



# NUOVO STUDIO SULLA SCIENZA DEL SILICIO

*Esperti di Silicio*

DAL 2003

EURECAT - CTNS

# Assorbimento relativo di Silicio Organico

*“Studio nutrizionale comparativo della biodisponibilità di tre integratori ricchi di silicio organico”.*



Lo scopo dello studio è stato quello di confrontare la biodisponibilità di tre integratori di silicio (**G5 SILIPLANT**, **G7 ALOE**, **ORGONO SILICA POWDER (di seguito ORGONO POWDER)**) in volontari. È stato condotto uno studio randomizzato, crossover, in doppio cieco, a tre bracci, postprandiale. La dose di trattamento per ciascuno degli integratori era di 21,6 mg di silicio organico, somministrato in diversi volumi di prodotti secondo la concentrazione del formato commerciale da valutare.

L'assorbimento relativo dell'ingrediente silicio (Si) come acido ortosilicico con maltodestrina (**Orgono Powder**) è stato confrontato con le presentazioni liquide abituali di silicio sotto forma di acido ortosilicico con Equisetum arvense e Rosmarinus officinalis (**G7 Siliplant**) e acido ortosilicico con aloe vera (**G7 Aloe**).



**I benefici per la salute del silicio (Si) sono stati ampiamente riportati negli ultimi decenni**<sup>1</sup>. Sia gli studi in vitro che quelli in vivo indicano che **il silicio esercita proprietà benefiche sull'integrità strutturale di unghie, capelli e pelle e sulla sintesi del collagene e la mineralizzazione delle ossa**<sup>1</sup>. L'integrazione orale di silicio è quindi ampiamente utilizzata nell'uomo per migliorare l'osteoporosi<sup>2</sup>, la perdita di capelli e la qualità delle unghie<sup>3</sup>.

Il silicio è il secondo elemento più comune nella crosta terrestre dopo l'ossigeno<sup>4</sup>. Si presenta naturalmente negli alimenti come biossido di silicio (SiO<sub>2</sub>) e silicati, mentre la maggior parte del silicio nell'acqua è presente come acido ortosilicico libero (OSA; H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>)<sup>5</sup>.

1) Martin, K. R. Silicon: The health benefits of a metalloid. Met. Ions Life Sci. 13, 451–473 (2013). 2) Spector, T. D. et al. Choline-stabilized orthosilicic acid supplementation as an adjunct to Calcium/Vitamin D3 stimulates markers of bone formation in osteopenic females: a randomized, placebo-controlled trial. BMC Musculoskelet. Disord. 9, 85 (2008). 3) Barel, A. et al. Effect of oral intake of choline-stabilized orthosilicic acid on skin, nails and hair in women with photodamaged skin. Arch. Dermatol. Res. 297, 147–153 (2005). 4) Luyckx, M., Hausman, J.-F., Lutts, S. & Guerriero, G. Silicon and Plants: Current Knowledge and Technological Perspectives. Front. Plant Sci. 8, 411 (2017). 5) EFSA. Choline-stabilised orthosilicic acid added for nutritional purposes to food supplements. EFSA J. 7, 948 (2009).

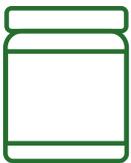
La biodisponibilità del silicio negli alimenti e nelle bevande dipende dal contenuto totale di silicio e dalla forma in cui è presente<sup>6,7</sup>. Questo varia molto a seconda della forma chimica. L'OSA, una forma monomeric, è una delle fonti più biodisponibili di silicio grazie alla sua alta solubilità<sup>12,13</sup>. Al contrario, le forme oligomeriche e polimeriche sono scarsamente assorbibili nel tratto gastrointestinale.

## Metodo



### **G5 SILIPLANT/G7 SILIPLANT**

60 mL in forma liquida,  
Composizione: 21,6 mg di OSA con una miscela di estratti vegetali (500 mg/L Equisetum arvense e 250 mg/L Rosmarinus officinalis) e senza conservanti.  
(numero di lotto 15033)



### **ORGONO POWDER**

Forma in polvere di 1,4 g  
Composizione: 21,6 mg di OSA (che fornisce un'alta quantità di acido silicico in forma monomeric ad una concentrazione di 1,5% di silicio elementare e 5% di OSA monomeric) microincapsulato con maltodestrina e senza conservanti.  
(numero di lotto OSP 1407)



### **G7 ALOE**

120 mL in forma liquida,  
Composizione: 21,6 mg OSA con aloe vera (succo fresco di aloe vera q.s. (quantum satis) 1 L Aloe barbadensis Miller), 100% polpa organica, 500 mg/L sorbato di potassio e 350 mg/L acido citrico).  
(numero di lotto 14097)

Gli integratori alimentari di silicio per via orale in cieco erano numerati in sequenza III, 222 e 333, corrispondenti rispettivamente a **G5 Siliplant**, **Organo Powder** e **G7 Aloe**. Tutti gli integratori alimentari sono stati infine presentati nello stesso volume (120 mL) per preservare la cecità nell'aspetto o qualsiasi altra caratteristica fisica, ed erano simili in odore e sapore. Sono stati somministrati per via orale in un bicchiere opaco per evitare interferenze visive. Un ricercatore indipendente non collegato allo studio è stato la persona che ha eseguito la presentazione finale degli integratori alimentari al silicio, garantendo la cecità dei partecipanti e dei ricercatori.

**Lo studio è stato approvato dal Comitato Etico di Ricerca Clinica dell'Ospedale Universitario Sant Joan (15-02-26/2assNI), e tutte le procedure e i protocolli sono stati applicati in conformità con la Dichiarazione di Helsinki e la Conferenza Internazionale sull'armonizzazione e la buona pratica clinica (ICH GCP) e riportati secondo i criteri CONSORT.**

**Per tutti i dettagli della ricerca, il documento originale può essere scaricato cliccando QUI.**

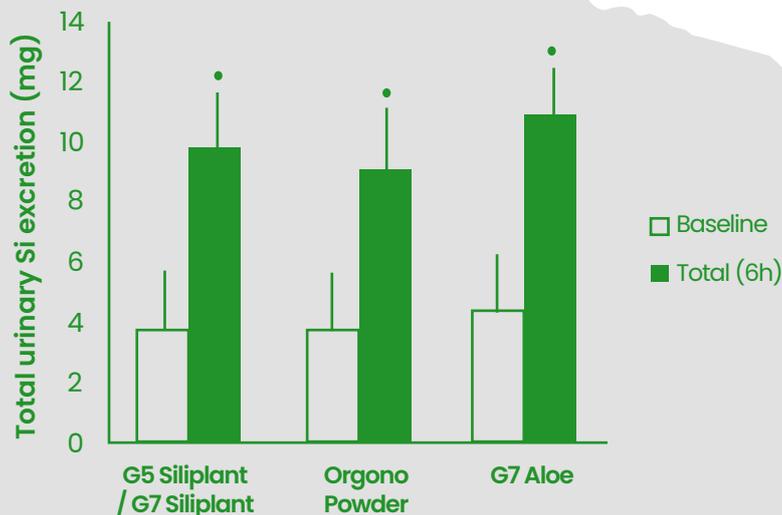
6) Jugdaohsingh, R. Silicon and bone health. J. Nutr. Health Aging 11, 99–110 (2007). 7) Powell, J. J. et al. A provisional database for the silicon content of foods in the United Kingdom. Br. J. Nutr. 94, 804–812 (2005). 12) Van Dyck, K., Van Cauwenbergh, R., Robberecht, H. & Deelstra, H. Bioavailability of silicon from food and food supplements. Fresenius J. Anal. Chem. 363, 541–544 (1999). 13) Jugdaohsingh, R. et al. Oligomeric but not monomeric silica prevents aluminum absorption in humans. Am. J. Clin. Nutr. 71, 944–949 (2000). 15) Reffitt, D. M., Jugdaohsingh, R., Thompson, R. P. H. & Powell, J. J. Silicic acid: its gastrointestinal uptake and urinary excretion in man and effects on aluminium excretion. J. Inorg. Biochem. 76, 141–147 (1999). 16) Marcowycz, A. et al. Digestive absorption of silicon, supplemented as orthosilicic acid–vanillin complex. Mol. Nutr. Food Res. 59, 1584–1589 (2015).

# Risultati

L'analisi dei **livelli di silicio nelle urine ci permette di affermare che i prodotti valutati sono assimilati con una biodisponibilità equivalente tra di loro**. La percentuale di assorbimento di silicio derivata dal consumo di alimenti convenzionali. In questi casi, tuttavia, vengono ingerite quantità minori di silicio, per cui l'assorbimento di silicio in forme concentrate, come nel caso dei prodotti in studio, non sarebbe raggiunto in una dieta normale.

La ragione di questo è che, secondo Pruksa, S. et al. 2014, l'escrezione urinaria di silicio è una misura affidabile e accurata dell'assorbimento di silicio dopo il sovraccarico di silicio.

L'affidabilità dei dati sulle urine è rafforzata dai dati presentati da Reffitt nel 1999<sup>15</sup>, che mostrano che la concentrazione di silicio nel sangue (area sotto la curva) è significativamente correlata ai livelli di silicio escreto nelle urine.



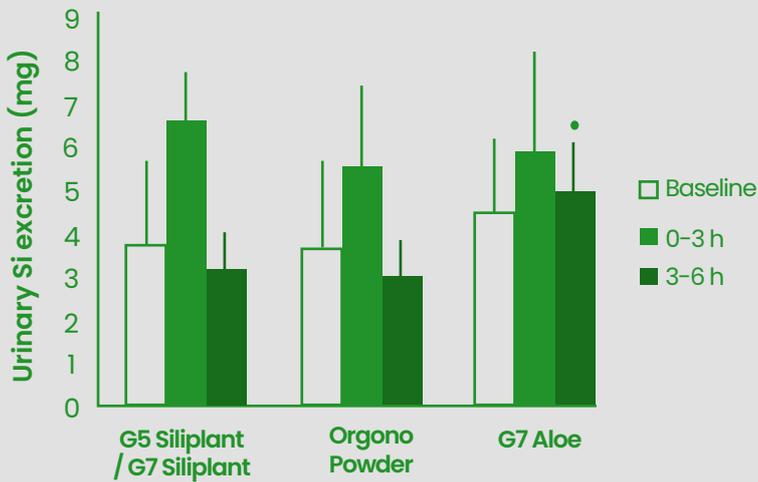
(Fig. 1). In termini di concentrazione, i livelli basali di Si urinario erano  $10,5 \pm 3,0$  mg/L prima dell'ingestione di G5 Siliplant,  $11,0 \pm 3,0$  mg/L prima dell'ingestione della polvere di Orgono, e  $9,3 \pm 2,3$  mg/L prima dell'ingestione di G7 Aloe, senza differenze significative tra loro.

**L'ingestione di G5 Siliplant, Orgono Powder e G7 Aloe ha aumentato significativamente l'escrezione totale di Si urinario dopo 6 ore (Fig. 1).** Così, G5 Siliplant ha indotto un aumento dell'escrezione di Si del 163% sopra la linea di base ( $p = 0.002$ ), Orgono Powder ha indotto un aumento del 149% ( $p = 0.026$ ), e G7 Aloe ha indotto un aumento del 142% ( $p = 0.001$ ). Inoltre, il confronto dell'escrezione di Si tra i 3 integratori alimentari, controllando i valori di base non ha mostrato alcuna differenza nell'escrezione totale di Si 6 ore dopo il consumo ( $p = 0.238$ ).

Questa analisi ha rivelato che, anche se i livelli di Si escreti durante le prime 3 ore non erano significativamente diversi dopo l'ingestione dei 3 diversi integratori alimentari ( $p = 0,514$ ), la quantità di Si escretata nelle urine durante l'intero periodo di raccolta di 3-6 ore dopo l'ingestione di G7 Aloe era significativamente superiore a quella dopo l'ingestione di G5 Siliplant e Orgono Powder ( $p < 0,01$ ).

Inoltre, mentre l'escrezione urinaria di Si durante l'intervallo di 3-6 ore era inferiore alla linea di base dopo l'integrazione con G5 Siliplant e Orgono Powder, dopo l'ingestione di G7 Aloe, i livelli di Si urinari sono rimasti al di sopra della linea di base durante questo periodo di tempo (Fig. 2).

17) Pruksa, S., Siripinyanond, A., Powell, J. J. & Jugdaohsingh, R. Silicon balance in human volunteers; a pilot study to establish the variance in silicon excretion versus intake. *Nutr. Metab. (Lond)*. 11, 4 (2014).



(Fig. 2.) Escrezione di Si al basale e nei due periodi di raccolta (0-3 h e 3-6 h) dopo la somministrazione di G5 Siliplant (forma liquida), Orgono Powder (forma in polvere) e G7 Aloe (forma liquida; tutti contengono 21,6 mg Si) in soggetti sani. I risultati sono espressi come milligrammi totali escreti nelle urine. I valori sono media  $\pm$  SD (n = 5) \*, p < 0,05 rispetto a G5 Siliplant e Orgono Powder nello stesso periodo di tempo.

## Conclusioni

I risultati ottenuti nello studio CTNS sono stati confrontati con i dati pubblicati nello studio del 2009 di Sripanyakorn et al.

Il confronto ha mostrato che **il silicio organico sotto forma di monometil silanetriolo ha mostrato la più alta percentuale di assorbimento al 64%** (cioè la percentuale della dose consumata escreta nelle urine), seguito da una soluzione di OSA a bassa concentrazione e dall'OSA stabilizzato con colina, che hanno mostrato rispettivamente il 43% e il 16% di assorbimento.



Al contrario, le percentuali più basse di adsorbimento di Si sono state osservate per il trisilicato di magnesio (4%) e il Si colloidale (1%) 14. Quindi, i risultati di questo studio confermano che l'adsorbimento di silicio è correlato inversamente al grado di polimerizzazione di questo minerale. Così, l'assorbimento del silicio dipende non solo dal fatto che si tratti di silicio organico o inorganico ma anche dal fatto

che si tratti di silicio organico o inorganico, ma anche dal fatto che sia in forma monomerica o polimerica e, in quest'ultimo caso, dal suo grado di polimerizzazione.

Nel presente studio, **la percentuale di assorbimento è stata del 35% per G7 Aloe, 32% per G5 Siliplant e 27% per Orgono Powder. Pertanto, possiamo affermare che l'assorbimento relativo di OSA con maltodestrina (Orgono Powder) sembra essere notevolmente superiore all'assorbimento relativo di OSA stabilizzato con colina, con una percentuale di assorbimento del 16%, ed è superiore al trisilicato di magnesio (4%) o al Si colloidale (1%).**



Lo studio della biodisponibilità del Si è di grande interesse a causa del suo impatto sulla salute umana. Studi umani, animali e in vitro indicano che il Si **in quantità nutrizionali e sovranutrizionali supporta la salute delle ossa e del tessuto connettivo**, può avere un effetto modulatore sulle risposte immunitarie o infiammatorie ed è stato associato alla salute mentale. Inoltre, gli studi epidemiologici hanno dimostrato che il Si alimentare è stato favorevolmente correlato ai marcatori di densità ossea e di turnover osseo. Inoltre, **il silicio in quantità nutrizionali può ridurre il rischio del morbo di Alzheimer e può migliorare le condizioni della pelle o i capelli e le unghie danneggiati.**



**SILICIUM**   
LABORATORIES

SILICIUM LABORATORIES SL | Parc Tecnologic i de serveis l'Alba  
C/Vilafortuny 23, Nave 10 | 43480 Vila-seca - Spagna  
Tel.: (+34) 877 44 99 48 | E-mail: info@siliciumg5.com

[www.siliciumG5.com](http://www.siliciumG5.com)