



LA BELLEZZA DELLE MOLECOLE
SCIENZA, CULTURA E SOCIETÀ IN PRIMO PIANO

MUSEOLOGIA
CHIMICA E COMUNICAZIONE
DIDATTICA INTERDISCIPLINARE
STORIA ED ETICA DELLE SCIENZE
ARTE E CULTURA

Anno 1 - N. 3 2022
DICEMBRE 2022


aracne

Direttore

Luigi CAMPANELLA

Co-Direttore

Andrea MACCHIA

Comitato Scientifico

Marco CASTRACANE

Stefano CINTI

Antonella COREA

Gian Luigi DE GENNARO

Vincenza FERRARA

Daniela FERRO

Bruno GIANFREDA

Fabrizio PASSARINI

Lucia TONIOLO

Capo Redattore

Pasquale FETTO

Istruzioni per gli autori

I singoli articoli e contributi per l'inserimento nel giornale sono sottoposti a valutazione da parte del Comitato Scientifico che ne valuta, preliminarmente, l'aderenza agli scopi e la conformità alle indicazioni tecniche per la preparazione dei manoscritti.

Tutti i contributi vanno inviati come allegati di e-mail indirizzate a:

- Luigi Campanella, luigi.campanella@uniroma1.it
- Pasquale Fetto, pasquale.fetto@didichim.org

Indicazioni tecniche per la realizzazione degli articoli e dei contributi:

- non devono avere una lunghezza prestabilita, ma è preferibile il formato long (5-10 cartelle) e short (1-4 cartelle); è prevista una rubrica periodica di News.
- formato A4. DOC, font Times New Roman 12 pt;
- figure formato JPEG o TIFF in risoluzione minima di 300 dpi.
- nel testo deve essere specificato l'inserimento delle figure; le figure e le didascalie devono essere riportate alla fine del contributo.

LA BELLEZZA DELLE MOLECOLE

SCIENZA, CULTURA E SOCIETÀ IN PRIMO PIANO

La materia naturale ed artificiale è fatta di molecole che rappresentano la capacità creativa di chi le ha prodotte, l'uomo o la natura, a partire dagli elementi. Conoscere queste molecole vuol dire conoscere quanto ci circonda, ma il processo di apprendimento è faticoso e richiede impegno.

Stimolarlo sul piano culturale, scientifico, artistico può rappresentare un significativo contributo: la bellezza di certo ha questa capacità attraendoci e coinvolgendoci e può così facilitare anche il rapporto con i giovani e con la scuola. La bellezza delle molecole diviene uno strumento di crescita della società attraverso la promozione della trasmissione e condivisione delle conoscenze. È un'opportunità che suggerisce la possibilità di sviluppare una nuova prospettiva per comprendere i messaggi multidisciplinari che il patrimonio culturale ci può fornire.

La ricerca è uno strumento al servizio della cultura e della bellezza per conservarle entrambe la prima attraverso le tecnologie digitali, la seconda attraverso le conoscenze sui materiali, sui meccanismi di degrado e sui processi di restauro e consolidamento.



©

ISBN
979-12-218-0437-9

PRIMA EDIZIONE
ROMA DICEMBRE 2022

INDICE

- 7 Editoriale: Il brutto e il bello
LUIGI CAMPANELLA
- 9 I Beni culturali: Pompei
LUIGI CAMPANELLA
- 11 Mendeleev a Trastevere
STEFANO CINTI
- 13 L'interdisciplinarietà nello sviluppo dell'adidattica museale
PASQUALE FETTO
- 17 Elementi di vita: Gli Oligoelementi
BRUNO GIANFREDA
- 23 Le pillole: Giugno – Dicembre 2021
LUIGI CAMPANELLA
- 35 Le pillole: Gennaio – Luglio 2022
LUIGI CAMPANELLA
- 61 Scientificamente DAD: quando la chimica si trasmette a distanza!
RICCARDO CARLINI

- 67 Scienza e Arte – Una complementarità verso i saperi essenziali
PASQUALE FETTO
- 71 Piero della Francesca – 530° anniversario della scomparsa
PASQUALE FETTO
- 75 Siti, Parchi, Aree Archeologiche. Un valore didattico educativo
PASQUALE FETTO
- 77 In Redazione
Alberi, Bandiere e Frutti nelle Bandiere di Stato
MAURA ANDREONI

EDITORIALE

Il brutto e il bello

Tutto ciò che ci circonda merita attenzione nel brutto per contrastarlo nel bello per apprezzarlo.

C'è un brutto naturale ma non un brutto artistico: per Kant è proprio dell'arte trasfigurare il brutto naturale in bellezza, cioè in qualcosa capace di suscitare piacere disinteressato.

In questo giornale noi vogliamo dimenticarci del brutto e dedicarci al bello che può essere opera dell'uomo o della natura ma in ogni caso che è fatto di materia quindi di molecole. Sta a noi coglierne i differenti aspetti: estetici, culturali, sociali, psicologici.

Una statua, un quadro, un giardino, un tramonto possono colpire la nostra attenzione suscitando sentimenti diversi: ammirazione, stupore, malinconia riflessione, finanche speranza e socialità.

La società civile è la nostra comu-

munità ed il nostro comportamento rispetto ad essa è parte della filosofia morale: la bellezza può essere un prezioso catalizzatore di questo rapporto, in quanto patrimonio condiviso e da conservare.

L'arte è vista come un vettore di senso: non cerchiamo più necessariamente il *bello* ma la realizzazione di opere che invece danno un significato.

La ricerca diviene così uno strumento al servizio della cultura e della bellezza per conservarle e della società per indirizzarla verso l'acquisizione di certi valori. Noi di questo giornale intendiamo contribuire a valorizzare questa imperdibile opportunità, suggerendo la possibilità di sviluppare un nuovo sguardo per comprendere appieno i messaggi multidisciplinari che il patrimonio culturale ci può fornire.

Luigi Campaella

I Beni Culturali

POMPEI

a cura di Luigi **Campanella**

Il sito archeologico di Pompei è uno dei 54 centri riconosciuti come patrimonio mondiale dell'umanità secondo l'UNESCO, l'agenzia delle Nazioni Unite che promuove lo sviluppo dei Beni Culturali in tutto il mondo. Per decenni il sequenziamento del DNA dei reperti umani di Pompei ed Ercolano ha rappresentato la grande sfida di pool di ricercatori provenienti da tutto il mondo: il corredo genetico di un abitante di quel tempo confrontato con quello del nostro tempo avrebbe potuto fornire preziose conoscenze sui mutamenti indotti dalle migrazioni e dagli sviluppi demografici fino alla popolazione moderna italiana

È così, ad esempio, emersa la somiglianza dei cittadini di età pompeiana con gli abitanti dell'Italia Centrale e sono partiti programmi di

ricerca finalizzati allo studio della predisposizione sviluppata nel tempo a malattie genetiche.

L'ultima scoperta di questo tipo nel sito di Pompei è stato il sequenziamento mediante la reazione chimica della polimerasi del DNA di un cittadino di Pompei i cui resti sono stati trovati nella famosa Casa del Fabbro. Il cittadino insieme ad un'altra (parente, amica, coinquilina?) cercava di scappare dall'eruzione del Vesuvio nel 29 d.C. e rimase intrappolato nella Casa dove poi oggi sono stati studiati la genetica dei suoi resti. La ricerca che ha utilizzato materiale osseo e che è durata circa un anno è il frutto di una collaborazione fra gli Atenei di Tor Vergata, del Salento, della California, di Belo Horizonte (Brasile)

Mendeleev di Trastevere

Stefano Cinti

Professore Associato di Chimica Analitica

Dipartimento di Farmacia,
Università degli Studi di Napoli Federico II

Non c'è dubbio che la chimica sia una scienza centrale. Centrale per la vita, non solo degli appassionati, non solo degli studiosi, ma di tutte e tutti. La chimica è in ogni cosa che noi guardiamo, e non bisogna guardare con sospetto, ma con curiosità. Oggigiorno la paura della Chimica rischia di prendere dimensioni che non le spettano. I responsabili sono da ricercare tra molteplici categorie. Di sicuro, la didattica e la comunicazione della Chimica, del sapere in generale, devono essere affrontate stando al passo con l'innovazione, la società e le richieste di chi apprende. La non comprensione di un concetto porta spesso alla diffidenza verso lo stesso, ma ancora prima occorre chiedersi: è questo il modo migliore per raccontarlo?

La società attuale ci spinge ad essere veloci, a doverci muovere velocemente, spesso andando incontro a dei risultati che si portano dietro l'accezione non proprio positiva del termine velocità. La velocità ed il tempo che stringe ci spingono a guardare anziché leggere. Spesso leggere ci risulta difficile, ancora di più se dobbiamo leggere qualcosa che esce dai nostri interessi, fuori dalla nostra zona di comfort.

A questo proposito, cosa è più difficile della Chimica per coloro che non sono appassionati o che possibilmente non hanno avuto un primo incontro felice con la materia in questione? Credo che noi docenti dovremmo essere molto autocritici. Alzare l'asticella, o abbassarla, ma riuscire ad utilizzare il modo "giusto" per coinvolgere, attrarre e stupire chi ci ascolta.

Il mondo dell'istruzione è fondamentale, e l'aspetto comunicativo/empatico rappresenta con buona approssimazione la spinta per il prossimo passo che verrà compiuto dagli studenti, dai cittadini. Relativamente alla Chimica, le maggiori criticità che si incontrano nell'avvicinarsi a questa disciplina dipendono dalla comunicazione. Talvolta è proprio il modo in cui vengono comunicati dei concetti che non convince. Nonostante i docenti della scuola e dell'università conoscano in modo soddisfacente la disciplina Chimica, spesso il modo più efficace per veicolare una informazione è quello di essere accurati e decisi nelle descrizioni, ma di adeguarsi al contesto di chi ascolta, mettendo tutti sullo stesso piano, argomento, oratore e platea. È necessario modellare qualcosa di diffi-

cile per renderlo alla portata di tutti, senza abbassare il livello di conoscenza, ma eliminare qualsiasi tipo di barriera. Le attività di divulgazione, comunicazione e disseminazione scientifica puntano in questa direzione, utilizzando gli strumenti contemporanei.

A questo proposito nasce il progetto di “Chimica coatta”, un libro edito da Momo Edizioni nel 2022.

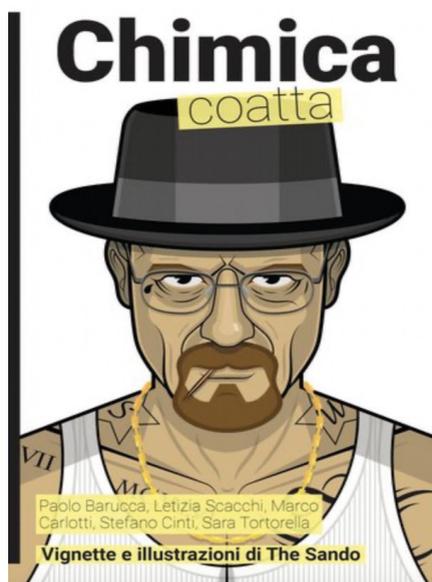
Progetto iniziato nel 2019, 150esimo anniversario della tavola periodica di in un mix italiano/romanesco, grazie alla collaborazione con i ragazzi della Scienza Coatta che hanno revisionato

e confezionato i testi. I tre chimici, un romano, una perugina ed un pisano, che ci racconta perché il mondo che ci circonda appare così come è. Tre chimici anno voluto rendere omaggio a molti degli elementi della tavola periodica, utilizzando una scrittura ironica, hanno descritto 53 elementi della tavola periodica mettendo in evidenza la loro importanza nella vita di tutti i giorni, includendo curiosità storiche e scientifiche in chiave ironica e leggera, senza però rinunciare al rigore concettuale. Gli elementi rimasti fuori sono elencati in una sezione del libro, dove il lettore può farsi una idea del loro ruolo nella vita del mondo.

La provocazione è questa:

“e se Mendeleev fosse nato a Trastevere?”

Davvero può bastare il dialetto romanesco per avvicinare i lettori alla Chimica? Questo progetto ha tutte le carte in regola per rappresentare una innovazione, come lo sono tante altre forme di comunicazione della scienza (video, meme, ecc.). La ricerca del docente non si può fermare, spesso una risata può rivelarsi più efficace di tante parole e formule.



L'interdisciplinarietà nello sviluppo della didattica museale

Pasquale Fetto

pasquale.fetto@didichim.org

La **didattica museale** è una didattica interdisciplinare per eccellenza ed è tale a prescindere dalla specificità del museo.

Per "**didattica museale**" si intende l'insieme delle metodologie e degli strumenti utilizzati dalle **istituzioni museali** e dalle **istituzioni scolastiche** per rendere accessibili ad un più vasto pubblico collezioni, raccolte, mostre e in generale ogni tipo di esposizione culturale.

Il **compito** della didattica museale è ravvivare il dialogo tra i visitatori e gli oggetti musealizzati, rendendo attivo quel processo emozionale e conoscitivo che rappresenta il presupposto indispensabile per una piena comprensione e valorizzazione dei musei.

La **comunicazione** non è unicamente un passaggio di notizie e di informazioni da un emittente ad un ricevente, non è solo divulgazione.

Comunicare vuol dire **rendere partecipi** di una iniziativa o di un progetto. Un museo **deve anche suscitare** un coinvolgimento emotivo, appassionare ed entusiasmare.

Comunicare significa, **scambiare** informazioni, conoscenze, bisogni, atteggiamenti, emozioni, percezioni tra soggetti coinvolti in un determinato contesto spazio-temporale su tematiche su tematiche comuni.

I musei hanno dovuto abbandonare il modello di trasmissione comunicativa a senso unico, imperniato sul trasferimento di conoscenze da fonte "autorevole" a interlocutore, per adottare un modello di comunicazione interattiva dove i discenti partecipano alla costruzione dei momenti formativi.

Cosa deve comunicare un museo? O meglio cosa ci comunica?

Sarà l'**interdisciplinarietà**¹ l'approccio didattico che permette lo studio trasversale di più discipline. E' una modalità specifica di apprendimento che prevede la "**contrapposizione**" alla lezione frontale, dove la trasmissione unidirezionale del sapere, favorisce l'interazione e l'apprendimento in piccoli gruppi.

Tutti gli studenti agiscono in modo collaborativo, responsabile ed inclusivo. Questo metodo indica, come opportuno, l'utilizzo di "unità didattiche" e "unità di apprendimento" caratterizzate dalla condivisione di un risultato finale, con l'apporto di più discipline. L'**unità didattica** pone al centro l'attività dell'insegnante con i suoi metodi di in-

1. L'interdisciplinarietà spesso si utilizza erroneamente come sinonimo multidisciplinarietà, pluridisciplinarietà, e transdisciplinarietà.

segnamento e le varie fasi del percorso che intende sviluppare partendo dalla condivisione delle informazioni con la classe.

La struttura dell'unità didattica ha il suo fondamento nei contenuti che si tratteranno nelle attività di verifica delle competenze degli studenti sia individuali che collettive.

L' **unità di apprendimento** indica un **percorso interdisciplinare** che si sviluppa intorno ad un tema ed è organizzato in varie fasi temporali. L'argomento che viene sviluppato è preferibilmente **integrato** (cioè affrontato da più discipline e da più insegnanti) con l'apporto di più punti di vista.

L'unità di apprendimento è un approccio che mette in evidenza le competenze e il loro sviluppo attraverso un percorso svolto dagli studenti in maniera autonoma ed interdisciplinare.

L'approccio didattico deve considerare l'aspetto oggettivo alla pari di quello, ugualmente importante, rappresentato dall'aspetto soggettivo. *E' evidente che la realtà costruita dalla scienza del passato non trova riscontro nella scienza attuale. Le singole discipline hanno imparato ad affrontare sempre più analiticamente i molteplici aspetti della realtà.*

La **flessibilità** è un aspetto imprescindibile del "**fare didattico**" che valorizza la didattica attiva, laboratoriale e inclusiva. Il docente deve adattare il proprio modo di insegnare alle caratteristiche della classe e dei singoli alunni, oltre che alle concrete situazioni che si trova di fronte. Solo in questo modo lo studente sarà realmente al centro del processo di apprendimento.

Sviluppare, sistematizzare e **integrare le reciprocità** sono le azioni

perseguitabili in una didattica museale che racchiude in se il potenziale di questa attività. Le basi per relazioni di reciprocità e sinergie tra grandi musei e sistemi territoriali sono già presenti e la strada per successivi sviluppi può e deve essere intrapresa.

Nel Sistema Museale provinciale convivono piccoli musei e realtà che necessitano di uno sviluppo graduale e completo. La convivenza non può prescindere dall'obiettivo che si propone la valorizzazione dell'intero patrimonio culturale del territorio sia geografico che storico e nonostante la loro intrinseca diversità devono aspirare alla reciprocità.

Il Sistema può funzionare solo se il modello di rete si basa su relazioni reciproche o, in altre parole, su interrelazioni di reciprocità. Si dà vita ad una **rete sequenziale** con una sequenzialità bidirezionale tra le attività e le azioni.

La reciprocità può assumere anche una dimensione più ampia, di scambio tra singoli musei aderenti al Sistema.

La reciprocità attraverso la rete delle relazioni del Sistema Museale provinciale fa in modo che gli operatori dei grandi musei possono fruire della consulenza per l'elaborazione dei progetti da inserire nei Piani museali e dell'aggiornamento professionale condiviso con altri operatori.

Il rapporto dinamico di parità che collega i rapporti esistenti fra due o più soggetti è possibile solo se l'obiettivo che si propongono sia univoco e tendente alla valorizzazione e qualificazione delle diversità collocate in un insieme.

Il modello di insegnamento interdisciplinare ha portato i musei a confi-

gurarsi come luoghi fortemente votati all'innovazione e alla sperimentazione; luoghi in cui le istituzioni culturali lavorano insieme alla scuola con l'obiettivo di includere gli studenti in questo progetto di accesso finalizzato ad un uso socio-culturale ed educativo dei beni culturali con particolare riguardo ai giovani e alla realizzazione del sistema di Educazione Permanente.

Sappiamo certamente che il potenziale formativo dell'educazione al patrimonio artistico e culturale è presente all'interno dei musei e come questo possa incidere sulla crescita personale di un individuo e della collettività. Le potenzialità che ci offrono i musei sono da tempo oggetto di studio. I musei, infatti, rappresentano forse gli unici luoghi, al di fuori della scuola e dell'università, dove è possibile fare didattica a livello istituzionale, ma rispetto al mondo scolastico si rivolgono ad un pubblico molto vario, sia in termini di età che di aspettative.

Il ruolo educativo dei musei

A livello politico, un primo segnale del ruolo educativo dei musei fu ribadito in una circolare emanata dal Ministero della Pubblica Istruzione nel marzo 1970, con la quale si formalizzava la costituzione di specifiche sezioni didattiche all'interno dei principali musei e di centri per il coordinamento di tali attività nei provveditorati scolastici.

Negli anni '80 e '90 si ebbe lo sviluppo di numerose esperienze che mostravano l'interesse a rendere i metodi didattici omogenei e applicabili ai vari musei. Si manifestò l'approccio ludico, l'attenzione per il territorio, la ricerca dei significati storici e l'interesse per l'iconografia.

Le metodologie

I musei si caratterizzano per una doppia responsabilità:

Preservare l'integrità degli oggetti come elementi del nostro patrimonio culturale e quella di contribuire alla crescita della società, compito che deve realizzare attraverso la ricerca e la missione educativa. (Francisca Hernández Hernández, Manual de museologia, Editorial Sintesis, Madrid, 1994, p. 81).

La didattica museale ha assunto il carattere proprio della disciplina e come tale si deve parlare delle metodologie delle quali deve avvalersi per stabilire un confronto costruttivo e complementare tra la didattica tradizionale attuata all'interno della scuola, che si ispira a dettami teorici e pratici ormai consolidati.

La didattica scolastica, pur nella complessità delle problematiche che deve affrontare, ha adottato forme di 'semplificazione' nei confronti del pubblico al quale si rivolge, che sono scarsamente o in nessuna misura applicabili al contesto dei musei.

Elementi di vita: Gli Oligoelementi

Bruno Gianfreda

gianfredabr@gmail.com

Sentiamo spesso fare riferimento agli oligoelementi nella alimentazione umana, sulla etichetta della acqua minerale, nella implementazione tramite integratori, di alcuni elementi già prodotti naturalmente dal nostro organismo, nella disamina di ciò che fa bene e ciò che fa male etc. Ma infine:

Che cosa sono gli oligoelementi?

Nella terminologia scientifica la desinenza **oligo**, di derivazione dalla lingua greca, significa **“poco, pochi”**; in genere indica **scarsità**.

Quindi indica la poca, presenza di un elemento!

Quali sono questi elementi?

Stiamo parlando non di elementi generici, ma elementi chimici, ovvero di alcuni dei componenti la Tavola Periodica.

Sette sono questi fattori elementari che presiedono ad una vita attenta alla salute. Il 4-5% del corpo umano è costituito da minerali e oligoelementi.

Questi sono i capisaldi, per la formazione dei tessuti e delle ossa e per conferire al corpo la sua struttura.

In tale ambito gli oligoelementi sono essenziali; il nostro corpo ha necessità di questi in particolare come cofattori per l'azione di molti enzimi coinvolti nel metabolismo cellulare.

La crescita, le funzioni nervose e mentali dipendono grandemente dagli oligoelementi.

Tutte le forme di escrezioni (tipo la sudorazione) implicano la perdita dal corpo di questi fattori; molto importante, pertanto, che questi vengano rimpiazzati. Non sempre adeguate quote di oligoelementi possono essere fornite attraverso una dieta normale, che è al contrario troppo spesso sbilanciata o impoverita. Per di più in alcune situazioni la nostra esigenza di oligoelementi è addirittura aumentata; per esempio in concomitanza di stress mentali e/o fisici, nei giovani durante la crescita, la gravidanza e la lattazione, in presenza di diete o uso di lassativi.

Descriviamo alcuni di questi oligoelementi particolarmente interessanti:

**TAVOLA PERIODICA
DEGLI ELEMENTI**

Oligoelementi

1 H idrogeno																	2 He elio
3 Li litio	4 Be berillio											5 B boro	6 C carbonio	7 N azoto	8 O ossigeno	9 F fluoro	10 Ne neon
11 Na sodio	12 Mg magnesio											13 Al alluminio	14 Si silicio	15 P fosforo	16 S zolfo	17 Cl cloro	18 Ar argon
19 K potassio	20 Ca calcio	21 Sc scandio	22 Ti titanio	23 V vanadio	24 Cr cromo	25 Mn manganese	26 Fe ferro	27 Co cobalto	28 Ni nichel	29 Cu rame	30 Zn zinco	31 Ga gallio	32 Ge germanio	33 As arsenico	34 Se selenio	35 Br bromo	36 Kr kripton
37 Rb rubidio	38 Sr stronzio	39 Y ittrio	40 Zr zirconio	41 Nb niobio	42 Mo molibdeno	43 Tc tecnicio	44 Ru rutenio	45 Rh rodio	46 Pd paladio	47 Ag argento	48 Cd cadmio	49 In indio	50 Sn stagno	51 Sb antimonio	52 Te tellurio	53 I iodio	54 Xe xenone
55 Cs cesio	56 Ba bario	57 La lantanio	58 Ce cerio	59 Pr praseodimio	60 Nd neodimio	61 Pm prometio	62 Sm samario	63 Eu europio	64 Gd gadolinio	65 Tb terbio	66 Dy dysprosio	67 Ho holmio	68 Er erbio	69 Tm tullio	70 Yb ytterbio	71 Lu lutetio	
87 Fr francio	88 Ra radio	89 Ac attinio	90 Th torio	91 Pa protattinio	92 U uranio	93 Np neptunio	94 Pu plutonio	95 Am americio	96 Cm curio	97 Bk berkelio	98 Cf californio	99 Es einsteinio	100 Fm fermio	101 Md mendelevio	102 No nobelio	103 Lr lawrencio	

SELENIO

È un non metallo ed è l'analogo più leggero del Tellurio assieme al quale viene spesso rinvenuto. Anche il suo nome dipende dal nome dell'altro che vuol dire TERRA (Tellus) e di cui rappresenta un "satellite" come lo è la Luna (Selene). Anche la sua lucentezza può averne ispirato il nome.

Nel 1957 il fisiologo **Klaus Schwarz** riconobbe la vitale importanza del Selenio solo se assunto in piccole dosi; in alte dosi difatti esso è tossico.

Si trova in particolare nei cereali (riso, farina, semi di senape). I terreni coltivabili hanno, in genere, un basso contenuto di Selenio.

L'assunzione di Selenio dipende dalla catena alimentare *suolo-piante-animale*; in regioni dove prodotti alimentari vegetali ed animali mostrano una presenza scarsa o nulla di questo elemento si riscontra altresì una deficienza nei valori di questo nel corpo dei residenti. Non si è ancora potuto calcolare esattamente il fabbisogno del corpo umano per l'esercizio delle sue funzioni essenziali, ma probabilmente l'apporto si aggira tra i 50 e i 200 microgrammi per giorno.

Gli effetti del Selenio conosciuti fino ad oggi sono basati essenzialmente sulla sua funzione in quanto incorporato nell'enzima *glutazione perossidasi* e attraverso il quale si ha la protezione delle strutture delle cellule del corpo, sensibili all'ossigeno. In altre parole l'elemento è un antiossidante che rinforza il sistema ed in particolare la tiroide.

Mentre la Vitamina E protegge le sostanze grasse e grasso-solubili il Selenio è soprattutto attivo nella parte acquosa delle cellule, risultando la loro

azione complementare e sinergica quando vengono assunti insieme.

Il Selenio dimostra inoltre attività anticarcinogenica; in alcuni esperimenti su animali si è dimostrato che con opportune dosi di questo si sono ridotti gli effetti carcinogenici di un certo numero di sostanze.

In vari studi si è infine stabilita la correlazione della concentrazione di Selenio nel sangue e l'insorgenza di certe condizioni cardiache: la deficienza di selenio determina l'incremento di rischi di attacchi cardiaci e di trombosi coronariche.

SILICIO

È un semimetallo dalle proprietà semiconduttive specialmente se "drogato" con Arsenico, Gallio, Boro. Trova applicazioni altamente tecnologiche in pannelli solari, transistor, etc (vedi Silicon Valley).

Si ritrova in natura come ossido (quarzo) o nei silicati; è l'elemento più abbondante sulla terra dopo l'ossigeno e contribuisce per il 25% al peso dei primi 16 Km di crosta terrestre; deve il suo nome alla *silex-silicis* latina ovvero **selce**, un suo minerale. Il contenuto totale di Silicio nel corpo umano è di circa 1 grammo.

L'assunzione di Silicio sotto forma di Acido silicico avviene primariamente attraverso i cereali quali miglio, avena e orzo; piante erbacee come la barbabietola, la borragine e l'ortica che hanno un alto contenuto di Silicio.

Il Silicio organico risulta indispensabile per la stabilità delle ossa; prende parte alla formazione del tessuto connettivo e delle cartilagini e contribuisce alla loro elasticità.

Una regolare assunzione di silicio

promuove la salute dei capelli, della pelle e delle unghie. E' utile per prevenire le malattie cardiovascolari.

ZINCO

Lo Zinco – dal Tedesco **Zink** - è un metallo poco reattivo, bianco bluastrò fragile e cristallino ma che può essere ridotto in fogli.

Un corpo adulto contiene 1,4–2,1 grammi di Zinco ma non uniformemente distribuito tra tutti gli organi e tessuti. Ne hanno un relativamente alto contenuto il fegato, i muscoli e le ossa, le cellule del pancreas che producono insulina (isole di Langherans) il tessuto dell'occhio e le cellule rosse del sangue.

Lo Zinco supporta molte ed importanti funzioni metaboliche:

- Esso è l'elemento costituente di oltre 70 enzimi: E' perciò indispensabile per certi processi metabolici come la formazione e la rottura delle proteine, dei grassi e dei carboidrati.
- L'alto contenuto di Zinco di certi tessuti dell'occhio confermano che la sua assunzione migliora la visione notturna e gioca un ruolo importante nei processi fotochimici.
- Esso aiuta ad immagazzinare insulina nel pancreas e a realizzare funzioni specifiche del sistema immunitario.
- Esso aiuta ad alzare i livelli di testosterone nel sangue incrementando il desiderio sessuale.

La scarsità di Zinco nel corpo porta a cambiamenti nell'attività degli enzimi. Il bilancio ormonale ne è influenzato negativamente; risultato di ciò può

essere il ritardo o l'alterazione nella crescita.

Questa determina altresì perdita di appetito e disordinate funzioni riproduttive al punto che può subentrare infertilità; una ritardata guarigione delle ferite ed una aumentata suscettibilità alle infezioni sono segnali tipici di possibile carenza di Zinco.

Questa carenza insorge in particolare con il consumo di alcool, abusi, disordini delle funzioni del fegato e della milza, le infezioni ed il diabete.

Una persona sana richiede 10–20 milligrammi di Zinco al giorno che si può assumere attraverso il consumo abituale di carne, vari tipi di pesce (crostacei e ostriche in particolare), latte, prodotti integrali, noci e mandorle: sono inoltre buone fonti di Zinco il fegato dei bovini, i pistacchi, i frutti di mare.

Un altro fattore oltre la quantità di Zinco assunto con i cibi è la durata nel tempo; il tasso di assorbimento è funzione della natura del composto di Zinco e della sua interazione con altri ingredienti nutrizionali. Inoltre sotto condizioni di stress, dopo una operazione e con malattie da infezione la utilizzazione dello Zinco è compromessa. Anche nella preparazione dei cibi a volte se ne ha una considerevole perdita per le temperature elevate di cottura.

MANGANESE

Il Manganese è un metallo bianco-grigio di aspetto simile al ferro ma più duro e fragile; il suo nome deriva da *Magnesia*, città della Tessaglia presso la quale esistevano giacimenti di minerale magnetico fortemente somigliante alla pirolusite, un composto nero di

manganese. Secondo altre fonti il nome Manganese deriverebbe direttamente dalla corruzione del latino *magalaea*, antico nome della pirolusite.

Il corpo umano contiene 10–40 mg di Manganese. Alte concentrazioni se ne trovano nel fegato, nelle ossa e nella ghiandola pituitaria; esso è coinvolto in un gran numero di sistemi enzimatici.

E' necessario per lo sviluppo dell'apparato scheletrico; gioca un ruolo importante nell'assorbimento del glucosio la sua scarsa presenza ne riduce la tolleranza. Il Manganese assieme alla Vitamina K è coinvolto nella formazione del fattore di coagulazione del sangue. Svolge la importantissima funzione di protezione del fegato e delle sue funzioni.

Il fabbisogno quotidiano di Manganese è stimato in 2–4 mg per giorno; esso è presente prevalentemente nei vegetali a foglia verde, nel riso integrale, nel cocco, nella frutta secca, nelle Bacche di Goji, nella cioccolata fondente e nell'erba medica.

La carenza di Manganese porta a ritardi nella crescita, a disordini scheletrici, a malassorbimento dei grassi, dei carboidrati e a disfunzioni nella funzione riproduttiva.

RAME

Metallo rosso arancio "oro rosso" noto fin dall'antichità per le sue ottime proprietà come conduttore di calore.

Il rame è uno dei nove elementi noti fin dall'antichità, con carbonio, argento, oro, zolfo, stagno, piombo, mercurio e ferro.

Il rame fu dapprima utilizzato per fabbricare armi e utensili; in seguito, la sua estrema malleabilità indusse gli

uomini a fonderlo insieme allo stagno, ottenendo una lega detta *bronzo* da cui derivò il nome di **Età del Bronzo** dato all'epoca della preistoria.

L'isola di Cipro divenne nell'antichità uno dei centri più importanti per la produzione e l'esportazione del rame.

Da quest'isola, in effetti, tale metallo prese il nome latino **aes Cyprium**.

Per i Romani "aes" era sia il rame che il bronzo. Successivo cuprum, da cui deriva l'attuale simbolo chimico del rame: Cu.

Il nome **aeramen** fu sostituito da Plinio con **cuprum** nel 77 d.C..

La quantità totale di Rame presente nel corpo umano è di 100–150 mg di cui 10-15 mg nel fegato, 65 mg nei muscoli e 25 mg nelle ossa. E' molto interessante notare che nel fegato dei neonati esso è presente in grande quantità, probabilmente perché li è immagazzinato durante la gravidanza per compensare la scarsa fornitura da parte del latte materno nei primi mesi di allattamento.

Il contenuto di Rame dopo questo periodo decresce gradualmente.

Il Rame è il costituente di un gran numero di enzimi. E' coinvolto nello sviluppo del tessuto connettivo e svolge un ruolo fondamentale nella formazione del sangue.

Attraverso la *ceruloplasmina*, proteina che lo contiene, gioca una parte importante nel metabolismo del Ferro cambiandone la valenza (ossidazione del Fe²⁺ a Fe³⁺) e così facendo lo rende utilizzabile fisiologicamente.

Il Rame è altresì importante per quegli enzimi che mantengono alta la elasticità delle cellule del sangue.

Un adulto richiede 2-4 mg di Rame al giorno e la sua supplementazione