/NNindex.html](http://165.112.78.61/NIDA_Notes/NNindex.html))



**Figura 11.** Visualizzazione di componenti cerebrali attraverso la tomografia ad emissione di positroni (PET). Il confronto tra le immagini del cervello, di un consumatore di ecstasy che ha interrotto l'uso da tre settimane (sulla destra), e di un non consumatore (sulla sinistra), evidenzia le alterazioni prodotte dall'ecstasy sul funzionamento dei neuroni e come queste persistano a distanza di tempo (per gentile concessione del dott. GA Ricaurte, John Hopkins University School of Medicine, Baltimora, Stati Uniti)

## **DOMANDA: QUALI SONO LE CONSEGUENZE DELL'ASSUNZIONE DI ECSTASY?**

Secondo la documentazione clinica pubblicata, in seguito all'assunzione di ecstasy si sono verificate complicazioni gravi, in alcuni casi addirittura letali. Si è trattato tuttavia di casi sporadici se considerati rispetto al numero dei consumatori. I casi di morte che si sono verificati in seguito all'assunzione di ecstasy sono stati causati da colpo di calore; le patologie gravi comprendono problemi cardiaci, ipertensione, coagulazione diffusa del sangue, distruzione del tessuto muscolare e insufficienza renale. Le complicazioni gravi possono dipendere da fattori individuali, da presenza di contaminanti e dalle stesse caratteristiche del contesto: non sono quindi prevedibili. I rischi aumentano quando, per mantenere costanti gli effetti psicoattivi e di gratificazione, vengono consumate più pasticche in una notte contemporaneamente ad alcol o ad altre droghe.

Alcuni studi sulle conseguenze per la salute a distanza di tempo dopo un uso prolungato di ecstasy indicano che gli effetti tossici cerebrali si manifestano dopo molti anni, in modo proporzionale alla quantità di MDMA assunta nel corso della vita, e riguardano principalmente riduzioni della memoria.

Si ringrazia Francesca Bedetti per la realizzazione delle Figure 3, 4, 8, 9, 10.

## **Bibliografia**

- Bronzetti GL. Tutti i danni dell'ecstasy. *Le Scienze* 2002;406:66-71.
- Diana M. Come si inventa una droga. Designer drug: storia e motivazioni di un nome. *Medicina delle tossicodipendenze* 1994;4:16-7.
- Garau L. Ecstasy dall'uso in psicoterapia all'abuso in discoteca. *Medicina delle tossicodipendenze* 1994;4:34-43.
- Gessa GL. Ecstasy: meccanismo di azione e neurotossicità. *Medicina delle tossicodipendenze* 1994;4:44-6.
- Merzagora L. (Ed.), *Alter ego. Droga e cervello. Storia e Azione delle sostanze psicotrope*. Centro per la diffusione della cultura scientifica, Università degli Studi di Cassino. 2000.
- Milroy CM. Ten years of "ecstasy". *J R Soc Med* 1999;92:68-72.
- Romeo G. La diffusione dell'ecstasy: chi si cala in Europa? *Le Scienze* 2002;406:72-3.  
<http://www.medol.com/>  
<http://www.dronet.org>  
<http://165.112.78.61/NIDAHome.html>  
<http://emcdda.kpnqwest.pt>  
<http://monitoringthefuture.org/pubs>



## ESEMPI DI PROBLEMI

MARIA CRISTINA BARBARO, ANNA BERTINI

*Segreteria per le Attività Culturali, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Di seguito sono presentati alcuni “problemi”, elaborati per le esercitazioni che si sono svolte durante il corso “Le nuove droghe: aspetti scientifici e didattica”, 21-23 febbraio 2001, presso l’Istituto Superiore di Sanità, nell’ambito del progetto “Le nuove droghe: un’analisi interattiva tra scuola e istituti di ricerca”.

### **L’amica in crisi**

Lavinia, una tua carissima amica che negli ultimi tempi ti sembrava preoccupata, si confida con te. C’è un ragazzo, Marco, che le piace moltissimo, che ha conosciuto da poco e con il quale è uscita qualche volta. Marco si impasticca con l’ecstasy. Lui ha spiegato a Lavinia che non è un problema, che non è una droga e che si smette quando si vuole. Lavinia è invece preoccupata e vorrebbe mettere Marco in guardia senza infastidirlo o annoiarlo. Vorrebbe poche informazioni, tre o quattro, scientifiche e significative.

### ***Quali informazioni daresti a Lavinia?***

#### **Obiettivo generale di apprendimento**

- Descrivere alcune conseguenze psico-fisiologiche dell’uso di droghe (con particolare riferimento a quelle tipiche del “sabato sera”), mettendone a fuoco l’azione sulla struttura e sulle funzioni del sistema nervoso centrale

#### **Obiettivi specifici di apprendimento**

- Descrivere gli effetti indotti dall’ecstasy sulla funzionalità cerebrale, e le implicazioni nel tempo connesse a detti effetti
- Descrivere gli effetti possibili dell’ecstasy sull’intero organismo

## Lucia e Susanna

Lucia e Susanna sono amiche da sempre. Quest'anno frequentano la stessa classe al Liceo. Susanna ha notato che Lucia ultimamente è piuttosto nervosa e quasi tutte le mattine arriva in ritardo a scuola. A volte, nonostante sia sempre stata una brava studentessa, va male alle interrogazioni perché dice di non riuscire a concentrarsi quando studia e a memorizzare quanto legge. Susanna sa che Lucia, da un po' di tempo, assume spesso pasticche di ecstasy e fuma l'erba e si chiede fino a che punto la droga possa avere influenzato il cambiamento del suo comportamento.

***Può esservi una correlazione tra i disturbi accusati da Lucia e l'assunzione di droga? Perché?***

### Obiettivo generale di apprendimento

- Descrivere gli effetti dell'assunzione di ecstasy e della marijuana sul corpo umano

### Obiettivi specifici di apprendimento

- Descrivere gli effetti sulla psiche a seguito dell'assunzione di ecstasy e di marijuana
- Descrivere gli effetti dell'assunzione di ecstasy e di marijuana sul sistema nervoso centrale e su quello motorio



### Davide si è calato

Chattando su Internet Stefania fa amicizia con Davide. I due ragazzi scoprono di avere interessi comuni, di abitare nello stesso quartiere e di frequentare le stesse discoteche. Decidono così di incontrarsi avendo la sensazione di essersi già conosciuti. L'appuntamento è fissato per la sera stessa in discoteca dove tra i due sembra ci sia una grande sintonia da subito. Ballano e si divertono anche se Stefania non sa spiegarsi alcuni momenti in cui Davide scompare improvvisamente, per tornare poco dopo particolarmente agitato e sorridente. I due riprendono a divertirsi quando ad un certo punto Davide inizia a comportarsi in modo strano. All'improvviso si sente male: inizia a sudare molto, a barcollare, e dice a Stefania di essersi calato e di aver bevuto troppo. Quindi perde i sensi.

***Stefania si chiede: "Cosa sta accadendo a Davide?"***

#### Obiettivo generale di apprendimento

- Descrivere i principali effetti dell'assunzione di ecstasy nei giovani consumatori del "sabato sera"

#### Obiettivi specifici di apprendimento

- Descrivere gli effetti indotti dall'ecstasy sul comportamento degli individui
- Descrivere gli effetti dell'assunzione di ecstasy sul sistema nervoso centrale e su quello motorio
- Descrivere gli effetti prodotti dall'assunzione combinata di ecstasy ed alcol



### **La festa di compleanno**

Un mercoledì sera Francesca incontra ad una festa di compleanno organizzata in discoteca, Paolo, un compagno di scuola. I due non sono molto amici, eppure Paolo si avvicina a Francesca per salutarla. Le fa un bel sorriso, le dà un bacio sulla guancia e l'abbraccia. Le rivela poi di aver preso una delle migliori pasticche in circolazione e le propone di provare.

Francesca ci pensa un attimo perché non ha mai preso nessuna "pasticca".

Poi decide di rinunciare anche perché deve tornare a casa presto perché l'indomani avrà una giornata impegnativa a scuola.

Comunque, i due trascorrono una bellissima serata insieme, come grandi amici, ballando in modo sfrenato e scambiandosi confidenze.

Il giorno dopo a scuola, durante la ricreazione, Francesca intravede

Paolo da lontano. Si avvicina al ragazzo sorridendo, per salutarlo, ma lui rimane freddo e distaccato e le fa solo un cenno con il viso.

Sembra molto stanco e nervoso.

***Perché Paolo da un giorno all'altro sembra così diverso nei confronti di Francesca?***

#### **Obiettivo generale di apprendimento**

- Descrivere gli effetti dell'assunzione di ecstasy sul comportamento di una persona giovane

#### **Obiettivi specifici di apprendimento**

- Descrivere gli effetti dell'assunzione di ecstasy a breve e a lungo termine sul comportamento degli individui
- Descrivere gli effetti dell'ecstasy sul sistema nervoso centrale e su quello muscolare





I edizione giugno 2002 Centro Stampa De Vittoria srl - Via degli Aurunci, 19 Roma  
II ristampa gennaio 2003 Centro Stampa De Vittoria srl - Via degli Aurunci, 19 Roma  
III ristampa novembre 2004 Centro Stampa De Vittoria srl - Via degli Aurunci, 19 Roma