



XV Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica

**Segnali sul fumo.
Conoscenze scientifiche e indicazioni strategiche**

Roma, 15 marzo e 18 aprile 2005

Atti

a cura di
Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini

Istituto Superiore di Sanità
Roma 2006





XV Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica

**Segnali sul fumo.
Conoscenze scientifiche e indicazioni strategiche**

Roma, 15 marzo e 18 aprile 2005

ATTI
a cura di
Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini

Istituto Superiore di Sanità
Roma 2006

Istituto Superiore di Sanità

Segnali sul fumo. Conoscenze scientifiche e indicazioni strategiche.

Roma, 15 marzo e 18 aprile 2005.

Atti a cura di Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini

2006, 32 p.

Il seminario rivolto a studenti e a professori della scuola secondaria è stato organizzato nell'ambito della XV Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica promossa dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR). Lo scopo dell'evento è stato quello di illustrare ai ragazzi i rischi connessi al fumo di sigaretta. Gli effetti tossici sono stati spiegati a livello molecolare mostrando le interazioni tra i prodotti chimici contenuti nel fumo e il DNA. Altri argomenti discussi sono stati la neurobiologia della nicotina e i fenomeni di dipendenza, e le strategie di lotta al tabagismo pianificate dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS).

Italian National Institute of Health

Smoke signals. Scientific knowledge and strategic suggestions.

Rome, March 15th and April 18th, 2005.

Proceedings edited by Maria Cristina Barbaro and Anna Bertini

2006, 32 p.

The seminar addressed to high school students and teachers was organized during the 15th Science Week promoted by the Ministry of Education, University and Research (MIUR). The aim of this event was to introduce the toxicity of smoking to young people. The effects were explained at molecular level showing the interactions between the chemicals contained in smoke and DNA. The other topics were neurobiology of nicotine and its additive consequences and the strategies against tobacco addiction planned by Italian National Institute of Health.

Si ringrazia Bruna Auricchio per la collaborazione all'organizzazione dei Seminari.

Progetto grafico della copertina: Cosimo Marino Curianò, Servizio Informatico, Documentazione, Biblioteca ed Attività Editoriali (SIDBAE), ISS.

La figura a pagina 7 è stata disegnata da Maria Cristina Barbaro.

La pubblicazione è stata realizzata grazie al contributo concesso dal MIUR (legge n 6/2000, D.D. 12.06.2002)

INDICE

Presentazione <i>Cecilia Bedetti</i>	pag. 1
Diffondere la cultura scientifica ai giovani per indirizzarne gli stili di vita <i>Enrico Alleva</i>	pag. 3
Fumo, danno al DNA e rischio di tumore <i>Eugenia Dogliotti</i>	pag. 7
Comportamenti a rischio in adolescenza e neurobiologia della nicotina <i>Giovanni Laviola</i>	pag. 15
La comunicazione e la lotta al tabagismo <i>Piergiorgio Zuccaro, Laura Martucci, Enrica Pizzi</i>	pag. 27

PRESENTAZIONE

Questo fascicolo contiene gli atti del seminario dal titolo *Segnali sul fumo. Conoscenze scientifiche e indicazioni strategiche*, indirizzato a studenti e professori di scuole secondarie superiori in occasione della XV Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica. L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) partecipa, in modo sistematico, a questa iniziativa, descritta nell'intervento *Diffondere la cultura scientifica ai giovani per indirizzarne gli stili di vita* (pag. 3), fin dal 1995 con un ciclo di seminari su tematiche rilevanti in campo biomedico. Con riferimento alle attività dell'ISS gli incontri hanno approfondito argomenti legati alla realtà dei giovani e all'esperienza quotidiana o temi oggetto di dibattiti accesi sui mass-media (Tabella).

Tabella. Titoli delle lezioni svolte dai ricercatori dell'ISS negli anni compresi tra il 1995 e il 2004

TITOLI DELLE LEZIONI	Anni
Le nuove tecniche di genetica molecolare Biologia del comportamento: aspetti metodologici dall'animale all'uomo	1995-97
Cancerogeni ambientali Malaria un'antica malattia sempre attuale	1996
Insetti e acari di interesse sanitario Malattia della "mucca pazza": esiste un rischio per l'uomo? Epidemiologia delle malattie infettive	1996-97
Utilizzo di un corretto rapporto uomo-animale ai fini di una riabilitazione psicologica: la pet therapy in Italia Una zampa tesa: il caso del cebo dai cornetti Il linguaggio in un'altra modalità: le persone sorde e la lingua dei segni italiana	1998 ¹
La valutazione delle terapie in medicina: il multitrattamento Di Bella Le tecniche diagnostiche per immagini	1999 ²
Fattori psico-biologici di rischio in età evolutiva e nuove droghe Ecstasy: comportamento e biologia del cervello nell'uomo Sostanze ricreative e nuovi modelli di consumo: la ricerca e il territorio	2000
Fondazione e sviluppo dell'ISS Evoluzione biologica delle malattie infettive La fisica e la tecnologia nell'ISS	2001 ³
Riflessioni sull'utilizzo di modelli sperimentali animali	2002
DNA e tumori Geni e ambiente	2003
Energia elettromagnetica: luci e ombre Possiamo fare a meno dell'energia nucleare?	2004 ⁴

¹⁻² È ancora disponibile un numero limitato di copie degli atti del seminario

³⁻⁴ Gli atti in formato elettronico sono sul sito web dell'ISS <<http://www.iss.it>>

In questi anni le scolaresche hanno aderito alle iniziative indipendentemente dalla tipologia della scuola frequentata, perché incentivate da docenti motivati. Licei e Istituti tecnici dai diversi indirizzi sono stati rappresentati, infatti, in modo sostanzialmente analogo. Più di duemila studenti, in maggioranza del 2° e 4° anno, e un centinaio di docenti hanno partecipato ai seminari dal 1995 al 2005. La provenienza è stata in prevalenza dalla regione Lazio, ma anche dalla Campania (negli anni 1995, 2001 e nel 2005), dal Molise (nel 2005), dalla Sicilia (nel 1999 e nel 2005) e dall'Umbria (nel 2004).

I relatori, ricercatori dell'ISS, si sono cimentati con un uditorio insolito nella comunità scientifica e hanno trovato le modalità di comunicazione adatte non solo a suscitare interesse e curiosità nei ragazzi, ma anche ad introdurli al ragionamento scientifico. Tutto ciò non è scontato e chi scrive lo sottolinea, ma ha richiesto agli esperti impegno, tempo e immaginazione. I giovani hanno sentito quest'attenzione verso di loro e i semina-

ri si sono svolti in un clima di reciproco interesse e rispetto.

Nel 2005 la manifestazione *Segnali sul fumo. Conoscenze scientifiche e indicazioni strategiche* ha preso spunto dal divieto di fumo nei luoghi pubblici, argomento allora particolarmente attuale poiché era stata appena approvata una legge in materia alla quale erano seguiti vivaci dibattiti anche nelle scuole. Il seminario è stato dedicato alle conseguenze del consumo di tabacco; il problema è stato approfondito alla luce dei risultati delle attività di ricerca portate avanti in questo settore presso l'ISS e a livello internazionale.

L'intervento *Fumo, danno al DNA e rischio di tumore* chiarisce come alcune delle sostanze contenute nel fumo di sigaretta possono provocare il cancro interagendo e modificando il DNA. La relazione *Comportamenti a rischio in adolescenza e neurobiologia della nicotina* sulla base di studi in modelli animali, affronta il problema dell'instaurarsi di fenomeni di dipendenza.

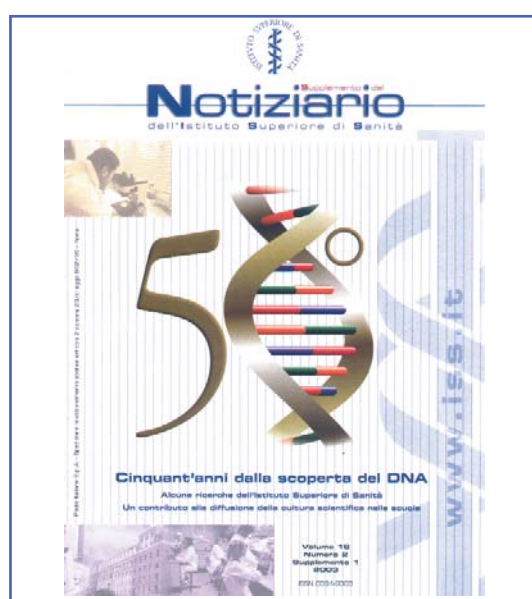


Figura - Copertina del Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità, volume 16, numero 2, supplemento 1, 2003. Il fascicolo è stato pubblicato in occasione del convegno dedicato alle celebrazioni dei cinquant'anni dalla scoperta della struttura a doppia elica del DNA

Infine, gli aspetti essenziali, le strategie da tenere presente per comunicare in modo efficace i pericoli del consumo di tabacco, sono riportate nella relazione *La comunicazione e la lotta al tabagismo*.

La pubblicazione degli atti del seminario intende contribuire a promuovere un'informazione corretta sulle tematiche in questione.

Cecilia Bedetti
Ufficio Relazioni Esterne, Istituto Superiore di Sanità, Roma

DIFFONDERE LA CULTURA SCIENTIFICA AI GIOVANI PER INDIRIZZARNE GLI STILI DI VITA

Enrico Alleva

*Dipartimento di Biologia Cellulare e Neuroscienze,
Reparto di Neuroscienze Comportamentali,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Sono un ricercatore ma, pur non essendo scritto sul mio curriculum scientifico in rete, passo per essere un "divulgatore scientifico" per avere ideato (gratis) per la Rai la trasmissione *Geo e Geo*, che probabilmente tutti voi conoscete: è stato un tentativo, direi riuscito, di diffondere elementi di base di cultura naturalistica.

Vorrei parlarvi della Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica, giunta alla sua quindicesima edizione. L'Italia è spesso indietro per quanto riguarda la diffusione della cultura scientifica, tuttavia siamo stati tra i primi a utilizzare la strategia di concentrare in un'unica settimana manifestazioni nazionali per la diffusione della cultura scientifica, perché l'illuminato Ministro dell'Istruzione e dell'Università Antonio Ruberti, per contrastare questa nota carenza nazionale, la promulgò nel 1993.

Ho partecipato fin dall'inizio a queste attività e dal 1996 faccio parte dei comitati tecnico-scientifici delle leggi 113/1991 e 6/2000 del MIUR. Nel 2000 la legge per la diffusione della cultura scientifica è stata modificata per renderla ancora più vicina ai cittadini, soprattutto ai giovani. Inizialmente le attività erano concentrate in cinque grandi poli museali; a Roma presso il Muis, un polo museale diffuso "a rete" e che tentava di rendere disponibili, almeno a livello cittadino, le non poche realtà museali scientifiche romane. Dal 2000 in poi si è ritenuto che, oltre che portare gli studenti delle scuole, fosse opportuno che anche gli studiosi andassero nelle scuole per coltivare e indirizzare giovani talenti o che i laboratori di ricerca, e qui siamo in uno dei maggiori istituti di ricerca nazionali, si aprissero, accogliessero le scolaresche. Sono stati quindi erogati regolari finanziamenti a enti di ricerca per aiutare le scuole e alle scuole stesse per svolgere attività scientifiche di vario tipo. La legge è una legge per la diffusione della cultura scientifica e tecnologica, non per la divulgazione cronachistica, quella consueta per i quotidiani e le tv "generaliste". La divulgazione mondana consiste essenzialmente in tutte quelle spicciolate notizie di cronaca che trovate sui giornali o sentite alla televisione: "oggi hanno scoperto un nuovo rimedio per questa malattia... un gatto ha adottato un cucciolo di cane..." che sono, come dire, con una rozza definizione, una specie di "condimento" di quello che voi sapete già.

La diffusione della cultura è qualcosa di profondamente diverso, cerca di stimolare in qualsiasi persona, anche in voi, il piccolo scienziato che c'è dentro noi tutti, abituandovi ad osservare con regolarità quello che succede intorno, a misurarlo e a fare addirittura delle ipotesi, cercando conferme tramite osservazioni dirette. Un esempio: se osservo cosa fa un docente quando entra in classe, posso predire che quel docente oggi farà questo o quello, posso scommettere che la professoressa dirà queste prime cinque

parole quando entrerà e posso formulare così tante altre piccole osservazioni quotidiane. La diffusione della cultura scientifica dà la possibilità di rendere sistematiche anche osservazioni sporadiche. E una persona, grazie a quello che ha imparato o capito perché ha trovato una spiegazione a quanto osservato in precedenza, comincia a osservare in maniera diversa quello che gli capita intorno e quindi costruisce nella propria mente quello che noi chiamiamo un "abito critico", qualcosa che ci "ricopre" e che ci rende capaci di interpretare il mondo che ci circonda, che indirizza il nostro modo di pensare, in maniera tale che noi diventiamo in qualche modo dei piccoli osservatori-scienziati.

Oltre alle attività di incontro tra scuole e laboratori, la Settimana della scienza promuove moltissime attività di altro tipo. Per esempio negli ultimi anni sono stati organizzati concerti e, presso la Facoltà di Fisica dell'Università "La Sapienza", sono stati organizzati una serie di spettacoli teatrali sulla fisica e sulla sua storia. Una delle novità, ne parlerò anche in seguito, è il senso importante di questa Settimana, vale a dire risvegliare la vostra curiosità in un momento particolare della vostra vita curriculare, ora che frequentate il liceo e si avvicina il momento di scegliere a quale facoltà iscrivervi. Un proposito, un obiettivo della Settimana è, infatti, fare in modo che alcuni di voi, che si sentono motivati, comincino a pensare per tempo "...potrei fare il matematico, il chimico, lo scienziato..." piuttosto che arrivare in maniera affrettata e tardi alla scelta universitaria o professionale. Oggi incontrerete i miei colleghi, che come me svolgono attività di ricerca, perché uno degli obiettivi è questo: mettere a contatto, in osmosi, il mondo della scuola e quello della ricerca.

Ora mi rivolgo agli insegnanti. La Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica va bene, va sempre meglio in alcune regioni: in Emilia Romagna, in Toscana, in Piemonte e in Lombardia funziona benissimo. Regioni come il Lazio, la Campania e anche la Sicilia sono "a macchia di leopardo". Questo perché nelle grandi città alcune scuole tradizionalmente forti, con una lunga tradizione di eccellenza didattica, sono attive, ma ci sono anche zone opache, poco reattive. Altre regioni rispondono ancora in maniera insufficiente. Quindi ben vengano, care insegnanti, operazioni di gemellaggio, teleconferenze, pullman che si spostano, scolaresche in treno, in maniera tale che la diffusione sia sempre più capillare sul territorio nazionale.

Colgo sempre l'occasione per ricordare come la professoressa Paroli del liceo "T. Tasso" di Roma, la mia insegnante di scienze, sia stata molto efficace nella mia scelta di iscrivermi alla Facoltà di Biologia. In scienze andavo bene e, sinceramente, me la cavavo egregiamente anche in materie letterarie, ma poi la mia scelta è stata di tipo scientifico di base. Ci tengo a sottolineare che oggi non siamo in una zona qualsiasi di Roma, siamo nella zona dove hanno abitato e vissuto persone che sono poi state insignite del Premio Nobel. Rita Levi Montalcini abita vicinissimo, in via di Villa Massimo, Daniel Bovet, Premio Nobel per la farmacologia, ha abitato in via De Rossi, Boris Chain a piazza Bologna, Grazia Deledda in via Imperia, Pirandello in via Bosio, Enrico Fermi in via Belluno. Quindi questo è un quartiere che ha "ricevuto" vari Premi Nobel. Per me, abitare in questo quartiere romano, permeato di cultura perché forse limitrofo alla città universitaria, è stato davvero determinante. Per questo mi chiedo se qualcuno di voi, che oggi è qui, o qualcuno che abita a Roma possa, chissà, ricevere a Stoccolma il Premio Nobel, magari tra qualche decennio.

Ora entriamo nel vivo della giornata, si parlerà di fumo. Faccio parte del comitato tecnico-scientifico che decide le tematiche della Settimana della scienza nazionale, e c'erano molte tematiche che potevano essere scelte: l'ambiente ad esempio.

Oggi ci troviamo a parlare di fumo agli adolescenti. L'adolescenza è un momento davvero particolare: se devo andare a cercare tra i miei ricordi, quello che posso rammentare è che da un certo giorno in poi ha cominciato a crescermi la barba; mio padre mi ha cerimoniosamente insegnato a radermi, dicendomi "guarda abbiamo un difetto genetico di famiglia, per cui in questa parte del mento dobbiamo insistere, perché altrimenti la rasatura viene male".

Nei vostri corpi, di uomini e di donne adolescenti, ci sono state rapide trasformazioni di tipo morfologico, come lo "spuntare della barba". Ma anche nel vostro cervello si verificano in quello stesso momento trasformazioni che non vedete, ma che emergono in parallelo a quelle corporee. Alcune trasformazioni hanno a che fare con qualcosa che, a una certa età, è davvero divertente, scherzoso, gioioso, e cioè fare qualcosa di non rituale, per esempio invece di ascoltare la conferenza fare la battuta su quello che parla: "guarda quanto è grosso!". E' del tutto normale alla vostra età, scherzare su (quasi) tutto. Il problema si pone quando questa vostra ricerca di qualcosa di divertente, di irrituale, di "diverso", diventa bere alcool o fumare, cosa che purtroppo succede. Il collega Piergiorgio Zuccaro e i suoi collaboratori affermano che siete proprio voi giovani quelli che fumano troppo e troppo spesso, e le donne più degli uomini. Questo è un fatto importante, su cui riflettere. Oggi lo faremo insieme: per salvaguardare la vostra salute.

Quindi concluderei con il significato da dare alla Settimana e a quest'Istituzione che ci ospita. Oggi ci rendiamo conto che nei paesi ricchi, che possono investire in informazione, il dato che il fumo fa male non è un'informazione che non sia stata fornita. L'informazione è stata data anche troppo spesso. Il problema è che la trasformazione di quello che noi chiamiamo "stile di vita" non si verifica: ovvero, ancora troppo pochi smettono di fumare e troppi giovani e giovanissimi cominciano ad avvicinarsi al fumo. Ciò vale per varie patologie. Quindi, da tecnico del settore socio-sanitario, il punto debole dell'informazione scientifica è quello della sua non piena efficacia oltre un certo limite, ossia nel coniugare aspetti tipicamente cognitivi con quelli prettamente informativi, del tipo "guarda che la percentuale di tumori causati dal fumo è molto alta... ecc". Non di rado, poi, gli stessi medici che lo dicono fumano, a dimostrazione che questo non è un problema soltanto degli adolescenti. Esistono dunque aspetti di tipo emozionale, inconscio e, se non si riesce a toccarli efficacemente, lo stile di vita non varia. Questo vale anche per il cibo, per la piaga crescente dell'obesità. Oggi, quindi, sentirete alcune cose che riguardano la biologia e la patologia, sentirete parlare da esperti di alto profilo internazionale di nicotina, di fumo. Ma poi starà alla vostra generazione fare in modo che l'attuale eccesso di informazione si tramuti in cambiamento nello stile di condotta, per una vostra vita più salubre e una nostra Europa meno afflitta da patologie facilmente evitabili.

Si ringrazia Nadia Francia per il competente ausilio nelle attività di diffusione della cultura scientifica e tecnologica citate in questo testo.

FUMO, DANNO AL DNA E RISCHIO DI TUMORE

Eugenia Dogliotti

*Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria,
Reparto di Epidemiologia Molecolare,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Sono una ricercatrice presso il Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, dove ci occupiamo sostanzialmente di valutazione dei rischi per la salute umana a causa della presenza di sostanze tossiche nell'ambiente.

Questa mattina pensando a quale messaggio avrei dato ho immaginato che dopo aver visto le diapositive che sto per mostrarvi, avreste pensato che ho esagerato, che ho dato un quadro funereo e pesante delle possibili conseguenze dell'esposizione al fumo di sigaretta. In realtà, per una persona che lavora nel mio settore questo è un argomento molto facile perché non parlerò di un'ipotesi scientifica, ma di fatti.

In questo momento milioni di persone nel mondo stanno facendo il gesto abituale e rituale di accendersi una sigaretta. Che cosa accade? Migliaia, milioni di molecole del nostro organismo rispondono a quella che non è soltanto una strisciolina di fumo, ma è l'immissione nel nostro organismo di migliaia di sostanze chimiche. Nel fumo di sigaretta sono contenute 4000 sostanze chimiche e di queste circa 70 sono cancerogene. Un cancerogeno è un agente chimico, che, come è stato dimostrato sia in sistemi sperimentali in laboratorio sia nell'uomo, induce il cancro. Il fumo di sigaretta contiene 70 cancerogeni diversi e inoltre sostanze tossiche, come il monossido di carbonio, il catrame, l'arsenico e il piombo e infine la nicotina, un agente molto importante, che causa la dipendenza. La molecola raffigurata in Figura 1 è uno degli agenti cancerogeni che

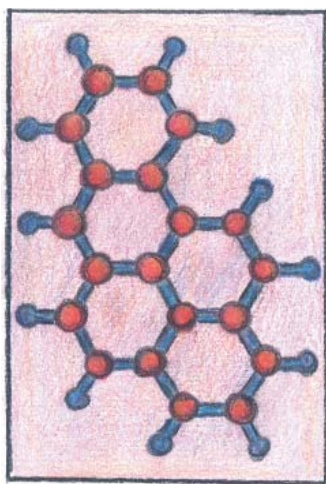


Figura 1 - Molecola di benzo(a)pirene

si assume con il fumo di sigaretta. E' il benzopirene, la sua struttura chimica lo rende un agente molto reattivo nei confronti delle macromolecole biologiche importanti, come il DNA. Circa il 90% delle morti per tumore al polmone sono dovute al fumo di sigaretta. Anche altri tipi di cancro, ad esempio alla laringe, alla cavità orale, alla faringe, all'esofago, alla vescica, e numerose malattie polmonari croniche e malattie cardiovascolari sono associati al fumo di sigaretta.

I cancerogeni sono proprio il legame tra la dipendenza da nicotina e il tumore al polmone. La nicotina non è un cancerogeno, ma causa la dipendenza che induce a compiere quel gesto rituale, abituale, di accendere la sigaretta ripetutamente e quindi ad essere esposti a questa grande varietà di cancerogeni chimici. Sappiamo che le nostre cellule sono esposte a vari agenti tossici presenti nell'ambiente, ma la nostra salute dipende anche dal

nostro stile di vita. Quando feci il mio ingresso all'Istituto Superiore di Sanità, Reparto di Mutagenesi, avevo sentito parlare di danno al DNA, e mi domandavo: "è vero che un agente ambientale può interagire con il DNA e danneggiarlo?". In laboratorio facciamo un saggio per rilevare il danno al DNA, chiamato "saggio delle comete" dal fatto che al microscopio si vede effettivamente una "cometa". In questo test si osserva che in una cellula esposta ad agenti che danneggiano il DNA, questi determinano piccole interruzioni nella catena del DNA. In opportune condizioni sperimentali, il DNA si srotola e, sottoponendo la cellula ad un campo elettroforetico, si determina la formazione di una vera e propria cometa (Figura 2). Maggiore è il danno al DNA, tanto più si vedranno queste meravigliose comete all'esame microscopico. Se osserviamo con

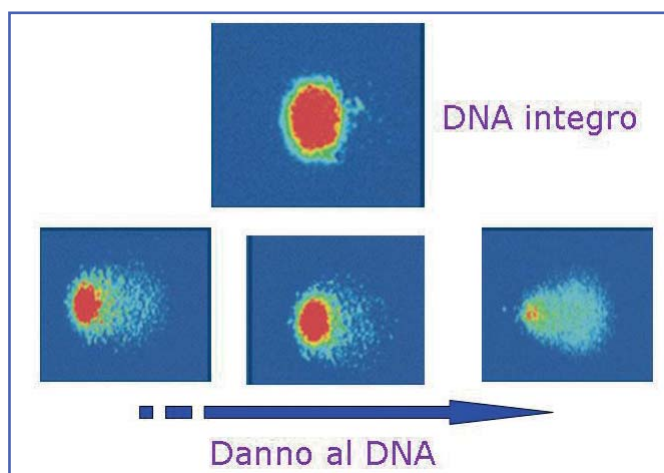


Figura 2 - . "Saggio delle comete". Immagini al microscopio di cellule con DNA integro e con lesioni. Una frequenza più elevata di rotture è stata osservata in linfociti, cellule della bocca, cellule uroteliali di fumatori rispetto a non fumatori

questo tipo di tecnica cellule provenienti da diversi tipi di tessuti, troviamo molte più rotture al DNA in cellule ad esempio della bocca di fumatori, rispetto a cellule di non fumatori. Nelle cellule di persone che fumano la comparsa di comete indica il danno al DNA. Il nostro organismo di fronte alle sostanze potenzialmente pericolose non rimane inerte. Siamo ben strutturati per poterci difendere dall'immissione di sostanze dannose. Prima di tutto abbiamo un sistema di inattivazione, il metabolismo. Forse avete già studiato la macchina molto complessa del citocromo P450¹, costituita da enzimi², che possono trasformare gli agenti chimici e tossici che noi assumiamo, incluso il fumo di sigaretta. Queste proteine aggiungono un atomo di ossigeno in modo da rendere il composto più facilmente solubile in acqua e quindi più facilmente eliminabile. Successivamente interviene un'altra classe di enzimi, detti di fase II, che rendono ancora più solubile in acqua il cancerogeno e di conseguenza più facilmente eliminabile. Il sistema di inattivazione sembra perfetto, ma accade che, dopo l'intervento del primo gruppo di proteine del sistema di attivazione metabolica, le molecole, rese più facilmente solubili in acqua, vanno alla ricerca di elettroni e quindi molto agevolmente interagiscono con il DNA. Può accadere, ad esempio, che il benzopirene, la molecola mostrata in Figura 1, di per sé inerte, possa essere attivato. Nel processo di detossificazione si forma una sostanza molto reattiva, un epossido, in grado di

¹ Complesso proteico del Citocromo P450: serie di proteine che collaborano tra loro nel modificare le sostanze nocive in modo che possano essere degradate o eliminate da altri sistemi senza arrecare danno [NdC]

² Enzima: una proteina dotata di potere catalitico per l'accelerazione di una determinata reazione biochimica, capace di riconoscere con estrema specificità il proprio substrato, cioè la sostanza sulla quale agisce [NdC]

reagire con il DNA e formare un legame covalente con esso. Si formano quindi le “maschere del DNA”, detti addotti³. Se introduciamo nelle nostre cellule una sostanza cancerogena incapace di reagire con il DNA, in seguito a questi meccanismi di attivazione metabolica può diventare reattiva e causare queste distorsioni molto ingombranti del DNA. Siamo una macchina perfetta, infatti le nostre cellule sono in grado di rimuovere addotti del DNA con meccanismi di riparazione. Immaginate veri e propri operai che lavorano sul DNA alterato e tagliano il filamento che contiene il danno; quindi il meccanismo di replicazione sintetizza di nuovo il filamento esattamente identico all'originale (Figura 3).

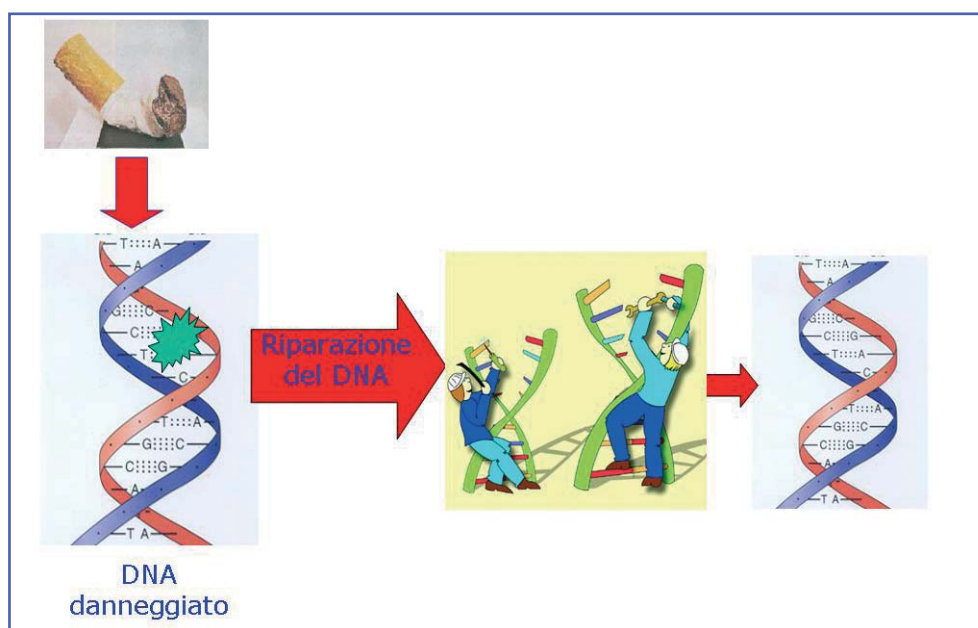


Figura 3 - Danno e riparazione del DNA

Complessivamente da una parte detossifichiamo gli agenti cancerogeni e dall'altra, se ci sono delle lesioni al DNA, cerchiamo di ripararle. E' un sistema molto efficiente. Per i cancerogeni indotti dal fumo di sigaretta i meccanismi di riparazione, in grado di rimuovere le lesioni presenti sul DNA, sono numerosi.

Può accadere tuttavia che i meccanismi non siano perfetti, che qualche lesione possa sfuggire a questo controllo molto attento dell'integrità del DNA. In tal caso il complesso proteico, che ha il compito di sintetizzare un nuovo filamento di DNA esattamente uguale al filamento stampo, interviene ma la macchina replicativa in presenza di un addotto ingombrante sul DNA si ferma perchè non riesce a procedere oltre.

³ Gli addotti sul DNA funzionano un po' come delle maschere, che rendono difficoltosa la lettura delle letterine che compongono il DNA da parte degli enzimi che devono copiarle per permettere la proliferazione cellulare. In questo modo il DNA non viene copiato correttamente e si formano degli errori, le mutazioni, che consistono in alterazioni nella sequenza del genoma. Inoltre, molte mutazioni avvengono spontaneamente nel nostro corpo, dovute al fatto che gli apparati di copiatura delle nostre cellule sono un po' miopi e ogni tanto compiono degli errori. Proprio per questo motivo esiste un sistema che controlla la correttezza del DNA copiato. L'aumentata probabilità di inserire mutazioni a causa degli addotti è un fattore di rischio per la stabilità del genoma [NcC]

Durante la replicazione in presenza di danno al DNA può aumentare la probabilità di fissare mutazioni⁴. Un gruppo di polimerasi⁵ particolari si occupa del danno al DNA e se invece di inserire la base corretta ne inserisce una sbagliata si ha un cambiamento permanente del codice genetico (Figura 4). Se le mutazioni avvengono in geni importanti per il controllo della proliferazione cellulare può innescarsi il processo di "insorgenza dei tumori".

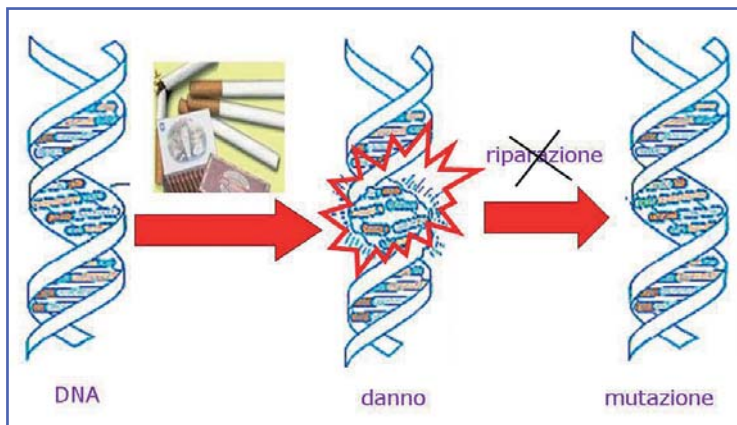


Figura 4 - Danno del DNA e mutazione

portanti per il controllo della proliferazione cellulare può innescarsi il processo di "insorgenza dei tumori". In Figura 5 è raffigurato un *cartoon* che illustra come è sufficiente il cambiamento di una singola base per cambiare un amminoacido⁶ e come di conseguenza può cambiare una pro-

teina in modo drammatico. Non basta una mutazione per innescare il processo di tumorigenesi, ma ne servono molte e soprattutto è importante che avvengano in geni rilevanti per il controllo della proliferazione cellulare chiamati oncogeni⁷ o oncosoppressori⁸. Alterazioni che influenzano la funzionalità di questi geni possono innescare un meccanismo di proliferazione incontrollata che porterà al tumore. Il tumore è il risultato dell'accumulo di molte mutazioni, non è una malattia immediata rispetto all'esposizione al fumo di sigaretta, ma ha un tempo di latenza molto lungo, circa 20 anni. L'esposizione prolungata al fumo di sigaretta aumenta la possibilità di innescare un fenomeno di trasformazione neoplastica. In Figura 6 si ricorda come servono molte mutazioni per trasformare un tessuto normale in tessuto tumorale. Nel momento in cui ci esponiamo ad un agente cancerogeno in modo continuativo inneschiamo una catena di eventi che può portare al tumore.

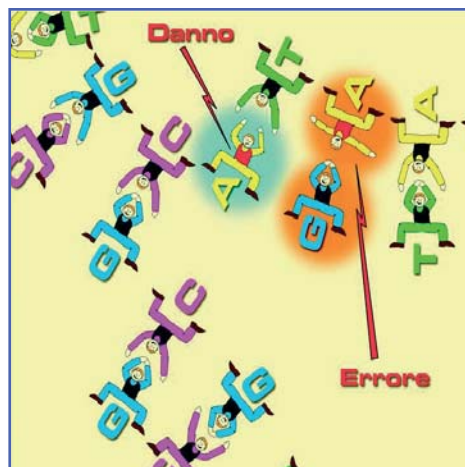


Figura 5 - La sostituzione di una sola base può cambiare un amminoacido e di conseguenza una proteina. Durante la replicazione la presenza di danno del DNA aumentata la probabilità di mutazioni.

A = adenina, G = guanina; C = citosina; T = timina

⁴ Mutazione: alterazione della sequenza di nucleotidi di un gene [NdC]

⁵ Polimerasi: enzimi che assolvono diverse funzioni, tra cui la riparazione e duplicazione del DNA [NdC]

⁶ Amminoacidi: le unità che compongono la proteina. Le molecole delle proteine si basano su 20 tipi diversi di amminoacidi [NdC]

⁷ Oncogene: gene che contribuisce a trasformare una cellula normale in cellula tumorale [NdC]

⁸ Oncosoppressore: gene la cui presenza contrasta l'insorgenza di tumori [NdC]

Molti di voi fumano pertanto vorranno una prova inequivocabile di quanto è stato detto. In laboratorio si possono utilizzare sistemi cellulari modello che mimano in qual-

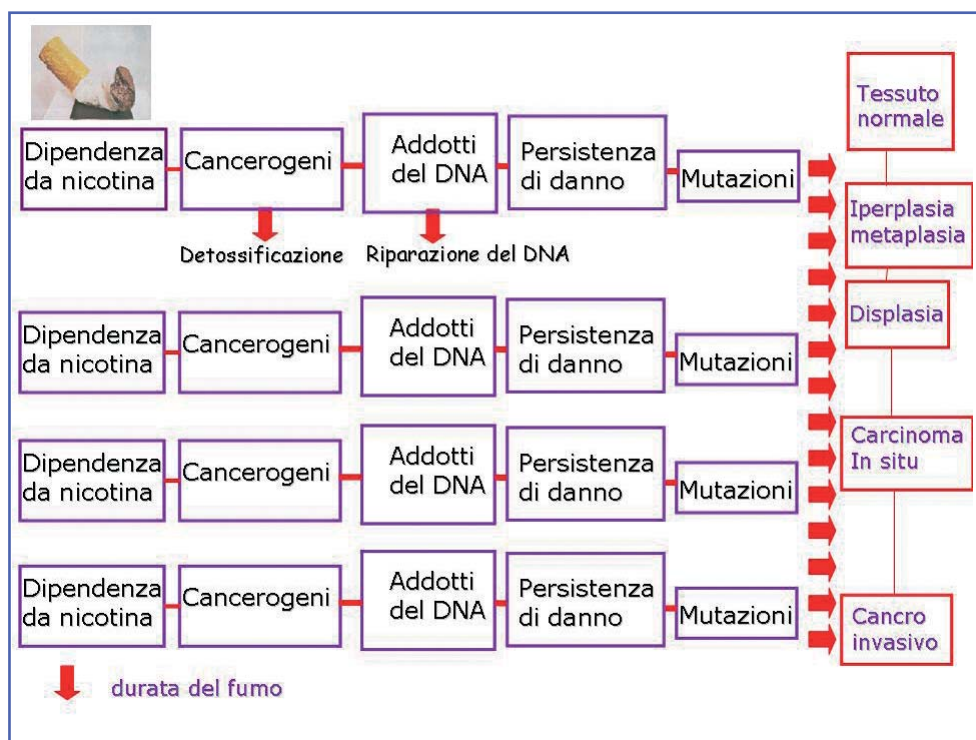


Figura 6 - Catena di eventi, che possono portare alla formazione del tumore

che modo quello che accade *in vivo*. Si possono utilizzare colture di cellule epiteliali⁹ e bronchiali, poi esporle al condensato del fumo di sigaretta per verificare se è vero che in questo modo si induce danno al DNA. E' stato dimostrato da molti ricercatori che effettivamente viene indotto danno al DNA. E' fondamentale che le mutazioni avvengano in geni importanti nel processo di cancerogenesi.

Ad esempio si può esaminare il gene p53¹⁰, per verificare quali mutazioni si sono verificate. Trovare le mutazioni attese in base alle lesioni provocate dal fumo di sigaretta dimostrerebbe l'associazione di causa ed effetto tra il fumo di sigaretta e la trasformazione neoplastica. Oggi questa prova è stata fornita grazie ai progressi nelle tecniche di biologia molecolare.

E' importante che vi rendiate conto che l'associazione tra fumo di sigaretta e tumore è un fatto e non un'ipotesi. Il benzopirene, uno dei cancerogeni introdotti con il fumo di sigaretta, induce mutazioni specifiche che sono dette trasversioni, in particolare

⁹ Epitelio: strato di cellule che forma una barriera con proprietà specifiche. Gli epiteli coprono tutte le superficie esposte e rivestono i condotti interni e le cavità corporee (cute, canale digerente, vie respiratorie, cavità toracica ecc.) [Ndc]

¹⁰ Gene p53: gene oncosoppressore che codifica la proteina p53 che svolge molte funzioni nelle cellule incluso il controllo del ciclo cellulare [Ndc]

trasversioni guanina-timina (Figura 7). I ricercatori hanno studiato il gene p53 in tumori al polmone di fumatore alla ricerca di mutazioni in questo gene importante nel

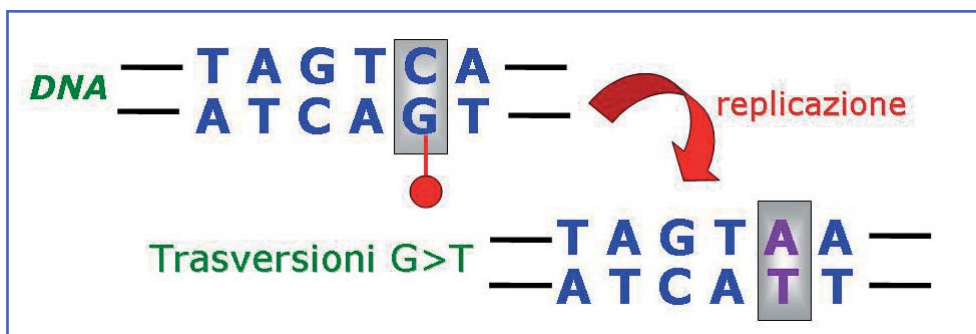


Figura 7 - Mutazioni specifiche indotte da benzo(a)pirene

processo di cancerogenesi (Figura 8). Hanno trovato non soltanto dominante questo tipo di mutazioni, ma anche che queste erano particolarmente frequenti là dove c'era un'alta frequenza di addotti al DNA.

La catena a questo punto credo che si chiuda. L'associazione è molto forte e convincente.

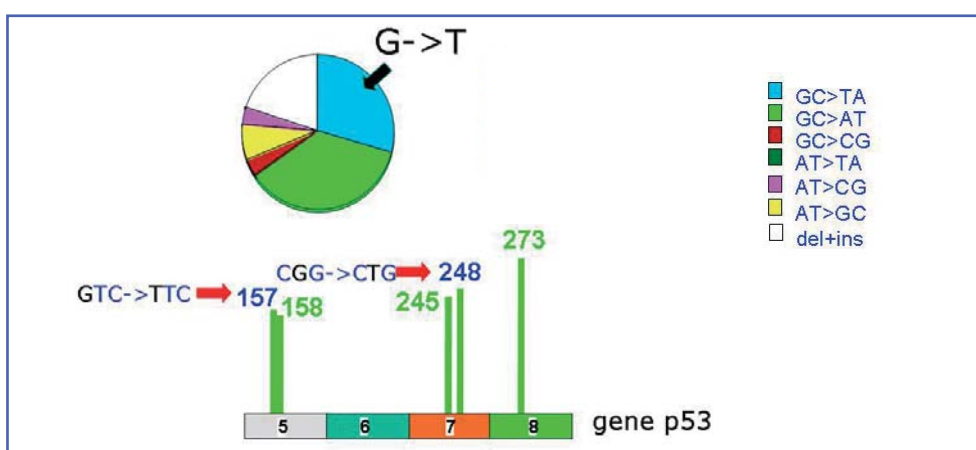


Figura 8 - Mutazioni rilevate nel gene p53 di tumori del polmone di fumatori

In un'occasione in cui ero stata invitata dalla Lega Tumori una persona presente nell'aula mi ha chiesto: "Va bene. Ma come possiamo credere ad una cosa del genere? Non tutti i fumatori sviluppano cancro." Solitamente viene proposto l'esempio di un nonno fortissimo fumatore che è vissuto 100 anni e oltre. Di conseguenza sorgono dubbi sulla veridicità di ciò che si dice sul fumo. Dovete però ricordare che qui parliamo di rischio di tumore, di probabilità di avere un tumore. Probabilità che aumenta in funzione dell'esposizione al fumo di sigaretta. Gli individui sani, senza malattie, sono diversi geneticamente, poiché hanno i cosiddetti polimorfismi¹¹. I polimorfismi sono delle mutazioni

¹¹ Polimorfismi: presenza di alleli (ciascuna delle varie forme che può assumere un gene) diversi di uno stesso gene, ciascuno dei quali compare con una frequenza non trascurabile nella popolazione. Un tipico esempio di polimorfismo è dato dai geni dei gruppi sanguigni [NdC]

che hanno una frequenza abbastanza elevata, superiore all'1% e si trovano in individui sani (Figura 9). Queste mutazioni sono responsabili della risposta molto variabile tra in-

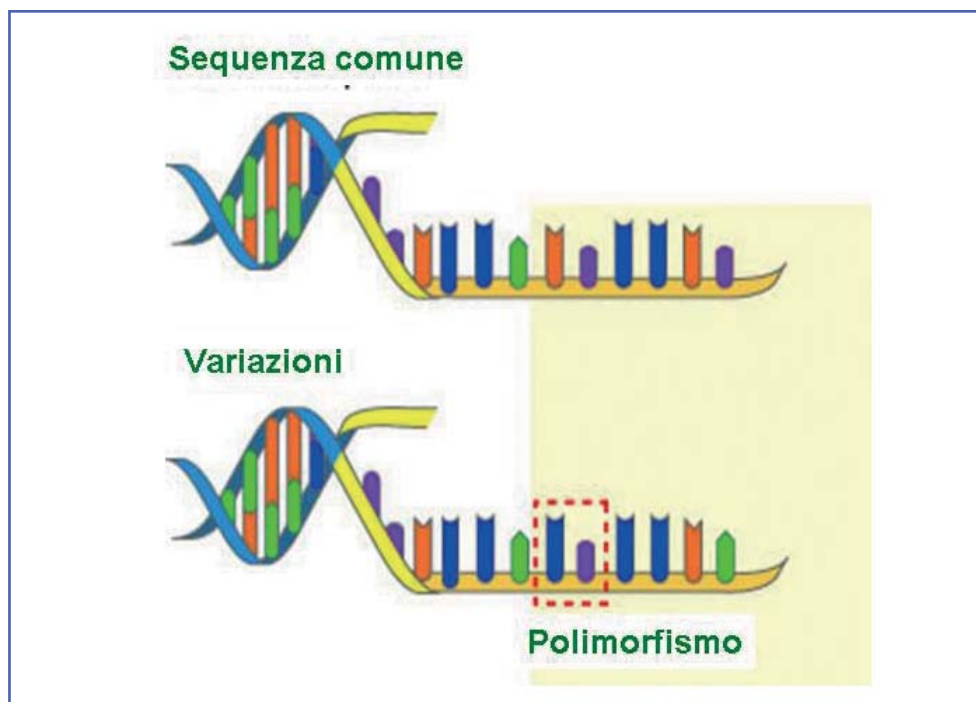


Figura 9 - La variabilità interindividuale: i polimorfismi

dividuo e individuo, per esempio al fumo di sigaretta. Sono loro responsabili del fatto che un individuo, dopo un'esposizione molto elevata, purtroppo si ammala di cancro e un altro invece potrebbe non ammalarsi. Piccole variazioni nella sequenza del DNA, che non hanno come conseguenza una malattia, cambiano tuttavia la risposta ai cancerogeni ambientali, incluso il fumo di sigaretta. Ho descritto i meccanismi di difesa: il metabolismo (la detossificazione) e la riparazione del DNA. Polimorfismi nei meccanismi di difesa dagli agenti ambientali sono i responsabili della risposta molto diversa al fumo di sigaretta presente nella popolazione. Per esempio tra i fumatori esistono i rapidi-acetilatori, in altre parole coloro che hanno un meccanismo di acetilazione¹² molto veloce. Questo meccanismo crea un maggior numero di metaboliti reattivi da cancerogeni inerti aumentando così la probabilità che il DNA venga danneggiato. Immaginate ora il processo inverso, un detossificatore veloce avrà una minore probabilità di esporre il suo DNA a metaboliti reattivi rispetto ad un detossificatore lento. Quindi la suscettibilità a tumori indotti da fumo di sigaretta viene giocata proprio su queste caratteristiche individuali che includono la regolazione del metabolismo delle sostanze cancerogene e il controllo della stabilità del genoma, come la riparazione del DNA.

¹² Acetilazione: reazione chimica consistente nella sostituzione di un atomo di idrogeno, di un ossidrile o di un gruppo amminico delle molecole organiche, con un radicale acetile ($\text{CH}_3\text{CO}-$) per ottenere esteri o ammidi sostituite. L'acetilazione rappresenta una fase importante del metabolismo glucidico e lipidico e può essere ridotta in alcuni stati patologici [NdC]

Il fumo, credo di avervi convinto, è un potente cancerogeno. Questa informazione l'abbiamo da più di 50 anni, ma credo che oggi l'associazione tra fumo di sigaretta, danno al DNA e tumori, non è un'ipotesi, ma è un fatto.

Recentemente anche in Italia per la prima volta la Corte d'Appello si è pronunciata in favore ad un risarcimento per un forte fumatore. Quindi l'associazione tra fumo di sigaretta e tumore al polmone è stata anche riconosciuta in seguito ad una perizia che ha ribadito la responsabilità del fumo di sigaretta nell'insorgenza di un tumore in un fumatore poi deceduto.

COMPORAMENTI A RISCHIO IN ADOLESCENZA E NEUROBIOLOGIA DELLA NICOTINA

Giovanni Laviola¹

*Dipartimento di Biologia Cellulare e Neuroscienze,
Reparto di Neuroscienze Comportamentali,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Svolgo attività di ricerca presso il Dipartimento di Biologia Cellulare e Neuroscienze di questo Istituto, dove mi occupo da un certo numero di anni dello studio del cervello, del sistema nervoso e del comportamento, in particolare degli aspetti di organizzazione e strutturazione durante lo sviluppo ontogenetico.

Nel mio intervento prendo in considerazione due argomenti: 1) i comportamenti a rischio nell'adolescenza, e definiremo che cosa si intende per adolescenza per poi arrivare ai comportamenti tipici di questa fase; 2) le conseguenze di questi comportamenti a breve e a lungo termine. In Figura 1 è riportato un articolo pubblicato su un quotidiano nazionale, uscito un paio d'anni fa su una prestigiosa rivista scientifica internazionale.



Figura 1 - Articolo su quotidiano nazionale che riporta uno studio pubblicato sulla prestigiosa rivista scientifica internazionale Nature

sviluppo neurologico inferiore, avvengono una serie di sconvolgimenti, come ben conoscono i nostri giovani. Sono sconvolgimenti repentini legati a un'attivazione fisiologica degli ormoni che mettono in moto tutta la sfera sessuale; sono sconvolgimenti nella vita

¹ e-mail: laviola@iss.it

psicologica, nei rapporti con la famiglia, con il mondo esterno, con l'ambiente, sotto la pressione del gruppo dei pari. Un insieme di fattori che avvengono simultaneamente, che danno all'individuo adolescente come la sensazione di un "salto nel vuoto" (Figura 2). Questa serie di comportamenti ha la funzione ultima di promuovere, nell'uomo come negli altri mammiferi, l'allontanamento dall'"area nido", dalla zona genitoriale, dal



Figura 2 - "Salto nel vuoto"

(le più disponibili perché legali), ma anche tutta un'altra serie di sostanze, come la cannabis, la cocaina, l'eroina, le anfetamine o nuove sostanze psicoattive come l'ecstasy. Tutti questi comportamenti hanno una base biologica che li accomuna. Si può risalire ai meccanismi sottostanti studiando i mammiferi a sviluppo neurologico inferiore che noi utilizziamo in laboratorio (i roditori, cioè ratti e topi). Negli ultimi anni, quindi, ci siamo occupati proprio di sviluppare modelli sperimentali nei quali riscontrare una serie di comportamenti tipici dei nostri ragazzi adolescenti.

Uno dei comportamenti importanti in questa età è l'elevata propensione alla interazione sociale. La pressione del gruppo dei pari, la necessità di interagire con individui della stessa età è riscontrabile anche nei roditori. Il comportamento di gioco, l'affiliazione elevata che gli adolescenti riscontrano tra loro, ma che è presente anche negli animali di questa fascia di età, è immediatamente gratificante per l'individuo che la pratica e permette di fare delle prove per la determinazione dei ruoli sociali e per l'acquisizione delle posture più adatte per i vari comportamenti riproduttivi.

gruppo di individui all'interno del quale si è nati. Questa serie di comportamenti favorirebbe infatti l'aumento dell'esplorazione dell'ambiente che porta poi alla possibilità di trovare nuovi partner sessuali, geneticamente eterogenei rispetto alla propria famiglia di origine, e nuove fonti di cibo. La necessità di cercare nuovi partner sessuali eterogenei svolge la funzione di evitare l'incrocio genetico che sarebbe deleterio ai fini della conservazione della specie. Viene quindi messa in atto una serie di comportamenti di ricerca di novità, associati anche ad una ridotta ansia verso le esperienze di tipo nuovo e potenzialmente pericolose.

Tra questi comportamenti, in termini di un'aumentata esplorazione e ricerca di sensazioni nuove, possiamo riscontrare anche l'esperienza di sostanze psicoattive. Non solo alcol e nicotina, sotto forma di fumo di sigarette

Ai roditori del nostro laboratorio (Figura 3) noi rendiamo disponibili ruote, gabbie e tutta una serie di oggetti con cui interagire e che ci permettono di misurare la loro propensione all'esplorazione e all'interazione sociale. Mi baserò nel mio intervento su dati



Figura 3 - Alcuni roditori osservati durante il periodo giovanile presso il Reparto di Neuroscienze Comportamentali, ISS

sperimentali che noi stessi abbiamo prodotto. Siamo andati a confrontare animali adolescenti con animali adulti per verificare se nei primi fosse presente una caratteristica tipica, la ricerca di novità. Abbiamo quindi cercato di capire se fosse possibile che soggetti

adolescenti esprimessero una maggiore curiosità verso gli stimoli presenti nell'ambiente rispetto agli adulti.



Figura 4 - Descrizione del test per la valutazione della preferenza per stimoli nuovi in un modello sperimentale animale

La Figura 4 descrive il test per la valutazione della preferenza per nuovi stimoli. I risultati di un test in cui agli animali viene data la possibilità di familiarizzare con un settore specifico di un apparato sperimentale

sono riportati in Figura 5; successivamente, viene data loro la possibilità di accedere e esplorare un settore nuovo. Quando andiamo a mettere a confronto adolescenti con adulti, si osserva che il livello di esplorazione e il tempo trascorso nell'ambiente nuovo

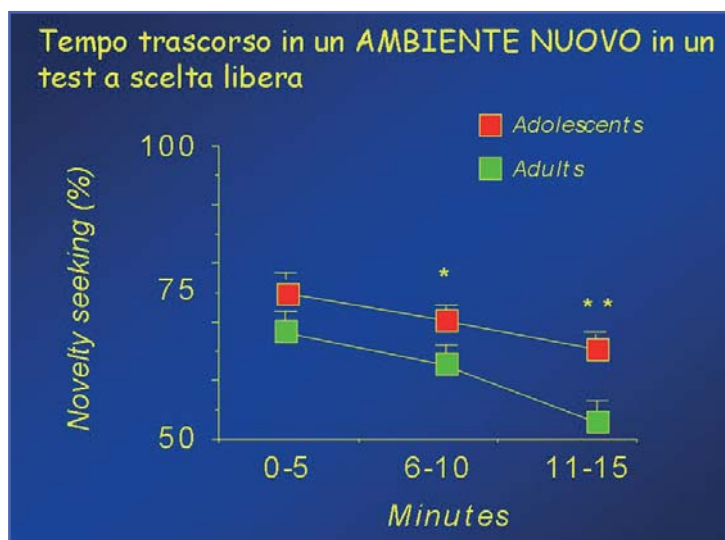


Figura 5 - Risultati dell'esperimento per la valutazione della preferenza per stimoli nuovi. Come si vede nella Figura i roditori adolescenti mostrano un livello di esploratività dell'ambiente nuovo più marcato e che permane anche per più tempo rispetto agli adulti.

da parte dei soggetti adolescenti è molto maggiore rispetto a quello degli adulti. Questo conferma quanto ci aspettavamo. Associata all'esplorazione di ambienti sconosciuti si accompagna spesso un'elevazione negli stati d'ansia. Questi ultimi, sperimentati da individui di varie fasce d'età, sono stati poi valutati con un altro paradigma sperimentale, schematizzato nelle Figure 6 e 7. L'animale viene posto al centro di un labirinto "a bracci", sollevato da terra, con due compartimenti chiusi e due aperti. Si misura il tempo che l'animale trascorre nei vari compartimenti. I compartimenti con pareti sono percepiti come protetti, per cui un soggetto vi trascorre normalmente la maggior parte del tempo.

Di solito i compartimenti aperti sono evitati perché essendo esposti, rendono l'animale più visibile ad eventuali predatori. Se andiamo a verificare che cosa fanno gli adulti, vediamo che essi mostrano un numero di ingressi nei bracci aperti molto minore



Figura 6 - Test denominato del LABIRINTO A CROCE, utilizzato per la valutazione dei livelli di esplorazione e di stati emotivi nel modello sperimentale animale.

rispetto agli adolescenti. Questo dato sperimentale può indicare che o gli adolescenti non si curano delle conseguenze del loro comportamento, o non se ne rendono conto. Gli adolescenti trascorrono la maggior quantità di tempo nell'esplorare ambienti nuovi, sconosciuti e potenzialmente pericolosi.

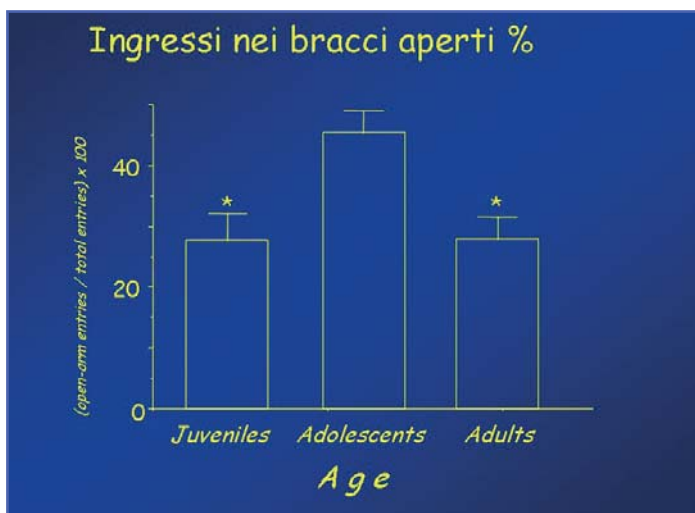


Figura 7 - Risultati del test per la valutazione dei livelli di esplorazione e di stati emotivi. Come si vede nella figura i soggetti adolescenti mostrano un numero di ingressi nei bracci non protetti dell'apparato più elevato rispetto ai soggetti giovani e agli adulti.

L'impulsività è un altro comportamento che viene messo in atto spontaneamente ed è molto frequente in individui giovani. Tale comportamento è inoltre caratteristico di individui che presentano tratti comportamentali tali da poterli esporre al rischio di sviluppare dipendenza da sostanze.

Abbiamo condotto quindi un altro tipo di test per misurare i livelli di impulsività. Siamo andati a ricercare, tramite l'apparato sperimentale illustrato in Figura 8 se roditori adulti o in fase adolescenziale presentassero livelli differenti di impulsività. Gli adolescenti presentano una minore capacità di auto-

controllo. Gli adolescenti presentano una minore capacità di auto-



Figura 8 - Apparato per la valutazione dei livelli di comportamento impulsivo nel modello sperimentale animale.

controllo, quindi sono molto più impulsivi degli adulti (Figura 9). Il fatto che questo comportamento sia spontaneamente esibito da animali di laboratorio, che non risentono

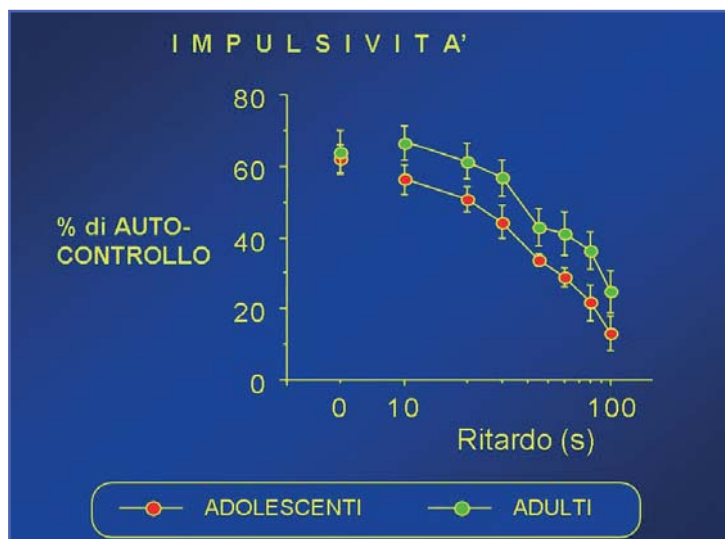


Figura 9 - Risultati della valutazione dei livelli di comportamento impulsivo. Come si vede nella figura i soggetti adolescenti mostrano livelli di impulsività maggiore rispetto agli adulti.

quindi delle implicazioni di tipo sociale o psicologico tipici della specie umana, indica la presenza di una radice biologica alla base. Questi dati indicano che una serie di comportamenti che presentano caratteristiche peculiari in analogia con i ragazzi adolescenti, si ritrovano tra i comportamenti spontanei dei roditori adolescenti.

Questa costellazione di comportamenti comprende un'elevata ricerca di novità e un'elevata impulsività. Indagini epidemiologiche indicano che è sovente associata a individui che sono poi maggiormente a rischio per lo sviluppo di tossicodipendenza. E' uno dei fattori di rischio maggiormente rilevanti, perché questa costellazione di comportamenti - essere impulsivi e non ragionare bene prima di fare qualcosa, essere portati alla ricerca eccessiva della novità continua, esagerata, non curarsi troppo del rischio delle proprie azioni - costituisce un fattore di rischio elevato per l'approccio a sostanze nuove, quali le sostanze di abuso e quindi di possibile sviluppo di tossicodipendenza.

Per ritornare al cervello, come sapete, ci sono varie aree che sottostanno a differenti funzioni, per esempio la corteccia occipitale viene raggiunta dal messaggio che proviene dagli occhi per la visione, il cervelletto per la coordinazione motoria, l'area della memoria dominata dall'ippocampo e poi l'area del rinforzo e della gratificazione, che sono i cosiddetti centri del piacere, identificati intorno agli anni '50 sia nei primati sia nei roditori. Si è visto che, ponendo degli elettrodi nell'area del rinforzo, un animale, al quale era permesso di premere una leva per stimolarsi elettricamente, non smetteva mai di farlo. Questo dato sperimentale dimostra l'esistenza di un'area del rinforzo situata in un nucleo profondo nel cervello. La sua funzione è stata successivamente confermata anche iniettando sostanze, cioè mediante stimolazione chimica. Perché noi, come tutti gli esseri viventi e specialmente i mammiferi, abbiamo quest'area? Quest'area cerebrale sembra governare la risposta dell'organismo agli stimoli che derivano dall'ambiente. Gli stimoli cosiddetti rinforzanti sono quelli veramente importanti per la specie, quelli legati alla riproduzione e alla sopravvivenza. Derivano dal gusto che ci dà mangiare un cibo che ci piace, vedere una bella ragazza, dissetarsi, ricevere cure da nostra

madre, dai nostri genitori, dare cure, ecc. Tutto ciò che attiene al legame sociale. Sono tutti stimoli naturali presenti nell'ambiente e dai quali riceviamo il piacere per la vita quotidiana. Il trucco che rende così potenti le sostanze che poi possono diventare d'abuso – secondo il tema di questa giornata, parliamo di nicotina che agisce, a livello prettamente neurobiologico, in gran parte come le altre sostanze suscettibili d'abuso, così come anfetamina, cocaina, eroina ecc., - è che queste vanno ad agire proprio su centri specifici presenti nel nostro cervello. Quindi questi centri del piacere svolgono la funzione di conferire una valenza positiva a atti che sono importanti per la nostra specie, come la riproduzione o il mantenimento fisico. Tuttavia, questi stessi sistemi sono suscettibili di andare in corto circuito se stimolati mediante la somministrazione di sostanze psicoattive così potenti da agire direttamente su di essi. Come sapete, la comunicazione tra neuroni avviene attraverso le sinapsi. La sinapsi² è il peduncolo finale del dendrite³, che si dirama dal corpo cellulare e mette in comunicazione diversi neuroni. Le sinapsi comunicano tra di loro tramite il rilascio di alcune sostanze chiamate neurotrasmettitori, rilasciati in questo spazio aperto fra due neuroni. La dopamina è il neurotrasmettitore che mette in comunicazione i neuroni che appartengono alle aree del rinforzo. Quindi ogni volta che percepiamo rinforzo, gratificazione e piacere questo è associato a un rilascio di dopamina. Tutte le sostanze, come ad esempio nicotina, alcol ed eroina, agiscono direttamente o indirettamente a questo livello. La Figura 10 mostra

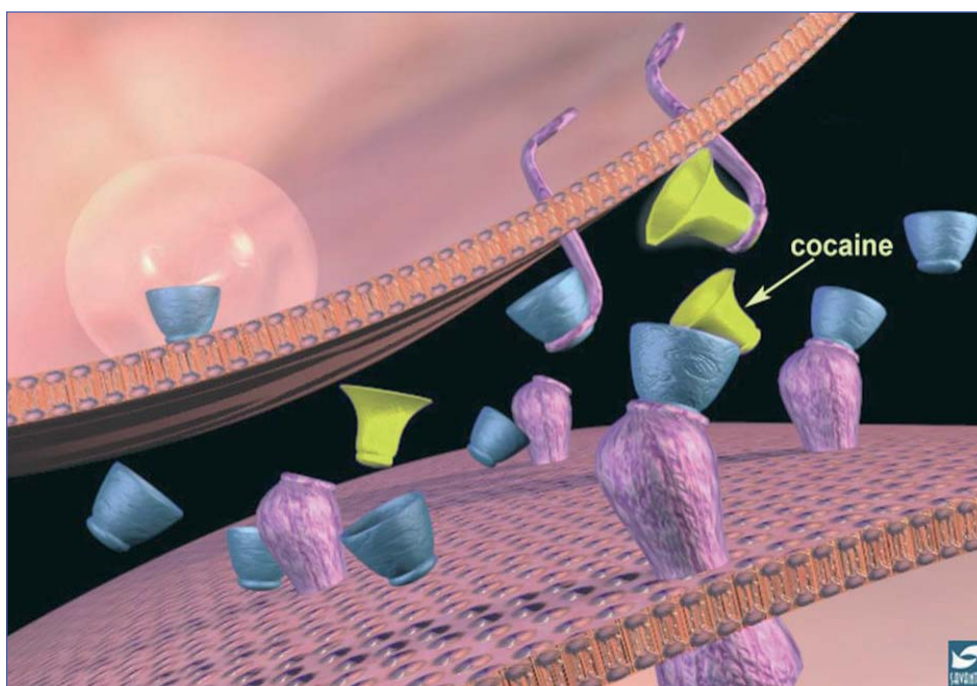


Figura 10 - La figura rappresenta la sinapsi in cui sono presenti il neurotrasmettitore dopamina (azzurro), e i suoi recettori (rosa) e la cocaina (giallo) (fonte <www.nida.nih.gov>).

² Sinapsi: connessione che permette la trasmissione di segnali tra due neuroni, tra un neurone e una fibra muscolare o tra un recettore e un neurone [NdC]

³ Dendrite: prolungamento ramificato del neurone che trasporta il segnale nervoso in direzione centripeta (verso il soma, il corpo cellulare del neurone) [NdC]

recettori sul neurone che riceve la dopamina e i neurotrasmettitori che vengono rilasciati. Il simbolo giallo è la cocaina. La cocaina, un farmaco usato anche come anestetico locale, è uno psicostimolante. La cocaina agisce e ha effetti sul comportamento perché impedisce alla dopamina, la quale è rilasciata nella sinapsi e si lega ai suoi recettori, di essere allontanata dai recettori. La cocaina quindi determina la persistenza della sua azione nel tempo. All'azione della dopamina segue un effetto psicostimolante, si prova euforia, un'attivazione motoria, un aumento dell'attenzione ecc. In presenza di cocaina questi effetti persistono nel tempo e sono potenziati.

Le sostanze psicoattive agiscono su meccanismi basilari presenti nel cervello, che si sono sviluppati con l'evoluzione. L'inserimento di sostanze esterne, come le cosiddette droghe, è capace di mandare in corto circuito il meccanismo di trasmissione nervosa alterando l'equilibrio tra uno stimolo normale e l'organismo che lo riceve. Ne conseguono fenomeni quali dipendenza, tolleranza, astinenza, tutti fenomeni legati ad una mancata regolazione dei meccanismi di base. Per approfondire l'argomento è possibile trovare informazioni sul sito del NIDA (*National Institute of Drug Abuse*) un Istituto che appartiene ai *National Institutes of Health* statunitensi (<www.nida.nih.gov>).

La nicotina è una sostanza alcaloide prodotta da alcune piante, che agisce sul cervello a livello inizialmente di un altro sistema neurochimico: il sistema colinergico. Questo sistema utilizza principalmente l'acetilcolina, che è un altro neurotrasmettitore che ha il ruolo di amplificare, di modulare il segnale nervoso. La nicotina agisce sui recettori colinergici dell'acetilcolina detti nicotinici, produce rilassatezza muscolare e nervosa, calo dello stress. Viceversa, l'astinenza da nicotina causa dipendenza psicologica e irritabilità elevata. Anche un'altra sostanza, la muscarina, presente nei funghi allucinogeni, interferisce con il neurotrasmettitore acetilcolina e produce effetti allucinogeni attivando i recettori colinergici muscarinici.

In laboratorio abbiamo condotto altri esperimenti sempre su modelli animali di transizione adolescenziale. Per la nicotina è stata ipotizzata una funzione di introduzione all'abuso di sostanze, nel senso che è stato osservato sia in animali da laboratorio sia in indagini epidemiologiche che, spesso, chi fa abuso di sostanze ha iniziato con l'alcol e il fumo di sigaretta: tali sostanze sono ampiamente disponibili in famiglia o nell'ambiente circostante. È stato ipotizzato che il cominciare a fumare molto precocemente scompagina, cioè disarticola lo sviluppo "normale" dei sistemi del rinforzo cerebrale. Infatti, una caratteristica dell'adolescenza è la presenza di un certo livello di plasticità a livello cerebrale. Pur essendo il numero dei neuroni ormai definito, le connessioni tra questi, la produzione di sinapsi e di recettori, vengono prodotti ancora numerosissimi durante l'adolescenza. Le esperienze vissute quotidianamente vanno a selezionare quelli che servono per la sopravvivenza, a seconda dell'ambiente e degli stili di vita. Gli adolescenti, quindi sono ancora nel mezzo di un processo di plasticità, per cui possono ancora determinare con il proprio comportamento e con le esperienze come sarà il loro cervello da adulti. Nelle nostre ricerche abbiamo cercato di individuare quali fossero le fasce di età a particolare rischio. Abbiamo selezionato età differenti per un esperimento "che valutasse il consumo spontaneo", nel quale un soggetto viene a contatto con la sostanza. Quando la sostanza è disponibile, come il fumo di sigaretta o l'alcol perché normalmente presenti nelle nostre case, è molto facile venirne a contatto, quindi il tratto di personalità, quale elevata ricerca di novità, e l'età sono due fattori importanti. Abbiamo dato la possibilità di assumere nicotina a topi in adolescenza molto precoce, piena adolescenza e adulti. La somministrazione di nicotina nell'animale può

avvenire o esponendolo a un ambiente saturo di fumo di sigaretta, ma non avevamo questa possibilità, oppure sciogliendola in acqua e dandola da bere. Si può offrire all'animale una scelta tra acqua e nicotina, per vedere se alcuni individui, a seconda dell'età, preferiscono o meno la nicotina rispetto all'acqua. Quando offriamo ai tre gruppi di età, quelli molto giovani, gli adolescenti pieni e gli adulti, la possibilità di scegliere se bere da una bottiglia con acqua o una con nicotina, gli individui adulti non preferiscono la bottiglia con nicotina. Il sapore della nicotina è molto amaro, quindi normalmente non c'è questa appetenza immediata. Osservando i tre gruppi di età per vari giorni abbiamo notato che gli adulti l'hanno sempre evitata, gli individui intermedi che sono i veri adolescenti hanno sperimentato entrambe le possibilità, senza preferenze; i topi in adolescenza precoce hanno mostrato invece una chiara preferenza per la nicotina rispetto all'acqua. L'interpretazione che possiamo dare, sapendo che i sistemi del rinforzo, sopra accennati, vanno incontro a un periodo di maturazione durante lo sviluppo, è che individui in questa fascia di età sono particolarmente "agganciabili" da uno stimolo gratificante, perché hanno una situazione neurobiologica ancora sbilanciata che, secondo la nostra interpretazione - non entro nei particolari -, li rende particolarmente vulnerabili all'esperienza gratificante che può derivare dall'ambiente. In un altro esperimento, invece, siamo andati a valutare le conseguenze a lungo termine dell'esposizione alla nicotina durante l'adolescenza. Agli animali è stata somministrata nicotina direttamente dallo sperimentatore, per cui l'assunzione non dipendeva da un consumo spontaneo. Abbiamo preso un certo numero di ratti e iniettato nicotina nei giovani e negli adulti, poi aspettato che diventassero tutti adulti i tre gruppi sperimentali finali: adolescenti con nicotina, adulti con nicotina e controlli. A distanza di un mese, gli animali sono stati addestrati a premere una leva per ottenere un'iniezione endovenosa di nicotina. Questo è il paradigma di auto-somministrazione (Figura 11) che imita la situazione umana, basta pensare al classico eroinomane che si inietta l'eroina con

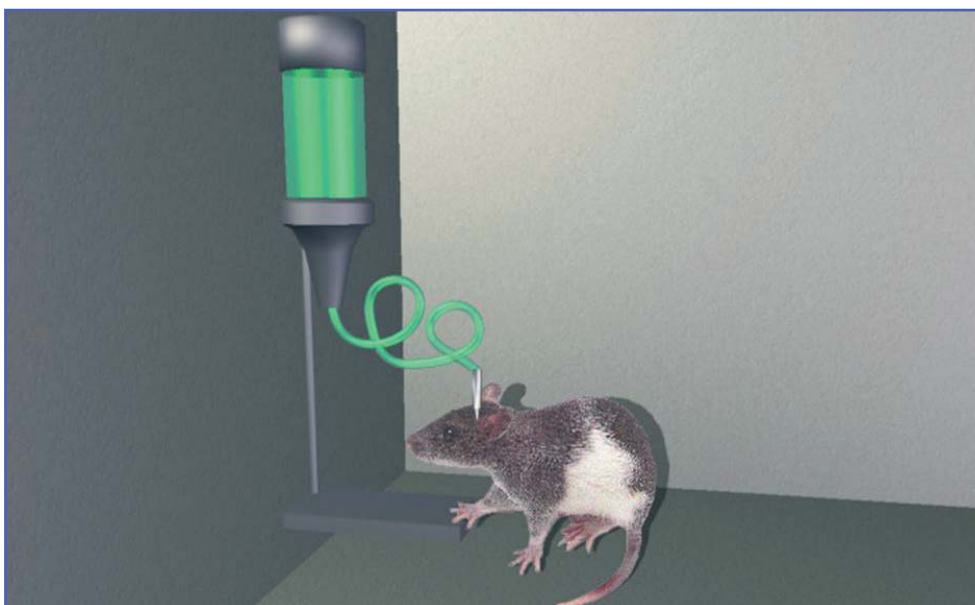


Figura 11 - Test per la valutazione del comportamento di auto-somministrazione di droghe d'abuso nel modello sperimentale animale (fonte <www.nida.nih.gov>).

la siringa, riprodotta nel modello animale, in modo tale che l'animale preme una leva e abbia la possibilità di iniettarsi una sostanza nella via endovenosa che porta al cervello. Quindi l'animale può mettere in opera un comportamento per controllare l'assunzione di sostanze. La Figura 12 illustra che gli animali pre-esposti a nicotina in adolescenza, sono più motivati a "lavorare" per ottenere nicotina rispetto ai controlli, mentre la pre-esposizione a nicotina in età adulta non ha alcun effetto. Nel paradigma sperimentale seguito l'animale preme la leva e ottiene un'iniezione e, rispetto all'inizio, aumenta sempre più il numero di volte che è obbligato a premere la leva prima di ricevere l'iniezione. Quindi solo individui molto motivati proseguono nell'assunzione, premendo la leva per ottenere l'iniezione. Abbiamo osservato che gli animali ora adulti, ma che erano stati esposti a nicotina durante l'adolescenza, sono incappati in questo meccanismo compulsivo, di vera tossicodipendenza.

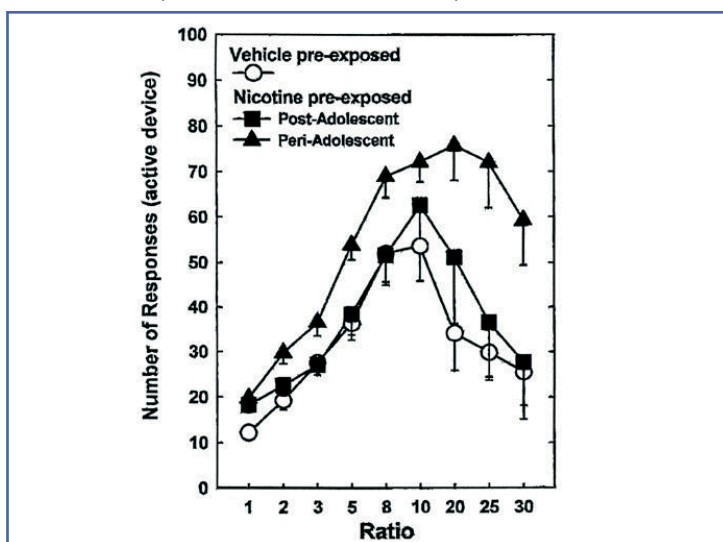


Figura 12 - Risultati del test per la valutazione del comportamento di auto-somministrazione di nicotina in roditori adulti. 1) Gli animali pre-esposti (gruppo di controllo – Vehicle pre-exposed) da adolescenti (Peri-Adolescent). 2) La pre-esposizione a nicotina (trattato con nicotina – Nicotine pre-exposed) in età adulta (Post-Adolescent) non ha alcuna conseguenza. Questo indica che il fenomeno della vulnerabilità alle sostanze d'abuso (in questo caso la nicotina) è altamente specifico dell'età dell'adolescenza.

LEGENDA:

in ordinata = numero di volte che l'animale richiede la nicotina
in ascisse = numero di sessioni di test

Quindi, almeno come appare nel modello animale, l'esperienza di nicotina in adolescenza può rappresentare un fattore di rischio per la vulnerabilità e lo sviluppo della dipendenza. Secondo evidenze emerse da indagini epidemiologiche sembra che l'essere esposti alla nicotina quando si è molto giovani possa accrescere il rischio di abuso di altre sostanze, come ad esempio alcol e anfetamine.

Quindi un'opera di prevenzione sociale è riuscire a ritardare il più possibile l'età nella quale i giovani entrano in contatto con queste sostanze. Se un individuo iniziasse a fare uso di queste sostanze da adulto sarebbe probabilmente meno a rischio.

Nella Figura 13 è presente l'immagine di un feto, ancora nel grembo della madre. Un individuo che si sviluppa è vulnerabile. Fino a qualche anno fa si riteneva che il periodo di vulnerabilità fosse limitato alla fase prenatale o subito dopo la nascita; è ampiamente nota la cura che viene normalmente dedicata a bambini piccoli o alle madri in gravidanza. Oggi gli studi dimostrano che il periodo in cui bisogna prestare particolare

attenzione deve essere esteso fino all'adolescenza. I ragazzi stessi sono responsabili di come si svilupperanno il loro cervello e il loro comportamento. Mentre il feto è in balia



**INDIVIDUO IN SVILUPPO
=
INDIVIDUO VULNERABILE**

Fattori precoci (PRE e POSTNATALI) ma anche durante la PUBERTA' sono determinanti per la VULNERABILITA' individuale

Figura 13 - Immagine di un feto umano.

del genitore, gli adolescenti sono responsabili in prima persona di loro stessi, e quindi va rivolto loro l'invito pressante di fare le proprie esperienze, perché queste sono fondamentali per la specie e rappresentano in certo qual modo un compito specifico della loro età, ma allo stesso tempo questo deve essere coniugato all'assunzione di atteggiamenti responsabili.

LA COMUNICAZIONE E LA LOTTA AL TABAGISMO

Piergiorgio Zuccaro, Laura Martucci, Enrica Pizzi

*Dipartimento del Farmaco, Osservatorio Fumo, Alcol e Droga,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Il fenomeno del tabagismo rappresenta una problematica mondiale. Sono circa un miliardo i fumatori nel mondo e ogni anno circa 4 milioni di persone muoiono prematuramente per malattie correlate al tabacco (WHO, 2001). In Europa sono stati stimati circa 230 milioni di fumatori, pari al 30% dell'intera popolazione europea. I casi di decesso attribuibili al fumo sono oltre un milione in Europa, di cui circa la metà riguardano cittadini dell'Unione Europea. Si stima che nei paesi dell'Unione Europea il 25% di tutte le morti per cancro e il 15% di tutte le morti possono essere attribuite al fumo (UE, 2003). In Italia i fumatori attivi sono 13 milioni con una prevalenza del 30,0 % per gli uomini e del 22,5% per le donne di età superiore ai 14 anni (Doxa, 2004). Il problema del tabagismo investe in modo preoccupante la popolazione per il numero delle persone coinvolte, direttamente e indirettamente, e il fumo di tabacco provoca danni alla salute. Tutto ciò pone l'interrogativo su cosa si deve fare, sulle strategie che le Istituzioni, quali Ministero della Salute e l'Istituto Superiore di Sanità, devono adottare. Il Piano Sanitario Nazionale, varato dal Ministro, è uno strumento fondamentale per pianificare azioni a favore della salute e programmare interventi di prevenzione e promozione della salute. È un piano di azione che si protrae in genere per 3 anni e l'ultimo è quello del 2003-2005.

Il Ministro della Salute d'accordo con le Regioni e con tutti i soggetti interessati al problema, ha promosso in questi anni un piano di comunicazione istituzionale sugli stili di vita, i comportamenti salutari e non salutari, la prevenzione, l'approntamento delle cure, che comprenda campagne su temi di interesse generalizzato quali l'alimentazione e il fumo. Ma quali sono i messaggi che è importante comunicare affinché essi siano efficaci e inducano le persone ad adottare comportamenti a favore della salute? La letteratura (Bosio, Vecchio, 1999) sostiene che comunicare sulla salute non vuol dire diffondere conoscenze medico-scientifiche fra la popolazione e trasmettere a tutti lo stesso messaggio in modo indiscriminato, poiché una comunicazione è efficace se "socialmente competente". Essa deve quindi identificare i suoi interlocutori, sviluppare i contenuti e le forme di messaggi, selezionare i mezzi per trasmetterli. Questo può avvenire con una buona strategia di *social marketing* quale modello di riferimento per lo sviluppo di una comunicazione socialmente competente.

Negli ultimi anni, infatti, chi si occupa di progettare campagne di prevenzione e promozione della salute ha applicato con successo le strategie di marketing (Lefebvre, 1992; Ling et al., 1993). Il marketing sociale può contribuire in modo significativo al raggiungimento di obiettivi di interesse collettivo, come ad esempio la salute, al fine di influenzare gli atteggiamenti e i comportamenti di individui o di gruppi.

Nel marketing e nella comunicazione sociale oggetto dell'offerta non sono tanto i prodotti (beni o servizi) quanto la richiesta al pubblico di cambiare un'opinione e di modificare comportamenti che si ritengono dannosi per l'interesse individuale e/o collettivo. Il prodotto offerto sono idee, valori e atteggiamenti al fine di risolvere un problema trattato. Sostanzialmente l'obiettivo delle attività di comunicazione è indurre un cambiamento cognitivo, in altre parole un cambiamento condiviso razionalmente, che poi si riflette anche nei comportamenti e che consente di passare dalla consapevolezza all'azione, vale a dire all'acquisto del prodotto. E' un approccio nuovo che utilizza le strategie e le logiche del marketing commerciale, cioè la vendita e la pubblicità dei prodotti, ma che si differenzia da esso perché vende le idee, i comportamenti e gli stili di vita salutari.

Le campagne di comunicazione istituzionale devono facilitare il cambiamento dei valori sociali dell'immaginario collettivo affinché anche l'individuo, fortemente influenzato da essi, possa apportare dei cambiamenti singolarmente. Lavorare a monte con strategie complesse per cambiare il senso dei valori della società, per ottenere un cambiamento, a valle, sul singolo individuo, anche attraverso i mass-media. I mass-media, infatti, hanno avuto e hanno un ruolo importantissimo nell'influenzare i comportamenti soprattutto nelle fasce d'età più giovani dove la personalità e anche il senso critico è in via di sviluppo. Anche rispetto all'uso di tabacco i mass-media hanno giocato un ruolo decisivo per alimentare un'immagine positiva del fumo e dell'atto del fumare.

L'industria del tabacco ha svolto un vero e proprio "lavoro" di analisi degli stili di vita e delle motivazioni umane e su questa base ha orientato la pubblicità dei suoi prodotti, proponendo, soprattutto attraverso i media, un'immagine positiva del tabacco e del suo uso, investendo negli anni molte risorse per veicolare messaggi, diretti e indiretti, intenzionalmente mirati ai potenziali nuovi consumatori, i bambini e i giovani, (WHO, 2001). In questi ultimi anni c'è stato, infatti, un aumento di fumatori fra i giovani, le donne e le popolazioni svantaggiate. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha dichiarato che la promozione delle sigarette ha sempre mirato ad un "livello emotivo piuttosto che ad una scelta razionale" ed i prodotti del tabacco sono stati associati alla sessualità, alla forma fisica e al successo: i film e la moda sono stati i contesti di maggiore successo per la creazione di un'immagine positiva e forte del tabacco.

L'industria ha puntato negli anni ad acquisire sempre nuove fasce della popolazione mondiale, studiando messaggi adeguati ai diversi momenti storici e contesti culturali. Per promuovere direttamente l'immagine del fumo si è ricorso ad immagini che associano questa abitudine ad un'idea perfetta di salute, di giovinezza e di forma fisica. Oppure, negli anni '50/60, per influenzare un maggior numero di fumatrici si costruivano immagini evocative di situazioni di prestigio, lusso, indipendenza.

Nei paesi in via di sviluppo oggi l'obiettivo è quello di raggiungere potenziali clienti nelle fasce sociali basse, con scarsa cultura, e quindi le marche di sigarette rimandano a situazioni di vita molto lontane richiamando immagini di ricchezza, agiatezza e raggiungimento di classi elevate. Se molti anni fa venivano mandati messaggi poco significativi per i giovani di oggi, perché datati, allora erano messaggi pubblicitari a favore del fumo recepiti come positivi perché rappresentavano un uomo e una donna, belli con la sigaretta tra le labbra, che suggeriva un chiaro richiamo sessuale (Figura 1). Tuttavia, poiché la pubblicità diretta del tabacco in molti paesi è stata contrastata attraverso specifici piani legislativi (e in Italia è sempre stata vietata), le industrie del tabacco hanno trovato strategie alternative (indirette) per promuovere i loro prodotti utiliz-

zando messaggi cosiddetti subliminali, ossia percepiti sotto il livello della coscienza. In Italia, ad esempio, tutti i giorni la televisione fa una pubblicità indiretta, ma pur sempre



Figura 1 - Messaggi pubblicitari a favore del fumo

efficace, alle sigarette, soprattutto nelle fiction, nei filmati ecc, come ad esempio ne *Il Grande Fratello* dove compaiono persone che fumano. La televisione continua a mandare immagini a favore del fumo, ma con altri interpreti, i divi del momento, che i giovani riconoscono e con i quali si identificano. Chi manda questi messaggi lo sa che l'immagine tratta da vecchi film con Humphrey Bogart avvolto da una nuvola di fumo è un messaggio che non incanta più e così utilizza i personaggi che

i giovani conoscono e nei quali si riconoscono al fine di influenzarli.

Pertanto è necessario acquisire strumenti per conoscere e capire la realtà al fine di far sviluppare nei giovani, ma anche negli adulti, un senso critico affinché le scelte possano essere sempre più consapevoli. Per questo è fondamentale che le agenzie educative siano stimolate a partecipare in modo attivo nel coinvolgere i giovani a prendere consapevolezza dei danni prodotti dal tabacco, di come vengono subdolamente condizionati e di quali sono le strategie per sottrarsi da tale dipendenza.

Uno dei compiti delle Istituzioni è proprio quello di far conoscere i meccanismi della pubblicità svelando cosa realmente l'industria del tabacco pubblicizza e vende, affinché le scelte possano essere più consapevoli e libere. L'avvento e la diffusione su larga scala dei mezzi di comunicazione di massa, della televisione in particolare, hanno costituito la trasformazione più rilevante che ha investito il tempo libero identificato sempre più con il tempo dedicato alla fruizione di tali mezzi di comunicazione.



Figura 2 - Il mezzo televisivo è diventato un sorta di "agenzia educativa"

Il mezzo televisivo è diventato una sorta di "agenzia educativa" investendo le nuove generazioni in modo intenso; basti pensare che oltre la metà dei minori segue la tv dalle due alle quattro ore al giorno, spesso in completa solitudine, dedicando ad essa un tempo superiore a quello impiegato nelle attività scolastiche, sportive e relazionali (1.100 ore di televisione all'anno contro 800 ore di scuola - Telefono Azzurro, 2003) (Figura. 2).

Le emittenti televisive italiane sono ben 711 (di cui

700 locali e 11 nazionali), mentre il numero degli apparecchi televisivi nelle case risulta pari a 32 milioni. Questi dati danno un'idea sia delle potenzialità sia dei rischi dei nuovi mezzi di comunicazione (televisione e computer). La complessità di tale fenomeno e la sua importanza hanno spinto l'Istituto Superiore di Sanità, attraverso l'Osservatorio Fumo Alcol e Droga (OssFAD), a studiarlo in modo approfondito attraverso un'indagine condotta nel 2000 per avere dati precisi e verificare il rapporto tra televisione (programmi televisivi) e fumo.

La metodologia utilizzata ha valutato sia l'aspetto quantitativo, come frequenza di episodi, sia quello qualitativo in relazione al contesto, al ruolo e alla personalità di chi fuma. Lo studio ha monitorato le principali reti, quelle della Rai, di Mediaset e di Telemontecarlo per un periodo ben determinato. Sono state visionate 2940 ore e sono state rilevate 2202 atti-fumo. Per atto-fumo s'intende qualcosa che richiama al fumo inconsciamente o che lo ricorda: una sequenza, più o meno lunga, in cui chiunque appare in televisione sta fumando o sta spengendo una sigaretta, o ha voglia di fumare, oppure l'inquadratura di un posacenere con la sigaretta spenta. Il risultato è che il messaggio, sebbene in forme diverse, diventa "martellante".

Le industrie investono migliaia di euro su questi tipi di passaggi televisivi dei loro prodotti (un passaggio costa 150/200mila euro) perché sono assolutamente consapevoli di quanto siano influenti questi messaggi sui soggetti ad essi esposti. Ogni passaggio, ogni spot, dura un secondo, un secondo e mezzo. Significa che chi investe ha riscontrato che la ripetizione continua di un certo messaggio produce, bene o male, un'induzione a comprare e questo può valere anche nel caso dei prodotti sul tabacco.

I risultati dell'indagine hanno mostrato che considerato il totale delle ore valutate, degli atti-fumo rilevati, facendo una media per tutti gli spettacoli, si trova un atto-fumo ogni 26 minuti. In pratica, guardando la televisione, ogni 26 minuti c'è qualcosa che richiama al fumo.

In programmi come *Il Grande Fratello* si è riscontrato che il personaggio vincente, determinato, una nuova eroina, è un fumatore. Successo, benessere e possesso sono i valori che vengono trasmessi da questa serie televisiva dove compare un atto-fumo ogni 8 minuti. Quindi se la media degli atti-fumo è ogni 26 minuti nella maggioranza dei programmi, in alcuni spettacoli si abbassa.

L'indagine è stata ripetuta a distanza di 2 anni e nel 2002 sono state monitorate anche le televisioni come, per esempio, MTV, rivolte essenzialmente ai giovani e in queste reti televisive è stato rilevato un atto-fumo ogni 7 minuti (Pacifici R, Pichini S, Pizzi E, et al., 2003). Confrontando i dati delle due indagini si è evidenziato che non ci sono state variazioni. I risultati del 2001 sono stati resi noti e i direttori delle reti televisive sono stati sollecitati, attraverso delle lettere, a controllare tale fenomeno.

Anche il Ministro della Salute, sulla base dell'indagine condotta dall'OssFAD, ha sollecitato i responsabili delle reti televisive a una maggiore attenzione al fenomeno al fine di non fornire più attraverso la televisione modelli di comportamento positivi legati al fumo. Tale richiesta tuttavia non ha prodotto nessun effetto e la situazione per ora non è cambiata. Un aspetto fondamentale è quindi l'informazione che possa indurre una consapevolezza e quindi un cambiamento. Ma quale tipo di comunicazione è efficace? Quali messaggi? Negli ultimi anni sono state messe a punto varie strategie comunicative e tra queste una è stata quella di mettere le scritte sui pacchetti di sigarette con messaggi tipo: "Il fumo uccide" "Il fumo danneggia gravemente te e chi ti sta intorno," "Il fumo provoca cancro mortale ai polmoni", ecc.

Nel 2004 è stata realizzata un'indagine prendendo in considerazione un campione rappresentativo di tutta la popolazione italiana maggiore di 15 anni, per valutare quali fossero le scritte sui pacchetti di sigarette maggiormente ricordate. I dati emersi hanno mostrato che i messaggi più forti sono quelli più ricordati: "Il fumo uccide" (82,9 %) oppure il "Il fumo danneggia gravemente te e chi ti sta intorno" (47,6 %) e allo stesso modo "Il fumo provoca cancro mortale ai polmoni" (43,9%) (Doxa, 2004).

La scritta che è rimasta meno impressa è "Il medico, il farmacista ti possono aiutare a smettere", questo aspetto non è molto positivo poiché non basta che la gente ricordi che "Il fumo uccide", ma è importantissimo che abbia consapevolezza che dalla dipendenza si può uscire con adeguati supporti.

Tuttavia dall'indagine fatta è emerso un dato positivo: sebbene molte persone non hanno smesso, esse hanno comunque ridotto il numero di sigarette. Quindi il messaggio sanitario ha avuto comunque un effetto inducendo le persone a prendere maggiore consapevolezza e a diminuire almeno il numero di sigarette.

Un'altra strategia, oltre alle scritte sanitarie sul pacchetto di sigarette, definite da qualcuno terroristiche, è quella varata dall'Unione Europea come legge comunitaria, recepita anche dallo Stato Italiano, con cui si dà la possibilità ai singoli Stati membri, di mettere dietro al pacchetto di sigarette, oltre la scritta sanitaria, alcune immagini come riportate in Figura 3.

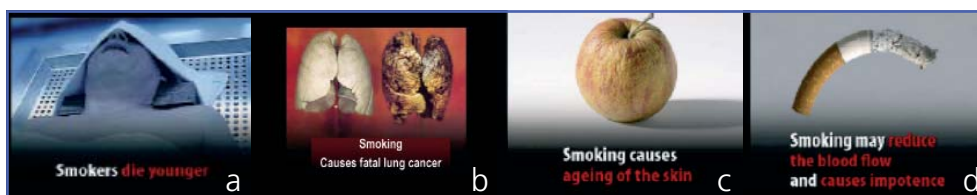


Figura 3 (a-b-c-d) - Immagini che illustrano i danni da fumo

L'obiettivo è quello di indurre le persone a comprendere quali sono i danni provocati dal tabacco attraverso l'uso di immagini.

Tale proposta in Italia è attualmente motivo di discussione. Il Ministro della Salute farà un proprio decreto per utilizzare queste immagini scegliendone eventualmente una delle seguenti: la prima ha un impatto molto forte e evidenza che chi fuma muore giovane; la seconda immagine raffigura due polmoni: il primo è di un non fumatore, il secondo è di un fumatore; la terza è un'immagine più dolce: illustra una mela aggrinzita ed esprime un messaggio sull'invecchiamento della pelle a causa del fumo; la quarta immagine è più allusiva e fa invece riferimento all'impotenza legata al fumo di sigaretta.

Comunicare in modo efficace per promuovere comportamenti a favore della salute è molto complesso ed è motivo oggi di grande discussione. Tuttavia le iniziative messe a punto dalle varie Istituzioni sono una risposta concreta alle strategie delle multinazionali del tabacco per contrastare da più parti e in vari modi il fenomeno del tabagismo.

In questa prospettiva, al fine di facilitare la divulgazione dell'informazione scientifica, l'Istituto Superiore di Sanità, attraverso l'OssFAD, progetta, realizza e diffonde materiale d'aiuto e divulgativo sul fumo. In occasione della Giornata Mondiale senza Tabacco, promossa dall'OMS, l'OssFAD organizza annualmente un convegno e realizza del materiale informativo in tema con lo slogan proposto dall'OMS. Alcuni anni fa è stata realizzata una locandina con il seguente messaggio "Il tabacco ha già fatto una collezione"

ne di vittime, non farti collezionare”.

La divulgazione gratuita del materiale è un’attività molto importante grazie alla quale l’OssFAD vuole rappresentare un punto di riferimento per le scuole, gli studenti e gli insegnanti al fine di sostenere iniziative e fornire strumenti formativi e informativi utili alla prevenzione e promozione della salute. È possibile richiedere i materiali prodotti dall’OssFAD in formato cartaceo e in CD-Rom direttamente all’OssFAD (e-mail: osservatorio.fad@iss.it). I materiali sono tutti disponibili anche online sul sito Internet <www.iss.it/ofad>. La realizzazione ed implementazione del sito web nasce con la prospettiva di facilitare l’accesso a documentazione scientifica e materiale divulgativo.

Infine anche il Telefono Verde contro il Fumo (TVF), attivo dal lunedì al venerdì dalle 10.00 alle 16.00 nazionale, anonimo e gratuito, istituito all’interno dell’OssFAD, nasce come strumento per facilitare il collegamento tra Istituzione e cittadino-utente. A tal fine il numero del TVF (800 554088) viene spesso inserito in campagne di sensibilizzazione sul fumo.

In conclusione possiamo affermare che le campagne di comunicazione per contrastare il tabagismo devono tener conto della complessità del fenomeno e coinvolgere in modo attivo le varie agenzie educative e sanitarie, dove la scuola, con studenti ed insegnanti, può rappresentare un luogo privilegiato per facilitare l’acquisizione di comportamenti salutari e far sviluppare le potenzialità dei soggetti in età evolutiva per orientarsi in modo competente ed efficace nel mondo in cui vivono.

Riferimenti bibliografici

Bosio AB, Vecchio L. La prevenzione primaria delle cardiopatie ischemiche: indicazioni per le campagne di comunicazione rivolte alla popolazione generale. *Giornale Italiano di Cardiologia* 1999; 29, Suppl 2.

Istituto per le Ricerche Statistiche e l’Analisi dell’Opinione Pubblica. *Il Fumo in Italia*. Milano: Doxa; 2004.

Lefebvre C. Social marketing and health promotion. In Bunton R. & Macdonald G. (Ed), *Health promotion: Disciplines and diversity*. London: Routledge; 1992.

Ling JC, Franklin BAK, Lindsstead JF e Gearon SAN Social Marketing: Its place in public health. *Annual Review of Public Health* 1993;13:341-362.

Telefono Azzurro “Convenzione sui diritti dell’infanzia – Il Rapporto Supplementare di Telefono Azzurro. Le osservazioni della Commissione ONU” Telefono Azzurro, Bologna, 2003.

Pacifici R, Pichini S, Pizzi E, et al., *I giovani e il Fumo. Indagine Doxa 2003. Osservatorio Fumo, Alcol e Droga*, Istituto Superiore di Sanità. Disponibile all’indirizzo <<http://www.iss.it/binary/ofad/publ/0016.1107418163.pdf>>

Piano Sanitario Nazionale 2003-2005, G.U. 139, 18 Giugno 2003

Unione Europea: Public Health. Tobacco, Disponibile all’indirizzo: <<http://europa.eu.int/comm/health>>

World Health Organization - WHO. *Tobacco & The rights of the child*. WHO/NMH/TFI/01.3 Rev. 1, 2001.

Finito di stampare nel mese di maggio 2006
dal Centro Stampa De Vittoria srl
Via degli Aurunci, 19 - 00185 Roma

