



energie ancora maggiori, interagiscono con le molecole degli organismi viventi e possono produrre molecole cariche elettricamente cioè ioni (sono perciò dette radiazioni ionizzanti). Ora, di ioni è pieno il nostro cibo e il nostro organismo, ma il risultato dell'interazione tra radiazioni ionizzanti e cellule è che si formano nuove molecole, prima assenti, che sono altamente reattive in modo casuale e non più controllato, mandando in frantumi la fine regolazione cellulare.

Le radiazioni UV non hanno energia sufficiente per essere ionizzanti ma possono essere assorbite dalle basi del Dna e dagli amminoacidi aromatici delle proteine con rilevanti effetti biologici ed in particolare genetici.

A lunghezze d'onda inferiori a quelle dei raggi UV-B, si situano i raggi UV-C con lunghezza d'onda tra 180 e 290 nanometri. I raggi UV-C sono i più energetici e letali e non si trovano nella radiazione solare perché, fortunatamente, assorbiti dallo strato di ozono. Ricordo poi che UV-B (290-320 nanometri) sono la frazione della luce solare più dannosa e mutagena e che UV-A (320-400 nanometri) possono essere dannosi perché creano radicali liberi.

Il danno biologico maggiore creato dai raggi UV-B e UV-C è la formazione di dimeri di pirimidine nel Dna

(ove risiedono le istruzioni per tutte le operazioni compiute da una cellula). Ad esempio due timine o una timina e una citosina della stessa elica si legano covalentemente tra loro bloccando i processi di trascrizione del Dna (fondamentale per la sopravvivenza di una cellula) e di duplicazione del Dna (necessaria per la divisione di una cellula in due cellule figlie). Infine i raggi UV-B e UV-C possono stimolare mutazioni (alterazioni della corretta sequenza di basi nel Dna) e riarrangiamenti spaziali dei cromosomi (le strutture nelle quali il Dna è impacchettato).

Insomma solo cattive notizie?

#### > DEPURARE IMITANDO IL SOLE

L'uomo ha imparato a generare radiazioni UV, X e gamma per raggiungere suoi scopi. Delle applicazioni mediche dei raggi X sappiamo tutti. I raggi gamma vengono usati purtroppo a scopi bellici, e più utilmente ad esempio per sterilizzare oggetti (tutto il materiale sanitario monouso) o per bloccare processi degenerativi nei cibi (patate e agli che non germogliano più e così via).

Le applicazioni dei raggi UV non si limitano per fortuna alla costruzione di lampade che consentano di abbronzarsi a piacimento anche d'inverno.

I raggi UV-C sono in grado di danneggiare il Dna di qualsiasi organismo vivente e non solo del nostro, naturalmente. Per questo vengono costruite lampade germicide con emissione, solitamente, di luce monocromatica a 254 nanometri. Innanzitutto va detto che le lampade UV operano nello stesso modo di quelle cosiddette al neon.

La radiazione ultravioletta è emessa da un flusso di elettroni provenienti da vapori di mercurio ionizzato. Nella lampada al neon il bulbo è rivestito con fosforo, che converte la radiazione UV in luce visibile, al contrario di quanto avviene nella lampada che genera UV.

Queste lampade germicide a UV vengono anche usate per due impieghi inaspettati: potabilizzazione dell'acqua e disinfezione di reflui da riusare in agricoltura. Vediamo un po' di cosa si tratta.

Si può verificare che l'acqua che arriva con la rete sia contaminata da batteri; queste contaminazioni vanno accertate con apposite misure da effettuare in un laboratorio microbiologico e non con gli odori o i sapori che i batteri non hanno. Un semplice apparato per abbattere la carica batterica è un reattore a UV che consiste di un cilindro d'acciaio largo 10 e lungo 50 cm circa che contiene una opportuna lampada (40 W); l'acqua da trattare va fatta scorrere ad opportuna velocità nel suddetto cilindro. Con un reattore delle misure indicate si disinfettano circa 700 litri all'ora, di un'acqua che, naturalmente, doveva già essere limpida e cristallina. Niente chimica, solo un po' d'energia elettrica.

Vediamo ora cosa vuol dire disinfezione di reflui da riusare in agricoltura. In Puglia, dove vivo, la distribuzione dell'acqua potabile è assicurata unicamente dalla Società per azioni Acquedotto Pugliese ([www.aqp.it](http://www.aqp.it)). Questa società eroga annualmente circa 650 milioni di metri cubi di acqua potabile ad una popolazione di 4,5 milioni di abitanti circa, il che vuol dire  $650/4,5=144$  metri cubi a persona e quindi grosso modo 400 litri al giorno a persona. La famiglia

