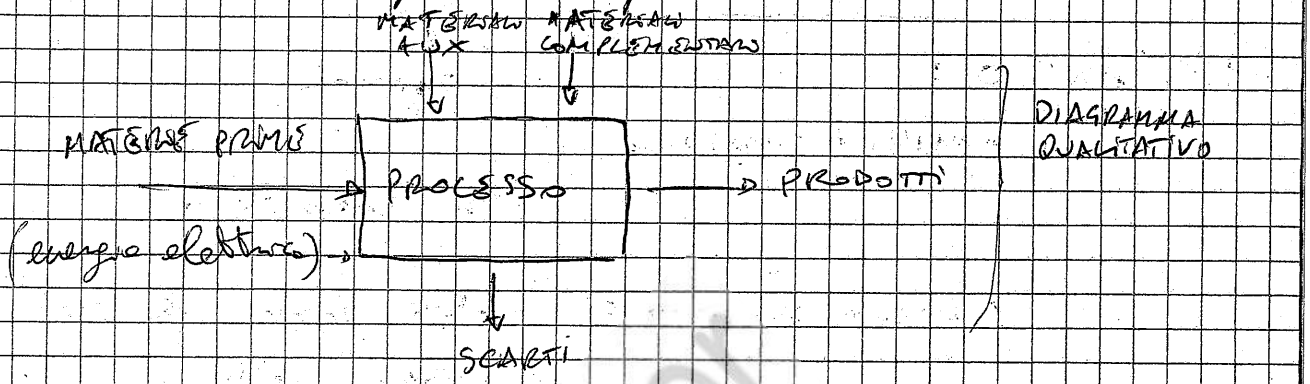
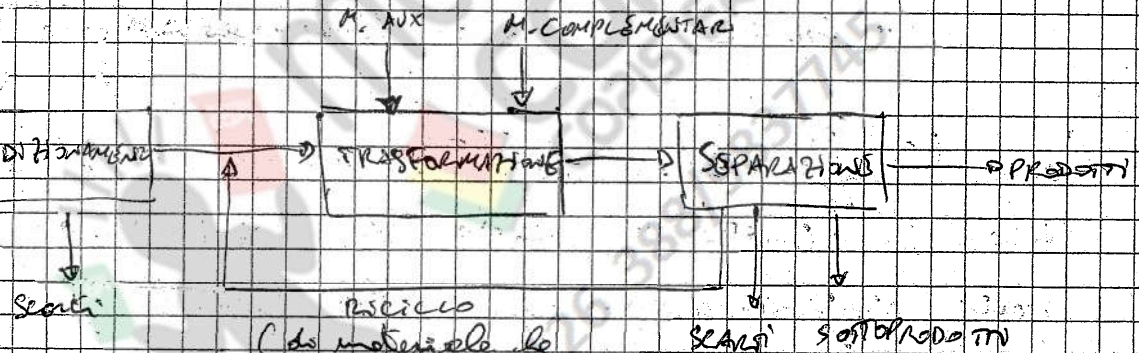
IMPIANTI e PROCESSI CHIMICI

All'interno di un impianto avviene un processo che è quello che permette la trasformazione delle materie prime in prodotti:



- MATERIALI COMPLEMENTARI → si catalizzatori
- MATERIALI AUSILIARI → es. di lubrificanti e combustibili



OPERAZIONI UNITARIE

Quelle operazioni che in termini generali si ripetono in modo uguale in tutti i processi:

- RIDUZIONE/AUMENTO DIMENSIONI SOLIDO
- SEPARAZIONI MULTIFASE L/S, L/G, G/S, L/L
  - filtrazione
  - decantazione
  - separazione centrifuga
- SEPARAZIONE MISCELE OMOGENEE
  - distillazione
  - estrazione con solvente
  - assorbimento
  - ricristallizzazione

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

- OPERAZIONI TERMICHE
  - RISCALDAMENTO / RAFFREDDAMENTO
  - EVAPORAZIONE
  - CONDENSAZIONE

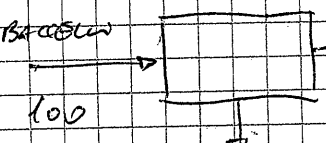
IMPIANTO:

- APPARECCHIATURE → REATTORI
  → DI TRATTAMENTO
- MACCHINARI → es. motori, pompe, utilizzano l'energia elettrica (Pelletizzatore)
- STRUMENTAZIONE
- SERVIZI AUSILIARI → es. caldaie, utilizzano combustibili (Vapore).
- GIUNTE → es. Espansori, valvole

Con l'affermarsi dell'economia circolare si cerca in tutti i modi di minimizzare gli scarti rivalorizzandoli per altri usi. Per fare questo bisogna fare un ANALISI CHIMICA DEGLI SCARTI

Esempio:

→ 5-10 €/kg



	% MASSA
- Umidità	13,5 %
- Saccarosio	20,8 %
- glucosio	4,2 %
- fruttosio	5,3 %
- fibre	33,2 %
- proteine	4,8 %
- ceneri	6,1 %

- altri zuccheri 6,4 %
- PINITOLO 2,1 %

- DIAGRAMMA QUALITATIVO E QUANTITATIVO

Punto in cui quantifico un programma in fermo dove devono confluire informazioni tra cui:

- W (portata)
- w_i (composizione) → FRAZIONE MASSICA
- $\frac{1}{1}$
- $\frac{1}{1}$

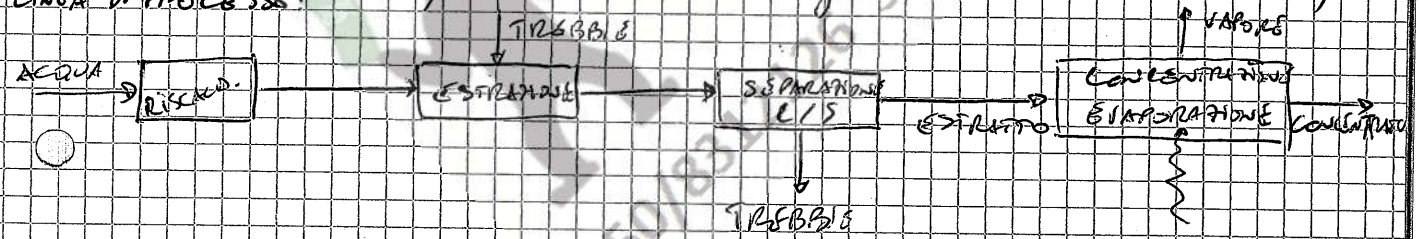
Visto la grande presenza di zucchero tra cui alcuni molto "pregiati" mi può vedere se conviene (dal punto di vista remunerativo) estrarne questo zucchero con un nuovo processo.
(oss: il fruttosio è uno zucchero naturale dell'insalata).

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Vediamo come estrarlo:

- Si osserva che gli zuccheri sono solubili in acqua, invece il resto no (le cere sono volentieri emulsionate) e quindi per estrarle bisogna far passare gli estratti per una colonna.
- Sappiamo che maggiore è la temperatura maggiore è la solubilità. Bisogna ovviamente controllare che le molecole di maltosio restano comunque stabili.
- si vuole che il diverso zucchero possano avere diverse densità e solubilità facilitando la separazione. (Se maltosio solo il primo).

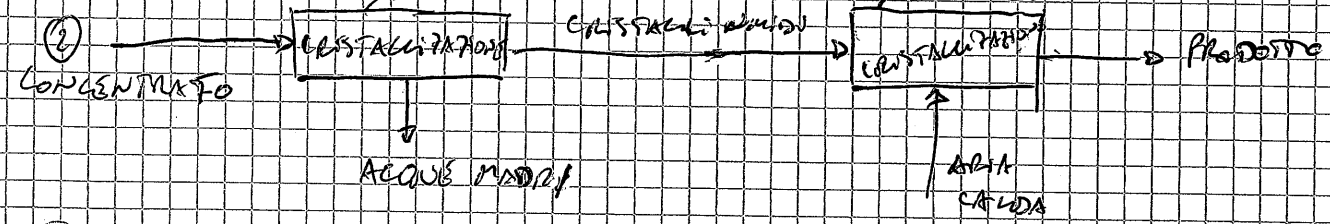
LINEA DI PROCESSO:



A questo punto abbiamo 3 possibilità:

① → il concentrato viene venduto come MERCE.

② → Cristallizzazione. Grande abbassamento temperatura.



③ → CONDIZIONAMENTO → CROMATOGRAFIA → SOLUZIONE DI MALTOSIO
SOLUZ. ALTRI ZUCCHERI

OSS: ogni materiale assorbe una certa quantità di fluido che a seconda di quanto è buona la T di cristallizzazione hanno una percentuale di zucchero molto più o meno bassa.

OSS: CROMATOGRAFIA: processo molto specifico dove si fa fluire il fluido su un letto di resine che rallentano i vari zuccheri di più o di meno a seconda dell'affinità che questi hanno con la resina.

Lo SCHEMA DI PROCESSO è uno schema più specifico dove vengono rappresentati i vari elementi. C'è un dettaglio molto maggiore, i vari elementi sono rappresentati secondo norme UNI.

OSS: è una LAVORAZIONE DISCONTINUA, l'estrattore funziona per un certo periodo di tempo.

Ci si fa un'idea di massima sulla fattibilità economica dell'impianto.

IN UN BILANCIO DI MASSA SENZA REAZIONE si considera la massa totale ma anche la massa dei singoli componenti, è quindi possibile scrivere più bilanci di materia.

SENZA REAZIONE

$$\cdot \frac{d\,m}{dt} = \sum \dot{m}_{i,\text{in}} - \sum \dot{m}_{i,\text{out}} \qquad \text{(bilancio totale)}$$

$$\cdot \frac{d\,m_m}{dt} = \sum \dot{m}_{m,i} - \sum \dot{m}_{m,i}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 328 9837745

Allegato 1 - Descrizione generale del processo

La polpa di carruba, che rappresenta la materia prima del processo in esame, è ottenuta a partire dalla carruba dopo separazione dei semi (che costituiscono circa il 10% del frutto). Mentre i semi vengono utilizzati per altri scopi (ad esempio produzione di farine), la polpa viene frantumata e ridotta in pezzatura pari a 5 mm circa. Una tipica composizione della polpa di carruba fresca, ottenuta in maniera indiretta tramite analisi di laboratorio effettuate su campioni forniti dal cliente, è riportata in Tabella 1. Oltre alle specie zuccherine elencate, si osserva la presenza in quantità considerevoli di pinitolo, che rappresenta il prodotto principale del processo in questione. Questa composizione può subire variazioni in funzione della stagionalità e della tipologia di lavorazione della carruba.

Tabella 1: Composizione polpa di carruba fresca

Tenore di Umidità	13,5	%wt
Concentrazione Saccarosio	20,9	%wt
Concentrazione Glucosio	4,22	%wt
Concentrazione Fruttosio	5,32	%wt
Concentrazione Fibre	33,2	%wt
Concentrazione Proteine	4,80	%wt
Concentrazione Grassi	0,420	%wt
Concentrazione Ceneri	6,06	%wt
Concentrazione Pinitolo	3,14	%wt
Concentrazione Inositoli	0,00	%wt
Concentrazione Altri Zuccheri	8,40	%wt

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Tale polpa - corrente 1 - viene alimentata ad una sezione di estrazione il cui obiettivo è il recupero delle specie zuccherine (saccarosio, glucosio, fruttosio) e del pinitolo, di cui tale polpa è ricca. L'estrazione è condotta utilizzando acqua come solvente in modalità batch - corrente 2 -. Durante l'operazione ha luogo un trasferimento di materia delle specie zuccherine dalla polpa di carruba in cui sono contenute all'acqua che in pratica si arricchisce di tali zuccheri.

La sospensione di polpa di carruba esausta e soluzione zuccherina - corrente 3 - è alimentata ad una filtropressa F01 che permette la separazione fra le due fasi. Il pannello, contenete la polpa di carruba esausta e un tenore di acqua di imbibizione, viene avviato al settore mangimistico previo essiccamento e rappresenta un sottoprodotto del processo in esame - corrente 4 -.

L'estratto - corrente 6 - viene inviato ad un serbatoio di accumulo D03, opportunamente dimensionato per contenere una produzione equivalente ad un giorno lavorativo. Tale accumulo si rende necessario