

MEZZI DI TRASPORTO PER I SOLIDI

Tecnologie chimiche

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

Generalità dei materiali solidi

- ✓ conoscenza delle **caratteristiche peculiari** come:
 - ✓ durezza
 - ✓ friabilità
 - ✓ adesività
 - ✓ punto di fusione/rammollimento
 - ✓ igroscopicità e deliquescenza
 - ✓ pezzatura e granulometria
 - ✓ omogeneità dimensionale
 - ✓ deformabilità e scorrevolezza

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

2

Confezionamento

- ✓ per semilavorati o prodotti finiti
- ✓ le materie prime vengono conservate allo stato sfuso
- ✓ la presenza o meno del confezionamento ha grande peso sulle modalità di trasporto e stoccaggio dei materiali



07:26

Prof.ssa Silvia

Generalità e classificazione degli apparecchi per il trasporto dei solidi

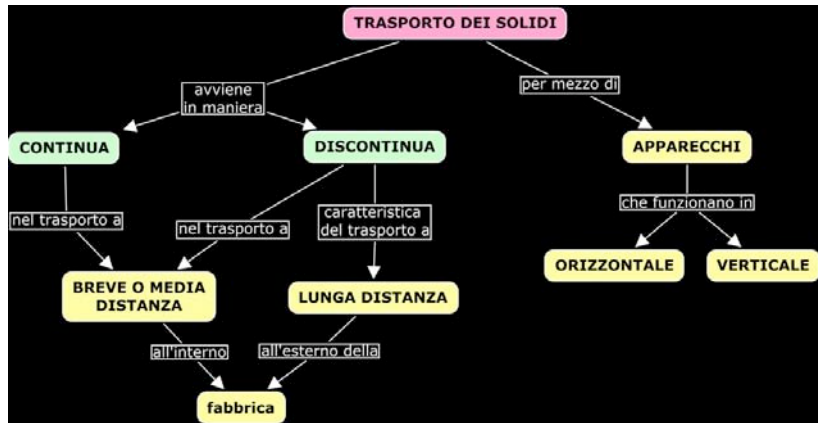
- La scelta del convogliatore dipende da:
- ✓ Caratteristiche del prodotto
 - ✓ Qualità del materiale e frequenza del trasporto
 - ✓ Caratteristiche specifiche del luogo (distanze da raggiungere)

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

4

Tipi di trasporto



07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

5

Apparecchi per il trasporto in orizzontale in continuo

I più usati:

- ✓ Nastri trasportatori
- ✓ Trasportatori a coclea

Usati in casi particolari

- ✓ Trasportatori a scosse
- ✓ Trasportatori a palette mobili

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

6

Nastri trasportatori



Carico con tramoggia



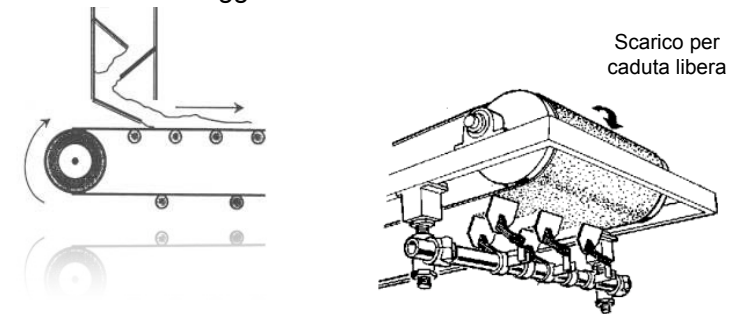
07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

7

Nastri trasportatori

Carico con tramoggia

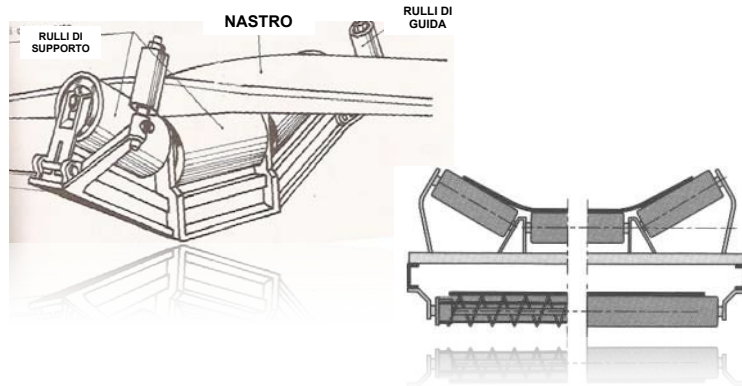


07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

8

Nastro trasportatore **concavo**: per materiali non confezionati fini e leggeri

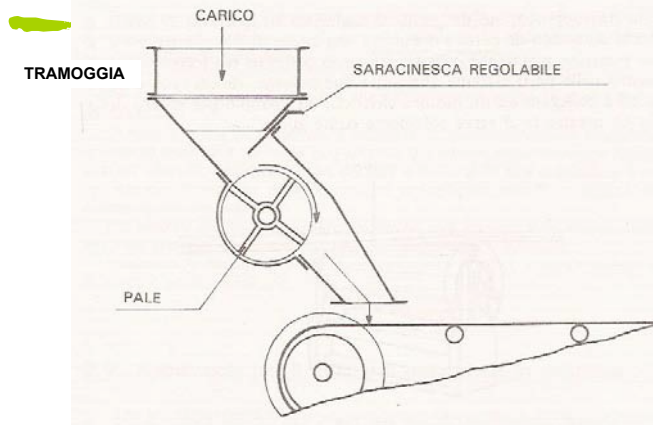


07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

9

Alimentazione con tramoggia a palette dosatrici

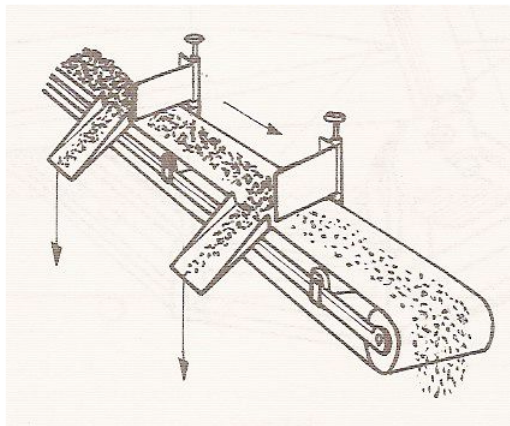


07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

10

Sistema di scarico laterale intermedio



07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

11

Potenzialità di trasporto (portata)

- ✓ Può raggiungere le 1000 t/h
- ✓ Dipende dalla qualità e pezzatura del materiale

$$Q = 3600 S v f \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

- S → sezione
- v → velocità (0,5 - 2 m/s)
- f → coefficiente di riempimento

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

12

Nastri trasportatori

✓ Vantaggi:

- Poca manutenzione
- Grande versatilità e sicurezza di funzionamento
- possibilità di coprire lunghe distanze

✓ Svantaggi:

- difficoltà di effettuare curve
- limitata pendenza
- sensibile consumo di energia

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

13

Trasportatori a coclea

✓ Per polveri molto fini e materiali semifluidi o pastosi

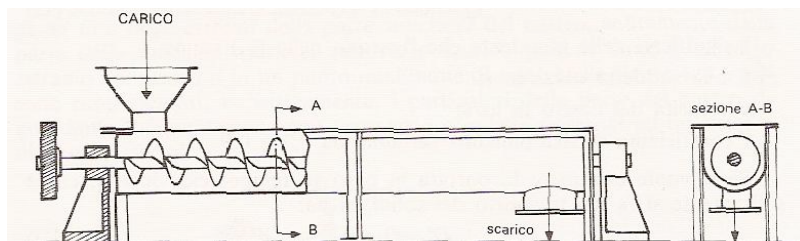
- ✓ Possibili tutte le inclinazioni: l'avanzamento è a spinta diretta, non per attrito
- ✓ Non adatti per materiali agglomeranti o di grossa pezzatura
- ✓ Usati anche come:
 - Mescolatori
 - Alimentatori
 - Estrattori di cristalli

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

14

Trasportatore a coclea



✓ Lunghezza massima coclea: 30m

✓ Materiale: acciaio

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

15

Vantaggi/svantaggi (coclea)

✓ Vantaggi:

- Facile installazione e manutenzione
- Molteplici usi

✓ Svantaggi:

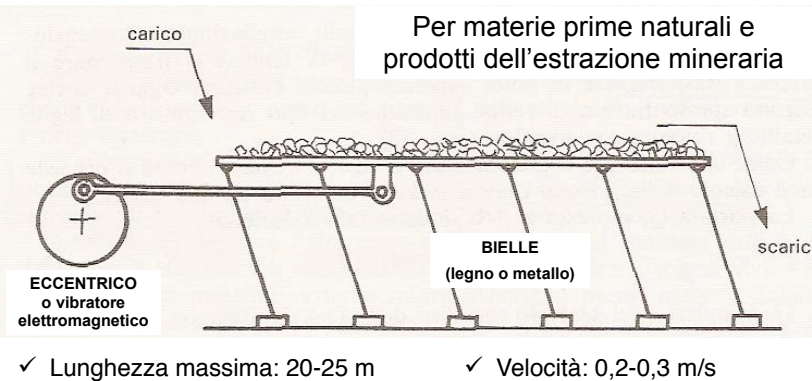
- Tende a frantumare il materiale

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

16

Trasportatore a scosse (vibrotrasportatori)



07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

17

Trasportatori a scosse

✓ Vantaggi

- Funzionano anche in pendenza come levatori
- Economici

✓ Svantaggi

- Bassa potenzialità
- Brevi distanze

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

18

Trasportatori a palette mobili

- ✓ Brevi distanze
- ✓ Piccoli pezzi
- ✓ Per materiali con basso coefficiente d'attrito

✓ Vantaggi

- Basso costo di costruzione e di impianto

✓ Svantaggi

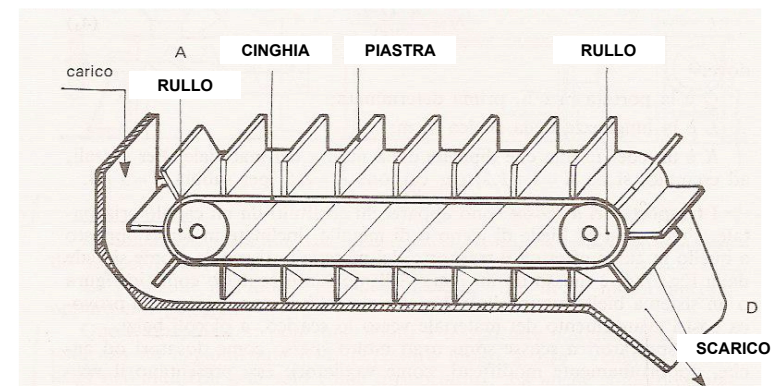
- Alto consumo energetico

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

19

Trasportatore a palette mobili



07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

20

Trasportatori per materiali solidi

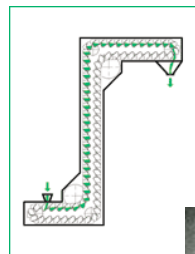
Trasporto in verticale

Piani inclinati ad elica



- ✓ Per il trasporto dall'alto al basso
- ✓ Canale fisso ad elica caricato dall'alto
- ✓ Materiale raccolto in sacchi
- ✓ La velocità dipende dall'attrito del materiale sul piano

Elevatori a tazze



- ✓ due pulegge (superiore motrice)
- ✓ Nastro con tazze racchiuso in una carcassa con aperture per carico e scarico
- ✓ In verticale o inclinati



Elevatori a tazze - scarico

- ✓ Per rovesciamento delle tazze (0,4-0,8 m/s, tazze con scivolo)
- ✓ Per forza centrifuga (2-3-m/s)



Elevatori a tazze

✓ Svantaggi:

- ✓ Alta potenza assorbita

✓ Vantaggi:

- ✓ Continuità di esercizio
- ✓ Notevoli dislivelli
- ✓ Variabilità dei materiali usati per le tazze

07:26

Prof.ssa Silvia Recchia

25

Trasporto mediante fluidi

07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

Trasporto mediante fluidi per solidi sfusi a media-breve distanza

- Trasporto idraulico
 - Fluido trascinatore: acqua
- Trasporto pneumatico
 - Fluido trascinatore: aria o gas inerte (N_2)

07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

27

Trasporto idraulico

- Fluido trascinatore → acqua
- In canali di cemento leggermente inclinati
 - (larghi 30-40 cm e profondi 50-60 cm)
- Fluido trascinatore per il trasporto in verticale → emulsione aria/acqua
- Utilizzato nell'industria agro-alimentare

07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

28

Trasporto pneumatico

- Fluido trasportatore → aria o azoto (se il materiale da trasportare è sensibile all'azione dell'ossigeno)
- Per grano, polvere di carbone, cemento, farine e fibre tessili
- Due tipi di impianti:
 - Ad aria compressa
 - Ad aria aspirata

07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

29

Trasporto pneumatico

- si basa sulla FLUIDIZZAZIONE mediante gas del materiale solido (di dimensioni non grossolane)
 - l'avvolgimento dei granuli con un fluido li mantiene separati: si riduce così l'attrito e il solido incoerente si comporta come fluido e come tale può essere trasportato.
- la fluidizzazione dipende da:
 - forma, dimensioni e densità dei granuli
 - densità e velocità del fluido trascinatore

07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

30

Vantaggi/svantaggi del trasporto pneumatico

- VANTAGGI:
 - assenza di parti meccaniche in movimento (eccetto ventilatore)
 - possibilità di prelevare in ogni punto il materiale
 - percorsi molto vari e lunghi
- SVANTAGGI:
 - impiego solo per materiali sfusi di piccola granulometria
 - elevato consumo energetico (4-5 > trasp.nastro)

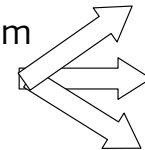
07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

31

Trasporto pneumatico ad aria compressa (sotto pressione)

- Compressore alla bocca di alimentazione
- Per sospensioni molto dense
- Lunghe distanze, fino 2000m
- Altezza fino 100m
- Per il caricamento dei silos



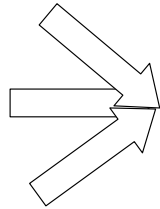
07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

32

Trasporto pneumatico ad aria aspirata (in depressione)

- Aspiratore alla bocca di scarico
- Impianti di aspirazione delle polveri
- Breve distanza, fino 300 m
- Altezza fino 30 m



07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

33

Trasporto pneumatico misto

- sommano i vantaggi degli impianti ad aria compressa ed aspirata, ma sono caratterizzati da una maggiore complessità
- impiegati a ciclo chiuso quando è necessario utilizzare gas inerti (materiali facilmente ossidabili)

07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

34

Trasporto pneumatico: scarico

- lo scarico richiede la separazione dal fluido di trasporto
 - negli impianti a pressione e per materiali pesanti la separazione è spontanea
 - negli impianti a depressione o per materiali a piccola granulometria si utilizzano dei cycloni (separatori solido/gas)

07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

35

Fine



07:29

Prof.ssa Silvia Recchia

36