

Progetto SoleSi/SoleNo



Guida per l'insegnante

CONTENUTI

Questo libretto
Perché è importante la protezione dal sole
Come possiamo proteggere i bambini
Proposte di attività didattiche

Questa è la tua pelle
Esperimenti con luce e ombra
Cose che danneggiano o proteggono la nostra pelle
Proteggere la tua pelle dal sole
Prepara il tuo messaggio

Proteggere la tua pelle al sole
Una linea di condotta a scuola
Materiali di approfondimento

Coordinamento e responsabile scientifico del progetto: Luigi Naldi
Coordinamento scientifico HIRFMN: Carlo La Vecchia, Liliane Chatenoud
Segreteria: Cornelia Zinetti
Cura editoriale: Massimo Valdina - Illustrazioni: Alessandro Sanna
Elaborazione Multimediale: Alessandro Fasola

Si ringrazia il prof. Robin Marks e "The Anticancer Council of Victoria - Australia"
per la collaborazione nello sviluppo a questi materiali.

QUESTO LIBRETTO

Questo libretto è stato pensato per le persone che lavorano con bambini dai cinque agli otto anni di età. Contiene informazioni che l'insegnante potrà trovare utili nel suo lavoro con i bambini ed i loro genitori, ed un gran numero di suggerimenti per attività che possano sviluppare nei bambini atteggiamenti idonei a proteggerli dal sole.

PERCHÉ È IMPORTANTE LA PROTEZIONE DAL SOLE?

Una buona parte degli abitanti del nostro Paese ha la possibilità di svolgere attività all'aria aperta durante pressochè tutto l'anno.

Noi vogliamo incoraggiare i bambini ad esplorare il territorio che li circonda ed a godersi il tempo del gioco. Allo stesso tempo tuttavia, abbiamo la responsabilità di aiutare a proteggere i bambini dai danni causati dalla eccessiva esposizione ai raggi ultravioletti contenuti nelle radiazioni solari.

La luce solare è costituita da differenti tipi di radiazioni: radiazioni infrarosse, radiazioni della luce visibile e radiazioni ultraviolette. Una piccola quantità di raggi UV può essere utile, la eccessiva esposizione può causare ustioni, tumori della pelle e danni agli occhi.

L'UV che ustiona la nostra pelle è presente durante tutti i giorni dell'anno e si possono avere ustioni anche quando il cielo è coperto dalle nuvole o per raggi UV riflessi dalla sabbia, dalla neve, dall'acqua e da superfici colorate chiare. L'UV ha intensità maggiore tra Luglio ed Agosto ma i bambini necessitano di protezione almeno a partire dall'inizio della primavera e fino alla fine dell'autunno. I dati statistici indicano che circa un italiano su dieci sviluppa un tumore della pelle durante la propria vita. Il tumore della pelle si osserva con maggior frequenza negli adulti. Tuttavia, è stato dimostrato che esiste una relazione tra l'esposizione al sole durante l'infanzia ed il rischio di sviluppo di alcuni tumori della pelle in età adulta.

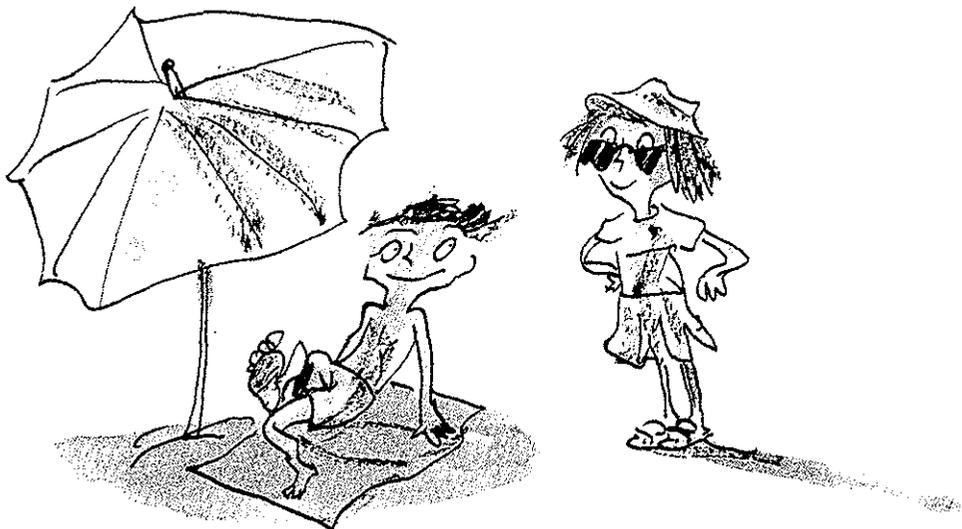
Gli adulti che lavorano con i bambini hanno una importanza fondamentale nel favorire la protezione dei bambini dai raggi ultravioletti. Attitudini e comportamenti adeguati aiuteranno ad evitare, a breve termine, gli effetti spiacevoli delle ustioni così come le più gravi conseguenze a lungo termine.

Uno studio condotto dal Gruppo Italiano Studi Epidemiologici in Dermatologia (GISED) per conto della Società Italiana di Dermatologia e Venereologia (SIDEV) ha documentato che oltre il 50% dei bambini in un centinaio di scuole italiane riferisce una storia di ustione solare. Tali ustioni debbono e possono essere evitate.

COME POSSIAMO PROTEGGERE I BAMBINI?

Di certo noi non vogliamo impedire ai bambini di giocare all'aria aperta. Tuttavia, dobbiamo fare in modo che i bambini siano adeguatamente protetti dalla eccessiva esposizione ai raggi UV. Il modo migliore per proteggere la pelle è quello di mettere una barriera tra la pelle stessa ed i raggi del sole. In condizioni ottimali si tratta di una barriera naturale come un tetto, un albero, un ombrello, un cappello od indumenti adeguati.

Gli schermi solari sono utili per piccole aree di pelle esposte al sole che non possono essere protette dai vestiti. Gli occhiali da sole aiutano a proteggere gli occhi. In linea di principio, gli insegnanti dovrebbero comportarsi come un modello per i giovani allievi, indossando cappelli ed indumenti appropriati, andando alla ricerca di zone d'ombra e usando protezioni solari su parti esposte del corpo.



Evitare il sole a metà giornata

Più a picco è il sole, minore è la distanza che le radiazioni percorrono attraverso l'atmosfera e più grande è l'intensità delle radiazioni che ci colpiscono. Uno dei più semplici e più efficaci modi per ridurre l'esposizione della pelle dei nostri bambini ai raggi UV è quella di evitare il sole quando le radiazioni hanno la maggior intensità tra le ore **11** del mattino e le **3** del pomeriggio. La pelle dei bambini si ustiona più rapidamente in quel periodo della giornata. Programmando le attività all'aria aperta prima delle ore 11 del mattino e dopo le 3 del pomeriggio, e rimanendo all'ombra nel mezzo della giornata, l'esposizione dei bambini agli UV può essere ridotta di oltre il 60%.

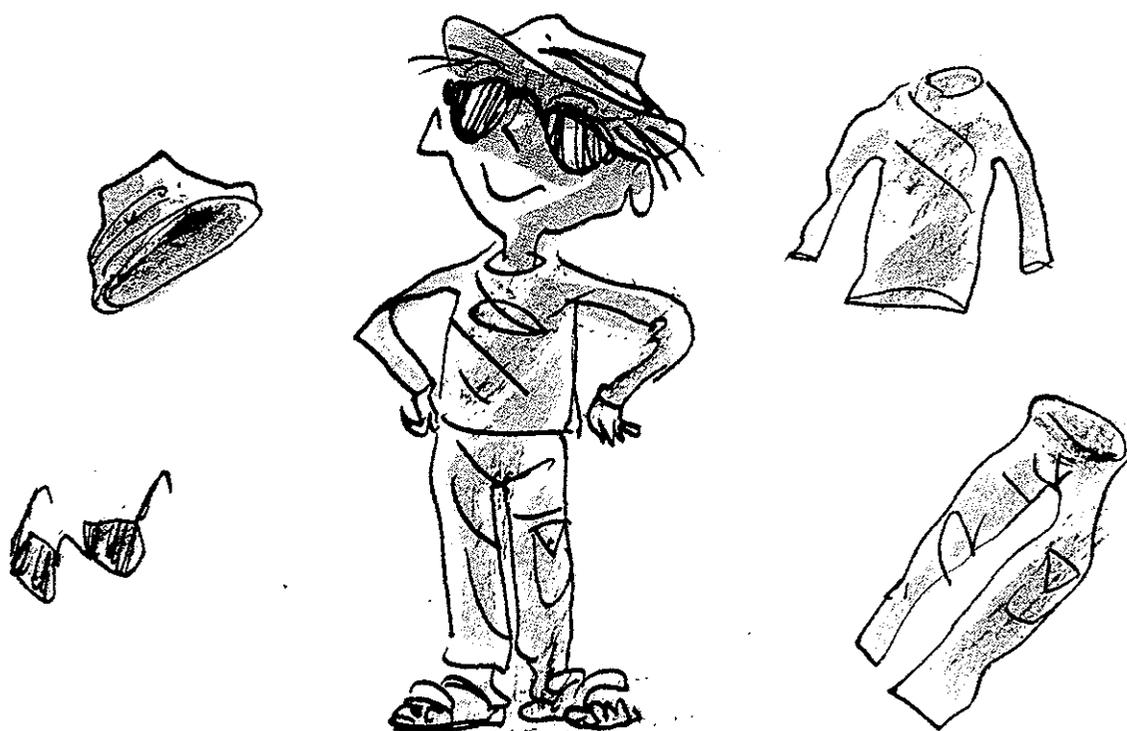


Fornire aree d'ombra per il gioco

Alberi, pergolati e tendoni forniscono una utile ombra. L'ombra nel terreno di gioco può anche essere fornita da ombrelloni. Bisogna essere consapevoli che gli UV riflessi dal terreno e dai muri possono causare ustioni anche stando all'ombra. E' quindi utile indossare cappelli e tenersi coperti.

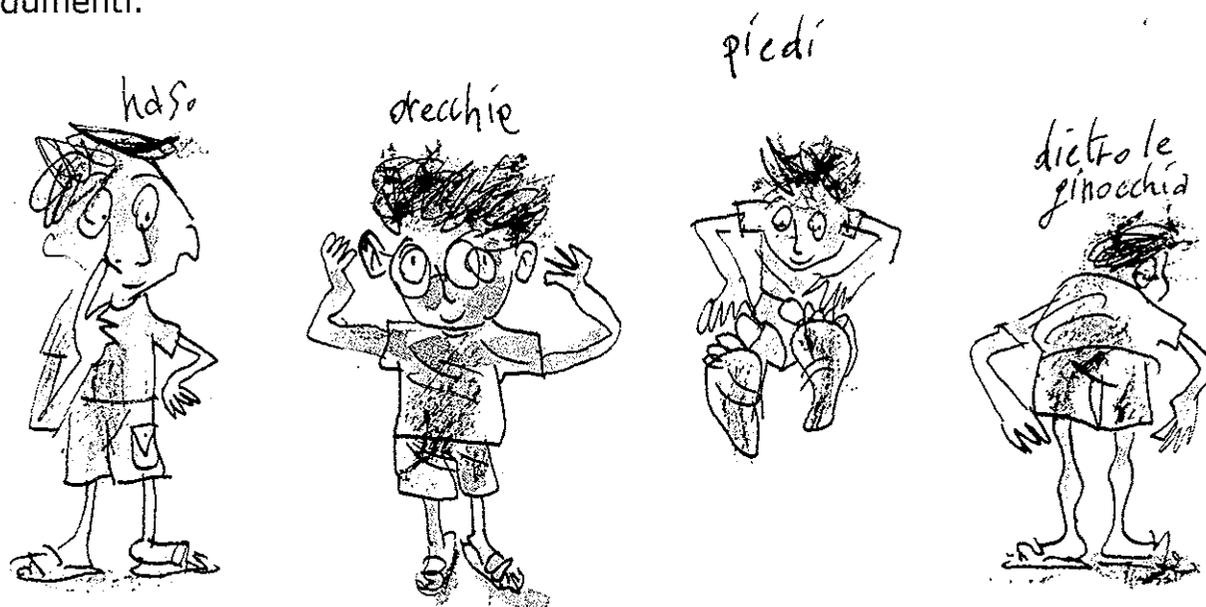
Gli indumenti

Scegli indumenti confortevoli che allontanino la luce e coprano le braccia e le gambe. Un tessuto a maglia stretta tiene lontani gli UV in misura maggiore rispetto ad un tessuto a maglia larga.



Gli schermi solari

Il modo migliore per proteggere la pelle dal sole è quello di evitare l'esposizione nel mezzo del giorno e di usare la protezione naturale fornita dall'ombra e dagli indumenti.



Schermi solari ad ampio spettro con fattore di protezione uguale o superiore a 15 (SPF 15) possono essere utilizzati su piccole aree di pelle, come la faccia, le mani, gli avambracci, che non possono essere coperte dai vestiti.

Gli schermi solari possono essere utilizzati dai neonati e dai bambini?

I bambini hanno una pelle più sensibile rispetto a quella degli adulti e che si ustiona più facilmente. I bambini dovrebbero essere sempre protetti dai raggi solari, specialmente durante le ore centrali della giornata (tra le ore 11 del



mattino e le 3 del pomeriggio). Non esiste alcun dato che indichi che gli schermi solari siano dannosi per i neonati e i bambini piccoli. Gli schermi solari dovrebbero essere usati solo su piccole aree di pelle esposta. L'uso di protezioni naturali come ombra, indumenti, cappelli a larga tesa è particolarmente importante per i neonati ed i bambini piccoli.

Qual è il miglior schermo solare?

Uno schermo solare ad ampio spettro con fattore di protezione (SPF) uguale o superiore a 15, resistente all'acqua, fornisce la migliore protezione. Il prezzo non necessariamente è indice di migliore qualità del prodotto. Tutti gli schermi solari con identico SPF forniranno, se applicati correttamente, analoga protezione contro l'eritema. Differenti schermi solari possono contenere differenti filtri solari e tipi differenti di veicoli (crema, lozione, gel). In genere, gli schermi predisposti per i bambini contengono gli stessi filtri solari utilizzati per gli adulti, ma hanno una minore quantità di profumo (un possibile irritante



per la pelle). Sperimenta una piccola quantità di prodotto su un'area limitata di pelle, per essere sicuro che non vi siano reazioni, prima di applicare il prodotto su superfici più estese.

Cosa significa la sigla SPF o IP?

La sigla SPF (talora IP) indica il fattore di protezione ai raggi ultravioletti. Gli schermi solari possono avere un numero SPF variabile da 2 a oltre 15. Quanto più alto è l'indice di protezione tanto maggiore è la protezione. La protezione necessaria varia anche a seconda dell'ora del giorno, del periodo dell'anno, della quantità di luce riflessa, della nuvolosità e del tipo di pelle.

Cosa significa ampio spettro solare?

Si distinguono tre differenti tipi di raggi ultravioletti, designati con le sigle UVA, UVB, e UVC. I tumori cutanei sono causati principalmente dagli UVB ed in misura minore dagli UVA. Tutti gli schermi solari bloccano entro certi limiti i raggi UVB. Gli schermi solari indicati come "ad ampio spettro" bloccano sia gli UVA che gli UVB.

Con che frequenza dovrebbero essere applicati gli schermi solari?

Si consiglia, in genere, di applicare lo schermo solare ogni due ore quando ci si espone al sole. Tuttavia, se lo schermo viene diluito dall'acqua o dal sudore, la frequenza di applicazione dovrebbe aumentare.

La maggior parte degli schermi solari dovrebbe essere conservata a temperature inferiori ai 25°



Il cappello

Per proteggere la faccia, il collo e le orecchie, i cappelli dovrebbero essere a larga tesa o sul tipo dei cappelli usati dai legionari (con un risvolto sui lati e nella regione posteriore del collo). Le visiere contro il sole procurano ombra agli occhi ma non al collo e alle orecchie, e non sono raccomandabili. Chiedi ai genitori di procurare un cappello adeguato per i propri figli, e ricorda ai ragazzi di indossare il cappello all'aria aperta. L'indicazione "Senza cappello - gioca nell'ombra" potrebbe essere esposta sulla porta come pro-memoria.



I ragazzi dovrebbero indossare gli occhiali da sole?



Il fatto di indossare un cappello adatto e restare all'ombra, consente di ridurre l'esposizione degli occhi agli UV di circa il 50%. Tale riduzione è, di per sé, sufficiente per il tempo che si passa all'aria aperta a scuola.



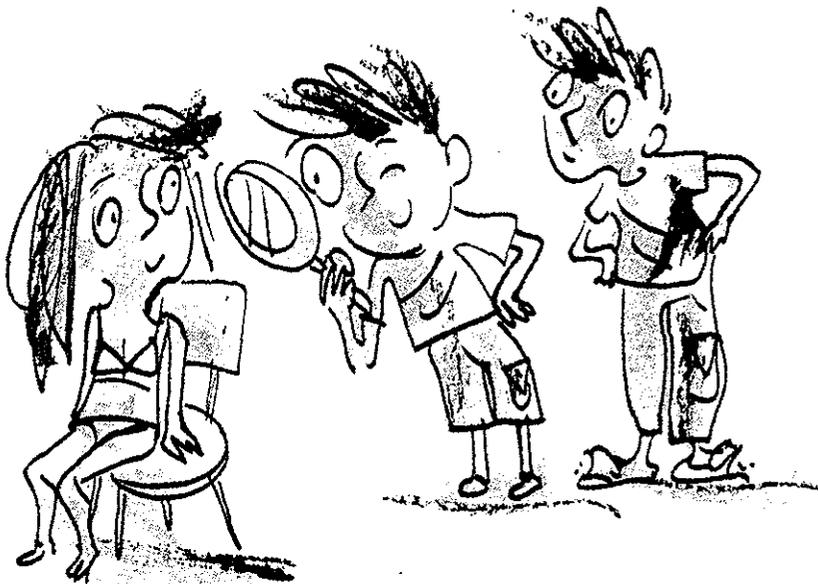
ATTIVITÀ DIDATTICHE

L'insegnante potrà trovare qui alcuni suggerimenti per attività didattiche che favoriscano una adeguata protezione solare.

Questa è la tua pelle

Il nostro corpo è completamente rivestito dalla pelle

Osserva la tua pelle. Usa una lente d'ingrandimento. Cosa puoi vedere? Capelli, lentiggini? Solchi? Osserva anche altri involucri come la buccia di una arancia o di una mela.

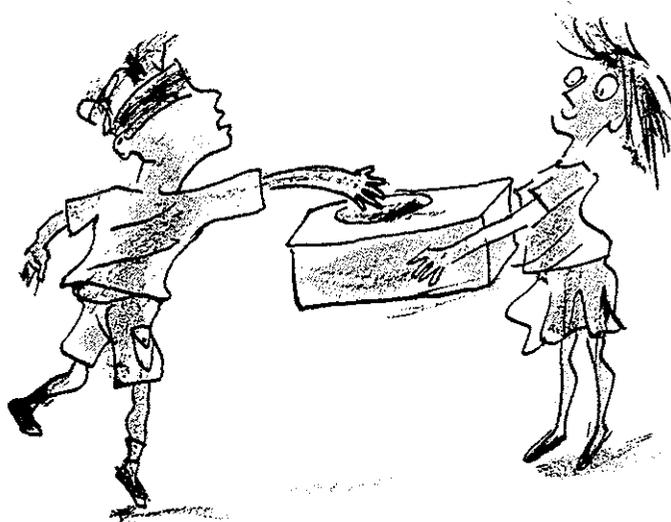


Produci delle impronte digitali per mostrare come il disegno della pelle vari da un individuo all'altro. Premi le dita su un tampone con inchiostro e poi su un foglio di carta. Un altro metodo è quello di ricoprire il dito con un pastello ad olio di colore scuro o di strofinare il dito sulla grafite di una matita.



Tocco esplorativo

Usiamo la pelle per toccare. Crea una "scatola per sensazioni tattili": una scatola contenente oggetti con tessuti differenti: scampoli di pelliccia, pelle, piume, gusci. Chiedi di identificare tali oggetti col tatto, senza guardare. Che sensazioni forniscono gli oggetti al tatto: sono soffici, irregolari, ruvidi?



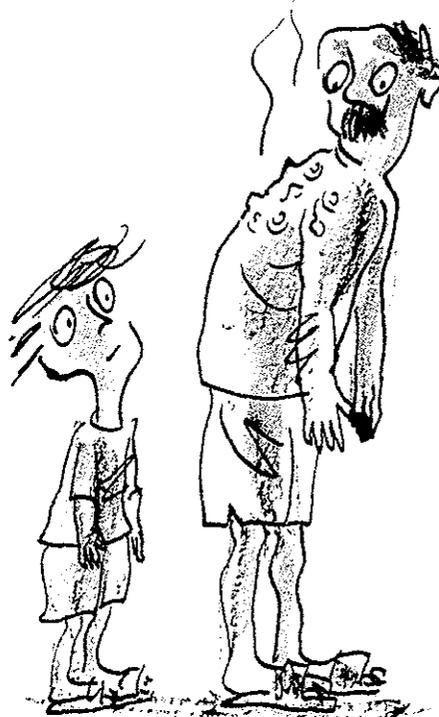
Cose che danneggiano o proteggono la nostra pelle

Cosa può danneggiare la tua pelle?

Calore – ti ricordi di aver toccato un oggetto che scotta o molto caldo? Essere rimasto troppo vicino al calorifero? Essere rimasto immerso in un bagno che era troppo caldo?

Oggetti appuntiti – cosa succede quando tocchi la punta di uno spillo?

Eritema solare – ricordi di aver visto qualcuno nella tua famiglia ustionato dal sole? Come si sentiva? Che aspetto aveva?



Rivestimenti cutanei

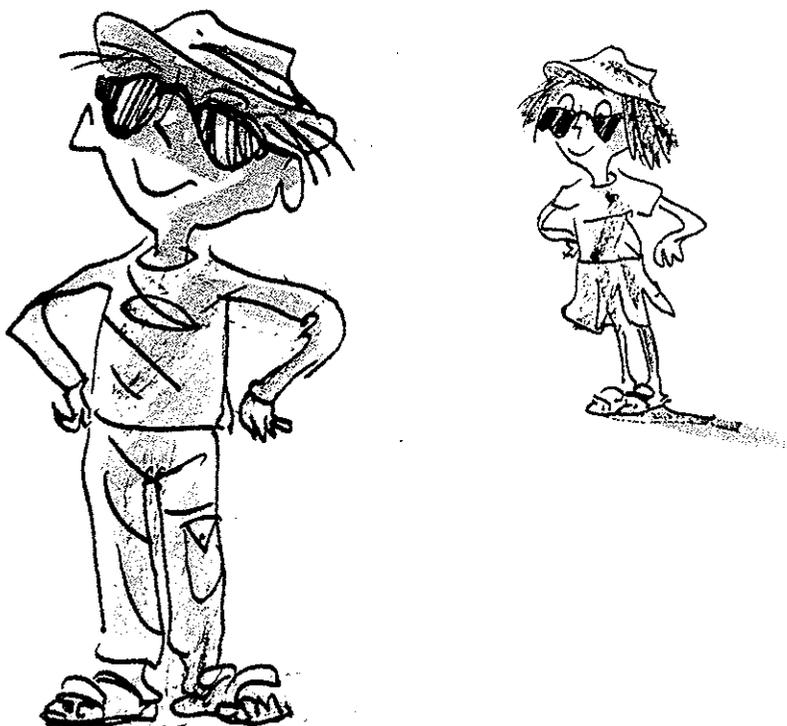
Guarda come è fatto uno scampolo di pelliccia, una piuma, le squame di un pesce, il guscio di un uovo.

Cosa abbiamo sul nostro corpo?

Usa l'argilla od altro materiale per modellare animali con differenti rivestimenti. Come fa la loro pelle a proteggerli?



Perché indossiamo i vestiti? Come protezione dal freddo, dalla pioggia, dal sole; come un ornamento. L'insegnante può animare una discussione sui differenti costumi ed abiti indossati in differenti Paesi ed in differenti occasioni. Quando è indicato indossare un abito come questo? Potrebbe impedire di bagnarti se piove? Può tenere lontano il sole dalla tua pelle?

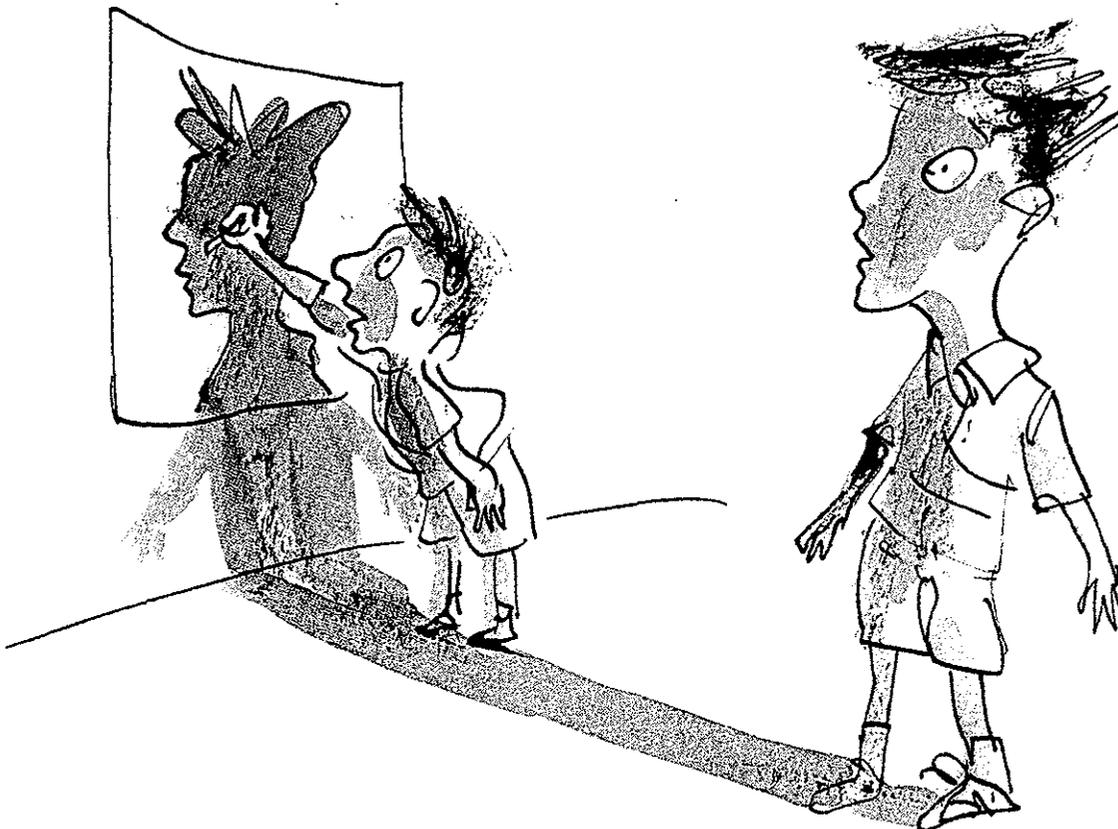


Esperimenti con luce e ombra

Metti un recipiente d'alluminio al sole e un altro all'ombra. Chiedi ai bambini di osservare le differenze e di descrivere le proprie reazioni. Cosa succede quando si guarda la luce? Si strizzano gli occhi? Mettete gli occhiali da sole o un cappello a larga tesa e guardate ancora. C'è una differenza?



Producete differenti ombre con differenti oggetti. Otteniamo ombra quando qualcosa blocca la luce del sole. Usate un gesso per tracciare il profilo dell'ombra di ciascun bambino.



Discutete circa le variazioni dell'ombra durante la giornata. Cosa succede all'ombra a mezzogiorno?

Si metta una bambola all'ombra di un albero così che più tardi la bambola sia al sole perché l'ombra si è spostata. Si osservi l'ombra muovere durante il giorno.

Si osservino le differenze tra gli alberi presenti nella scuola e nelle vie circostanti. Sono tutti uguali? Ve ne sono alcuni che producono più ombra di altri?

Si osservino i comportamenti di cani, pecore o altri animali rispetto al sole. Giacciono al sole durante i giorni estivi? Quali luoghi scelgono? Si possono studiare i comportamenti durante una visita a una fattoria o ad uno zoo.

Proteggere la tua pelle dal sole

Tre aspetti meritano di essere messi in evidenza: la protezione che si ottiene evitando il sole diretto (stando al chiuso o all'ombra), la protezione fornita dal tipo di indumenti indossati e l'impiego di schermi solari.

Note per gli insegnanti: il livello di UV varia con l'ora del giorno ed il periodo dell'anno. I livelli di UV in Italia sono maggiori durante il periodo estivo. I raggi UV del sole sono più intensi tra le 11 del mattino e le 3 del pomeriggio sebbene il periodo più caldo del giorno nei mesi estivi sia attorno alle 3-4 del pomeriggio. Nel discutere i problemi della protezione solare, si insista su termini come "mezzogiorno", "attorno all'ora di pranzo", o quando il sole è nel punto più alto nel cielo" piuttosto che termini come "il più caldo periodo del giorno".

Il piacere di stare all'aperto

Discuti con i bambini riguardo alle cose che preferiscono fare all'aria aperta, e circa i lati positivi delle attività all'aria aperta. Cosa preferisci fare quando sei all'aperto? Quali sono alcune delle cose piacevoli dello stare all'aperto? Aria fresca, essere felici, esercizio, divertirsi.

Creare l'ombra

I bambini possono creare ripari all'ombra per giocarci sotto, utilizzando ombrelloni, vecchie mantelle, tende, etc.

Ripari

I bambini sono seduti in cerchio. Nel centro del cerchio si trova una pila di indumenti estivi/da spiaggia. I bambini cantano una breve canzone mentre un bambino prescelto deve indossare il maggior numero di vestiti prima che la canzone finisca.

Raccogli una varietà di cappelli. Prepara una sfilata utilizzando questi cappelli. Esci all'aperto con i cappelli indossati. Osserva quanta ombra ogni cappello procura alla faccia, naso, orecchie e collo. Quale cappello procura la maggiore

protezione dal sole?

Vedi le istruzioni per costruire un cappello e colorarlo

Classificazione dei vestiti: raccogli differenti vestiti adatti all'inverno od all'estate. Chiedi ai bambini di classificarli.

Schermi solari

Inventa una storia relativa ad una gita. Per esempio: "E' un giorno d'estate". Ci stiamo preparando ad uscire. Cosa dobbiamo fare? Raccogli i suggerimenti dai bambini (costume da bagno, asciugamano, ombrello, cappello, maglietta, crema solare, secchiello e paletta, bibite, etc..) e poi continua la storia con i bambini ...



UNA LINEA DI CONDOTTA A SCUOLA

La nostra linea di condotta a scuola è stata sviluppata per assicurare che tutti i bambini durante la frequenza della scuola siano protetti dai danni cutanei causati dai nocivi raggi UV del sole.

La scuola richiederà ai bambini di indossare cappelli che proteggono il viso, il collo e le orecchie ogni volta che sono all'aria aperta.

Ai bambini che non avranno il cappello, sarà chiesto di giocare in un'area protetta dal sole.

Escursioni ed altre attività all'aperto verranno programmate prima delle 11 del mattino e dopo le 3 del pomeriggio.

La disponibilità di ombra verrà considerata nel programmare escursioni e attività all'aria aperta.

Lo staff agirà come modello:

indossando appropriati cappelli ed indumenti
usando schermi solari con fattore di protezione pari o superiore a 15
per proteggere la pelle
cercando ombra appena possibile

L'insegnamento dei modi per proteggere la pelle dal sole verrà inserito nel curriculum e nel programma delle attività.



Tutto ciò verrà rafforzato in modo positivo attraverso avvisi, bollettini informativi e incontri.

Verrà fornito allo staff e ai genitori materiale educativo e di protezione al sole.



MATERIALI DI APPROFONDIMENTO

CONSIDERAZIONI GENERALI

La riduzione dello strato di ozono causa un incremento delle radiazioni ultraviolette (dette anche UV) che raggiungono la superficie della terra. Le radiazioni UV hanno effetti benefici, inducendo ad esempio la formazione di vitamina D, ma possono anche produrre vari effetti negativi per esposizioni eccessive.

Effetti sul sistema immunitario

L'organizzazione del sistema immunitario cutaneo prevede che le cellule di Langerhans localizzate nell'epidermide presentino gli antigeni ai linfociti T. Questo può rappresentare l'avvio di una risposta immunitaria a livello della pelle. I cheratinociti, le cellule dell'epidermide, possono, a loro volta, produrre alcune sostanze che fungono da mediatori biologici per la risposta immunitaria (ad esempio le interleuchine).

Le reazioni locali possono avere effetti sistemici, dal momento che esiste un continuo ricircolo delle cellule linfatiche dalla pelle alle ghiandole linfatiche, attraverso i linfatici ed il sangue. I linfociti ricircolanti formano la base della immunosorveglianza, e come tali sono estremamente importanti per la resistenza contro gli agenti patogeni e le cellule tumorali.

Immunosoppressione causata dalle radiazioni UV

Le radiazioni UV possono comportare una riduzione del numero di cellule di Langerhans nella pelle ed un cambiamento nella efficienza con cui tali cellule presentano gli antigeni. Questo causa una diminuzione locale della risposta immune, intensificata dalla induzione di T- linfociti con attività di soppressione (T suppressor).

La resistenza contro i tumori

Nel topo, l'immunosoppressione indotta da UV riduce la capacità del sistema immunitario di distruggere cellule con proprietà antigeniche (per esempio le cellule tumorali). Sembra probabile che anche negli esseri umani le radiazioni UV riducano la resistenza contro i tumori. L'incremento dell'incidenza di tumore cutaneo che è associato all'esposizione alla luce solare potrebbe essere dovuto in parte all'immunosoppressione indotta dai raggi UV.

Effetti sulla pelle

La pelle è l'organo che ha la più alta esposizione alle radiazioni UV. Per questo motivo, gli effetti delle radiazioni UV sulle cellule della pelle sono stati studiati con particolare attenzione sia in vitro che in vivo. Questi studi hanno dimostrato che le radiazioni UV hanno la capacità di danneggiare molte molecole e strutture cellulari.

Questo può dar luogo a cambiamenti nelle funzioni della cellula. Il danneggiamento del DNA può essere responsabile dello sviluppo di tumori. Sono state dimostrate mutazioni indotte dagli UV in geni che controllano la crescita cellulare (oncogeni e geni soppressori).

Lo sviluppo di svariati tumori della pelle sembra essere in relazione con l'esposizione alle radiazioni UV. Questi comprendono il melanoma, originato dai melanociti (cellule che producono il pigmento), il carcinoma squamocellulare ed il basalioma. Questi ultimi originano dai cheratinociti, le cellule dell'epidermide che producono lo strato corneo.

Incidenza

L'incidenza del melanoma è aumentata nella popolazione di razza bianca di 2- 3 volte negli ultimi 30 anni.

Altri fattori di rischio per il melanoma

Altri fattori, oltre alla luce solare, giocano un ruolo nello sviluppo del melanoma. Uno dei più importanti è la predisposizione genetica, come avviene, ad esempio, nella sindrome FAMM (familial atypical multiple mole melanoma). I componenti di famiglie con tale sindrome hanno un rischio grandemente aumentato di sviluppare melanoma. L'equilibrio tra i due tipi di melanina presenti nell'uomo, feomelanina ed eumelanina, è anche importante. Persone con alti livelli di feomelanina e bassi di eumelanina, cioè individui con pelle chiara e capelli rossicci, hanno un rischio maggiore di sviluppo del melanoma. L'esatto meccanismo è ancora sconosciuto.

Effetti sugli occhi

Due diversi tipi di lesioni oculari sono stati messi in relazione con l'esposizione a radiazioni UV: la cataratta senile e la degenerazione maculare senile.

Effetti a livello dell'ecosistema

Alcune varietà di alghe e specie di piante sono particolarmente sensibili alle radiazioni UV. Quasi nulla è conosciuto circa questi effetti "indiretti" sull'ecosistema. Non è perciò possibile definire una relazione tra un incremento del livello delle radiazioni UV e cambiamenti nell'ecosistema.

Limitazione dell'esposizione

L'informazione al pubblico circa i danni provocati dall'esposizione alle radiazioni UV può portare a cambiamenti nei comportamenti e ad una riduzione dell'esposizione alla luce solare. Al fine di rendere minimi i rischi connessi con le radiazioni UV, è importante evitare ustioni (eritemi) solari, specialmente nei bambini. Durante i mesi estivi si dovrebbe evitare la luce diretta del sole nelle ore centrali della giornata (tra le 11 e le 15). Se si intraprendono attività all'aria aperta si dovrebbero usare protezioni come indumenti adatti e schermi solari.

Sulla base delle conoscenze disponibili, ad un incremento pari all'1% delle radiazioni che raggiungono la Terra corrisponde un incremento del 2,5% dell'incidenza del carcinoma squamocellulare e dell'1,5% del basalioma.

ESPOSIZIONE ALLE RADIAZIONI UV

Spettro delle radiazioni

Le radiazioni ultraviolette sono radiazioni elettromagnetiche. Le radiazioni elettromagnetiche sono caratterizzate dalla frequenza (f), e dalla lunghezza d'onda λ . Esiste una semplice relazione tra le due quantità: $f = c/\lambda$.

Dove c rappresenta la velocità della luce nel vuoto. Le radiazioni ultraviolette sono caratterizzate da lunghezze d'onda tra 100 e 400nm. Nello spettro delle radiazioni elettromagnetiche, le radiazioni UV sono collocate tra la luce visibile blu-viola e le radiazioni ionizzanti. Le radiazioni UV sono suddivise, a loro volta, in differenti gamme di lunghezza d'onda:

UV-C: 100-280 nm

UV-B: 280-315 nm

UV-A: 315-400 nm

La dose minima eritematosa (MED) è la dose di radiazione che dà luogo alla comparsa di arrossamento della pelle (eritema).

La dose necessaria per tale eritema è altamente dipendente dalla composizione spettrale della luce che raggiunge la pelle. La MED può essere inoltre influenzata dall'uso di sostanze fotosensibili (che amplificano la risposta alle radiazioni).

Spettro solare

Lo spettro solare ricopre un'ampia gamma di radiazioni che comprendono non solo la luce visibile ma anche gli UV e gli infrarossi. La composizione delle radiazioni solari che raggiungono la Terra è molto influenzata dall'atmosfera. Nella gamma degli UV questo è vero, in particolare, per gli UV-B e gli UV-C. L'UV-C è completamente assorbito nell'atmosfera. L'ozono, la maggior parte del quale si trova nella stratosfera ad un'altitudine di 20-40 km sopra la superficie della Terra, gioca un importante ruolo nell'assorbire gli UV-C e gli UV-B.

REAZIONI FOTOCHIMICHE NEI TESSUTI

Assorbimento della luce e radiazioni UV

L'assorbimento della luce e delle radiazioni UV da parte di alcune molecole presenti nella cellula può portare a cambiamenti chimici o fisici nella cellula stessa. L'assorbimento dei fotoni dipende dalla composizione delle radiazioni e dalle specifiche molecole interessate. L'assorbimento dei fotoni produce uno stato di eccitazione delle molecole. Le molecole che sono eccitate attraverso reazioni fotochimiche possono produrre effetti positivi o negativi sulle cellule e sull'organismo. Per esempio, la fotosintesi, la base della vita, inizia con l'assorbimento di luce visibile dalla clorofilla nelle cellule delle piante. Nella cute umana, la radiazione UV partecipa alla formazione di vitamina D3. Nello stesso tempo, la radiazione UV può causare danni al DNA delle cellule, che può portare alla formazione di un tumore.

Molecole che assorbono gli UV

Le molecole che assorbono gli UV includono gli acidi nucleici (DNA e RNA), le proteine, l'acido urocanico, particolari pigmenti (es. melanina e clorofilla), flavonoidi.

Danni al DNA

Il DNA è formato da piccole unità, i nucleotidi, ciascuna delle quali consiste di desossiribosio e di una base, uniti da gruppi di fosfati. Ci sono due tipi di basi le pirimidine (timina e citosina) e le purine (adenina e guanina). In seguito all'assorbimento di UV, si verificano alterazioni principalmente nelle basi pirimidiniche (dimeri di pirimidina).

Accanto ai dimeri di pirimidina si conoscono altri fotoprodotti che si formano meno frequentemente. I dimeri sono formati principalmente dalle radiazioni UV con lunghezze d'onda inferiori a 310 nm. Con radiazioni di lunghezza d'onda maggiore si verificano rotture della molecola del DNA. Queste sono anche indotte dai radicali liberi, molecole altamente reattive contenenti ossigeno che si possono formare per esposizione ai raggi UV. I radicali liberi possono anche indurre legami fra le proteine e tra il DNA e le proteine.

Meccanismi di protezione

Le cellule dispongono di vari meccanismi che proteggono contro i danni da UV. Si distinguono meccanismi che prevengono e meccanismi di riparazione dei danni. Un modo per prevenire i danni è quello di eliminare l'ossigeno reattivo dei radicali. Molti composti agiscono come sostanze che rimuovono i radicali. Uno dei più importanti è il glutatione, che si trova in alte concentrazioni nei nuclei delle cellule dei mammiferi.

Nella pelle, la protezione è anche offerta dal pigmento. La presenza e la formazione di melanina protegge la pelle dalla luce solare. Ci sono due tipi di melanina: la eumelanina (più scura) e la feomelanina (più chiara). E' specialmente la concentrazione di eumelanina che determina il grado di protezione. Questo composto può assorbire le radiazioni UV ed elimina i radicali liberi che sono rilasciati da altre molecole sotto l'azione delle radiazioni UV. Questi processi risultano in una protezione della cellula. Al contrario, l'interazione delle radiazioni UV con la feomelanina, prominente negli individui con capelli rossi, può produrre di per sé radicali liberi e dunque essere

responsabile di un danno cellulare.

I flavonoidi sono molto comuni nelle piante. La sintesi di questi pigmenti protettivi può essere indotta dall'esposizione alle radiazioni UV. La loro attività biologica è generalmente descritta come quella di anti-ossidanti. Per quanto riguarda la riparazione dei danni, il danno alla membrana cellulare è facilmente riparato, essendo la membrana in uno stato semi-fluido, con la sintesi dei costituenti della membrana stessa (proteine e lipidi). Nel caso di gravi danni alle membrane, si verifica la degenerazione della cellula e la rimozione della cellula stessa dal tessuto. Se il danno riguarda il DNA vi è la necessità che la riparazione avvenga il più rapidamente possibile al fine di assicurare il corretto funzionamento cellulare. Vari meccanismi enzimatici sono disponibili per la riparazione dei danni prodotti da UV. I più importanti sono la riparazione tramite l'eliminazione di un nucleotide e la foto-riparazione. Un numero di enzimi o complessi di enzimi sono coinvolti nella riparazione tramite eliminazione del nucleotide e la sintesi di nuovo DNA. La foto-riparazione coinvolge la riparazione del DNA danneggiato da parte di un complesso di enzimi che necessita di essere attivato dalla luce visibile. Questo meccanismo di riparazione è stato dimostrato in vari tipi di cellule. Per quanto si conosce, le uniche cellule di mammiferi dotate di questo tipo di meccanismo, sono le cellule degli opossum.

Fototossicità

Alcuni disordini ereditari del metabolismo, ad esempio le porfirie, sono caratterizzati da un accumulo cellulare di composti che incrementano la sensibilità alle radiazioni UV.

E' risaputo che certi farmaci e prodotti chimici possono essere tossici per le cellule o causare reazioni allergiche dopo l'assorbimento di luce visibile o radiazioni UV.

Il foto-invecchiamento cutaneo

Il foto-invecchiamento deve essere tenuto distinto rispetto ai processi di invecchiamento intrinseci. Manifestazioni cliniche dei processi di invecchiamento della pelle sotto l'influsso della luce solare sono la formazione di rughe, una pelle ispessita, ingiallita e pigmentazioni. Le cheratosi attiniche possono essere considerate manifestazioni del foto-invecchiamento. E' stato stabilito che nella cute che presenta segni di foto-invecchiamento vi è una disorganizzazione del derma con ammassi di tessuto elastico e fibroso

LA PELLE

La pelle è l'organo più esposto agli agenti esterni compresa la luce ultravioletta. La pelle consiste di due strati: l'epidermide ed il derma. I due strati sono separati dalla membrana basale.

L'epidermide

L'epidermide è lo strato più esterno della pelle e perciò è la porzione di quest'organo più esposta alle radiazioni UV. Le cellule costituenti l'epidermide prendono il nome di cheratinociti: tali cellule sono strettamente affiancate una all'altra e formano una solida barriera. Tra i cheratinociti si trovano le cellule dendritiche. (principalmente melanociti e cellule di Langerhans). I cheratinociti hanno la capacità di proliferare e di differenziarsi. Durante la differenziazione i cheratinociti si riempiono di cheratina e si spostano verso lo strato più esterno dell'epidermide. Lo strato più esterno dell'epidermide, strato corneo, è formato da cellule completamente ripiene di cheratina e prive di nucleo. Il processo è chiamato cheratinizzazione. In aggiunta alla cheratina, molte altre sostanze sono prodotte dai cheratinociti e giocano un ruolo in varie funzioni (ad esempio le funzioni immunitarie).

Le cellule di Langerhans concorrono ad innescare le risposte immunitarie, presentando gli antigeni ai linfociti. Possono migrare dall'epidermide ed essere trasportate attraverso i vasi linfatici ai linfonodi.

La produzione della melanina nell'epidermide avviene ad opera dei melanociti. Il processo è

stimolato dalla luce del sole. I due tipi di melanina che si possono formare sono la feomelanina e l'eumelanina, entrambi i pigmenti si trovano all'interno di organi specifici i melanosomi. I melanosomi possono essere distribuiti dai melanociti ai cheratinociti.

Il derma

Il derma contiene cellule e sostanza intercellulare. Le cellule sono soprattutto rappresentate dai fibroblasti che producono le fibre di collagene e l'elastina, componenti della sostanza intercellulare. Sono presenti nel derma: una rete di vasi sanguigni, un sistema di terminazioni nervose periferiche, follicoli dei peli e ghiandole (sebacee e sudoripare). In condizioni normali il confine tra l'epidermide ed il derma ha un aspetto ondulato. Il derma ha creste papillari che si spingono nell'epidermide e che contengono una rete capillare. In questo modo gli UV-B hanno la capacità di raggiungere non solo l'epidermide ma anche parte del derma, particolarmente i vasi sanguigni posizionati all'apice delle papille del derma.

©Copyright 2002
Cura Redazionale e Organizzazione Editoriale:
Massimo Valdina Coffee House Adv.

viale Vittorio Emanuele II, 70 24100 Bergamo
e-mail: maxvald@tiscalinet.it

È rigorosamente vietata la riproduzione totale o parziale del presente volume in qualsiasi forma ottenibile, sia essa fotocopia o registrazione su dischi magnetici od altre, previa autorizzazione scritta dell'editore.

All rights reserved. No part of this publication may be translated, reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by other any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission of the publisher.

Esiste un generale consenso sul fatto che l'eccessiva esposizione solare ai raggi ultravioletti e l'interazione con i fattori costituzionali che regolano la pigmentazione cutanea possano giocare un ruolo eziologico nello sviluppo del melanoma e dei tumori cutanei epiteliali (carcinoma spinocellulare e basocellulare). L'importanza di una educazione ad una corretta esposizione solare non può essere sottovalutata.



Gruppo Italiano Studi Epidemiologici in Dermatologia (GISED)
Società Italiana di Dermatologia e Venereologia (SIDEV)



Laboratorio di Epidemiologia Generale
Istituto di Ricerche Farmacologiche M. Negri, Milano (HIRFMN)



International Research Centre
to Improve Health through Education and Communication



Materiali prodotti con il contributo di:



Lega italiana per la lotta contro i tumori sez. prov. di BERGAMO

L'ORÉAL
RECHERCHE

ME
Print
on Demand