

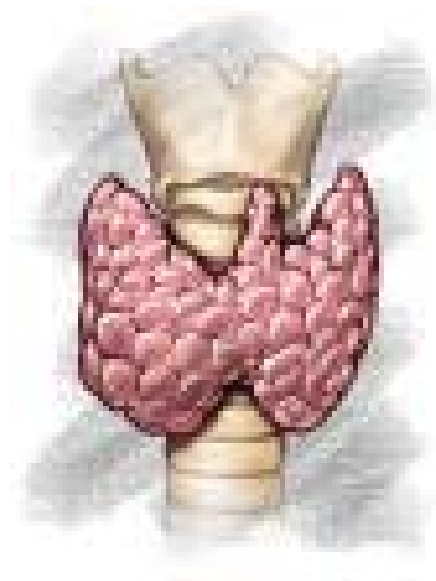
Oligoelementi

Elementi traccia

Iodio

Selenio

Fluoro



Iodio



Funzioni:

Componente degli ormoni tiroidei, TETRAIODIOTIRONINA (TIROXINA o T4) e TRIIODIOTIRONINA (T3), implicati nel processo di crescita e nella morfogenesi dei diversi organi e apparati soprattutto cerebrali.

L'azione di questi ormoni si esplica a diversi livelli:

- Termogenesi;
- Metabolismo glucidico con aumento del consumo cellulare di GLU, del suo assorbimento intestinale e riduzione della gluconeogenesi;
- Metabolismo proteico con attivazione della sintesi proteica;
- Metabolismo lipidico con regolazione della sintesi di colesterolo;
- Metabolismo fosfo-calcico favorendo la deposizione di Ca nella matrice dell'osso.

Assorbimento:

Avviene in tutto il tenue tramite meccanismo passivo, dopo esser stato ridotto a ioduro.

Dopo assorbimento si lega alle proteine plasmatiche albumina e globuline e viene distribuito nell'organismo.

Concentrazione plasmatica: 0.04-0.50 $\mu\text{g/dL}$ in funzione dell'introduzione alimentare.

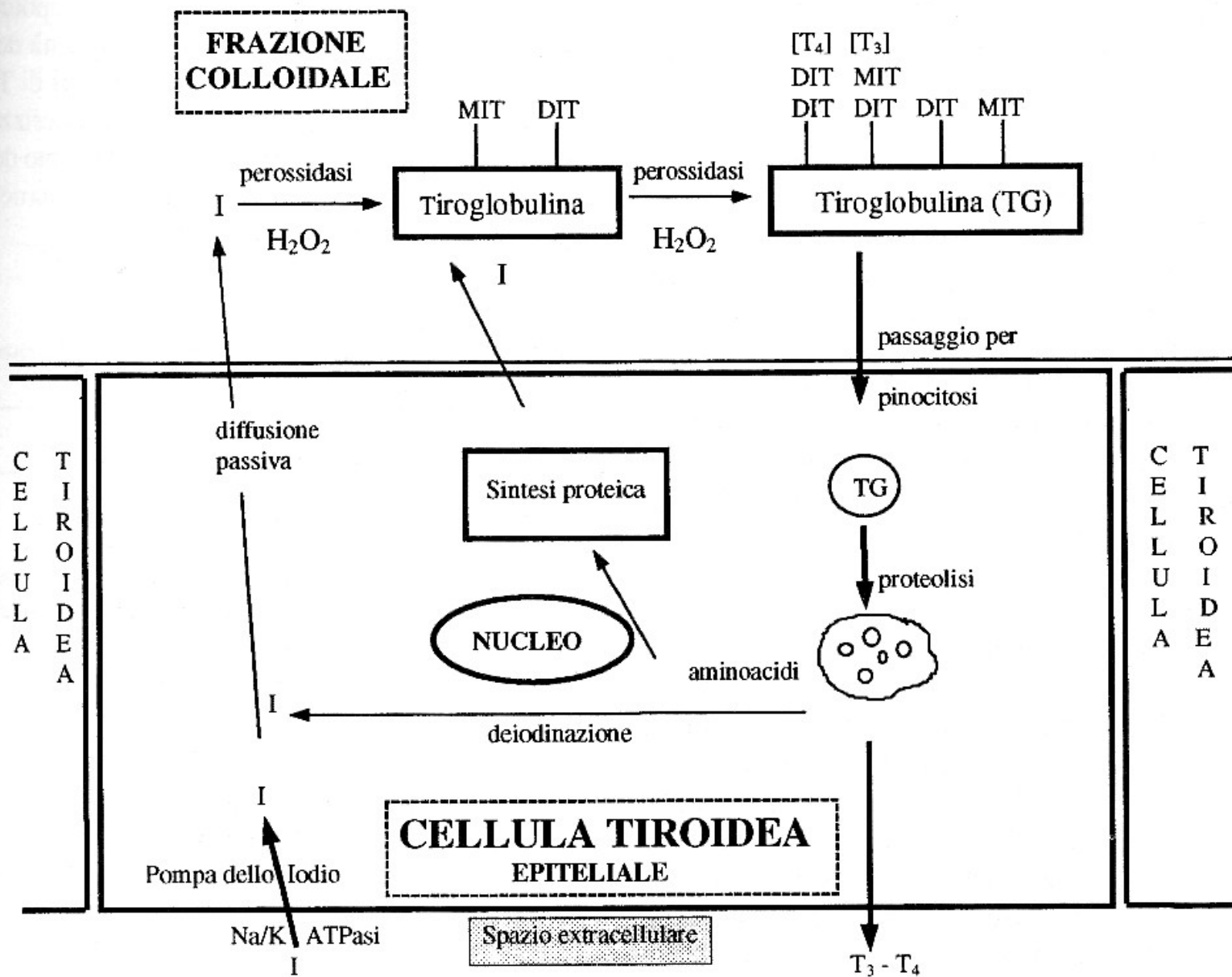
Deposito: pari a 10-20 mg è presente soprattutto nel tiroide in grado di concentrarlo sino a 20-40 volte rispetto alla conc plasmatica e che lo libera come ormoni tiroidei, ma anche nei reni e nelle ghiandole mammarie e salivari.

Regolazione: a livello dell'escrezione urinaria e per passaggio e concentrazione a livello della tiroide.

Escrezione: principalmente urinaria, che può essere utilizzata per stimare l'introduzione alimentare, e fecale.

Metabolismo:

1. Lo iodio entra nelle cellule epiteliali della tiroide contro gradiente di conc con un trasporto attivo;
2. Passa poi alla frazione colloidale dei follicoli dove viene ossidato a I da una perossidasi e legato ai residui TYR della TIROGLOBULINA formando i residui di monoiodiotirosina (MIT) e di diiodiotirosina (DIT);
3. Per combinazione dei residui di DIT e MIT si formano gli ormoni tiroidei T4 e T3;
4. La tiroglobulina satura di DIT, MIT, T4 e T3 viene riassorbita per pinocitosi dalle cellule epiteliali;
5. In seguito al segnale dell'ormone tireostimolante (TSH), secreto dalla ghiandola pituitaria, viene idrolizzata rilasciando il T3 e T4 nel sangue;
6. La tiroglobulina è ritrasferita nella frazione colloidale, così come lo I rimosso dai residui di DIT e MIT.



Carenza: anomalie della funzione tiroidea tra cui il **GOZZO**, caratterizzato da un aumento dell'ormone TSH che porta a una maggiore stimolazione della ghiandola tiroidea e quindi ipertrofia al fine di captare, fissare ed estrarre la maggior quantità di I.

Le manifestazioni più gravi si manifestano nei feti, nei neonati e nei bambini.

Anche la malnutrizione proteico-energetica e difetti genetici possono favorire l'insorgenza del gozzo così come l'introduzione di sostanze con proprietà gozzigene che inibiscono la captazione dello I (tiocianati).

Tossicità: infrequente.

Dovuta ad alimentazione a base di pesce o nel caso di arricchimenti (introduzioni > 10 mg/die) possono provocare gozzo nodulare, ipertiroidismo e tumore alla tiroide.

TABELLA 15.13 – ELENCO DEI PRINCIPALI DISTURBI DA CARENZA DI IODIO

STADIO DI SVILUPPO	DISTURBO
Feto	Aborti Feti nati morti Anomalie congenite Aumentata mortalità perinatale Aumentata mortalità infantile Cretinismo neurologico (deficienza mentale, sordomutismo, diplegia spastica, strabismo) Cretinismo mixedematoso (nanismo, deficienza mentale) Difetti psicomotori
Neonato	Gozzo del neonato Ipertiroidismo neonatale
Bambino e adolescente	Gozzo Ipotiroidismo giovanile Compromissione della funzione mentale Ritardo dello sviluppo fisico
Adulto	Gozzo e sue complicazioni Ipotiroidismo Compromissione della funzione mentale
Ad ogni età	Aumentata suscettibilità alle radiazioni nucleari

Da: WHO, 1996.

Fonti alimentari: introduzione media italiana pari a 150 μg .

Le principali fonti di I sono:

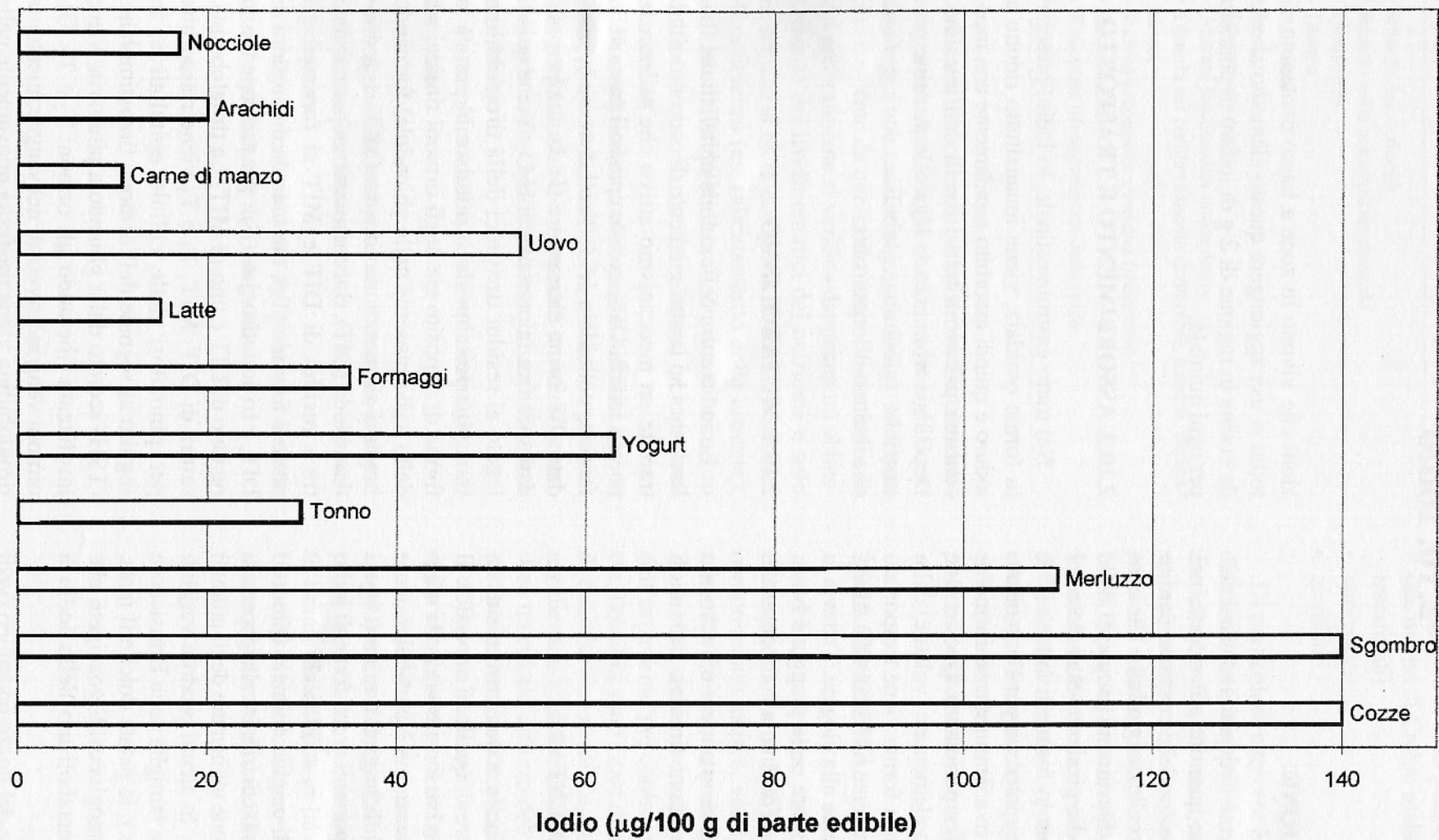
1. Pesce (50-150 $\mu\text{g}/100\text{ g}$);
2. Vegetali, frutta e cereali (2-5 $\mu\text{g}/100\text{ g}$, in relazione al terreno).

La prevalenza del gozzo in Italia nei giovani è superiore al 20% fino al 50% e può essere prevenuta tramite il consumo di sale iodato.

Livelli di assunzione raccomandati:

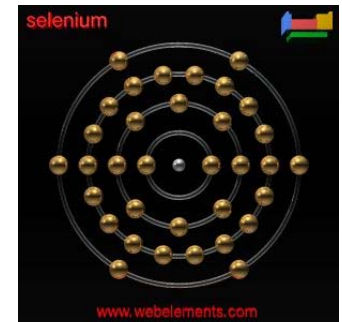
Adulti:	150 $\mu\text{g}/\text{die}$
Gravidanza:	+ 25 $\mu\text{g}/\text{die}$
Allattamento:	+ 50 $\mu\text{g}/\text{die}$.

alimenti





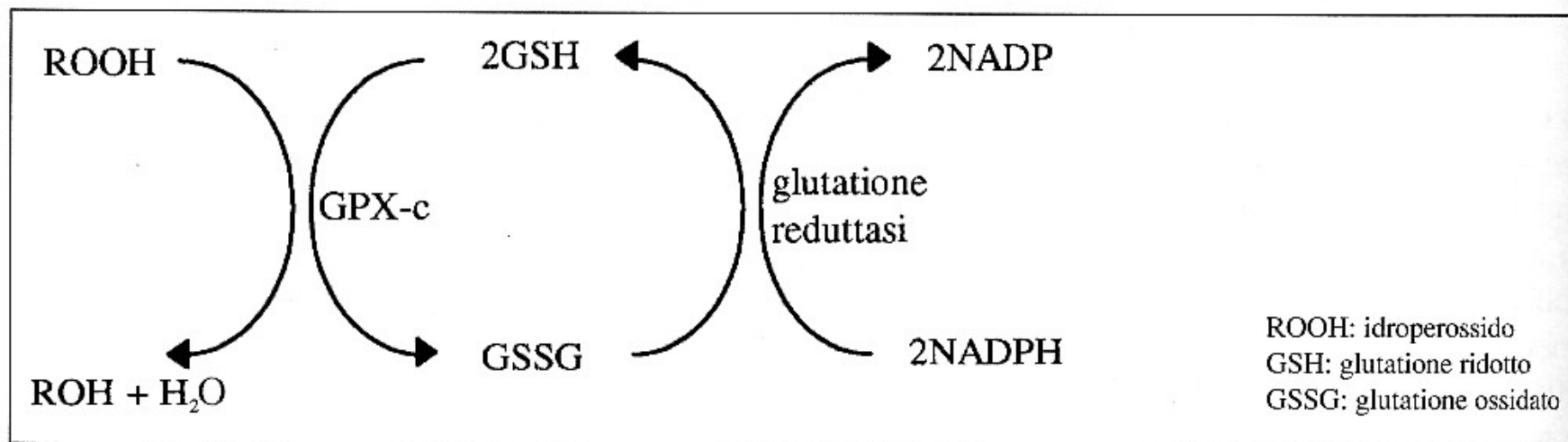
Selenio



Funzioni:

Contenuto nelle SELENOPROTEINE (SeCYS) ha:

- attività antiossidante essendo presente nella GSH-perossidasi sia di natura cellulare, presente nei mitocondri e nel citosol, che plasmatica in grado di ridurre i perossidi lipidici e l' H_2O_2 ;
- Interviene nell'attivazione dell'ormone tiroideo;
- Coinvolto nel metabolismo degli eicosanoidi.



Assorbimento:

Avviene prevalentemente nel digiuno e nell'ileo tramite trasporto attivo Na-dipendente.

L'assorbimento è elevato e compreso tra 35-70%.

Concentrazione plasmatica: 100 $\mu\text{g/dL}$, legato a una selenoproteina e alla GSH-perossidasi (2%).

Deposito: tra 3-30 mg dipendente dalla conc di Se nella dieta e nel terreno è presente soprattutto nel muscolo.

Regolazione: a livello di escrezione urinaria, e in maniera minore di assorbimento intestinale.

Escrezione: urinaria (60%) sotto forma di derivati metilati e fecale (40%). In cond di apporti molto elevati si ha eliminazione di dimetilseleniuro con l'esperto.

Carenza:

Grave carenza determina cardiomiopatia, riscontrata in Cina (morbo di Keshan) sopr in bambini < 5 anni.

Lieve carenza determina miopatia dei muscoli scheletrici, fragilità delle unghie , alterazione della pigmentazione dei capelli e della pelle (albinismo).

Il Se è probabilmente coinvolto nell'invecchiamento e nell'insorgenza delle malattie cardiovascolari per la sua funzione antiossidante.

Tossicità: dovuta sopr a supplementazioni. Si osservano alterazioni del metabolismo del Se per apporti > 0.7 mg/die. Introduzioni acute (27 mg/die) e croniche (3-7 mg/die) determinano nausea, vomito, diarrea, dolori addominali, perdita di capelli, fragilità delle unghie ecc...

Fonti alimentari: introduzione media italiana tra 32-62 $\mu\text{g}/\text{die}$.

Le principali fonti di Se sono:

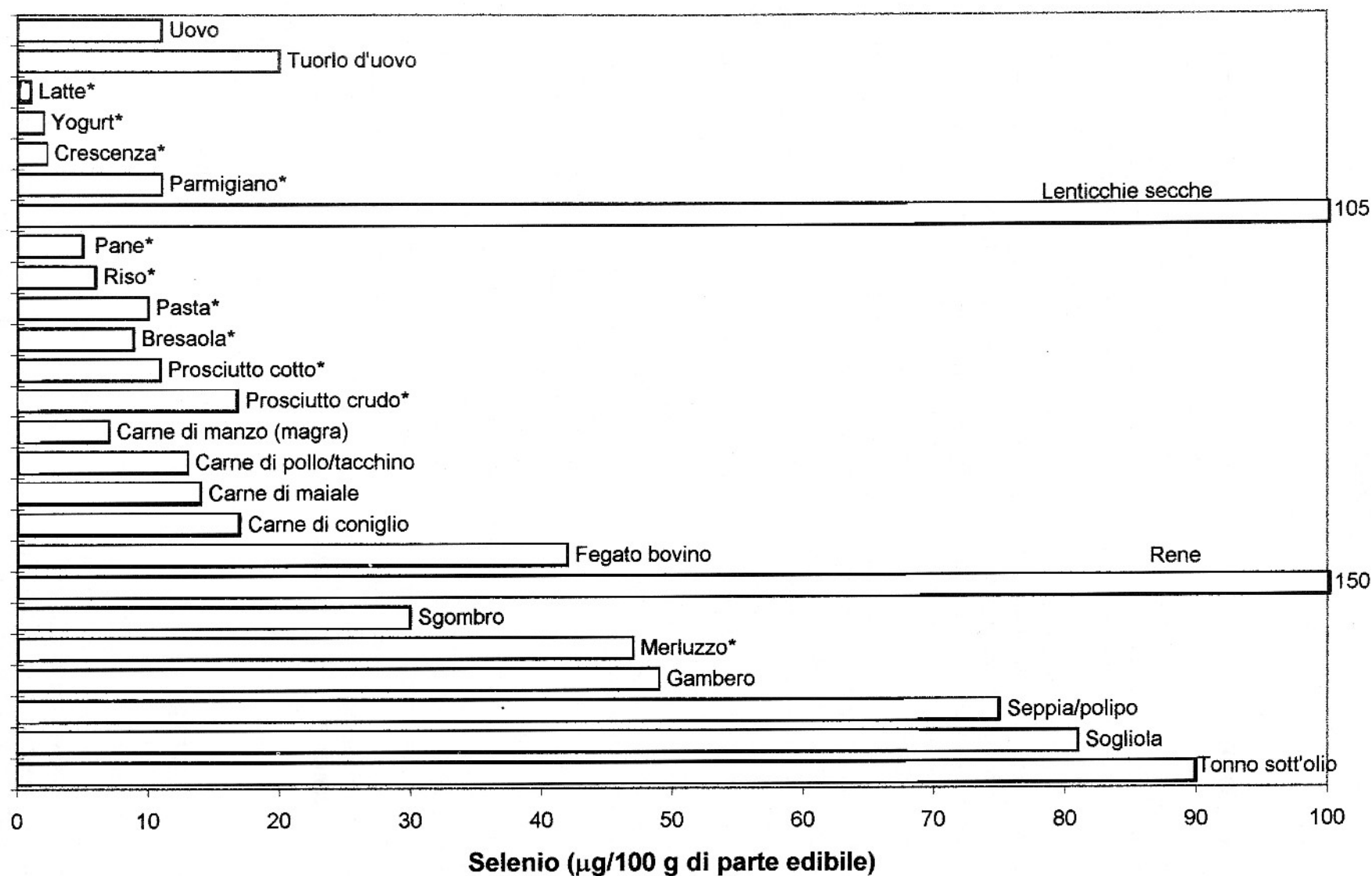
1. Frattaglie e pesci;
2. Carne e cereali;
3. Prodotti lattiero-caseari;
4. Frutta e verdura.

In Italia, le principali fonti di Se sono i derivati del frumento sopr quello duro. La pasta ha mediamente un maggior contenuto di Se rispetto al pane.

Livelli di assunzione raccomandati:

adulto e bambino: 55 $\mu\text{g}/\text{die}$

allattamento: + 15 $\mu\text{g}/\text{die}$



Fluoro



Funzioni: Azione protettiva svolta nei confronti della carie dentaria sopr in età precoce con un meccanismo non ancora chiarito. Il F agirebbe sostituendo i gruppi idrossili dell'idrossiapatite formando **CALCIOFLUOROAPATITE** più resistente alla mineralizzazione delle ossa.

Generalmente si accumula nello scheletro con l'avanzare dell'età.

Assorbimento: Avviene per trasporto passivo sia a livello gastrico (20-25%) che del tenue (75-80%).

L'assorbimento come F^- (acque minerali) è più veloce e completo di quello legato alle proteine (alimenti).

La biodisponibilità è ridotta dal Ca, Na e Al che formano sali insolubili ed aumentata dai grassi.

Concentrazione plasmatica: 0.15-0.20 mg/L.

Deposito: ~ 2.6 g principalmente nelle ossa e nei denti.

Regolazione: a livello di escrezione urinaria, e in maniera minore di assorbimento osseo.

Escrezione: urinaria e piccole quantità sono escrete con le feci e il sudore.

Carenza: carie dentaria per cont < 0.7 mg/L nelle acque potabili nei primi 8 anni di vita.

E' stato ipotizzato anche un ruolo protettivo del F nei confronti di alcune patologie ossee.

Tossicità: fluorosi con macchie scure nei denti per assunzione cronica. Con quantità >20-80mg/die alterazioni nel processo di calcificazione ossea e nelle funzioni renali e muscolari.

Fonti alimentari: introduzione media italiana tra 0.3-5 mg/die.

Le principali fonti di F sono:

1. Acque potabili e minerali;
2. Pesce, frutti di mare;
3. Uova e tè.

Il cont di F degli alimenti può subire un incremento con la cottura in acque fluorate e con utensili trattati con teflon in quanto il teflon è un polimero contenente F.

Intervallo accettabile:

adulto: 1.5-4.0 mg/die

Si raccomanda la fluorizzazione delle acque potabili se il livello naturale di F è < 0.7 mg/L.