



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO : 336

DATA : 25/07/2012

# A P P U N T I

STUDENTE : Gignone

MATERIA : Impianti Metallurgici

Prof. Rosso

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.  
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

# Impianti metallurgia

①

## Ingegneria industriale e logistica

- Concetti base: trasformazione dei beni, sviluppo tecnologie, produrre quantità definite a costi il più bassi possibile, non inquinare  
Proiezione impianti, costi, investimenti, ciclo di lavoro
- Plant layout: scelte di costruzione, macchinari, servizi, organizzazione
- Ubicazione: baricentro volumetrico, geografico, materie prime, vendite  
costi di costruzione, terreno, disponibilità materie prime (acqua)  
disponibilità trasporti (fiumi, ferrovie, mare, aerei)
- Potenziali impianto: situazione del paese, scarti, venditori, stagionalità  
(ripresa, prosperità, recessione, depressione),  
tener conto della quantità da produrre nella scelta di  
macchinari più o meno meccanizzati e del capitale  
iniziale

Studio del plant-layout: disposizione macchinari, controlli, modifiche di  
produzione, nuovi oggetti, nuove richieste, \*

↳ Diagramma Flow-chart aiutato da tabelle

tempistiche, utilità, disposizione trasporti  
necessità servizi, ingombri

↳ Tipi di lavorazione: in serie, a piccoli lotti,

suddivisione parallela <sup>↓</sup> in serie <sup>↓</sup> disposizione per utilità  
a seconda della quantità prodotta  
+ veloci e meno costosi + flessibili

↳ Forme dei locali e prensione supplementari

↳ Sistemi di trasporto interni

↳ Posto di lavoro: Preservare al massimo il lavoratore

↳ Ricerche di mercato

- Acquisizione: resistenza termica, permeabilità, capacità termica (3)

↳ Prefabbricati peggio

- Coperture: elementi modulari rapida messa in opera: impermeabili, leggeri, duraturi, pedonabili

↳ lastre fibrocemento / lamiera zincata grezza (no scordatura)

↳ pannelli già con calcestruzzo

↓  
Aggiunta  
isolante

↳ lastre zincate

↳ laterizi forati antiruggine

tetti a falde con detroncamento o struttura stabile

- Pareti: interne / esterne

↳ laterizi  
prefabbricati  
lamiera  
vello

- Pannellatura: antiruggine, non schiacciante, antipollve

↳ calcestruzzo in lastre

↳ " con trattamento idrorepellente

↳ legno

↳ piastrelle

↳ piastrelle in acciaio

↳ klinker o gres

- Portoni e cancelli: saccinesche, vied di lega, portone a libro  
porta tagliafuoco, porta ad aria

- scale meglio in traliccio con ascensori etc.

- acque piovane e fognature

- colori: Giallo-arancio perico, rosso inaffamabile  
verde scurozza

↳ differenti indici di riflessione per pavimenti, soffitti e pareti

# Magazzini industriali

- Scopi: conservare, accumulare, distribuzione razionale, facilità di flussi in entrata e uscita
- Possono essere: Meccanici, Automobilistici, Non meccanici
- Indici di utilizzazione superficiale, volumetrica, potenza, usabilità, sottintesi

Magazzini: Materie prime: 7 giorni di approvvigionamento  
 Semilavorati  
 Prodotti finiti: 15 giorni di produzione

- Unità di carico: prodotto finito / confezione / scalfatura

- scalfate: trazione

2 qvanti } lato deposito ≠ lato prelievo  
 a carrello motorizzato }  
 passante (solo estranti: piano costituito dall'unità di carico)  
 ad elementi mobili -> onzzabili overhead  
 sostenuti la struttura -> tengono il letto

- Magazzini ricambi, attrezzatura



- Gru

- Carrelli - manuale

- sollevamento pneumatico

- motorizzati

- Muletti e attrezzature utili alla movimentazione

↳ Criteri di scelta: - necessità del carico  
- gamma di lavoro

- Trasportatori a rulli : rulli su stero in acciaio lubrificati

↳ Motorizzati : catena, motore elettrico, nastro  
di gomma su alcuni rulli

- trasportatori a rotelle : 50mm o più

+ leggeri, costo poco, minimo attrito  
- durata limitata

- Curve e deviatori : - a rulli tronco conica

- piattaforme girevoli

- piattaforme a sfere

- districelli tra uno e l'altro

- Districelli e scivoli : utili per lo più tra piani diversi

- Trasportatori a catena : accoppiati spesso ai rulli oppure a piattaforme  
solle catene

- trasportatori a nastro : - tela o gomma

- fibre

- tele di acciaio

- trasportatori a nastro per districelli : traverse, sponde, "V"

9

# Trasportatori vibranti

Per oggetti alla rinfusa, Angolo di getto  $25-30^\circ$ , legge  $s = A \sin(\omega t)$   
A e  $\omega$  scelti a dovere per far scivolare il materiale

- Motore - A biella

- A masse eccentriche
- Elettromagnetico

- Vibratori a risonanza: lamiera con gomma e molle sottostanti  
utile se deve anche scaldare

- Canale oscillante: Non si ha un vero e proprio distacco

- Tubi vibrotrasportatori: sospesi a elementi elastici; possono essere resi stagni per polvere

- Alimentatori o estrattori vibranti: scarico di silos o ceneri

- Elevatori a spirale: tubo cavo avvolto su un asse che ruota e scivola; utili per scaldare e spostare simultaneamente

- Vagli vibranti: piano con dimensioni accurate per selezionare il materiale  
con vibrazione: unidirezionale

circolare/ellittica

combinazione di moti elevatori

traslazione e rotazione

+ o meno intensa: microvibrazione } ottengono differenti scopi  
macrovibrazione } vagliare, lavare, raffreddare

inclinati o piani  
aperti o chiusi

- Tamburi rotanti - Trasporti a coclea - Trasporti a dischi

- cassette fluidizzate : cambiano natura del declino del materiale (M)
- Perforazioni, cassette
- Trasporto su cuscino d'aria solido
- Nastro a cuscino d'aria : polvere
- Separatore a sedimentazione, ad urto, a ciclone

$$F_c = G \cdot \frac{V^2}{g r}$$

V = velocità aria dentro ciclone

G = peso

V = raggio ciclone

g = 9,81



~~MACINAZIONE~~

# MACINAZIONE

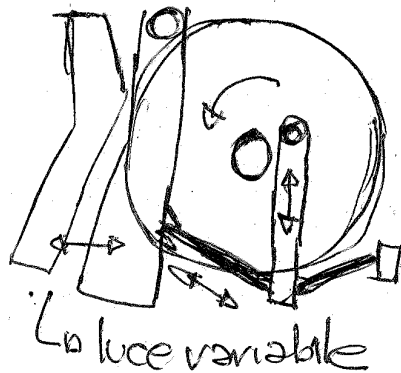
$\infty \rightarrow 10/20 \text{ mm}$ - Pretrituratura	- trasmissione : Frantoi	} Potenza: $\frac{P}{h}$
$10/20 \text{ mm}$ $10/95/1 \text{ mm}$ - Granitura	: Mulini	
$10 \text{ mm}$ $10 \text{ polvere}$ - Polverizzazione	- Cerchi : vaghi	

3 teorie distinte :  
Rittinger  
Kirk  
Bond

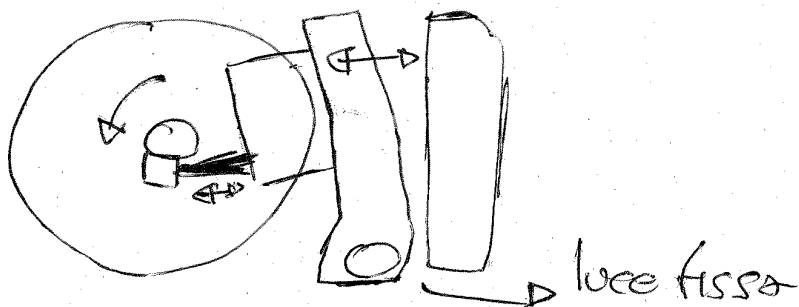
Frantoi a mascella indiretta : Blake

Frantoi a mascella diretta : Dodge ; Universal

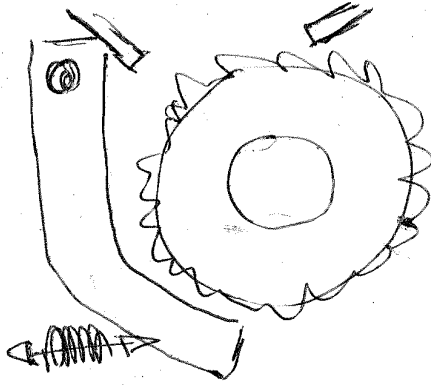
- Blake : Ruota, eccentrico, spostamento alto-basso



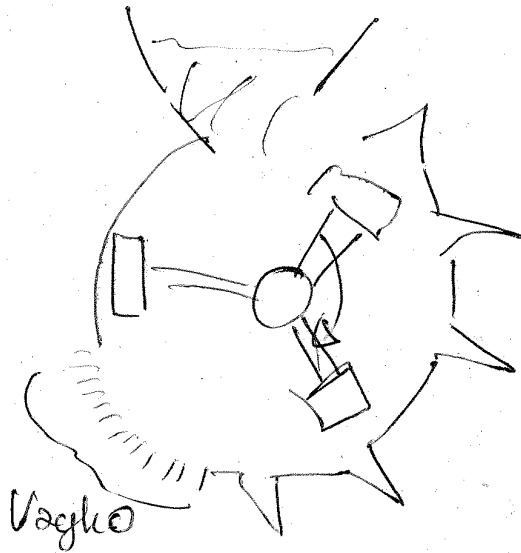
- Dodge



Frantio a cilindro dentato : MATERIALI TENERI (16)



Molino a martelli : materiali teneri



semplice, robusto, elevato rendimento, manutenzione facile

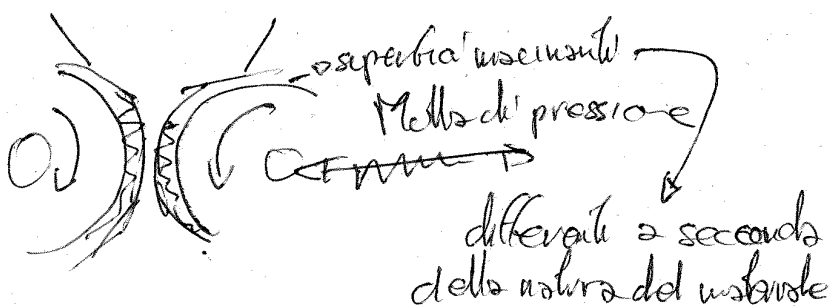
Parti interne : elevato spessore e notevole resistenza all'abrasione

Alimentazione regolare e continua

Granitura

- Molino a cono : come frantoro ma più di precisione con regolatori della luce

- Molino a cilindri



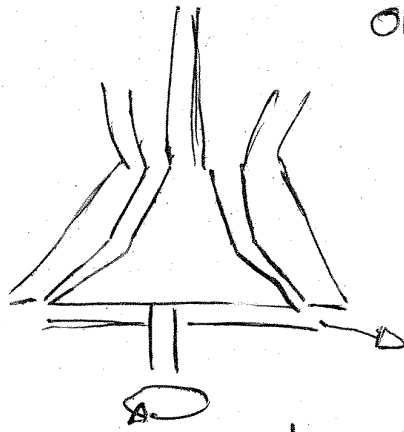
Cilindrata



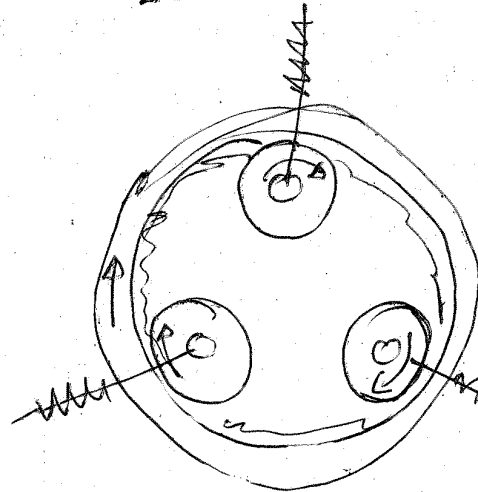
Molino di noce : non eccentrico e usa

olio, acqua o altro

15



Molino Kaut

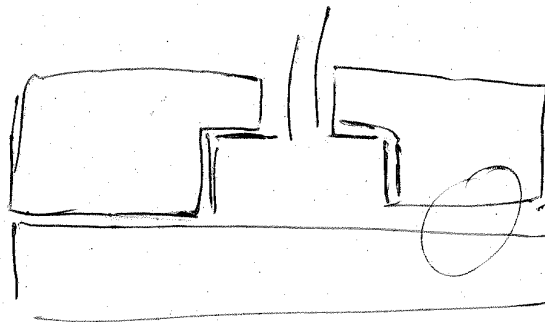


Anche in olio acqua o lubrificanti

molle di trazione

Polverizzazione

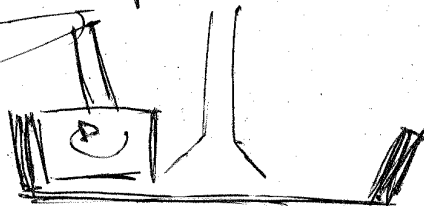
Molino a palmenti : antico



seusolatore

polverizzazione per taglio o compressione

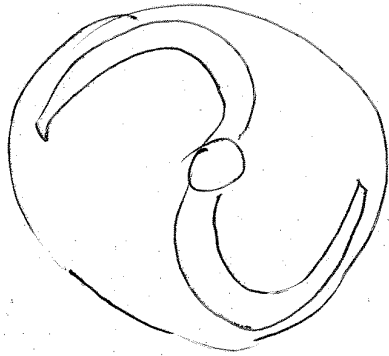
Molino Raymond



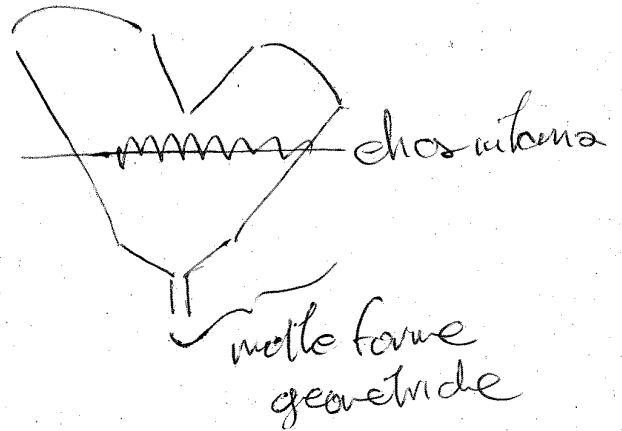
# MISCELAZIONE

16

Per solidi : ~~#~~  
A palette



A Tamburo



A doppio cono 122

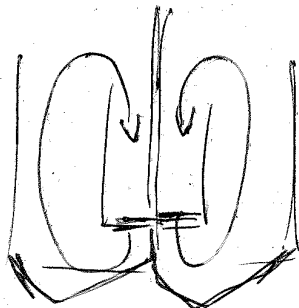
A V 122

Maggior flusso assiale

Per solidi - liquidi

- Eliche multiple : basso e medio peso specifico

Per ~~li~~ liquidi - liquidi



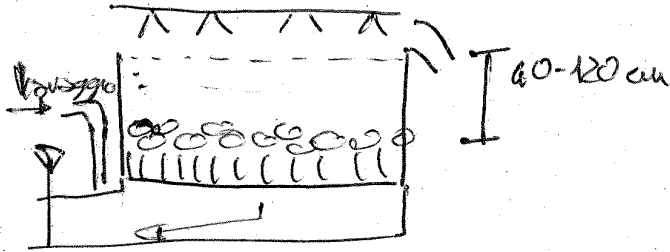
EMULSIONATORI : Atomizzatore

o mellore - aettore

o doppio condotto

# Filtrazione

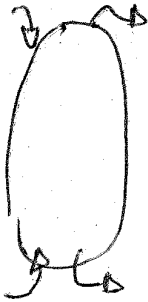
+ Filtro a sabbia a gravità :



discontinuo ; richiede lavaggio inverso quando è saturo con acqua in pressione da lava la sabbia (mondo di gravità per non perdere la sabbia)

Usato quando non si vuole recuperare il materiale solido ; molto usato nella chiarificazione delle acque

+ Filtro a sabbia a pressione :

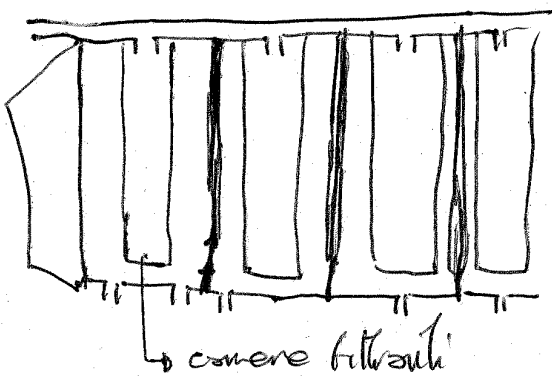


discontinuo : identico a prima

Maggior liquido trattato ma a costo notevolmente più alto : => quindi usato per piccole portate

+ Filtro pressa :

discontinuo : molto economico veloce e versatile



la durata dei filtri dipende molto dalle condizioni d'uso

- può si chiarificare, filtrare, brillare o sterilizzare

- può funzionare a carboni o ad altri materiali

Non richiede personale specializzato

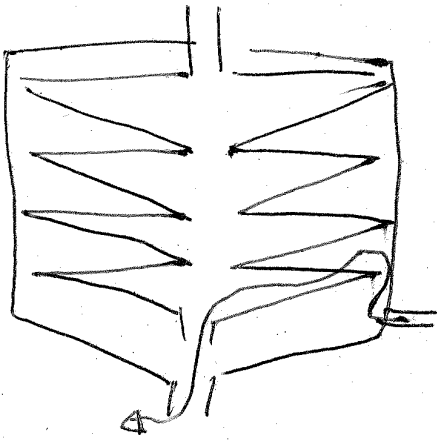
Ma non è scomodabile

+ Filtro Moore : discontinuo : a elementi a foglie con struttura in legno o resina e tela filtrante :

Per la pulizia distacco dei pannelli e un'aria compressa l'acqua passa da fuori a dentro dove viene aspirata

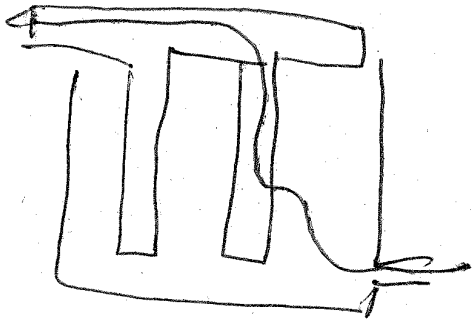
# Filtri discontinui a pressione a diaframma

(18)



molto efficace per la filtrazione  
ma difficile in pulizia, necessita  
che venga messa in rotazione  
rapida per la pulizia.

# Filtro DaneK ad elementi



# Filtri continui rotativi : necessario di valvole :

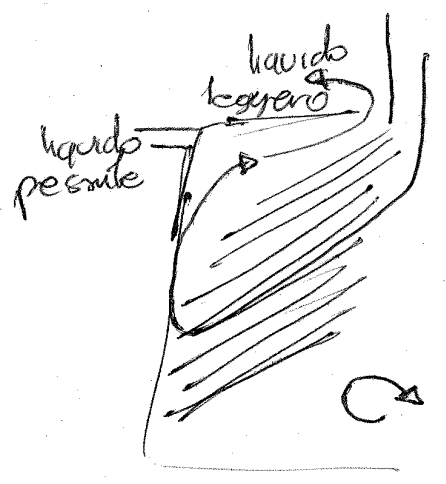
- aspirazione
- lavaggio torta
- parziale essiccazione
- distacco torta

- + Oliver 16 stazioni : torbide molto dense
  - 4 aspirazioni - 3 aspirazioni fuori liquido
  - 3 lavaggio - 3 aspirazione lavato
  - 2-3 distacco della torta con soffio

- + Veloce, silenzioso, solo 80 me, alte rese
- elevata manutenzione, scarso lavaggio torta
- Torta delle valvole

# Separatori centrifughi

## Centrifughe senza pannello

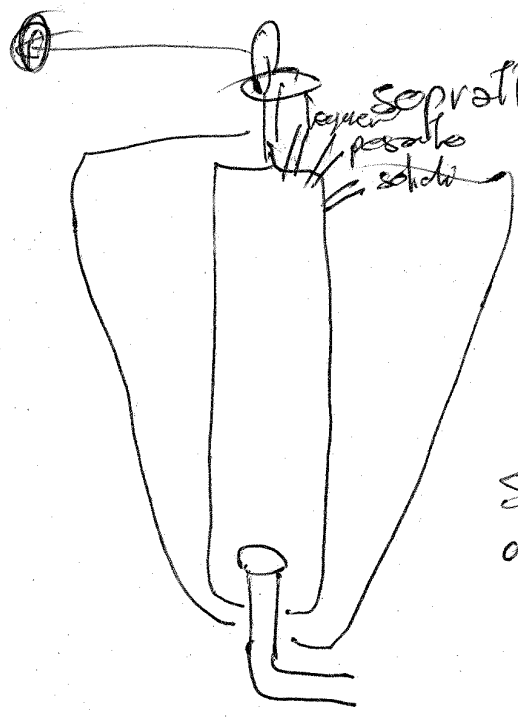


- 1- liquido-liquido  
uscite dall'alto vicino alla bocca
- 2- liquido-solido  
materiale solido sul fondo con uscita dal basso

Importante la mancanza dei piatti  
che fa sì che non si creino  
turbolenze

## Supercentrifughe

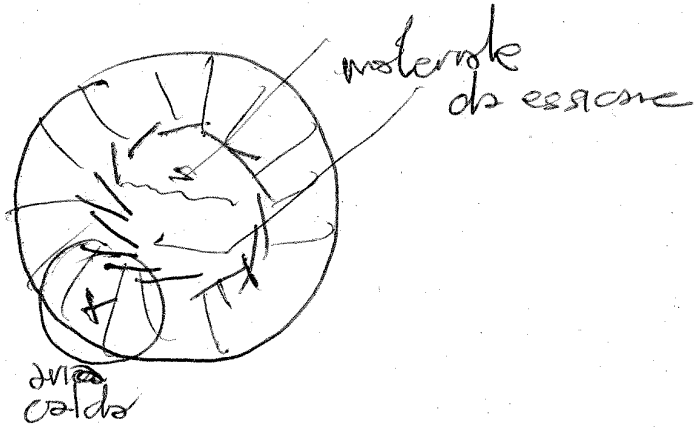
oltre 10000 giri/minuto  
 $\phi < 0,2 \mu m$



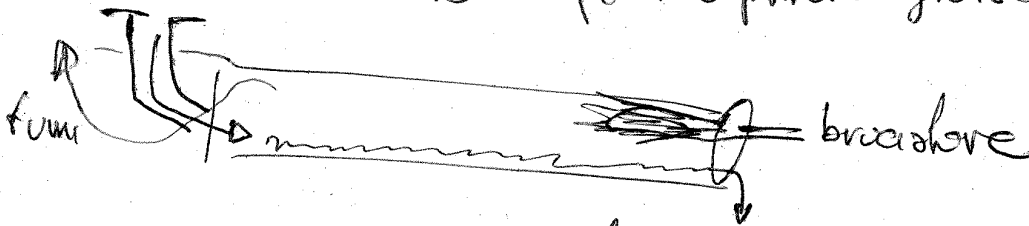
separato per miscela di liquidi

2 pezzi tubolare acciaio altamente  
legato.  
Si varia il potenziale in funzione  
dei G che possono generare

+ Essicatore continuo e diretto (Roto-Louvre) 20

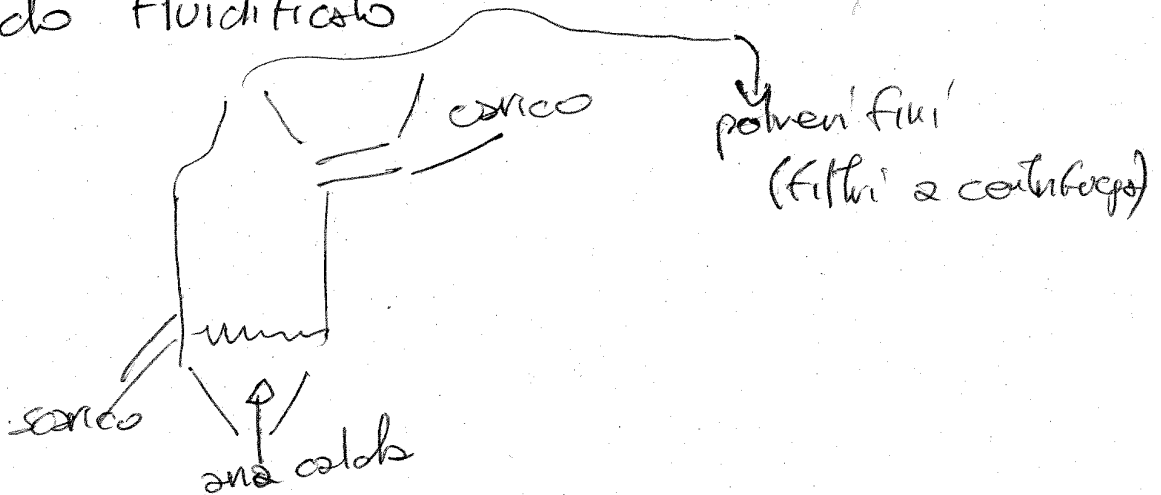


+ Rotativo diretto (a mio parere grosso polveroso)

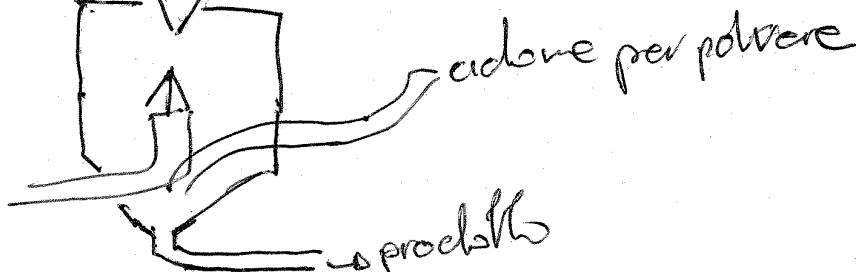


+ Turbina continuo e diretto  
(Non ho capito come funziona)

+ A solido fluidificato



+ Essicatori a polverizzazione  
domestica → liquido + solido non abrasivo





Rifiuti : Discarica controllata : barriera per i gas  
Compressione  
Inceppamento  
Pirolisi (simil Altoforno)  
Compostaggio (omogeneizzato, vaglio, separatore balistico )  
separatore magnetico )  
Riciclaggio (Rifiuti urbani : 40% organico )  
20% carta  
10% plastica  
30% sovrullo

Rumore : prevenire la generazione  
isolamento acustico  
assorbimento  
smorzare vibrazioni  
protezione individuale

Vibrazioni : prevenzione generazione  
scelta materiali di costruzione  
isolamento meccanico

Acquer reflue

Pretrattamenti

Grigliatura oggetti in gombrochi fisse o mobili

Dissabbiatura sedimentazione in grosse vasche

Disoleazione decantazione per ascesa: vasche con bloccatori di flusso

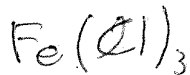


Decantazione: a flusso ascendente

a flusso orizzontale

a flusso circolare

Coagulazione o flocculazione



incolabili nell'acqua torbida fanno coagulare le particelle eliminando la forza coesiva e quindi decantano

Flottazione

Aeroflottazione

Elettroflottazione

Filtri percolatore

Depurazione Biologica: fosse settiche: Letti batterici

Fanghi attivi

Precipitazione chimica: pH 8-10 insolubili

# Antiincendio

## Rilevatori

ottici :

a fumo (lampada ad incandescenza)

a fiamma (occhio elettronico ad infrarossi)

termici :

a massima fiamma (bimetalli)

differenziali (doppia fiamma per surriscaldamento)

semidifferenziali

fusibile (con sostanze che fonde)

pneumatici :

a pressione (quarzo o fusibile che stoppa le tubazioni)

ad espansione (aria spinge pistone su rete)

ionici :

camera di ionizzazione che vibra i prodotti della combustione

## Estintori

schiuma, CO<sub>2</sub>, polvere

## Manchette

lupisanti ad idranti

lupisanti ad pioggia

lupisanti a nebulizzatori

lupisanti a CO<sub>2</sub> Alta pressione, bassa pressione

lupisanti a schiuma

# Piping

Colori distintivi di base:

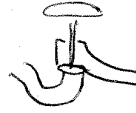
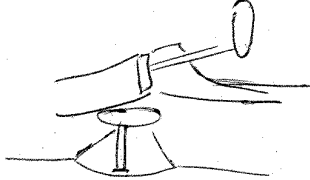


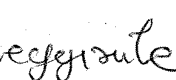
Verde	: acqua
grigio argento	: vapore o acqua calda
marone	: di minerale, combustibili
giallo ocra	: gas
violetto	: acidi
azzurro	: aria
nero	: altri liquidi

Giunzioni: saldate, a bicchiere; flange; giunto a bicchiere; giunto a manicotto


Attacco tubo: saldato; filettato a collare; saldato a flange filettata

Compensatori: a  $\Omega$  o lira; assiale a soffietto; compensatore a snodo

Valvole:

- sarnesche; a flusso avviato 
- a flusso libero 
- diaframma 
- a peso diretto 
- a bobina e galleggiante 

valvole anti ritorno:

- a clapet 
- a flusso avviato
- a flusso libero

## Miscela

Limiti d'esplosività (Es.  $H_2-N_2-O_2$ )

Limiti di pericolosità CO

Impianto a membrana per la produzione di  $N_2$

## Oli minerali

- Protezione contro scorie
- Serbatoi interrati
- Serbatoi fuori terra
- Dispositivi di sicurezza
  - Tagliafiamma
  - Tetto galleggiante
  - Valvole di pressione

Ossigeno : Produzione propria e conservazione a  $+90^\circ K$

Acetilene : Mantenuito disciolto nell'acetone

Magazzini ben ventilati e ignifughi

Gas naturale : decompressione in pareti spesse e tetto leggero

Gas Petrolio Liquido : se non c'è naturale

Idrogeno : idem ad infiammabili

Azoto e Argon : no problem