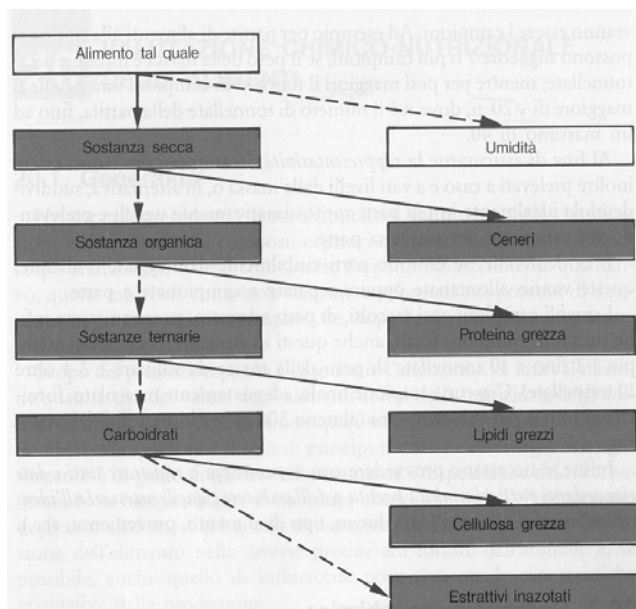


ANALISI TIPO (o WEENDE)



ANALISI TIPO (o WEENDE) : schema



ANALISI TIPO (o WEENDE) : UMIDITA'

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

Procedura (per campioni con 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

ANALISI TIPO (o WEENDE) : UMIDITA'

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 (metodo Dulphy e coll., 1975) per i diversi alimenti

ANALISI TIPO (o WEENDE) : CENERI GREZZE

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
Sostanza organica SO (% ss) = 100 - Ceneri

ANALISI TIPO (o WEENDE) : PROTEINA GREZZA (PG)

Principio: determinazione dell'N totale (Kjeldhal) (proteico, amminico, ammidico, ammoniacale ecc. escluso quello presente in forma nitrica e nitrosa) ed espressione della PG come (N x 6,25)

Procedura : 0.5-1 g di campione
digestione in H₂SO₄ concentrato
(N organico → N-NH₃ (NH₄SO₄))
distillazione dell'ammoniaca
(Na₂SO₄ + NH₃)
titolazione con HCl
(1 ml di HCl → 0,0014 g di N)

(Urea: N=46% PG 288%)

ANALISI TIPO (o WEENDE) : PROTEINA GREZZA (PG)

	N (% PG)	Fattore di conversione
Fava	16.8	5.95
Spinaci	16.3	6.13
Medica	15.8	6.33
Cavolo	14.7	6.80
Mais	14.4	6.94
Alimenti	16.0	6.25
M.O ruminanti	15.0	6.67
Latte e derivati	15.7	6.38

ANALISI TIPO (o WEENDE): LIPIDI GREZZI (LG) o ESTRATTO ETereo (EE)

Principio: estrazione in etere etilico

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 in ditali di 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..

ANALISI TIPO (o WEENDE): FIBRA GREZZA (FG) o CELLULOSA GREZZA (CG)

Principio: trattamento con acido e base forte

Particolarità: trattamento con soluzione enzimatica (amiloglucosidasi da *Aspergillus niger*) in stufa a 50°C per 16 ore per alimenti molto ricchi di amido. Attualmente uso di amilasi termoresistenti direttamente nel Fibertec

Procedura : 1-3 g di campione
idrolisi acida (H₂SO₄ 1.25% p/v) per 30 min in ebollizione
idrolisi alcalina (NaOH 1.25% p/v) per 30 min in ebollizione
filtrazione, essiccazione, incenerimento

ANALISI TIPO (o WEENDE) : ESTRATTIVI INAZOTATI (EI)

Principio: determinazione per differenza

$$\text{EI (\%)} = 100 - \text{umidità} - \text{Ceneri} - \text{PG} - \text{EE} - \text{CG}$$

$$\text{EI (\% ss)} = 100 - \text{Ceneri} - \text{PG} - \text{EE} - \text{CG}$$

La precisione di questo valore (EI) dipende dalla precisione delle analisi dirette

Componenti della fibra solubilizzati e quindi "persi" nella determinazione della FG (Van Soest, 1982)

	Pectine	Lignina (%)	ARABANI - XILANI ... Pentosani (%)	Cellulosa (%)
Leguminose	100	30 (8-62)	63 (21-86)	28 (12-30)
Graminacee	100	82 (53-90)	76 (64-89)	21 (5-29)
Altre ⁽¹⁾	100	52 (10-84)	64 (43-84)	22 (7-32)

(1) Gimnosperme e angiosperme ad eccezione di leguminose e graminacee.

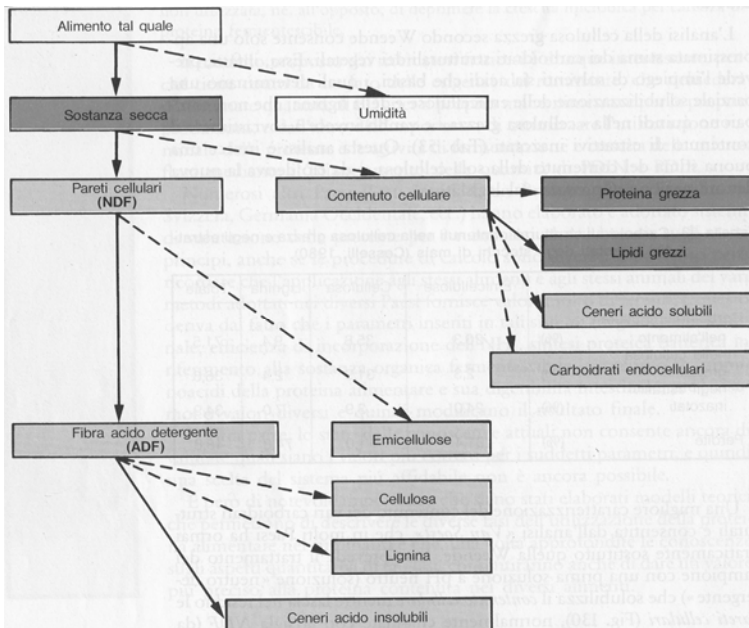
Carboidrati strutturali (%) contenuti nella FG e negli EI degli stocchi di mais (Cesselli, 1980)

	Emicellulose	Cellulosa	Lignina	Totale
CHO strutturali:				
nell'alimento	26.3	35.8	9.4	71.5
nella FG	2.3	31.9	2.4	36.6
negli EI	24.0	3.9	7.0	34.9
Perdite	91.4	11.0	74.8	48.8

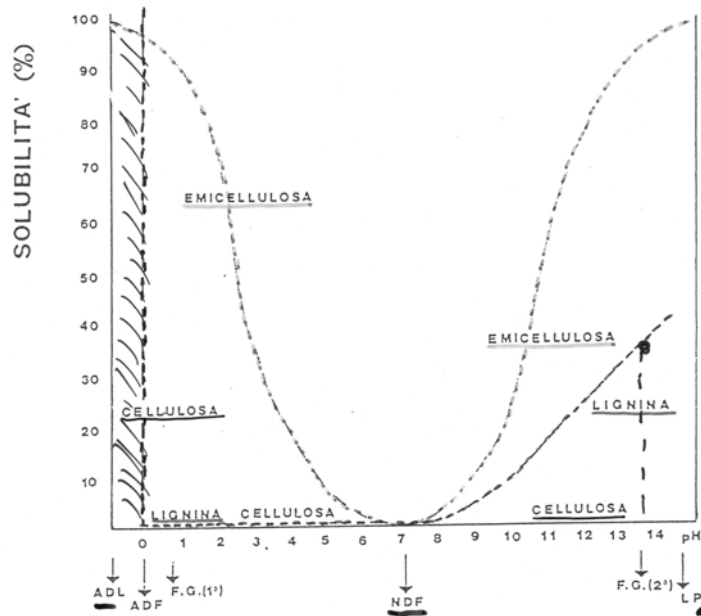
ANALISI delle frazioni fibrose secondo VAN SOEST



ANALISI VAN SOEST: schema



ANALISI VAN SOEST: solubilità



ANALISI VAN SOEST: NDF

Principio: trattamento con soluzione detergente a pH neutro

Particolarità: trattamento con soluzione enzimatica (α -amilasi termo-stabile) per alimenti molto ricchi di amido.

Procedura: 0.5-1 g di campione
idrolisi con soluzione di Na-lauril-solfato e EDTA, ebollizione per 1 h (ph =7)
filtrazione, essiccazione

Residuo NDF: Emicellulose, cellulosa, lignina, minerali insolubili

Contenuto cellulare: 100 - NDF

ANALISI VAN SOEST: ADF

Principio: trattamento del campione o del residuo NDF (analisi sequenziale) con soluzione acida

Procedura : residuo NDF oppure 1 g di campione idrolisi con soluzione acida (acido solforico 1 N e cetil-trimetil ammonio bromuro) ebollizione per 1 h (pH<1) filtrazione, essiccazione

Residuo ADF : cellulosa, lignina, minerali insolubili

Emicellulose = NDF – ADF

Particolarità: nell'analisi sequenziale i valori di ADF sono più bassi (mancano le pectine)

ANALISI VAN SOEST: lignina ADL

Principio: trattamento del residuo ADF con acido solforico concentrato per solubilizzare la cellulosa

Procedura : residuo ADF idrolisi con acido solforico 72% a 23°C per 3 h (pH≈0) filtrazione, essiccazione, pesata incenerimento, pesata

Residuo ADL : lignina, minerali insolubili (AIA)

Cellulosa = residuo ADF – residuo ADL

Lignina (ADL) = residuo ADL - AIA

ANALISI VAN SOEST: lignina permanganato

Principio: trattamento del residuo ADF con soluzione alcalina forte per solubilizzare la lignina

Procedura : idrolisi con permanganato di potassio a 20-25°C per 3 h
filtrazione
trattamento demineralizzante ,
essiccazione, pesata
incenerimento, pesata

Residuo : cellulosa, minerali insolubili (AIA)

Lignina (perm.) = residuo ADF – residuo perm.

Cellulosa = residuo perm. – AIA