



*con 30 anni di esperienza*

zeo  ineral  
products

---

## *Zeomineral Products*

**Panoramica mineralogica-genetica  
e caratteristiche utili delle zeoliti  
di Tokaj-Hegyalja, aventi effetti  
curativi naturali**

---

## Pensieri introduttivi

### *Medicine nelle erbe, negli alberi, nelle pietre?*

Qual è il fondamento scientifico dell'estensione di questo esempio di saggezza?

Secondo le nostre conoscenze, 29 degli 87 elementi naturali conosciuti giocano un ruolo chiave nella formazione della vita. Dal punto di vista della partecipazione quantitativa nella materia vivente possiamo dividere questi elementi in tre gruppi:

BIOELEMENTI PRINCIPALI	H, O, C, N, S, P
BIOELEMENTI SECONDARI	Fe, Mg, Ca, Na, K
BIO-OLIGOELEMENTI	Li, B, I, Cl, Br, Al, Si, Ti, Cr, Mn, Co, Cu, Zn, Se, Mo, Bi, V, Rb

Il vulcanismo di 10-12 milioni di anni fa della montagna di Tokaj ha accumulato e dirottato verso l'area della montagna i tipi di elementi di tutti e tre i gruppi. Per mezzo dei processi vulcanici e postvulcanici che si sono svolti, il materiale liquido vulcanico sprigionatosi dalla profondità di 30-35 km della crosta terrestre ha portato in superficie quegli elementi chimici che 3-3,5 miliardi di anni fa sulla superficie della Terra antica hanno fornito l'ambiente naturale e al tempo stesso la culla della vita terrestre.

L'agricoltura moderna, orientata alla produzione, con l'abuso della concimazione artificiale e con la riduzione del rifornimento di concimi ha involontariamente ridotto gli oligoelementi della parte superiore del terreno. Gli oligoelementi dal suolo non passano nella pianta, dalla pianta all'animale, e dall'animale non giungono neanche all'uomo, che si trova alla fine della catena alimentare.

La mancanza o l'insufficienza di bio-oligoelementi non comporta la cessazione della vita, ma può causare disfunzioni considerevoli (per esempio: mancanza di iodio - struma).

Hanno fatto la loro comparsa numerose malattie di moda nella civiltà moderna (nervosismo, disturbi allo stomaco, disturbi circolatori, disturbi reumatici, deterioramento generale del sistema immunitario).

Per sconfiggere le malattie l'uomo ha fatto uso dei farmaci chimici cosiddetti moderni. I medicinali, pur se agiscono come dovuto sul dato disturbo di funzionamento, a volte con i loro effetti collaterali causano danni maggiori della malattia curata.

La nostra società, fondata nel 1984 dopo un lavoro continuo di ricerca svolto sin dai primi anni 1970, si è posta l'obiettivo di fornire gli organismi viventi di materiali naturali, privi di effetti collaterali, che assicurino la rimozione delle scorie, stabilità del sistema immunitario e l'assunzione degli oligoelementi principali. Questi materiali li abbiamo trovati nella crosta terrestre, nelle rocce e nei minerali.

Polveri medicinali enterali, polveri dentali, polveri da applicare sulla pelle, paste minerali dermatologiche, sali da bagno speciali aiutano a prevenire disturbi di digestione, articolari, ginecologici, dentali e dermatologici. Oltre che con l'uso diretto, gli effetti curativi dei minerali si manifestano anche in modo indiretto. Così anche il trattamento dei terreni con minerali, l'irrorazione e il trattamento fitosanitario delle piante, nonché l'allevamento di animali con adeguati e specifici prodotti minerali, possono contribuire al senso di benessere sulla Terra dell'uomo, che si trova alla fine della catena alimentare, proteggendolo dagli effetti dannosi della civiltà.

## Le materie prime minerali e l'industria mineraria in generale

Con l'espressione "materia prima minerale" indichiamo le parti della crosta terrestre che possono essere utilizzate dalla società umana. Questa definizione contiene in sé la dinamica espansione storica del numero di materie prime minerali.

Quella mineraria è un'industria che crea un valore reale. I vari gradi di sviluppo della civiltà umana sono sempre stati determinati dal grado di lavorazione delle materie prime provenienti da questo settore. L'industria mineraria regola il valore reale o direttamente dopo la produzione oppure fornendo materia prima ad altri settori dell'industria di trasformazione. Senza quest'attività, metallurgia, meccanica, edilizia e informatica sarebbero tutte impensabili (per esempio: un edificio abitativo è formato per il 95-96% da prodotti provenienti dall'industria mineraria).

Questo settore industriale soddisfa una necessità sociale, alla base della sopravvivenza e dello sviluppo sostenibile del genere umano. L'utilizzo sempre più accelerato delle materie prime della crosta terrestre è indicato dalla figura n°1.

L'uomo del periodo preistorico conosceva 13 materie prime minerali. Nella cultura mesopotamica, poi in quella egizia, il numero delle materie prime utilizzate salì a 20; i greci portarono questo numero a 26, mentre i romani superarono addirittura quota 30. I periodi principali della storia umana non sono determinati dai vari "...ismi" delle scienze sociali, bensì dal graduale utilizzo dei materiali della crosta terrestre: età

... ANNI FA	EPOCA, PIANO DELLA STORIA DELLA TERRA	CONDIZIONI CLIMATICHE		EPOCHE CULTURALI DELLA STORIA DELL'UOMO	ANTROPOMORFI E UOMINI PREISTORICI CONOSCIUTI GRAZIE AI LORO RESTI	VOLUME DEL CERVELLO CM3	CULTURE SCOPERTE IN BASE AGLI STRUMENTI	MATERIALI DELLA CROSTA TERRESTRE USATI REGOLARMENTE	
		freddo, secco	caldo, umido						
3180	Olocene	Quercia		Neolitico		1.350	3180 uso del ferro nell'arcipelago greco	ferro nativo, magnetite	
4000		Nocciola					3540 nuovo impero egiziano 3800 età del bronzo egiziana ed europea	architettura monolitica: granito produzione di vetro: silicati stagno, oro, argento	
7000		Betulla					4000 cultura sumera 5700 cultura Ubaid (Mesopotamia) Tell-Halaf (Mesopotamia)	asfalto, oro, argento, colatura di rame rame nativo martellato a freddo	
12 000		Abete					Mesolitico età del rame	Fascia secca del Vecchio Mondo, Homo sapiens sapiens (uomo vivente oggi)	Catal-Huyuk (Anatolia) 9000 fortezza di Er-Riha (Gerico) 10630 cultura della Persia Occidentale
120 000	Pleistocene	Wurm		Paleolitico		1.600	20000 cultura di Magdalen 28000 cultura di Gravetti 30000 cultura di Solutrec 60000 cultura di Aurignac	Venus di Willendorf: pietra calcarea, pitture cavernicole: terre coloranti, derivati silicici colorati	
180000		R-W					Homo neanderthaliensis	Cultura di Moustier	selce, ossidiana, quarzo
300 000		Riss					Homo sapiens (uomo saggio)		
430 000		M-R					Homo erectus (uomo eretto)	Cultura di Aichel (Francia)	selce scheggiata finemente
480 000		Mindel					Homo habilis (uomo abile)	Cultura di Olduva	
540 000		G-M					Uomo preistorico di Vértesszőlös Palenanthropus heidelbergensis		
600 000		Guncz					Palenanthropus njarasensis Sinanthropus pekinensis Pithecanthropus erectus		selce come strumento preparato a priori
1.5-2 m							Gigantopithecus Australopithecus habilis Australopithecus robustus	Peble tools	ghiaia, pietre non selezionate, come strumenti portati con se
10-12 milioni	Pliocene/Miocene					350		ghiaia, pietre sempre solo raccolte sul posto	
26 milioni				Australopithecus africanus Dryopithecus Pliopithecus					

**figura n° 1 L'utilizzo a ritmo sempre crescente da parte dell'uomo dei materiali minerali della crosta terrestre, nel corso dell'organizzazione in forme sociali dell'umanità**

del rame, età del bronzo, età del ferro, periodo dei metalli leganti, periodo dei metalli leggeri, periodo dei metalli rari, periodo degli elementi rari. Questi periodi si succedono a partire dalla prima ascia di pietra fino alle astronavi.

Oggi il numero dei materiali della crosta terrestre utilizzati dall'uomo, tenendo conto anche delle varianti litologiche, supera i 500. Nonostante ciò lo sviluppo della tecnica continua ad elevare al ruolo di materia prima ricercata un numero sempre più grande di nuovi minerali. Negli anni 1950 è iniziata l'estrazione dei minerali dai fondali marini, mentre dopo la svolta del millennio possiamo contare sull'utilizzo delle particolari strutture minerali del manto terrestre.

Ora viviamo l'era dei materiali radioattivi (Minerali U, Th) e degli elementi rari (Gd, Eu), ed è soprattutto la lista di materie prime minerali non metalliche a crescere vistosamente. Il nostro paese, nonostante la piccola estensione territoriale, ha giocato più volte un ruolo di rilievo in questo processo. Dopo la bentonite ungherese degli anni 1940, alla fine degli anni 1950 la perlite, poi, a partire dalla seconda metà degli anni 1970, la ricerca e le iniziative volte all'uso della zeolite ci hanno innalzato nell'élite europea e al tempo stesso mondiale.

## Il tufo riolitico zeolitico, come uno dei prodotti particolari dei processi vulcanici

Il tufo riolitico, in qualità di prodotto vulcanico superiore della crosta terrestre, è stato usato come materia prima minerale per la prima volta nel periodo di massimo splendore dell'impero romano, diventando importante come materia prima dell'edilizia. Il suo utilizzo e il suo passaggio a materia prima sono stati incostanti. I romani utilizzavano le ceneri vulcaniche del Vesuvio accumulate a Pozzuoli, mescolate con calce viva, come malta di edifici, strade, mura. Forse si trattava del primo utilizzo, se non proprio di tufo riolitico, di un tipo di tufo vulcanico.

La zeolite, come minerale, è stata scoperta nel 1756, per mezzo dei suoi cristalli dalla forma particolare, in una miniera di rame della Lapponia dal mineralologo svedese Axel Fredrich Cronstedt (1722 – 1765), che la chiamò zeolite in base alla formazione di schiuma riscontrata durante la prova di cottura; l'etimologia della parola zeolite deriva dal greco (Zein = bollire, lithos = pietra; pietra che bolle). La denominazione è rimasta fino al giorno d'oggi,



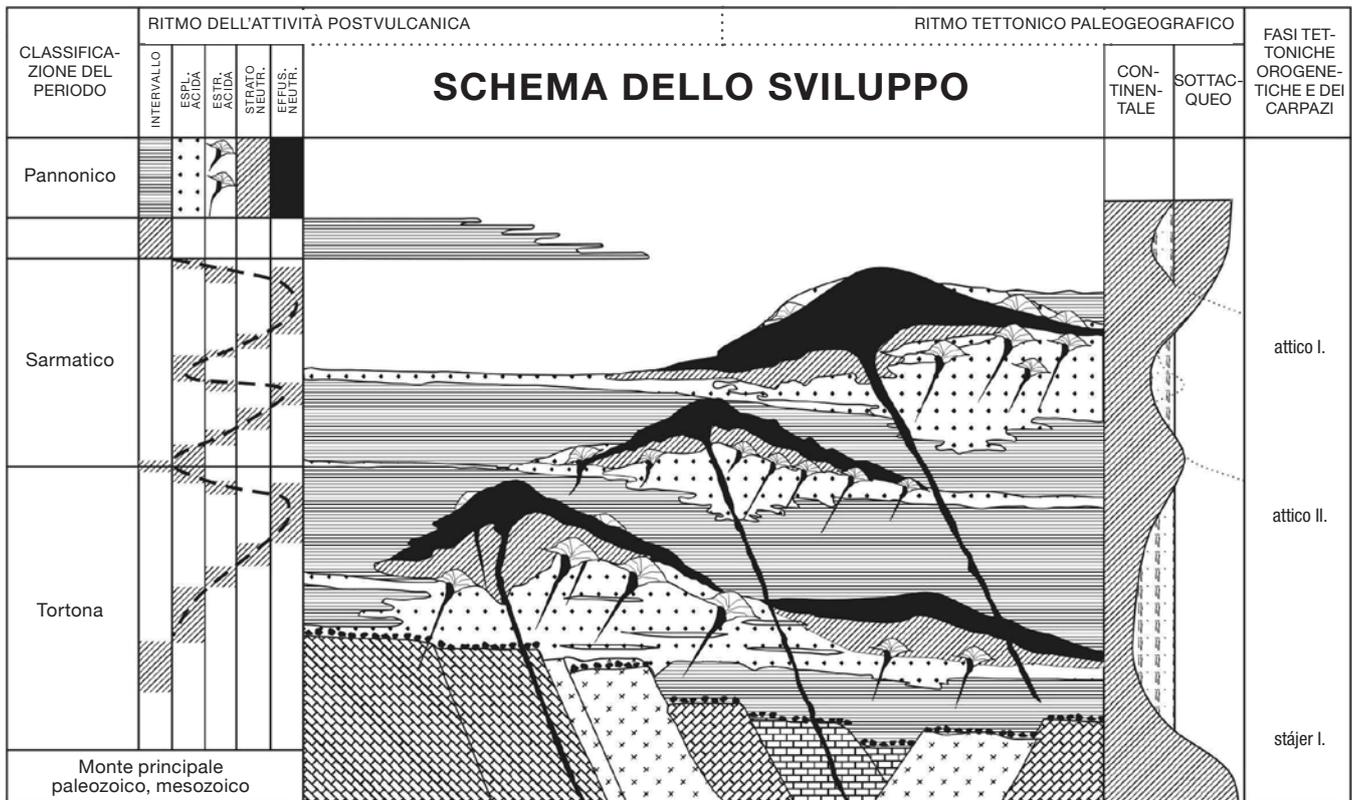


figura n° 3 Schema della formazione teorica delle vulcaniti neogeniche del monte di Tokaj

Oggi viviamo l'era degli oligoelementi rari. Sono essi a determinare il livello qualitativo del servizio energetico e della tecnica militare. L'uomo ha riconosciuto anche che oltre che nella tecnica militare gli oligoelementi giocano un ruolo fondamentale anche nel meccanismo di funzionamento degli organismi delle varie forme di materia vivente, come piante, animali, essere umani. È nato un nuovo concetto: **bio-oligoelementi**.

Questi elementi escono dalle fila degli elementi leggeri. Durante la formazione delle prime forme di materia vivente, nella situazione della superficie terrestre di circa 3-3,5 miliardi di anni fa, essi hanno rappresentato l'ambiente determinante della materia vivente, quasi determinando le possibilità di formazione della vita. Ora consideriamo che questi elementi siano indispensabili anche per il mantenimento e per i normali processi di funzionamento delle odierne forme di vita, oppure che la loro assenza causi disturbi funzionali e malattie. In questo modo ai nostri giorni, nei quali viviamo il periodo degli oligoelementi, il tufo riolitico portatore di oligoelementi rari leggeri è diventato una materia prima di fondamentale importanza dal punto di vista del mantenimento e del funzionamento della materia vivente, al pari dei metalli pesanti strategici. Questo ha innalzato e innalza il tufo riolitico zeolitico al rango di vera e propria materia prima minerale.

## Breve panoramica storica dell'importanza biologica del tufo riolitico zeolitico

Il riconoscimento, conformemente con lo sviluppo dei metodi e degli strumenti di analisi del materiale, è legato agli anni 1960-1970 non solo in Ungheria, ma a livello mondiale. La nostra nazione, come una delle aree di reperibilità dei processi superficiali o vicini alla superficie del tufo riolitico, anche in quest'ambito si è trovata al centro dello sviluppo europeo. Infatti le maggiori masse di tufo riolitico sono contenute nei pendii del monte di Tokaj. Sono caratteristiche allo stesso modo sia le varianti molli che quelle cementate. Gli abitanti del luogo fin dai tempi antichi hanno utilizzato queste rocce leggere, facilmente scolpibili, come materiale da costruzione. Il valore e l'importanza biologica delle rocce sono emersi dalla comparazione della tradizionale produzione di uva dei monti di Tokaj con l'area di diffusione del tufo riolitico. Nella zona pedemontana di Tokaj (Tokaj hegyalja) il sarmento cresce fino a 6 metri, e la radice della vite, come radice di pianta particolare, penetra fino a 5-6 metri di profondità. Sui pendii l'apparato radicale si aggroviglia direttamente al sistema di pori e di

fessure delle masse di tufo riolitico. Il riconoscimento della coincidenza territoriale e le analisi del suolo agricolo effettuate negli anni 70 hanno mostrato che nella zona vinicola storica di Tokaj-Hegyalja il gusto, il sapore e l'aroma del vino sono collegati agli oligoelementi portati dal tufo riolitico. Da qui è bastato solo esaminare l'interazione tra i peli della radice e le particelle di roccia affinché la schiera di ricercatori ungheresi riconoscesse la particolare importanza biologica del tufo riolitico. Nel 1978-79-80-82 tra i vari punti di ricerca delle Miniere Nazionali di Metalli e Minerali e dell'Accademia Ungherese delle Scienze e le unità produttive agricole effettive si venne a creare una collaborazione ad ampio raggio senza precedenti. Si scoprì che la presenza degli oligoelementi rari da sola non è sufficiente: è necessario un catalizzatore che li porti verso i peli delle radici. Questo tipo di minerale il tufo riolitico lo contiene sotto forma di zeoliti e di vari minerali argillosi scambiatori di ioni. Questo e il riconoscimento delle zeoliti ricche di alcune versioni di tufo riolitico hanno innalzato davvero il tufo riolitico al rango di materia prima, e posto la nostra nazione sotto i riflettori dell'interesse scientifico-economico europeo e internazionale. In virtù delle sue proprietà di scambiatore di ioni e degli effetti assorbenti del suo contenuto di oligoelementi rari, il tufo riolitico ad alto contenuto di zeolite del monte di Tokaji ha ricevuto una nuova, degna denominazione di materia prima privilegiata: con il nome di **ZEOLITE** naturale.

## Genetica e composizione materiale delle zeoliti

L'attività vulcanica acida mediterranea e pacifica di per sé non produce zeoliti. La formazione di zeoliti in ogni caso si verifica su effetti epigenetici. Tenendo conto della composizione chimica delle zeoliti al di fuori degli elementi che tipicamente formano le rocce litosferiche, anche il materiale dell'idrosfera, l'acqua, partecipa in modo notevole. Di per sé questa circostanza, in un sistema materiale sferico della Terra ricco di acqua, registra la loro formazione e il loro intervallo di stabilità in una fascia caratterizzata da basse circostanze di p. t. (pressione-temperatura). La natura molle della struttura formata da gruppi stabili (Al, SiO) formati dagli elementi componenti in circostanze di pressione e temperatura più elevate e anche la grande necessità di spazio si formano in armonia in condizioni di pressione e temperatura basse (t: 300°C, p: 200 atm). È risaputo anche da esperimenti che l'innalzamento della pressione e della temperatura comporta la cessazione della struttura zeolitica.

### CONDIZIONI TEORICHE DELLA FORMAZIONE DELLA ZEOLITE CON LA COGNIZIONE DELLA QUALITÀ MATERIALE E DELLA STRUTTURA:

- elementi principali che formano roccia legati in struttura di silicato di alluminio
- energia che assicura la disgregazione delle strutture di silicato di alluminio e la formazione di strutture zeolitiche
- acqua
- tempo
- condizioni di "bassa" pressione e temperatura

La formazione di zeolite avviene solamente quando tutte le condizioni si verificano contemporaneamente. In pratica non è l'uno o l'altro fattore, ma l'interazione dei fattori a portare alla formazione dei minerali zeolitici.

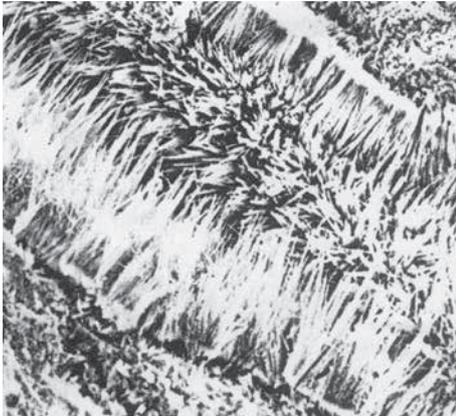
Dal punto di vista della composizione minerale i tufi riolitici zeolitici contengono sempre anche i componenti delle rocce della formazione vulcanica primaria. Oltre ad essi, per effetto dei cambiamenti diagenetici, nelle condizioni ottimali precedentemente descritte la zeolite e i minerali argillosi si presentano in quantità diverse, nell'entità della disgregazione e dello sgretolamento.

### IN BASE AI CAMPIONI DI TIPO I COMPONENTI PRINCIPALI SONO I SEGUENTI:

1. roccia vetrosa abrasiva
2. minerali zeolitici (clinoptilolite, mordenite)
3. minerali argillosi (monmorillonite, minerali argillosi dalla struttura mista)
4. quarzo, feldspato
5. ematite, limonite

Al tipo di processo e al rapporto di formazione tra le singole parti di tipo minerale rimanda il fatto che contemporaneamente all'aumento quantitativo dei minerali argillosi tristrato diminuisce la quantità di vetro vulcanico e di feldspato integro. Anche le zeoliti e i minerali argillosi possono essere ricondotti alla disgregazione e decomposizione del materiale dei piroclastici acidi vetro e feldspato. Le zeoliti dalla particolare struttura ricoprono la situazione "transitoria" tra la struttura del vetro vulcanico amorfo devetrificato ad altro contenuto di acido metasilicico e quella dei minerali argillosi tristrato. In linea generale il processo di disgregazione e trasformazione comporta le seguenti trasformazioni di fase legate tra loro in modo gerarchico:

- vetro integro (oppure feldspato)
- vetro devetrificato (feldspato dalla struttura soggetta a corrosione)
- zeoliti
- minerali argillosi tristrato



Insiemi cristallini, simili alla lana di vetro, della Mordenite – reperita a Bodrogkeresztúr.



Cristalli di clinoptilolite dalla zeolite reperita a Mád-Subaoldal.

## Il posto della materia vivente e dell'uomo nel sistema materiale della Terra, bioelementi

L'uomo, come essere biologico, è nato e si è organizzato in società in una determinata zona del sistema materiale della Terra, la cosiddetta biozona. La biozona si è formata nel sistema materiale della Terra, come pianeta, nella superficie di confine tra le geosfere esterne e quelle interne, nella linea di contatto tra Atmosfera - Idrosfera - Litosfera, come risultato delle interazioni delle tre zone. La storia terrestre della materia vivente, calcolata a partire dalla prima traccia di vita,

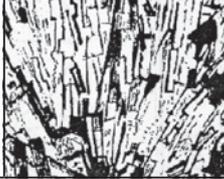
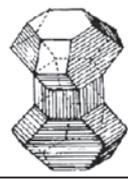
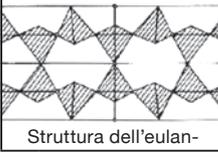
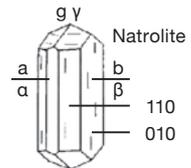
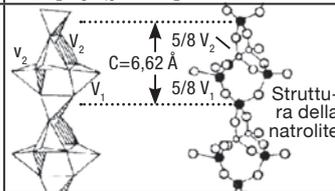
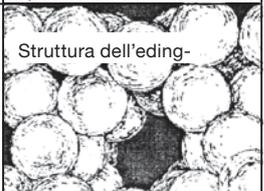
	NOME	FORMULA	CLASSE CRISTALLINA
ZEOLITI A STRUTTURA CRISTALLINA SFERICA	analcite	$\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$	regolare
	cabasite	$(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	scalenodrica ditrigonale
	qmelinite	$(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	bipiramidale diesagonale
	armotomo	$(\text{Ca}, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_5\text{O}_{14} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	monoclino prismatico
	levynite	$\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot \text{H}_2\text{O}$	romboedrico
	mordenite	$(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} \cdot 6,7 \text{H}_2\text{O}$	bipiramidale rombico
	erionite	$(\text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca}, \text{Mg})_4,5[\text{Al}_9\text{Si}_{27}\text{O}_{12}] \cdot 27 \text{H}_2\text{O}$	bipiramidale diesagonale
	faujasite	$(\text{Na}_2\text{Ca})_2[\text{Al}_3\text{Si}_9\text{O}_{24}] \cdot 16 \text{H}_2\text{O}$	esacisottaedrico regolare
	 Armotomo gemellare  Cabasite gemellare	 Immagine al microscopio di elettrone di mordenite (ingrandimento x 10.000)	 struttura erionitica
ZEOLITI A STRUTTURA LAMELLARE	stiblite (epidesmina)	$\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	monoclino prismatico
	eulandite	$\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	monoclino prismatico
	clinoptilolite	$(\text{Ca}, \text{Na}_2)[\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	monoclino prismatico
	stilbite (desmina)	$(\text{Ca}, \text{Na}_2)[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	monoclino prismatico
	 Eulandite 221 → 101 → 100 010 101 Struttura dell'eulan-	 Immagine al microscopio di elettrone di clinoptilolite (ingrandimento x 1.000)	
ZEOLITI A STRUTTURA FIBROSA	natrolite	$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_8\text{O}_{20} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	piramidale rombico
	scolecite	$\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	monoclino domatico
	mesolite	$\text{Na}_2\text{Ca}_2\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{30} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	monoclino ortorombico
	thomsonite	$(\text{CaNa}_2)\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2,5 \text{H}_2\text{O}$	bipiramidale rombico
	gonnardite	$\text{CaNa}_2[(\text{Al}, \text{Si})_{10}\text{O}_{20}] \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	bipiramidale rombico
	edingtonite	$\text{BaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	bipiramidale rombico
	 Natrolite g v a b α β 110 010	 v <sub>2</sub> v <sub>2</sub> v <sub>1</sub> C=6,62 Å 5/8 v <sub>2</sub> 5/8 v <sub>1</sub> Struttura della natrolite	 Struttura dell'eding-

figura n°4 Le zeoliti naturali come nuove materie prime minerali

ha circa 3 miliardi di anni. Il periodo più virulento abbraccia all'incirca 600 milioni di anni. Le condizioni per la formazione della materia vivente, poi per la sua riproduzione si sono create al contatto dell'antica atmosfera, degli antichi oceani e delle prime fratture della crosta terrestre, le terreferme, magari nelle fasce sottoposte all'azione abrasiva della antiche ondate. Così nella formazione della materia vivente hanno necessariamente avuto un ruolo quegli elementi che erano presenti nel sistema gravato da interazioni intricate e dinamiche. Nell'atmosfera antica rispetto all'attuale composizione del 78% di N<sub>2</sub> e 21% di O<sub>2</sub> erano caratteristici il metano, l'ammonio, la formalina, il monossido di carbonio, nonché gas sulfurei. L'acqua degli oceani antichi oltre che dalle soluzioni saline era inquinata da minerali argillosi, zeoliti e piccole particelle di dimensioni colloidali.

Il materiale delle terreferme antiche invece era composto da rocce maggiormente basiche di colore scuro, ricche di magnesio, ferro e manganese. Nella fascia sottoposta all'azione abrasiva delle ondate le prime forme di materia vivente si formarono in condizioni di temperatura e di pressione fondamentalmente diverse da quelle attuali, e secondo i reperti di 3,8 miliardi di anni fa della Groenlandia e quelli di 3,2 miliardi di anni dello Swaziland si trattava di organismi simili ai batteri sferici viventi oggi.

Per la formazione della materia vivente tra gli elementi dell'atmosfera si associarono il carbonio, il fosforo e lo zolfo, nonché due elementi accoppiatisi per formare l'acqua, ovvero l'idrogeno e l'ossigeno. Qualsiasi forma di materia vivente prendiamo in considerazione (vegetale, animale, umana), fino a tutt'oggi questi elementi rappresentano il gruppo dei bioelementi principali. Senza di essi non si è formata, e ancora oggi non esiste vita. Essi prendono parte alla costruzione e ai processi della materia vivente in grandezza percentuale intera. Dei materiali della litosfera sono stati e sono tuttora il ferro, il magnesio, il calcio, il sodio e il potassio ad avere un ruolo nel funzionamento delle svariate forme di materia vivente e in modo particolare delle forme di vita superiori. Questi fenomeni sono anche oggi talmente importanti che la loro completa assenza porta alla cessazione dei processi vitali, mentre la loro ridotta quantità mette in pericolo il normale funzionamento dell'organismo. La loro compartecipazione quantitativa dai materiali degli organismi vivi è molto inferiore, e risulta dello 0,1%, oppure dello 0,01%, o addirittura dello 0,001%.

Oltre ai già indicati, cosiddetti bioelementi aggiuntivi, altri 18 elementi partecipano alle funzioni operative della materia vivente e soprattutto degli organismi di livello superiore. La necessaria concentrazione di essi è nettamente inferiore, spesso è solo di pochi decimi di mg/kg. Anche la loro assenza non rappresenta una drastica catastrofe per gli organismi viventi, come quella dei bioelementi principali oppure dei bioelementi aggiuntivi. Tutta-

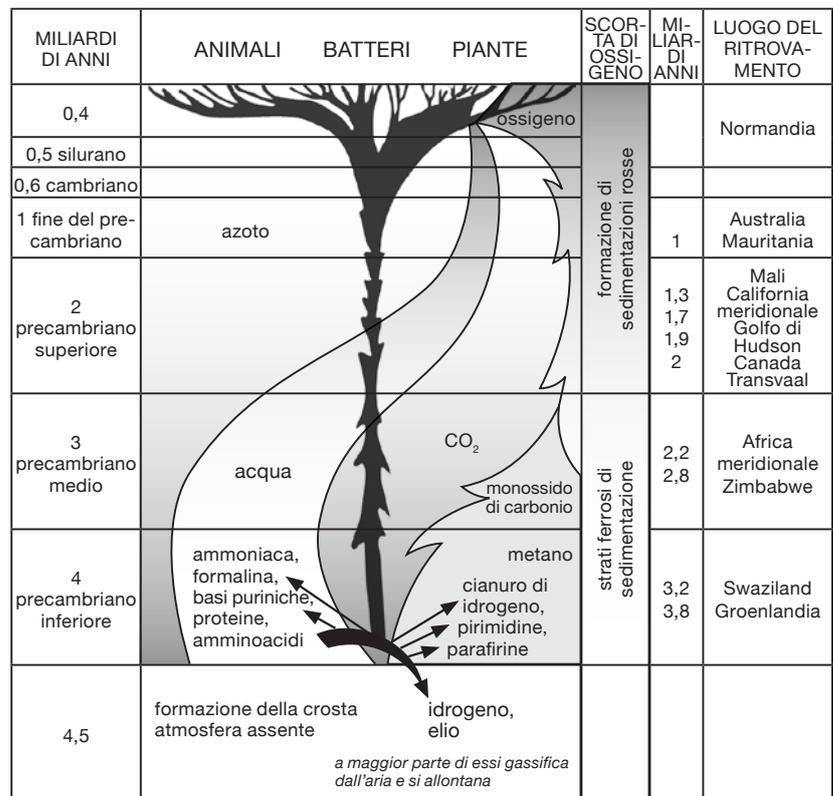


figura n° 5 Schema dello sviluppo temporale dell'atmosfera e del mondo vivente

via la loro assenza o la quantità ridotta di elementi attivi porta a disturbi di funzionamento degli organismi viventi. Se per effetto dell'alimentazione per un lungo periodo essi non entrano nell'organismo umano in quantità sufficiente, la loro carenza dà luogo a una forma delle cosiddette malattie da carenza. In sostanza queste malattie sono dei disturbi di funzionamento degli organismi viventi (per esempio: mancanza di iodio – ipertiroidismo; mancanza di zinco – nanismo; ecc.). In modo particolare la parte più fine e più sensibile degli organismi viventi, il sistema nervoso e i processi enzimatici e ormonali reagiscono in modo vistoso all'assenza di questi cosiddetti bio-oligoelementi rari. Un gruppo a parte degli elementi è rappresentato dagli elementi pesanti che si addensano nelle geosfere interne della Terra. Questi nel sistema materiale della Terra cadono talmente lontani dalla biozona, che nella creazione e nello sviluppo della vita erano presenti già solo in bassa concentrazione. Nella crosta terrestre questi elementi rappresentano spesso un valore inferiore al grammo, anzi, spesso inferiore anche al millesimo di grammo per tonnellata. Se per effetto dei processi geosferici della Terra giungono nella biozona, e la loro concentrazione cresce, essi risultano tossici per numerose forme di vita. Dal punto di vista del funzionamento della materia vivente questi elementi, quali ad esempio il cadmio, il piombo, il nichel, il mercurio, sono considerati decisamente tossici. Per gli organismi vivi la loro presenza non è affatto desiderabile. Altri elementi pesanti, quali il molibdeno e il rame, sono richiesti dagli organismi viventi di ordine superiore in quantità molto piccole (1-2 mg/kg). Se tuttavia essi giungono negli organismi viventi in modo più regolare, e con una maggiore saturazione, similmente agli elementi tossici causano disturbi di funzio-

namento. Da quanto scritto ben si evince che dal sistema materiale della Terra l'uomo, in qualità di una delle forme di vita più sviluppate della materia vivente, necessita solo di elementi privilegiati, e di essi ha bisogno solo di quantità ben determinate.

Secondo le nostre attuali conoscenze, degli 87 elementi naturali presenti nella biozona della Terra conosciamo i seguenti:

---

**6 bioelementi principali:** H, O, C, N, S, P

---

**5 bioelementi aggiuntivi:** Fe, Mg, Ca, Na, K

---

**18 bio-oligoelementi:** Li, B, Cl, F, Si, Ti, Cr, Mn, Co, Cu, Zn, Se, Br, Mo, J, Bi, Rb, V

---

Pertanto il funzionamento privo di disturbi degli organismi viventi di ordine superiore richiede in totale 29 elementi. Dal punto di vista della difesa della salute è fondamentale sapere se questi elementi siano disponibili oppure no nella concentrazione desiderata e in una forma assimilabile dagli organismi vivi.

## Proprietà utili delle zeoliti

---

### 1. Adsorbimento biogenico di gas:

La particolare struttura interna dei minerali zeolitici naturali è adatta all'adsorbimento veloce e reversibile delle molecole di CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. Così ad esempio 1 grammo di macinato contenente zeolite adeguatamente trattata è in grado di adsorbire quasi 1 dl di ammoniaca allo stato normale.

### 2. Scambio ionico

Dal punto di vista elettrostatico lo spazio poroso interno è squilibrato. I suoi cationi possono essere scambiati nell'ordine di affinità elettronica dei cationi. In questo modo possono prendere parte al metabolismo degli organismi viventi: nei vegetali i peli delle radici, nel mondo animale sulla superficie dell'apparato digerente contribuiscono allo scambio ionico delle cellule e dei tessuti.

### 3. Effetto trappola metalli pesanti tossici

I metalli pesanti che cadono lontani dalla zona abitabile della Terra e di conseguenza dal punto di vista fisiologico metalli pesanti tossici, quali ad esempio Cd, Pb, Ni, Hg eccetera, nel sistema poroso delle zeoliti si legano irreversibilmente. Secondo alcuni esperimenti anche una parte degli elementi radioattivi rientra nella categoria di intrappolabilità zeolitica.

### 4. Batteriosorbenza

Alcune specie di batteri patogeni hanno un legame particolarmente forte con le strutture zeolitiche. Così ad esempio la sospensione zeolitica è in grado di ridurre la concentrazione e di ostacolare l'embrionamento delle masse batteriche staphylococcus oppure E-coli. In quest'ambito le zeoliti naturali hanno un ruolo importante non solo nell'allevamento animale di tipo industriale, ma anche nella risoluzione di problemi di salute attuali degli uomini. Oltre all'adsorbimento sulla membrana cellulare di singoli batteri, lo scambio ionico delle zeoliti causa un disturbo della membrana. Il disturbo della membrana ostacola l'embrionamento dei batteri, quali ad esempio meningococcus e streptococcus. Pertanto le zeoliti naturali racchiudono in sé la possibilità di nuove disinfestazioni selettive.

### 5. Effetto antiparassitario

Le cellule riproduttive, oocystis, di alcuni parassiti, al contatto con cristalli zeolitici subiscono ugualmente un disturbo della membrana sulla parete cellulare. Dopo il trattamento zeolitico di alcune ore le cellule riproduttive dei parassiti non embrionano, poi muoiono. – Quindi con le zeoliti naturali si offre la soluzione di numerosi problemi sanitari, animali e umani, senza sostanze xenobiotiche.

### 6. Effetto catalizzatore

In ambiente acquoso, in sistemi viventi naturali oppure nel suolo le zeoliti aventi grande superficie specifica e spazio poroso funzionano da catalizzatori. Favoriscono il metabolismo tra le sostanze viventi e quelle prive di vita. Incrementano l'attività dei sistemi di assorbimento vegetali-animali.

### 7. Bio-coerenza

Le zeoliti, in qualità di sistemi minerali che si formano a bassa pressione e bassa temperatura, sono i materiali concomitanti della formazione e dello sviluppo dei ceppi della vita, parti necessarie dell'ambiente della materia vivente terrestre. La flora batterica degli organismi viventi è resistente ai minerali zeolitici. Queste sostanze possono essere apportate senza danni negli organismi viventi e nei loro sistemi. Questa proprietà non solo innalza i minerali zeolitici naturali al rango di vettori „corpus coerenti”, ma li indica direttamente per l'utilizzo nelle industrie farmaceutica e alimentare.

### 8. Elevato albedo

I cristalli delle zeoliti naturali, nella loro versione microcristallina, in grande massa, sono caratterizzati da un albedo del 75-80%, che è all'incirca il doppio dell'albedo della su-

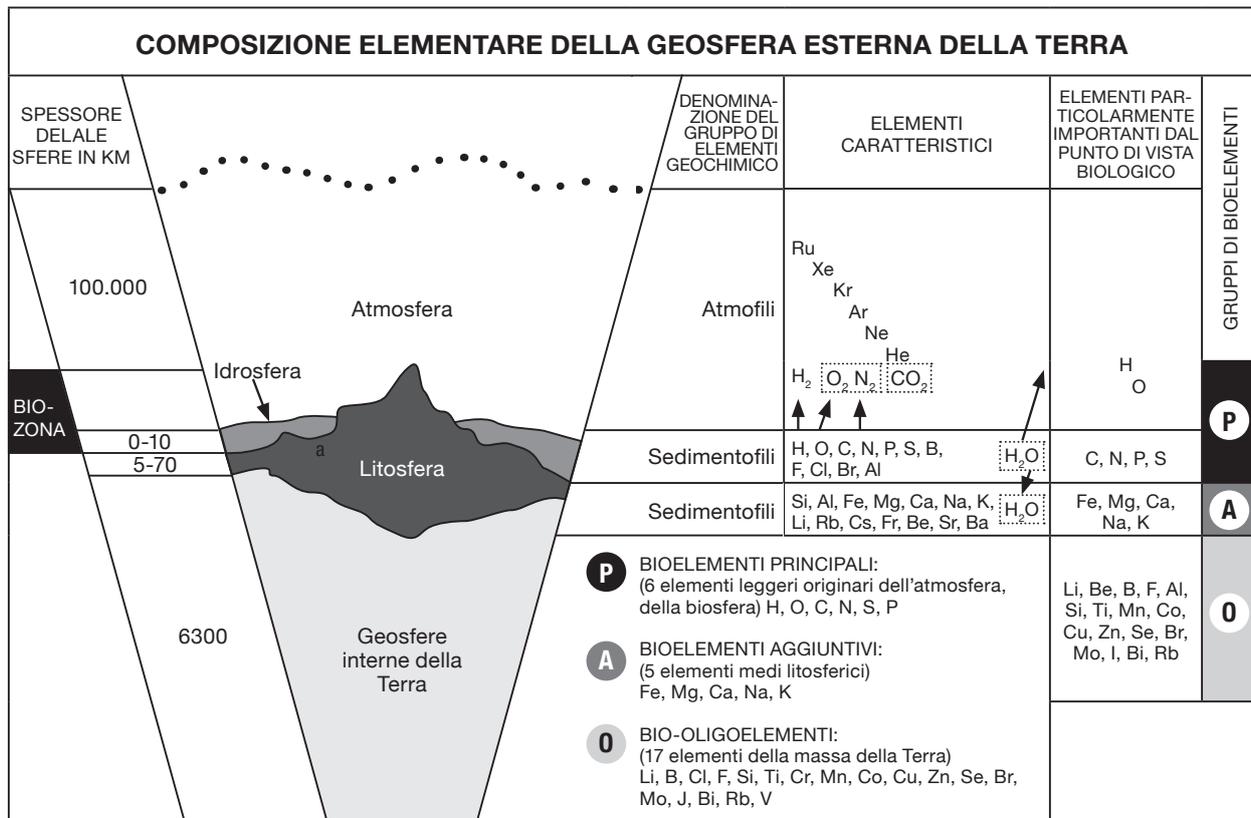


figura n° 6

perficie ordinaria del terreno, e rende le zeoliti adatte per esempio a soddisfare le esigenze di luce delle colture vegetali, ma anche alla produzione di pomate fotoprotettive.

### 9. Produzione di calore da assorbimento

Con la ripetuta saturazione degli spazi porosi delle zeoliti aventi spazi porosi essiccati, una parte dell'energia necessaria per la loro „pulizia” si sprigiona in un processo di energia termica. Così le rocce contenenti zeolite oppure i loro pori funzionano in misura minore anche come deposito di energia.

### 10. Contenuto di bioelementi, oligoelementi, elementi rari

Il vetro vulcanico acido presente necessariamente al fianco delle zeoliti veicola un'intera serie di oligoelementi importanti dal punto di vista biologico. Questi elementi importanti per gli organismi viventi possono essere assimilati dalle rocce zeolitiche. Sia la formazione di sapori e aromi che il trattamento delle malattie dovute alla carenza di oligoelementi nel sistema nervoso possono trarre vantaggio da questa proprietà.

Le proprietà utili elencate agiscono non separatamente, ma insieme, addizionandosi. Ciò crea le basi in modo particolare per un utilizzo davvero su vasta scala delle rocce con contenuto zeolitico naturale. Ormai i sempre più vasti campi di l'utilizzo e di applicazione vanno dal miglioramento del terreno fino alla medicina umana.

I minerali che necessariamente accompagnano la formazione dei minerali zeolitici sono i minerali argillosi. Anch'essi dal punto di vista fisiologico dispongono di importanti proprietà. I minerali argillosi presenti nella montagna sono presenti come risultato di due presenze genetiche. In un caso per effetto dell'ulteriore disgregazione, sgretolamento del tufo riolitico zeolitico, assieme alla riduzione della fase zeolitica contiamo un crescente contenuto di minerale argilloso. Nell'altro caso entrano in gioco colonie formatesi dalla mineralizzazione argillosa della fascia di fango dei laghi limnici, risultato dell'azione contundente vulcanica. Per questo oltre alle nostre quattro miniere di zeolite un ruolo importante dal punto di vista della produzione dei nostri prodotti per il mantenimento della salute e dei nostri prodotti di bellezza lo ricoprono anche le nostre possibilità di reperire bentonite, illite e caolina dalla genetica limnica. Le proprietà importanti dei silicati dalla struttura molle le riassumiamo nel prossimo capitolo:

## I silicati

I silicati sono presenti nella parte superiore della crosta terrestre in misura del 50-70%. Sulla superficie terrestre sono i minerali più frequenti.

Dal punto di vista fisiologico prendiamo in considerazione soprattutto i silicati con radici idrossiche contenenti acqua e con struttura più molle. Anche dal punto di vista delle cure sono questi ad avere un'importanza particolare.

La loro struttura grigliata reticolare fornisce le versioni più svariate. I quarzi hanno una grande resistenza, si disciolgono male e soprattutto formano il telaio della crosta terrestre. Le parti che disciolgono con maggiore facilità sono formate dai cationi legati più debolmente.

Tra i silicati, dal punto di vista fisiologico e delle cure sono importanti quelli che, pur essendo ugualmente composti da tetraedri  $\text{SiO}_4$ , come quelli dotati di una grande resistenza, per esempio i quarzi, sono tetraedri ordinati in file e strati, e tra gli strati di essi si dispongono molecole d'acqua oppure elementi che disciolgono abbastanza facilmente. Le strutture silicate molli, contenenti acqua, quali la montmorillonite, l'illite e le zeoliti, rispetto al quarzo sono più morbide, spesso anche spalmabili. Queste strutture hanno un'importanza particolare nella pulizia, nonchè, entro certi limiti, anche dal punto di vista della disinfezione della superficie dermatologica dell'uomo.

Apportando sulla superficie della pelle queste sostanze minerali che favoriscono l'assunzione di acqua si apre la possibilità di aspirare l'acqua dalla parte più esterna della membrana dermatologica, anzi, in funzione della durata del trattamento, anche dagli strati di pelle più profondi. Aspirando l'acqua vengono allontanate anche le eventuali sostanze tossiche indesiderate presenti nella soluzione. Questo pensiero è alla base, ad esempio, del trattamento di tumori, infiammazioni articolari, ematomi, nel cui caso le soluzioni che scorrono dalla più diluita alla più concentrata possono essere aspirate dalla superficie della pelle, e con esse nella soluzione anche le sostanze indesiderate, quali ad esempio i composti organici che causano il cattivo odore del corpo, oppure possono essere rimosse anche le soluzioni acquose che accompagnano le infiammazioni, presenti negli spazi tra le cellule.

Un'altra proprietà caratteristica dei minerali silicati con struttura reticolare è l'effetto essiccante. Ciò è alla base dell'uso dei più svariati talchi medicinali.

Le polveri di minerali silicati dalla grande capacità assorbente disturbano anche il meccanismo di funzionamento

della membrana cellulare dei microorganismi. È empiricamente dimostrato che i batteri staphylococcus e streptococcus „mal sopportano” le polveri minerali secche.

La „mal sopportazione” in questo caso si esprime nel disturbo delle proprietà di embrionamento e riproduzione. Disturbare la riproduzione dei batteri che causano infezioni o purulenza, come ad esempio nel caso di purulenza causata da ferite esterne, porta all'impoverimento oppure alla riduzione quantitativa della flora batterica.

Un'altra proprietà sanitaria molto rilevante dei reticoli di silicati del tipo a strati reticolari oppure di carattere zeolitico è anche l'assunzione verso la pelle oppure verso altre parti dell'organismo, quali ad esempio i villi intestinali, dei cationi veicolati negli strati reticolari.

Questo è alla base delle vantaggiose proprietà enterali delle polveri contenenti oligoelementi, zeoliti, minerali argillosi, dosate attraverso l'apparato digerente. Questo fenomeno tra l'altro si basa sul fatto che l'apparato digerente e la superficie cutanea dell'uomo nel corso della filogenesi si sono diciamo così abituati ai minerali con queste caratteristiche, assieme alle varietà di batteri presenti nell'organismo.

Invece tutto questo non vale per la flora batterica patogena (che causa malattie). Così è possibile ottenere un effetto selettivo con il dosaggio di minerali argillosi e zeoliti, e del vetro vulcanico devetrificato che di norma è collegato ad essi. Rileviamo che i prodotti chimici dall'effetto disinfettante, conosciuti generalmente come medicinali, di norma non fanno distinzioni tra la flora batterica propria e quella patogena.

„Zeomineral Product” è la gamma di prodotti di categoria premium della Geoproduct. Oltre alle materie prime minerali naturali sopra descritte contengono esclusivamente sostanze additive biocoerenti. I prodotti vengono realizzati da materie prime scelte a mano, attraverso un sistema di gestione della qualità.

I prodotti „Zeomineral Product” possono essere acquistati esclusivamente attraverso un sistema di vendita diretta.

*Scritto e integrato da Mátyás Szabolcs, dalle opere di Dr. Ernő MÁTYÁS (1935 – 2012) – candidato delle scienze terrestri, naturopata, geologo, professore universitario, insignito del premio „pro natura et vita”.*

*Impossibile da copiare con qualunque procedimento!*

## Effetti dei bioelementi aggiuntivi sugli organismi vegetali e sull'organismo umano

BIOELEMENTI	NEI VEGETALI	REPERIBILITÀ	NELL'UOMO	APPORTO NECESSARIO	LE NOSTRE MINIERE DI ZEOLITE (RÁTKA V. / RÁTKA VII. / MEZŐZOMBOR II. / MÁD III.)
<b>Ferro (Fe)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochemica: <b>Siderofili</b> Minerale caratteristico: <b>Ematite Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Ha un ruolo importante nella fotosintesi. La sua presenza si manifesta con una colorazione gialla, marrone o rossa del terreno. La sua assenza si manifesta inizialmente sulle foglie più giovani, che ingiallendosi o sbiancandosi completamente mostrano il fenomeno della clorosi ferrica. Per effetto dell'applicazione di fertilizzante alla chioma effettuata con prodotti contenenti chelati di ferro le foglie presto inverdiscono, ma a causa della scarsa mobilità del ferro ciò si verifica solo in quelle toccate dalla nebulizzazione.	interiora, carni rosse, pesche, noci, fagioli, fiocchi d'avena, tuorlo d'uovo	Si tratta di una sostanza minerale indispensabile per la vita. È uno dei componenti dell'emoglobina del sangue, favorisce la crescita, incrementa la resistenza contro le infezioni. In un mese le donne perdono il doppio del ferro rispetto agli uomini. Riduce la stanchezza, allevia i dolori del periodo premenstruale, migliora la concentrazione. Sintomi della sua carenza: spossatezza, vertigini, stanchezza, perdita di capelli, pallore, inappetenza, frequenti infiammazioni, diminuzione delle capacità di coordinazione, difficoltà nello studio.	15 mg /giorno	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1,82-5,53%
<b>Magnesio (Mg)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochemica: <b>Litofili</b> Minerale caratteristico: <b>Magnesite MgCO<sub>3</sub></b> <b>Olivina (FeMg)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub></b>	Nella sabbia c'è pochissimo magnesio. Anche nei terreni acidi se ne trova poco. Gli ioni di Mg si muovono facilmente nel terreno, pertanto spesso possono anche esserne "lavati via". La sua mancanza ostacola l'assunzione di fosforo. Il magnesio, come componente della clorofilla, è indispensabile per la fotosintesi. La sua assenza è indicata nelle foglie più vecchie da macchie sempre più grandi e chiare, poi successivamente morenti, tra le venature.	fichi, limoni, pompelmi, mele, piatti a base di verdure verdi scure, mandorle, noci	Il magnesio è una sostanza minerale che ha l'effetto di proteggere il sistema nervoso. È necessario per il funzionamento di nervi e muscoli e sistema cardio-circolatorio, per il metabolismo delle proteine, dei grassi e dei carboidrati, nonché per la costruzione delle ossa. In caso di sua assenza possono subentrare un'accentuata stanchezza, problemi del sistema nervoso e disturbi del metabolismo, al limite può verificarsi anche il peggioramento della circolazione sanguigna. Tra i sintomi possono figurare anche cambiamenti di personalità, crampi muscolari, anoressia, nausea. Ostacola la formazione di calcoli biliari e calcoli renali contenenti calcio. È responsabile dell'utilizzo della vitamina C.	300-350 mg /giorno	MgO 0,17-2,52%
<b>Calcio (Ca)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochemica: <b>Litofili</b> Minerale caratteristico: <b>Calcite CaCO<sub>3</sub></b> <b>Apatite Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>F, OH, Cl</b>	Ricopre un ruolo di grande importanza nel trattamento dei terreni legati. Nelle piante ha una mobilità ridotta, si accumula nelle foglie più vecchie. La sua quantità eccessiva ostacola la crescita, riduce la permeabilità della membrana cellulare. La sua presenza eccessiva può causare carenza di potassio e magnesio. Nelle foglie giovani è possibile notare clorosi, mentre quelle più vecchie diventano di color verde più scuro.	principalmente in latticini e semi oleosi, ma da questi ultimi si assimila in modo peggiore	Partecipa alla coagulazione del sangue e riduce i sintomi che si notano durante le reazioni allergiche. In sua assenza dalle ossa di libera calcio, e ciò contribuisce al loro indebolimento. L'incidimento del corpo e l'elevata assunzione di proteine possono incrementare l'evacuazione di Ca attraverso le urine, mentre un'assunzione insufficiente può provocare anche un disturbo del ritmo cardiaco. La carenza può essere segnalata da crampi muscolari e spasmi muscolari, sia in età giovanile che in età avanzata, mentre un'assunzione lungamente carente viene segnalata anche da rachitismo e carenza di vitamina D, in età infantile, mentre negli adulti nella stessa situazione si verifica l'osteoporosi. Può essere utilizzato per il trattamento dell'irritabilità, dei disturbi della concentrazione e dei disturbi del sonno. Oltre al magnesio anche il calcio può essere utilizzato per prevenire i crampi muscolari.	giovani tra i 15 e i 18 anni: 1000-1200 mg /giorno adulti: 800-1000 mg /giorno gestanti, donne che allattano: 1200 mg /giorno per il trattamento o la prevenzione dell'osteoporosi: 1200 mg /giorno	CaO 1,11-6,67%
<b>Sodio (Na)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochemica: <b>Litofili</b> Minerale caratteristico: <b>Salgemma NaCl</b>	Il sodio è un elemento nocivo a causa del deterioramento della struttura del terreno causato dalla salinizzazione. Nel caso dei pomodori può fungere da integratore di potassio, in caso di mancanza di esso.	carote, carciofi, gamberi, reni, pancetta -lardo	Il sodio e il potassio sono parti imprescindibili dei processi vitali. Il sodio favorisce il mantenimento del livello del potassio. Un'assunzione esagerata porta alla diminuzione del livello del potassio e all'ipertensione. Serve al giusto funzionamento di muscoli e nervi. Il sodio ricopre un ruolo davvero importante anche nel mantenimento della pressione osmotica, che assicura con l'aiuto del potassio.	1-2 g /giorno	Na <sub>2</sub> O 1,18-3,54%
<b>Potassio (K)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochemica: <b>Litofili</b> Minerale caratteristico: <b>Silvite KAlCl</b> <b>Ortoclasio KAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub></b>	Giunge nel vegetale per mezzo di minerali argillosi. La mobilità degli ioni di potassio è elevata. L'assunzione di potassio incrementa il valore osmotico delle cellule, migliora l'assunzione di acqua, aumenta la capacità di ritenzione idrica. La sua carenza provoca l'intorpidimento del vegetale, i bordi delle foglie ingialliscono. Le foglie carenti di potassio sono piccole (in caso di virgulto giovane), mentre un dosaggio eccessivo porta all'intorpidimento e all'essiccazione della pianta.	pomodori, rafano, banane, menta, girasole, patate, cavolo, pesce	Assieme al sodio il potassio regola l'equilibrio dei liquidi e il ritmo cardiaco. Lo spostamento dell'equilibrio potassio-sodio provoca disturbi del funzionamento nervoso e muscolare. I sintomi generali di una ridotta quantità di potassio sono l'inappetenza e la nausea. La maggior parte dei nostri alimenti contiene una quantità adeguata di potassio, in condizioni di salute normali non dobbiamo fare i conti con una sua carenza.	2-3 g /giorno	K <sub>2</sub> O 0,89-3,43%
<b>Litio (Li)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochemica: <b>Litofili</b> Minerale caratteristico: <b>Spodumene LiAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub></b>		pesce, latte, latticini, uova, patate, verdure	Umore psichico, depressione maniaca; non si tratta di un nutrimento essenziale (nel caso di un'alimentazione normale nell'organismo giunge una quantità molte volte superiore a quella necessaria, pertanto non è necessario introdurne a parte).	20-30mg /giorno	50 ppm di media

## Effetti dei bio-oligoelementi sugli organismi vegetali e sull'organismo umano

BIOELEMENTI	NEI VEGETALI	REPERIBILITÀ	NELL'UOMO	APPORTO NECESSARIO	LE NOSTRE MINIERE DI ZEOLITE (RÁTKA V. / RÁTKA VII. / MEZŐZOMBOR II. / MÁD III.)
<p><b>Boro (B)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Sedimentofili</b> Minerale caratteristico: <b>Ulexite <math>\text{NaCa}[\text{B}_3\text{O}_6]\text{OH}_6</math></b></p>	<p>Nei terreni molli, sabbiosi, calcarei la carenza di boro è prevedibile. In caso di carenza di boro le foglie si inspessiscono, diventano fragili, così come anche il gambo. I fiori cadono, i sepali si seccano, sulla polpa del frutto o sui germogli può verificarsi una colorazione esterna a chiazze marroni, i fasci cribro-vascolari muoiono, e la parte che va dal punto danneggiato all'estremità del germoglio si secca. Il boro stimola la rimessa e lo sviluppo del tubetto pollinico. In caso di avvelenamento da boro le punte delle foglie si seccano, i sepali diventano contorti per poi seccarsi.</p>	<p>latte, alimenti di origine marina, cavolo verza, salmone, semi di sesamo</p>	<p>Diminuisce l'evacuazione di Ca e Mg, e in questo modo aiuta la formazione ossea e ostacola la formazione dell'osteoporosi. È un elemento importante della divisione cellulare e delle regolazioni ormonali. Impedisce l'assunzione di iodio da parte della tiroide, per questo il suo dosaggio eccessivo può causare struma. Ha un ruolo nella regolazione del tasso di glicemia del sangue.</p>	<p>3 mg /giorno</p>	<p>4 ppm di media</p>
<p><b>Iodio (I)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Sedimentofili</b> Minerale caratteristico: <b>in acqua marina: <math>\text{IO}_3</math> (0,06 mg/l)</b></p>		<p>vongole, astici, pesci di mare, sale marino, latte</p>	<p>È presente in due ormoni prodotti dalla tiroide, che sono imprescindibili per il normale sviluppo dell'organismo umano. Partecipa alla regolazione del metabolismo, influenza la crescita e il funzionamento del sistema nervoso. Carenza: il metabolismo rallenta, subentra depressione, nel siero aumenta il livello di grassi totali; in età giovanile può subentrare il cretinismo, nelle gestanti può provocare la morte del feto, aborto spontaneo, anomalie dello sviluppo del feto. Un sintomo generale della sua carenza è la struma, l'ingrossamento della tiroide.</p>	<p>0,15 mg /giorno</p>	<p>- / - / - / -</p>
<p><b>Cloro (Cl)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Sedimentofili</b> Minerale caratteristico: <b>Salgemma <math>\text{NaCl}</math></b></p>	<p>A causa del forte rapporto con il sodio (sale), la struttura del terreno si rovina, e diventa salmastro.</p>	<p>sale da cucina, olive, alghe marine</p>	<p>È presente negli spazi extracellulari e nell'acido gastrico. Nell'acido gastrico come componente dell'acido cloridrico aiuta e prepara il lavoro della digestione. Negli spazi al di fuori delle cellule lega con gli ioni di sodio e con gli ioni di potassio. Nella nostra alimentazione odierna non può verificarsi una condizione di carenza. Inalato allo stato gassoso causa immediatamente un grave avvelenamento e danni gravi. Regola l'equilibrio acido-base del sangue.</p>	<p>in funzione dell'età 600-3000 mg /giorno</p>	<p>0 / 0 / 0 / 0</p>
<p><b>Bromo (Br)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Sedimentofili</b> Minerale caratteristico: <b>Bromuri Bromuro di Litio <math>\text{LiBr}</math></b></p>	<p>Elemento transitorio nelle colture vegetali di terra.</p>	<p>principalmente piante e alghe marine (740 mg/kg); latte, pomodoro</p>	<p>Ha effetti positivi sul sistema nervoso e riduce la pressione sanguigna. I suoi composti vengono utilizzati nell'industria farmaceutica come calmanti.</p>	<p>sconosciuto</p>	<p>0 / 0 / 0 / 0</p>
<p><b>Silicio (Si)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Litofili</b> Minerale caratteristico: <b>Silicati <math>\text{SiO}_2</math> quarzo</b></p>	<p>La sua carenza provoca uno sviluppo meno accentuato. Si instaura nelle pareti cellulari vegetali, diminuisce i danni causati dagli afidi, viene usato anche come concime da irrorazione.</p>	<p>mele, aglio, riso, cereali, equisetolo, fagioli, piselli</p>	<p>Può essere evidenziato uno stretto legame tra il Silicio e la respirazione cellulare, il suo ruolo fisiologico è nella maturazione delle ossa. In piccole quantità il silicio è assolutamente necessario per la sintesi del collagene e della cartilagine, nonché per il mantenimento del contenuto di acqua del tessuto connettivo. Il silicio viene utilizzato anche per alleviare i disturbi intestinali, sotto forma di biossido di silicio colloidale, che grazie alla propria elevata superficie lega gli agenti nocivi insediatisi nel canale intestinale.</p>	<p>21-46 mg</p>	<p><math>\text{SiO}_2</math> 70-75 %</p>
<p><b>Titanio (Ti)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Pegmatofili leggeri</b> Minerale caratteristico: <b>Ilmenite <math>\text{FeTiO}_3</math> Rutilio <math>\text{TiO}_2</math></b></p>	<p>Come risultato di applicazione di fertilizzante alla chioma, nel caso di mele, uva e pomodori ha l'effetto di incrementare la produttività. Aumenta il contenuto di clorofilla.</p>		<p>Provoca un aumento di peso e alta statura.</p>	<p>non conosciuto</p>	<p><math>\text{TiO}_2</math> 0,19-0,54%</p>

## Effetti dei bio-oligoelementi sugli organismi vegetali e sull'organismo umano

BIOELEMENTI	NEI VEGETALI	REPERIBILITÀ	NELL'UOMO	APPORTO NECESSARIO	LE NOSTRE MINIERE DI ZEOLITE (RÁTKA V. / RÁTKA VII. / MEZŐZOMBOR II. / MAD III.)
<p><b>Cromo (Cr)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Pegmatofili leggeri</b> Minerale caratteristico: <b>Cromite FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub></b></p>	<p>Il cromo non fa parte degli elementi nutritivi vegetali essenziali, tuttavia in piccola concentrazione può avere un effetto biopositivo. Nella maggior parte dei casi il contenuto di cromo delle radici delle piante è nettamente maggiore di quello dei germogli. Il contenuto minore di cromo si trova nel frutto e nei semi. Nelle piante in genere la quantità di 1-10 mg/kg causa sintomi da avvelenamento: il germoglio si secca, le foglie giovani diventano clorotiche, la crescita della radice e l'assunzione di numerosi elementi essenziali vengono ostacolate.</p>	<p>carne, fegato, semi di legumi, lievito di birra, cipolla, vongole, patate, funghi</p>	<p>Dato che il cromo svolge un ruolo importante nella digestione del glucosio, è indispensabile per l'adeguato funzionamento del metabolismo energetico dell'organismo, ma è altrettanto importante nella sintesi del colesterolo, dei grassi e delle proteine, nonché nel favorire il dimagrimento. Aiuta a stabilizzare il tasso di glicemia del sangue mediante un uso adeguato dell'insulina, per questo è un oligoelemento utile per chi soffre di diabete e di ipoglicemia. Il cromo è la sostanza minerale decisamente più importante nel metabolismo del glucosio. Purtroppo nell'organismo della maggior parte di noi non è disponibile nella quantità adeguata, oppure è del tutto assente. Le cause di ciò possono essere: il cromo naturale presente nei nostri cibi viene assimilato nell'organismo con difficoltà; consumiamo pochi alimenti contenenti cromo; nel corso della lavorazione degli alimenti spesso il contenuto di cromo si perde; a causa dell'elevato consumo di zuccheri le riserve di cromo dell'organismo diminuiscono. L'elevato consumo di zucchero bianco, farina di grano tenero e altri cibi insalubri, ad alto contenuto di carboidrati inoltre rende decisamente più difficile mantenere il normale tasso di glicemia del sangue. La carenza di cromo può provocare stanchezza, nervosismo, intolleranza al glucosio (soprattutto nei malati di diabete), e portare ad un inadeguato metabolismo degli aminoacidi, nonché all'arteriosclerosi. Il cromo, in qualità di oligoelemento, tra l'altro può essere utile nella prevenzione e nel trattamento delle seguenti disfunzioni: peso eccessivo, ipoglicemia (basso livello di zucchero nel sangue), ictus cerebrale, pressione alta, malattia di Crohn, colite, ulcera, gastrite, sclerosi multipla, emicrania, disturbi psichiatrici.</p>	<p>200-600 mg /giorno</p>	<p>20 / 70 / 80 / 80 / ppm</p>
<p><b>Manganese (Mn)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Pegmatofili leggeri</b> Minerale caratteristico: <b>Rodocrosite MnCO<sub>3</sub></b> <b>Pirolusite MnO<sub>2</sub></b></p>	<p>È un fattore importante di ormoni ed enzimi. In caso di sua assenza le foglie più vecchie saranno di colore più chiaro, con chiazze verdi lungo le venature. I germogli più giovani si seccano. Mostra sintomi simili a quelli della carenza di ferro. La clorosi scorre dai bordi delle foglie verso le venature principali. La sua carenza può verificarsi soprattutto in terreni ricchi di torba e di humus. La pesca, la prugna, l'amarena e il lampone sono sensibili alla mancanza di manganese.</p>	<p>noci, piselli, rapa, cereali, semi oleosi, tuorlo d'uovo</p>	<p>Partecipa ai processi fondamentali del metabolismo, come elemento strutturale di numerosi enzimi. Ha un ruolo nel rilascio di energia dal cibo, nella difesa contro i radicali liberi, nel processo di coagulazione del sangue e in quello di formazione delle ossa (la vitamina K, che svolge un ruolo fondamentale sia nella coagulazione del sangue che della formazione delle ossa, "può funzionare" solamente assieme al manganese). Partecipa come componente di enzimi al processo metabolico dei carboidrati e a quello dei grassi; alla sintesi delle proteine, del DNA e dello RNS, e alla produzione dei cosiddetti mucopolisaccaridi.</p>	<p>2-5 mg</p>	<p>MnO 0,05-0,18%</p>
<p><b>Cobalto (Co)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Siderofili</b> Minerale caratteristico: <b>Cobaltite</b> <b>CoAsS Smaltite</b> <b>CoAs accompagna il Nichel</b></p>	<p>Per le piante, in piccola quantità ha effetti positivi, e solitamente ha un ruolo nel metabolismo ossidativo. Se il cobalto è presente in misura eccessiva, per effetto della competizione con altri metalli fisiologicamente importanti risulta fitotossico. L'eccessivo dosaggio di cobalto può causare, ad esempio, carenza di Mn e Fe. Può accumularsi ai bordi e sulle estremità delle foglie. Il contenuto di cobalto delle singole piante varia entro limiti molto ampi.</p>	<p>fegato, reni, "frutti di mare", latte, spinaci, legumi secchi</p>	<p>A causa della carenza di vitamina B12 possono subentrare pericolose anemie, debolezze muscolari, problemi intestinali, disturbi nervosi. È componente della molecola della vitamina B12. È imprescindibile nella formazione dei globuli rossi. Protegge contro l'anemia, che in sua assenza può invece verificarsi. Il suo utilizzo prolungato in dosi elevate ostacola l'assunzione di iodio da parte della tiroide, portando quindi alla struma.</p>	<p>0,0001 mg /giorno</p>	<p>6 / 7 / 9 / 9 ppm</p>
<p><b>Rame (Cu)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Sulfocalcofili</b> Minerale caratteristico: <b>Calcopirite CuFeS<sub>2</sub></b></p>	<p>Importante componente di enzimi, è indispensabile per la formazione della clorofilla. La sua assenza causa alterazioni clorotiche simili a quelle dovute alla mancanza di ferro. Le foglie si contorcono, diventano marroni, ed è caratteristica la perdita di foglie da parte dei germogli. È presente in terreni molli.</p>	<p>fegato, insalata, cavoli, cavolfiori, prugne, piselli, fagioli secchi</p>	<p>Il rame è un oligoelemento di vitale importanza. Favorisce la formazione di globuli rossi, ed è necessario anche per il mantenimento delle fibre più abbondanti del tessuto connettivo (le fibre collagene). Anche la cosiddetta risposta immunitaria naturale, o congenita (l'annessione dei patogeni da parte delle cellule del sistema immunitario) richiede la presenza del rame. In presenza di rame l'organismo trasforma il ferro in emoglobina. In mancanza di rame il ferro non riesce a incorporarsi nell'emoglobina, e si verifica l'anemia. Inoltre si indebolisce la risposta immunitaria, diminuisce l'elasticità delle pareti delle vene, e aumenta il livello di colesterolo nel sangue, che è una delle cause principali dell'arteriosclerosi.</p>	<p>0,6-1,2 mg • in età adulta 2-3 mg</p>	<p>3 / 2 / 1 / 4 ppm</p>
<p><b>Zinco (Zn)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Oxicalcofili</b> Minerale caratteristico: <b>Sfalerite ZnS</b></p>	<p>È un componente importante di enzimi, e influenza la formazione di sostanze che regolano la crescita. In sua assenza nei germogli giovani può sopraggiungere il nanismo. Un contenuto eccessivo di fosforo nel terreno può indurre una carenza di Zn. La quantità di zinco può essere ripristinata mediante irradiazione.</p>	<p>carne, fegato, latte, paste, uova e patate, polline d'api, semi di girasole, semi di zucca, lenticchie, piselli, carote, spinaci, cavolini, cavolfiori</p>	<p>Svolge un ruolo importante nella regolazione del metabolismo e nel funzionamento degli enzimi, e aiuta a regolare l'equilibrio acido-base del nostro sangue. Favorisce la guarigione delle ferite, e influenza il funzionamento dei muscoli e probabilmente anche quello cerebrale. I sintomi della sua carenza sono la predisposizione alla depressione, l'inappetenza e la pelle pallida, grassa e foruncolosa; un sintomo caratteristico sono le chiazze bianche che si formano sulle unghie. I sintomi della grave carenza di sostanza minerale di zinco sono i disturbi della crescita (nel caso dei bambini), la predisposizione alle infezioni, l'anemia, l'atrofia testicolare e la diminuzione del senso del gusto. In caso di dosaggio eccessivo possono verificarsi sete, secchezza della gola, sapore metallico, dolori muscolari e al petto, nausea, vomito, febbre.</p>	<p>10-15 mg /giorno</p>	<p>11 / 12 / 14 / 9 ppm</p>

## Effetti dei bio-oligoelementi sugli organismi vegetali e sull'organismo umano

BIOELEMENTI	NEI VEGETALI	REPERIBILITÀ	NELL'UOMO	APPORTO NECESSARIO	LE NOSTRE MINIERE DI ZEOLITE (RÁTKA V. / RÁTKA VII. / MEZŐZOMBOR II. / MAD III.)
<p><b>Selenio (Se)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Sulfocalcofilii</b> Minerale caratteristico: <b>Berzelianite Cu<sub>2</sub>Se</b> <b>Eucarite (Cu,Ag)<sub>2</sub>Se</b></p>	<p>Componente degli enzimi, nelle piante è un oligoelemento facilmente mobilizzabile, più che altro con un ruolo di trasporto.</p>	<p>carne di mucca, carne di agnello, carne selvatica, fegato, reni, aglio, ceci, „frutti di mare”, noce del Brasile, cocco, semi di cereali, latticini, noci, semi di sesamo, legumi, asparagi, lievito di birra</p>	<p>Il suo ruolo principale nell'organismo è la stabilizzazione della membrana cellulare, e la funzione antiossidante, cioè prende parte in modo efficace alla neutralizzazione dei radicali liberi. Contribuisce ad aumentare la resistenza dell'organismo, e a ridurre lo stress, al tempo stesso si stanno studiando su larga scala i suoi effetti anticarcinogeni (contro i tumori) e contro le radiazioni nocive. La carenza di selenio può causare degenerazione muscoloscheletrica e degenerazione muscolare; si verifica il cedimento delle gambe, con un andamento e un portamento del corpo difettoso. Possono verificarsi disturbi alla vista, amenorrea, invecchiamento precoce, aumento della caduta dei capelli, insorgere di macchie bianche sulla pelle, anemia, disturbi del funzionamento cerebrale (riduzione della neurotrasmissione). Una richiesta di una maggiore quantità di sostanza minerale di selenio può verificarsi in un periodo di infezione virulenta, durante la gestazione o l'allattamento, nel caso di malattie croniche e alcolismo, dopo un trapianto di organi, nei processi epilettici e in presenza del morbo di Alzheimer. La sostanza minerale del selenio contribuisce all'evacuazione dei metalli pesanti, perchè riduce il livello di mercurio e di cadmio.</p>	<p>in età infantile 0,01-0,05 mg, • in età adulta 0,08 mg</p>	<p>0,4 / 0,3 / 0,3 / 0,3 ppm</p>
<p><b>Molibdeno (Mo)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Pegmatofili pesanti</b> Minerale caratteristico: <b>Molibdenite MoS<sub>2</sub></b></p>	<p>Attivatore enzimatico, ha un ruolo di fotosintesi e di regolazione della respirazione. Nelle piante non mobilita. La sua carenza può provocare un accumulo di nitrato; ha un ruolo nella regolazione dell'azoto.</p>	<p>piante leguminose, cereali, interiora</p>	<p>Componente indispensabile dell'enzima responsabile dell'utilizzo del ferro. Il molibdeno è un oligoelemento di vitale importanza. Stimola gli enzimi. Se nell'organismo si crea un eccesso di molibdeno, ciò ostacola l'assunzione della sostanza minerale del rame. Nei malati della malattia di Chron e del morbo di Wilson è necessaria l'assunzione artificiale di molibdeno. Contribuisce anche ad avere denti sani, instaurandosi nello smalto dentario. Riduce il rischio di carie.</p>	<p>in età infantile 30- 250 microgrammi, • in età adulta 250 microgrammi / giorno</p>	<p>&lt;1 / &lt;1 / &lt;1 / &lt;1 ppm</p>
<p><b>Bismuto (Bi)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Sulfocalcofilii</b> Minerale caratteristico: <b>Bismutinite Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub></b></p>			<p>Per il trattamento di malattie infiammatorie (infiammazione della gola, tonsillite). Accentua il funzionamento dell'apparato digerente, è materia prima dei medicinali per la cura delle ferite cutanee e delle infezioni della pelle. Grazie al suo utilizzo è possibile evitare l'assunzione di antibiotici.</p>		<p>0,1 / 0,04 / 0,19 / 0,07 ppm</p>
<p><b>Vanadio (V)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Pegmatofili leggeri</b> Minerale caratteristico: <b>Vanadato V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b></p>	<p>Partecipa alla fotosintesi della clorofilla. Ha effetti fungicidi.</p>	<p>fagiolini, aglio, vino, semi oleosi, prezzemolo, „frutti di mare”, cavoli, pomodori</p>	<p>In quantità elevata è velenoso, ma quel poco di cui l'organismo ha bisogno aiuta l'azione dell'insulina (azione insulinomimetica), favorisce i processi del metabolismo dei carboidrati e del grasso, riduce il livello di colesterolo nel sangue, favorisce l'aumento della massa muscolare. È necessario per il funzionamento degli enzimi e per il metabolismo dei grassi. La sua carenza causa l'aumento del livello di colesterolo. È in grado di esprimere un'azione simile a quella dell'insulina, in questo modo diminuisce la quantità di insulina necessaria. La sua assenza causa disturbi della riproduzione.</p>	<p>10-30 microgrammi</p>	<p>23 / 91 / 91 / 47 ppm</p>
<p><b>Rubidio (Rb)</b> Gruppo di appartenenza secondo la classificazione geochimica: <b>Litofili</b> Minerale caratteristico: <b>non c'è (si trova sempre nei pressi del potassio)</b></p>	<p>Si accumula nelle foglie delle piante. In caso di travaso dalle foglie viene ripompato nel terreno, e in questo modo stimola lo sviluppo delle piccole piante. Nei funghi è in grado di sostituire il potassio.</p>	<p>può essere trovato nei pressi del potassio, funghi</p>	<p>Similmente al litio, agisce come sostanza antidepressiva. Si instaura nei globuli rossi del sangue.</p>	<p>1,1-2 mg /giorno</p>	<p>29,3 / 151,5 / 143 / 72,2 ppm</p>

Settori di utilizzo delle materie prime delle miniere gestite dalla Geoproduct										TIPOLOGICA DELLA MATERIA PRIMA INDUSTRIALE							
ORDINARE	TIPO DI MATERIA PRIMA	SIMBOLO DELLA MATERIA PRIMA	COMPONENTE PORTATORE DELLA CARATTERISTICA POSITIVA					PROPRIETÀ UTILE	SETTORE DI UTILIZZO	COSMETICA	FONDERIA, METALLURGIA	CERAMICA	ALLEVAMENTO-BESTIAME	INDUSTRIA FARMOLOGICA	PROTEZIONE AMBIENTALE	EDILIZIA	AGRICOLTURA
			NOME	FORMULA	DUREZZA	FORMA DI CRISTALLIZZAZIONE	DENSITÀ										
1.	QUARZITE		limnoquarzite (pietra) idroquarzite (pietra)	$SiO_2$ (amorfo)	7,0	—	2,6	solido, duro, resistente all'usura, colorato	giardini ornamentali, laghi								
2.	CAOLINA		caolinite	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	1,0-2,0	triclinico	2,6	masse per la ceramica, bianco	produzione di porcellana								
3.	TUFO POTASSICO		sanidina adularia caolinite	$(K, Na)AlSi_3O_8$ $KAlSi_3O_8$ $Al_2Si_2O_5(OH)_4$	6,5 6,5 1,0-2,0	monoclinico monoclinico triclinico	2,6 2,6 2,6	materiale per la fusione ceramica, elevata porosità, elevato contenuto di $K_2O$	miglioramento del terreno, filtratura dell'acqua								
4.	OCRA ROSSA		limonite idroquarzite caolinite	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ $2Fe_2O_3 \cdot H_2O$ $Al_2Si_2O_5(OH)_4$	1,0-1,0 3,0-5,0 2,6	amorfo amorfo triclinico	3,3-4,0 3,0-5,0 2,6	tiene il colore, dispersibile, contenuto di Fe	mangime per bestiame								
5.	BENTONITE		montmorillonite	$(Na, Ca)(Al, Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$	1,0	monoclinico	2,0-3,0	assorbe acqua, rigonfia, tiene l'acqua, impermeabile, scambiatore di ioni, forma una pellicola, formazione di riango	isolamento, trattamento del terreno								
6.	TUFO ZEOLITICO RIORITICO DI SEDIMENTAZIONE		clinoptilolite mordenite vetro vulcanico devetrificato	$(Ca, Na_2)Al_2Si_7O_{19} \cdot 6H_2O$ $(Ca, Na_2, K_9)Al_2Si_{10}O_{24} \cdot 7H_2O$	4,0 5,0 6,0-7,0	monoclinico rombico —	2,2 2,3 2,6	bianchezza, elevata superficie specifica, filtratura molecolare, scopolibile, tagliabile	allevamento di bestiame, trattamenti sanitari, pietra ornamentale, filtratura dell'acqua								
7.	TUFO		quarzo vetro vulcanico devetrificato	$SiO_2$	7,0	trigonale	2,6	acido metasilicico libero, materiale riempitivo	produzione di cemento								
8.	TUFO RIOLITICO (CONTINENTALE)		limonite quarzite vetro vulcanico parzialmente gonfio	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ $SiO_2$	1,0-5,0 7,0	amorfo trigonale	3,3-4,0 2,6	solido, duro, scopolibile, tagliabile, colorato	roccia scultorea, pietra per costruzioni								
9.	RIOLITE		quarzo ortoclasio	$SiO_2$ $KAlSi_3O_8$	7,0 6,0	trigonale monoclinico	2,66 2,5	solido, duro, scopolibile, colorato	pietra per costruzioni, pietra ornamentale								
10.	ARGILLA VARIOPINTA / FANGO PLEISTOCENICO		illite farina di quarzo caolinite	$K(H_3O)Al_2(Si_2O_5)_{11}(OH)_2$ $Al_2Si_2O_5(OH)_4$	1,0 1,0-2,0	monoclinico triclinico	2,6 2,6	impastabile, formabile, combustibile	produzione di ceramica								