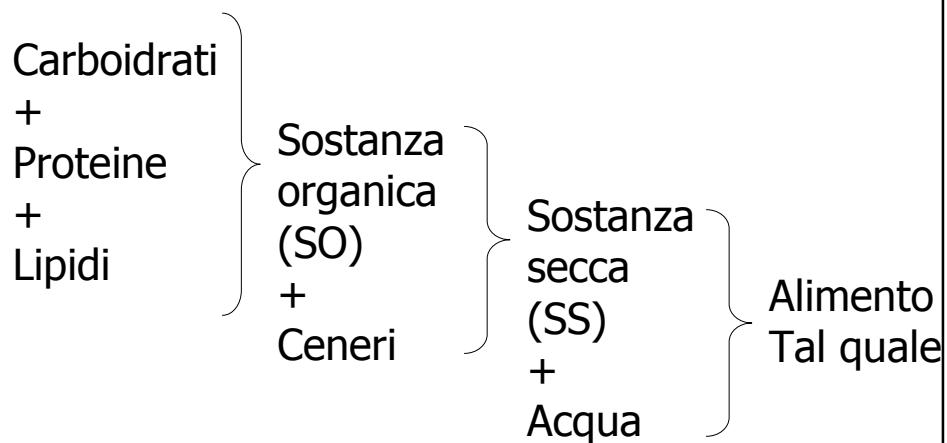
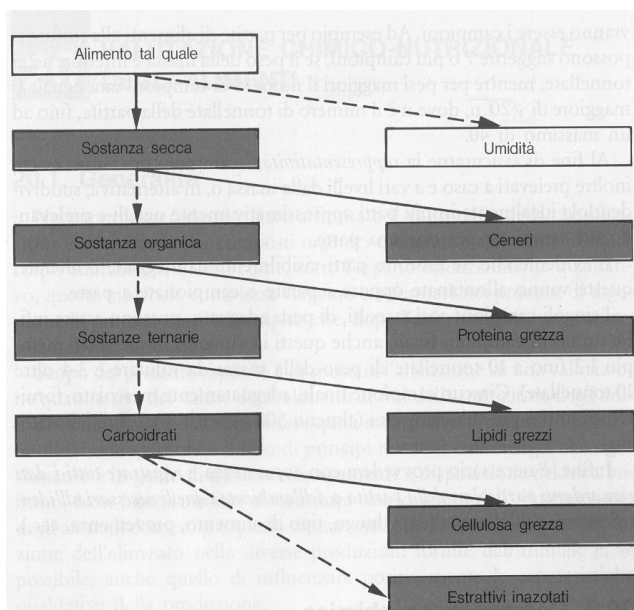


## Macro-nutrienti



## ANALISI TIPO (o WEENDE) : schema



## **UMIDITA': determinazione analitica**

**Principio:** essiccazione del campione in condizioni ben definite variabili a seconda della natura dell'alimento

**Procedura** (basso contenuto di sostanze volatili)  
**5 g di campione in stufa a 103°C per 4h**

**Particolarità:**

**Cerali, farine, semole: 5g a 130°C per 2h**

**Alimenti liquidi, pastosi, grassi: sabbia anidra**

**Alimenti contenenti zuccheri: 5g a 80-85°C per  
4h in stufa a vuoto**

**Sostanza secca (SS) = 100 – Umidità**

## **UMIDITA': determinazione analitica**

**Procedura** (per campioni con alto contenuto di sostanze volatili es. insilati, prodotti di fermentazione in generale)

**Se si considerano "acqua" tutte le perdite si sottostima il contenuto di SS. Le sostanze volatili sono:**

**acidi grassi volatili (a 80°C)**

**etanolo ed altri alcoli**

**ammoniaca**

**(ac. lattico)**

**Teoricamente:** determinazione sostanze volatili su campione essiccato e su campione refrigerato

**In pratica:** correzione del dato di umidità utilizzando equazioni di stima basate sulla composizione chimica

## **CENERI: determinazione analitica**

**Principio:** incenerimento della sostanza secca dell'alimento a 550°C in forno a muffola per 3 h

**Procedura :** 5 g di campione  
carbonizzazione su piastra elettrica  
incenerimento in forno a muffola a 550°C fino ad ottenere ceneri bianche, grigio chiare, esenti da particelle carboniose (3-5h)

**NB:** Possibilità di poter usare il residuo per ulteriori analisi (silice, micro-, macro-elementi)

Sostanza organica SO (%) = 100 – umidità (%) – Ceneri (%)

## **PROTEINE: determinazione analitica**

**Principio:** determinazione dell'N totale (Kjeldhal) (proteico, amminico, ammidico, ammoniacale ecc. escluso quello nitrico e nitroso) ed espressione della PG come (N x 6,25)

**Procedura :** 0.5-1 g di campione  
digestione in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrato  
(N organico → N-NH<sub>3</sub> (NH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub>))  
distillazione dell'ammoniaca  
(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NH<sub>3</sub>)  
titolazione con HCl  
(1 ml di HCl → 0,0014 g di N)

(Urea: N=46% → PG 288%)

## Fattori per la conversione dell'azoto totale in proteine (FAO/WHO, 1973)

	N (% PG)	Fattore di conversione
Latte e prodotti derivati	15.7	6.38
Farina di frumento e soia	17.5	5.70
Frumento, orzo, avena	17.2	5.83
Segale (in granella), farine integrali, riso e farina di riso	16.8	5.95
Mandorle	19.3	5.18
Noci, nocciole	18.9	5.30
Arachidi	18.3	5.46
Gelatina	18.0	5.55
Tutti gli altri alimenti	16.0	6.25

## LIPIDI: determinazione analitica

**Principio:** estrazione in etere etilico (estratto etero)

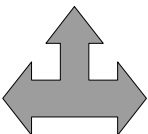
**Particolarità:** trattamento a caldo con HCl (idrolisi acida) prima dell'estrazione per alimenti con lipidi protetti o contenenti saponi (prodotti di origine animale, trattamenti termici, lieviti, glutine, farine di latte in polvere grassate)



**Procedura :** 3 g di campione  
estrazione per 3 h in etere in estrattore Soxtec  
raccolta in bicchieri di alluminio dell'estratto

**Attenzione :** presenza di grassi ma anche di tutte le sostanze solubili in etere come pigmenti, cere, ac. organici, vit. liposolubili, steroli..

## **CARBOIDRATI**

**STRUTTURALI**  **NON STRUTTURALI**

*(FIBRA  
GREZZA) → WEENDE*

*(ESTRATTIVI  
INAZOTATI)*

*(FRAZIONI  
FIBROSE) → VAN SOEST*

*(FIBRA  
ALIMENTARE) → TDF*