



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 1299

ANNO: 2014

A P P U N T I

STUDENTE: Carnazzo

MATERIA: Impianti Industriali e Sicurezza sul Lavoro,
Prof. Carlin

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 INDUSTRIALI E SICUREZZA SUL LAVORO

Lezione 04 Marzo

PROF. A. CARUN

● Impostazioni progettuali dello stabilimento

Argomenti trattati:

- studio mercato-prodotto
- ubicazione di un impianto
- Impianti generali e servizi di stabilimento
- studio del plant layout
- Fabbricati per stabilimenti industriali

● l'impianto industriale è un complesso di macchine, apparecchiature e servizi atti a permettere la trasformazione di materie prime o derivati in prodotti finiti.

● Studio del plant layout → progetto della disposizione piano-altimetrica dei macchinari, degli impianti, degli addetti e dei materiali.

L'ottimizzazione del layout significa di regola che gli edifici, le attrezzature ed il personale vengono utilizzati in maniera più razionale.

Ogni progettazione di layout è a se' stante.

Per ogni impianto voglio cercare il layout ottimale, poi definisco l'ingombro del layout ottimale.

Perché si parla di layout ottimale e non ottimo? Quello ottimo è ottimo in un periodo, con certe condizioni economiche, ma le condizioni "al contorno" cambiano. Mentre la progettazione ottimale è fatta in modo

● tale che a seguito di cambiamenti delle condizioni al esterno la si può riadattare con facilità. Gli obiettivi di un layout ottimale sono: semplificare il processo produttivo, ridurre i costi del trasporto dei materiali, ridurre al minimo scorte e materiali immagazzinati, offrire ai dipendenti un buon ambiente di lavoro. Per studiare un buon layout bisogna prevedere possibili future operazioni di ampliamento/modifica dell'impianto, prevedere le esigenze di manutenzione.

Bisogna, inoltre, ridurre al minimo uso di trasporti interni (esistono carrelli a forche frontali atti a sollevare materiale, trasporti meccanici fissi e mobili e trasporti automatici). I trasporti non

● generano valore aggiunto, costano in termini di energia ma non generano profitto - la filosofia giapponese tende a minimizzare gli spostamenti.

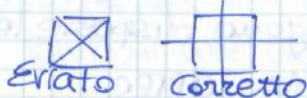
- fabbricato industriale a più piani: flusso produttivo verticale, usando degli ascensori, quindi è un flusso discontinuo.
- fabbricato industriale a 1 piano: oggi più usata.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI IN FUNZIONE DEL PLANT LAYOUT:

- maglia
- altezza netta sotto filo cateno.
- posizione vie di corsa di un carro-ponte (quando spostato il materiale sotto non ci devono essere operai)
- posizione banchine di carico\scarico.
- posizione portoni e vie di accesso. È buona norma avere delle dorsali: corridoio largo che percorre tutto lo stabilimento. Le vie di accesso vanno pensate e distribuite secondo le normative per la sicurezza del personale (ogni 30/40 metri deve mettere una uscita di sicurezza)
- carichi ai nodi
- carichi al pavimento (maglie in acciaio e soletta vanno rinforzate sotto i macchinari pesanti)
- ampliamenti futuri
- fattori ambientali.

MAGLIA: posizione dei pilastri portanti.

Disegno del pilastro:



La dimensione della maglia corrisponde all'interasse tra i pilastri lungo l'asse longitudinale e trasversale.

ALTEZZA NETTA SOTTO FILO CATENA (H_{sf}): h. libera tra pavimento e il filo inferiore della struttura (attenzione che alcuni impianti, esempio illuminazione, potrebbero essere più bassi del filo inferiore).

- fabbricato industriale a più piani: flusso produttivo verticale, usando degli ascensori, quindi è un flusso discontinuo.
- fabbricato industriale a 1 piano: oggi più usata.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI IN FUNZIONE DEL PLANT LAYOUT:

- maglia
- altezza netta sotto filo catena.
- posizione vie di corsa di un carro ponte (quando spostato il materiale sotto non ci devono essere operai)
- posizione banchine di carico \ scarico.
- posizione portoni e vie di accesso. È buona norma avere delle dorsali: corridoio largo che percorre tutto lo stabilimento. Le vie di accesso vanno pensate dislocate secondo le normative per la sicurezza del personale (ogni 30/40 metri deve mettere una uscita di sicurezza)
- carichi ai nodi
- carichi al pavimento (maglie in acciaio e soletta vanno rinforzate sotto i macchinari pesanti)
- ampliamenti futuri
- fattori ambientali.

MAGLIA: posizione dei pilastri portanti.

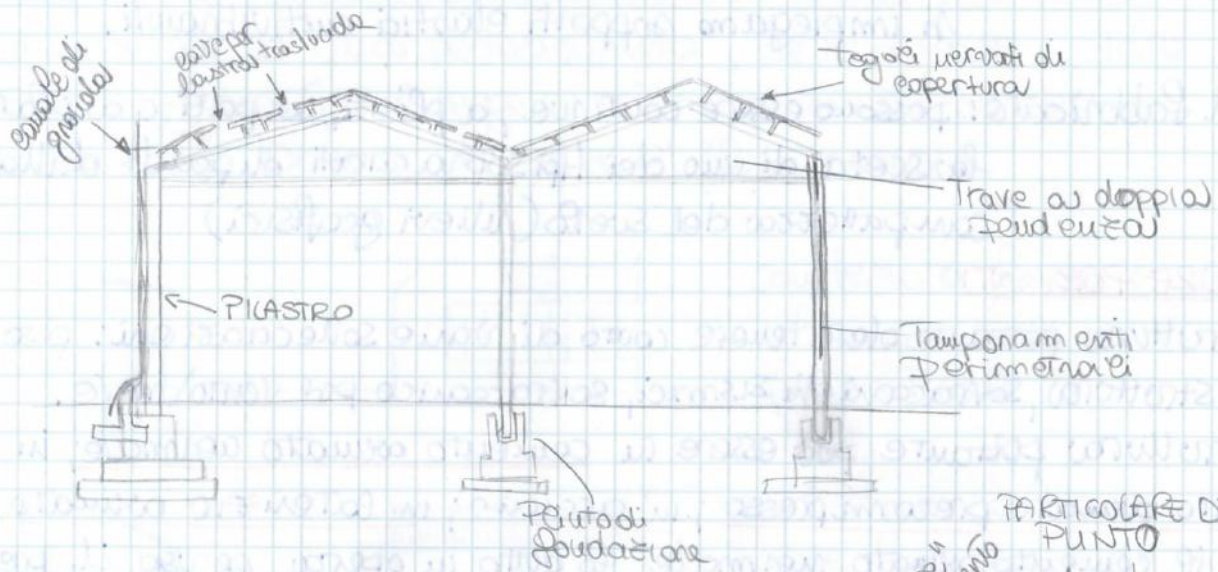
Disegno del pilastro:



- La dimensione della maglia corrisponde all'interasse tra i pilastri lungo l'asse longitudinale e trasversale.

ALTEZZA NETTA SOTTO FILO CATENA (H_{sf}): h. libera tra pavimento e il filo inferiore della struttura (attenzione che alcuni impianti, esempio illuminazione, potrebbero essere più bassi del filo inferiore).

schema d'insieme: fabbricato industriale costituito da componenti prefabbricati in calcestruzzo armato

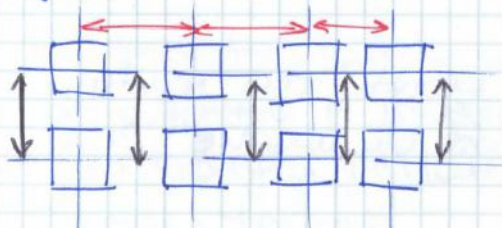


► La lastra traslucida, in plexiglas per lasciare passare la luce, ha anche la funzione di aiutare i vigili in fase di loro intervento per incendio: garantire la visibilità. Per garantire la visibilità si usano dei dispositivi E.F.C. = evacuatore di fumo e calore.

► Canale di gronda: convoglia l'acqua nel sistema fognario tramite un foro nel pilastro rivestito da un tubo. Il sistema di drenaggio deve prevedere anche i tombini all'interno dello stabilimento.

► Lucernario a shed, ultimamente sostituito da illuminamento zenitale, consente un grande passaggio della luce. Il lucernario a shed permette il posizionamento dei pannelli fotovoltaici.

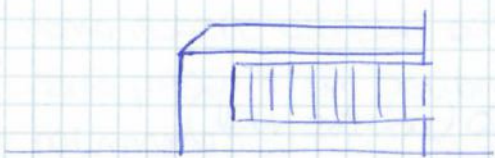
► La maglia può essere solamente per un lato diversa dalle altre. Almeno una spartitura (in questo caso la nera) deve restare costante, mentre se ho problemi di spazio posso concedermi di diminuirle e l'interasse rosso. Sarebbe comodo avere solo i 4 pilastri peranti esterni ma ciò è irrealizzabile, inoltre i pilastri sono utili per il progetto di sistemi antincendio.



Coperture devono essere impermeabili, devono isolare termicamente ed acusticamente, devono avere una buona resistenza meccanica ed una pedonabilità, deve durare e deve essere leggera (più è leggera più mi permette di gestire ampie luci). Devono favorire l'illuminazione



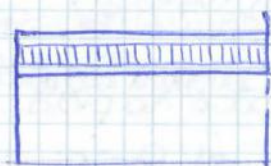
(a)



con tetto a falde e serramenti a nastro sulle pareti perimetrali



(b)



con tetto a falde e fasce finestrate sul tetto.

(a) con tetto a falde e serramenti a nastro sulle pareti perimetrali.
 (b) con tetto a falde e fasce finestrate sul tetto

Contro la parete generalmente si appoggiano (non si staffano!) le scaffalature, queste vengono staffate al pavimento. Se la staffassi alla parete avrai una struttura iperstatica e non posso farlo perché è vietato per legge.



(c)

con tetto piano e lucernari a sezione triangolare trasversali oppure semi-circolari.



(d)

con tetto a shed o a denti di sega.

Illuminazione naturale

La luce naturale deve essere integrata con quella artificiale, si può modulare la luce artificiale in funzione della luce esterna. Ma sono sistemi complessi e troppo costosi per cui scarsamente utilizzati.

Per edifici molto grandi non mi bastano le vetrate da un lato. È importante mantenere tali superfici pulite. Le superfici vetrate possono risultare scomodissimi per lo scambio termico.

Versione di Milano

Uscite di Sicurezza: altezza minima netta: 2 mt.

- da larghezza modulare è o a alla quantità di persone. Devono avere aperture a spinta ed essere resistenti al fuoco.

Una situazione non accettata è quella di avere porte di sicurezza ricavate su portoni scorrevoli; non va bene perché una regola è che non ci devono essere arresti al piede (motori di incasso) e invece questi sono presenti nei portoni scorrevoli. Inoltre potrebbe accadere che nel momento in cui la porta di emergenza serve, il portone è completamente aperto e quindi la uscita di sicurezza va a finire dietro una parete. Quindi le uscite di sicurezza vanno messe su vani predisposti di muri perimetrali.

Scanchi e fognature: ← VOL II

Bisogna pensare a dover evacuare:

- acque bianche o piovane (tramite tubazioni)
- acque nere
- acque tecnologiche (ad esempio dei sistemi di raffreddamento).

È importante la pendenza dei condotti → $> 0,5 \div 1\%$

Si devono prevedere dei pozzi di ispezione da mettere in ogni cambiamento di direzione (le curve favoriscono l'intasamento) nelle zone di convergenza di più tubi.

Piano regolatore Generale:

Il fabbricato si posiziona in un sito industriale composto da:

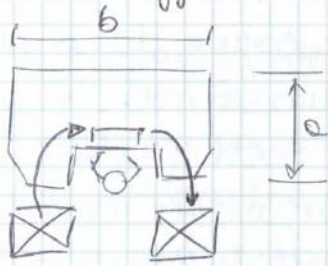
- corpo fabbrica principale o edificio principale
- uffici, mensa, isola tecnica, locali sorveglianza
- parcheggi interni ed esterni
- strade di circolazione interne
- aree verdi
- piazzali asfaltati
- vie di accesso dall'esterno; - recinzioni.

Schema d'insieme di un sito industriale: P.R.G. ^{vista in}

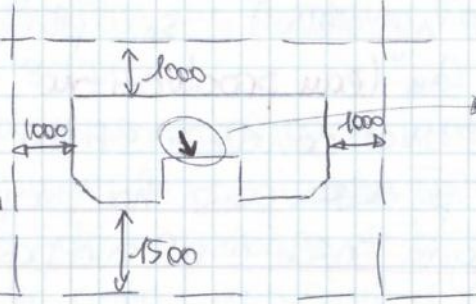
Ricorda, è fondamentale indicare il nord nella ^{vista in} pianta. Le zone tratteggiate indicano le zone di ampliamento del fabbricato.

È necessario avere una circolazione (oraria o antioraria)

○ anche difficile movimento delle U.D.C.: Unità di carico



Bisogna anche garantire gli spazi vitali per il lavoro dell'operatore.

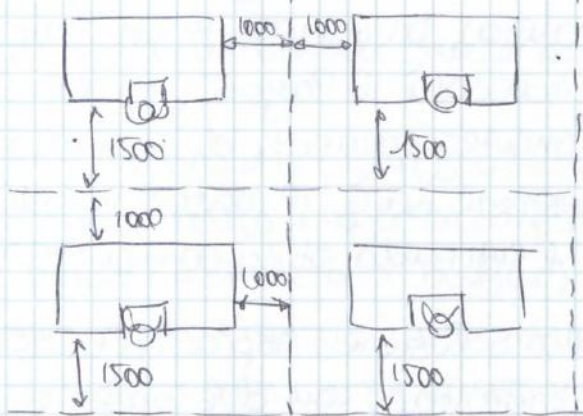


Indica la corretta posizione dell'operatore.

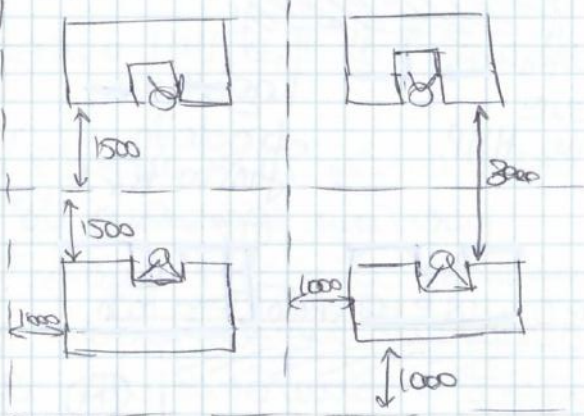
Come le quote ho imposto ~~sta~~ degli spazi minimi da rispettare per il posizionamento delle macchine e per lo spazio di lavoro dell'operatore.

Ma probabilmente non avrò uno solo macchine, bisogna pensare di moltiplicare lo schema di una macchina:

PRIMA OPZIONE



SECONDA OPZIONE



Il secondo modello è più utile se l'operatore ha bisogno di ricevere i pezzi che deve caricare sulla u.o. da un carrello, perché ho creato nel secondo modello un corridoio abbastanza spazioso per il passaggio di un carrello che fornisca sia le m.o. della fila sopra che quella sotto.

Se le alimentazioni per le macchine non scendono lungo il muro ma sono arretrate rispetto alle pareti perimetrali ne vengono dette a fastidio.

ANALISI DEI DATI DI PARTENZA: bisogna raccogliere degli input di progetto chiari e precisi. È indispensabile far chiarezza dei dati di progetto. Mi serve sapere il elenco degli articoli da produrre e le quantità di prodotti da produrre; volumi pesi e caratteristiche dei prodotti perché devo trasportarli da una macchina all'altra durante il ciclo di lavorazione; è importante perché il flusso di u.d.c. se non ben gestito crea code e

all'arrivo del materiale e nelle fasi di spedizione.

I flussi di materiale interni possono seguire percorsi complessi.

Tra i dati di input di progetto che mi servono ho ancora:

- capire la tecnologia che mi serve
- quanta manodopera è necessaria per ogni macchinario.
- pensare alla necessità di un reparto di manutenzione.
- eventuali variazioni future: devo cercare di prevedere cosa può succedere di lì a qualche anno (previsioni di mercato).

Se parto da un layout esistente e devo modificarlo ho bisogno della pianta e del disegno dell'attuale layout con tutte le informazioni necessarie (hstc, maglie, ...).

Ho anche bisogno di conoscere il ciclo produttivo.

Gli accumoli intermedi tra il magazzino MHP e il HPF sono detti BUFFER.

Se ho due reparti, uno alimenta l'altro, e il primo è più veloce del secondo avrò degli accumoli di ~~passaggi~~ materia (che posso mettere dei buffer). Se invece riesco a ~~regolare~~ ~~proprio~~ regolare i reparti in modo tale che lavorino negli stessi tempi, senza accumoli, sto lavorando a flusso teso.

Ammesso anche che io riesca a lavorare a flusso teso è utile progettare un buffer per non essere costretto a bloccare tutta

la produzione per il rallentamento o guasto di una macchina di uno dei due reparti; così il reparto senza guasti può continuare a produrre e mettere i suoi prodotti nei buffer.

Quindi il buffer è un ammortizzatore, fa da accumolo di materiale tra i due reparti. Differenza tra buffer e mag. interoperazionale.

Il buffer è diverso dal magazzino interoperazionale. Quest'ultimo è un magazzino dove metto i prodotti in attesa di operazioni successive che subiranno in un futuro ma non so quando.

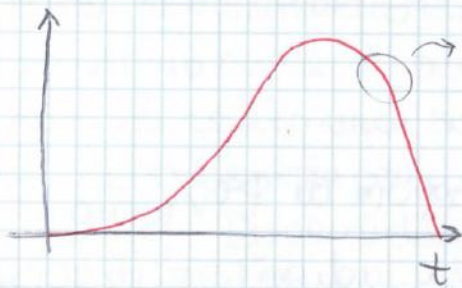
Parto da \bigcirc , devo produrre \square e \bigcirc . Non so quanti \square mi servirà produrre; allora lavoro il prodotto da \bigcirc a \square

e metto ^{una parte di} ciò che ottengo nel magazzino interoperazionale e una parte la vendo già. Quando poi il mercato

mi permetterà di fare delle stime sul numero di \square che mi serve produrre andrò al magazzino interoperazionale

CICLO DI VITA DEL PRODOTTO

• Evoluzione tradizionale



In questa fase si cerca di rallentare la caduta con il pricing

• Evoluzione attuale

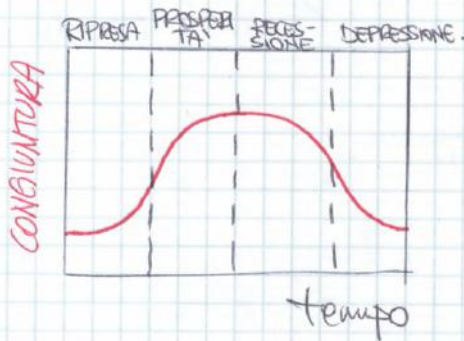


Si è ridotto il tempo di vita del prodotto, per competizione internazionale il prodotto diventa subito "vecchio".

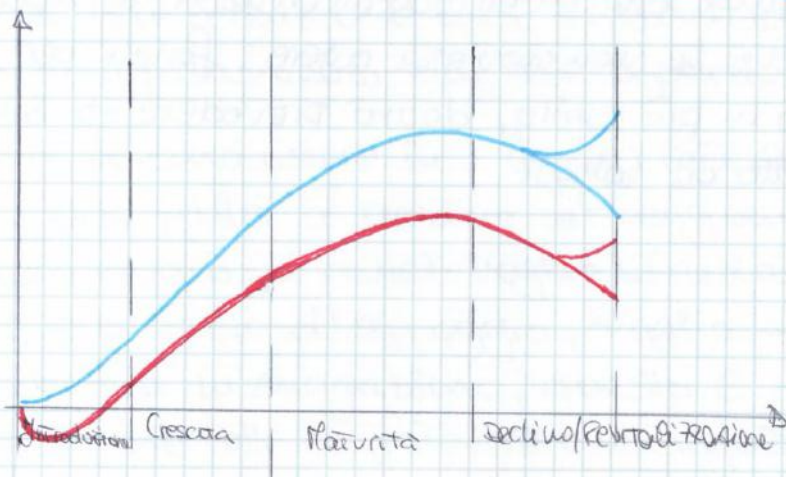
La velocizzazione del processo mi obbliga a prevedere i modelli organizzati

mi. Voglio avere la possibilità di rivoluzionare subito lo stabilimento per un cambio di produzione. Il mercato impone di essere flessibile. Ecco perché il layout deve essere ottimale; purtroppo è l'impianto più performante, meno è flessibile.

FASE DI MERCATO:



CICLO DI VITA DEL PRODOTTO: REDDITIVITÀ E FATURATO.



UNITÀ DI CARICO: UDC.

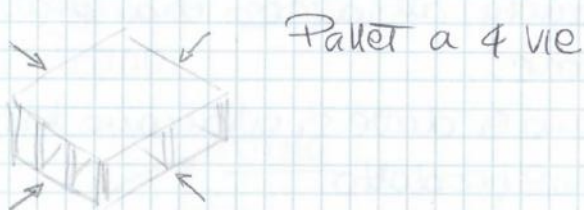
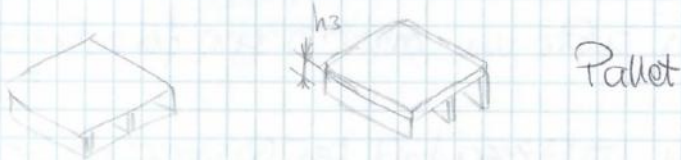
raggruppamento di materiali in modo tale che possa essere movimentato con mezzi ^{di trasporto} meccanici.

È opportuno che sia **accostabile**, ovvero debba poter mettere le unità di carico una sull'altra.

Deve essere gestibile attraverso le forche di un carrello (= essere **forcolabile**). Deve ridurre i fraganti all'interno di magazzini e stabilimenti, se riesco a maneggiare (riprendere) poco il prodotto è meglio. Scegliere bene il volc significa anche ottimizzare lo spazio necessario per l'immagazzinamento dei materiali.

TIPICI DI PAULET

Lo standard più diffuso per i paulet è 800 x 1200 (EUROPAULET)



È importante la quota h_3 per studiare l'ingombro.

Bisogna fare attenzione alla orientazione del paulet perché talvolta le forche afferrano solo dai lati aperti.

I Paulet possono essere in: legno, metallo, plastica.

Sono detti paulet a perdere se vengono usati come "usa e getta".

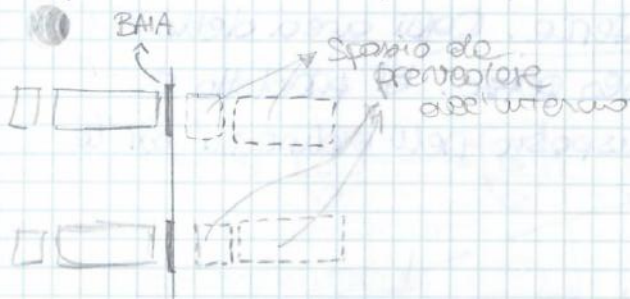
Quando studio un paulet voglio sfruttare al meglio tutta

la superficie d'appoggio, voglio sfruttare al massimo la volumetria in magazzino, questo è più facile se i carichi hanno sempre tutti conformazione regolare.

OPERAZIONI PER IL RICEVIMENTO DEI MATERIALI

- 1) arrivo del trasportatore esterno
- 2) riconoscimento della merce
- 3) controllo documenti di trasporto
- 4) scarico delle merci
- 5) controllo e conteggio merci
- 6) formazione delle UDC → il materiale può arrivare in scatole di cartone, palle e dero
- 7) prelievo e trasporto UDC
- 8) immagazzinamento UDC → organizzare in pallet

Ac. di Ba della baia è buona norma predisporre dello spazio (pari almeno a quello dell'automerzo) per lo scarico.



OPERAZIONI PER LA SPEDIZIONE DEI MATERIALI

- 1) Picking
- 2) formazione colli
- 3) imballaggio
- 4) etichettatura
- 5) Pesatura
- 6) controllo
- 7) assemblaggio (UDS) → UNITÀ DI SPEDIZIONE
- 8) trasferimento in base di carico
- 9) carico veicolo di trasporto
- 10) partenza trasportatore esterno.

GESTIONE INFORMATICA

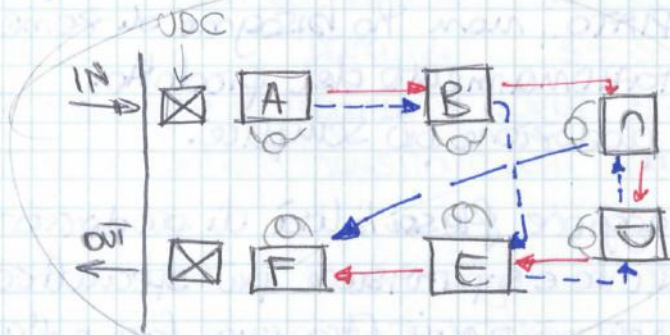
Posso avere un visore: mi dice di volta in volta ciò che devo prelevare; ogni volta che leggo con la pistola il codice del prodotto che ho preso, il visore mi dice qual è il prossimo prodotto da prelevare; questo permette di ridurre gli errori

Layout a punto fisso: muovo poco l'oggetto che sto producendo.
 Esempio, se produco un aereo muoverlo è complicato, è più semplice farmuovere i macchinari verso il materiale.

Vantaggi: chi lavora è proprio di buone capacità, il lavoro è meno standardizzato, gli addetti sono responsabilizzati.
 Posso produrre con parecchia flessibilità, posso personalizzare il prodotto di volta in volta. L'investimento per la creazione di questo layout è molto basso.

Layout a isole: riunisce in un unico spazio (isole) tutte le lavorazioni di una famiglia di prodotti. Sono presenti diversi macchinari con disposizione ad "U". Riesco a soddisfare cicli di lavorazione simili. Le sequenze di lavorazione possono essere differenti per i vari

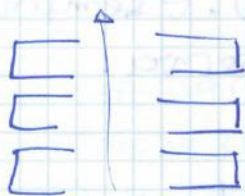
prodotti.



Posso rivedere il percorso del prodotto a seconda del prodotto stesso all'interno della famiglia di prodotti che sto producendo in quell'isola.

È possibile pensare di rendere più flessibile la produzione pensando a mettere le ruote ai macchinari.

È importante anche la posizione delle isole:



Se le posiziono in questo modo permetto al carrello che segue la direzione della freccia di rifornire contemporaneamente le isole a destra e a sinistra.

Scelto il percorso ad U, non devo scegliere la soluzione A oppure B, ma devo cercare di standardizzare lo spazio in modo tale da



poter usare sia l'uno che l'altra. Progettare un'area con uno

Il layout di processo è da usare quando devo produrre numerosi prodotti diversi o produzione su commessa → prodotti personalizzati.

Ma in questo caso faccio fatica a garantire uno standard perché è difficile prevedere e stabilire tempi e metodi, perché cambio sempre produzione. Potrei sbagliare la previsione dei tempi, ecco perché devo prevedere delle zone buffer.

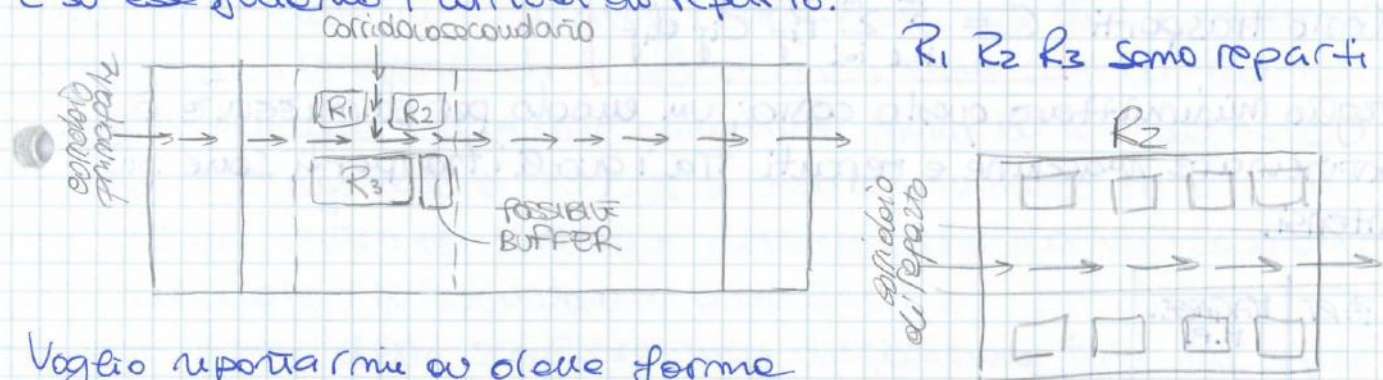
Un ulteriore vantaggio è la possibilità di impiegare la stessa macchina per operazioni diverse.

Caratteristiche di:

- accessi alle macchine 60 ÷ 80 cm (anche almeno 1 mt)
- passaggi di 2 persone 100 cm
- " 3 persone 120 cm
- corridoi di reparto 2 ÷ 4 m
- " principali 3 ÷ 5 m

Il corridoio di reparto è quello che ho tra le unità operative, mi serve per poterci transitare con i carrelli per rifornimento ^{m.p.} e per il p.f.

Il corridoio di reparto gestisce la logistica di quel reparto; quello principale è una dorsale che attraversa tutto lo stabilimento e su esso sfociano i corridoi di reparto.



Voglio riportarmi su alcune forme geometriche che aiutano l'interfacciamento tra le varie zone. La regola generale è quella di avere corridoi rettilinei e tra loro ortogonali.

Tipi di Configurazioni

- serie / linea → layout per prodotto
- piccoli lotti o per commesse → layout per processo

METODO DELLE INTENSITA' DI TRAFFICO:

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Individuo con questo metodo quali reparti scambiano di più tra loro. Quello che scambia di più si deve posizionare in una posizione baricentrica rispetto agli altri reparti con cui deve scambiare. Il reparto va progettato prima della scelta della macchina.

Nella tabella sopra sono riportate verticalmente le operazioni produttive (ovvero la relativa numerazione) e orizzontalmente la numerazione inversa. In corrispondenza delle caselle individuate dalle coordinate delle coordinate di due operazioni si riportano le entità di traffico che i vari cicli di lavorazione determinano tra le due operazioni. Nelle caselle disposte lungo la diagonale a 45° si indica il numero totale di volte che un centro di lavoro è interessato da un trasporto di materiale (in arrivo e in partenza).

A questo punto devo scegliere una disposizione tale che i posti di lavoro (o i reparti) caratterizzati da un maggior numero di collegamenti, siano sistemati il più vicino possibile tra loro.

TIPOLOGIE DI MAGAZZINO

► Depositi di fabbrica

□ MAGAZZINO MATERIE PRIME MP

□ MAGAZZINO SEMILAVORATI, interoperati quale

□ MAGAZZINO PRODOTTI FINITI MPF

Catena della fornitura: supply-chain



► Depositi distributivi

□ depositi centrali

□ depositi periferici

□ centri di Distribuzione (ipermercati)

□ transit point (cross docking): punto di breve stazionamento del prodotto.

Modalità di arrivo e partenza

Prima opzione: arriva un pallet, viene immagazzinato e poi rimandato così, per come era arrivato

Seconda opzione: arriva un pallet, lo immagazzino, faccio del picking e poi spedisco in piccole quantità.

Terza opzione: arrivano "scatole sfuse", le immagazzino, le spedisco su un pallet.

Nel primo caso non aggiungo lavoro, negli altri due faccio un lavoro. Non è detto che i prodotti che mi arrivano siano tutti di tipo A (codici memorieferenza), potrebbe arrivare un pallet di prodotti rossi, poi un pallet di prodotti verdi, poi faccio il picking e ciò che devo inviare sono dei prodotti metà rossi, metà verdi, quindi i flussi si stanno incrociando.

Bisogna tenere conto anche della forma delle confezioni e delle loro dimensioni.

Aree funzionali

Banchine ricevimento merci → Area ricevim. merci → aree

stoccaggio → area allestim. ordini (picking) e imballaggio →

area spedizione.

la valutazione della giacenza media va fatta per ogni singolo prodotto.

INDICE DI DURATA: reciproco dell'indice di rotazione.

$$I_D = 1/I_R$$

$$\text{Giorni di copertura} \quad \underline{GC} = \frac{GG}{I_R} \rightarrow \text{Giorni lavorativi}$$

SISTEMI DI IMMAGAZZINAMENTO

- Magazzini per vdc palletizzate: MMP, MPF
- Magazzini per vdc di piccole dimensioni: magazzini per picking e kitting

Kitting: prevevo frazionato di pezzi che andranno a formare un "kit", che andranno assemblati assieme.

Picking: prevevo frazionato senza considerare la tipologia di prodotto.

- Magazzini statici: la posizione delle vdc resta invariata per tutto il periodo di permanenza in magazzino.

↓
UOMO ALLA MERCE

- Magazzini dinamici: la posizione delle vdc è variabile nel tempo.

↓
MERCE ALL'UOMO

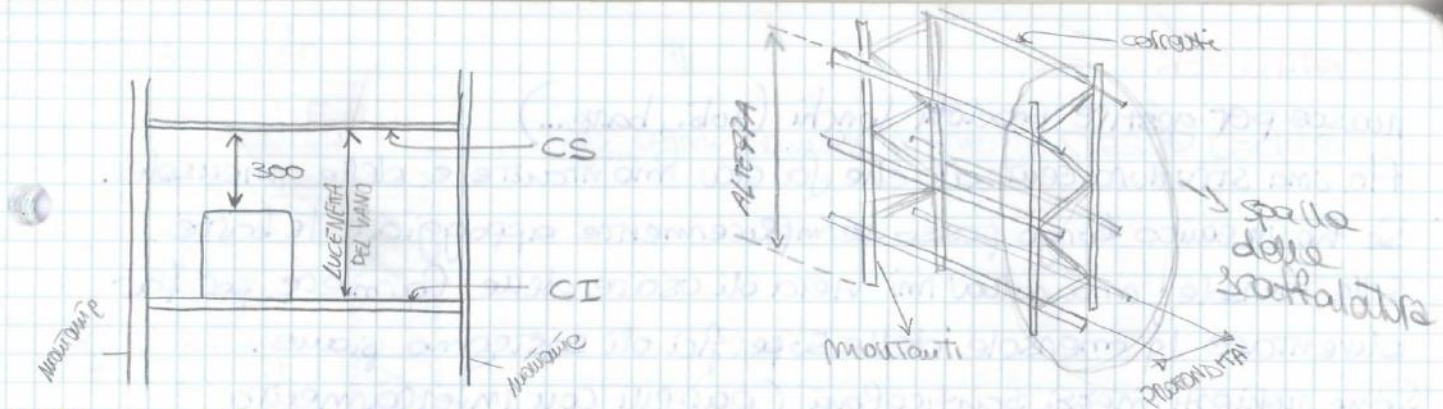
MAGAZZINI STATICI

- 1) Magazzino a catasta: è statico; le vdc vanno sovrapposte fino a max 5 livelli; è la tipologia + semplice ma ha elevati livelli di sfruttamento ma ha selettività molto minore di 1 - Ho basso costo di ricettività ma ha anche bassa potenzialità di movimentazione.

Funziona bene se ho pochi codici ma tante unità per codice; è oggi molto usato perché non ha bisogno di costi di investimento per la scaffalatura.

2) scaffalature tradizionali

3) scaffalature passanti



LUCE NETTA DEL VANO:

distanza tra estradosso del corrente inferiore (CI) e l'intradosso del C.S. (corrente superiore).

Il franco di sicurezza raccomandata è 300.

Talvolta la scaffalatura è divisa in due e leggermente distaccata per permettere il passaggio di montanti per la "distribuzione" di acqua in caso d'incendio.

ALTEZZA SCAFFALATURA: da terra all'estradosso dell'ultimo corrente.

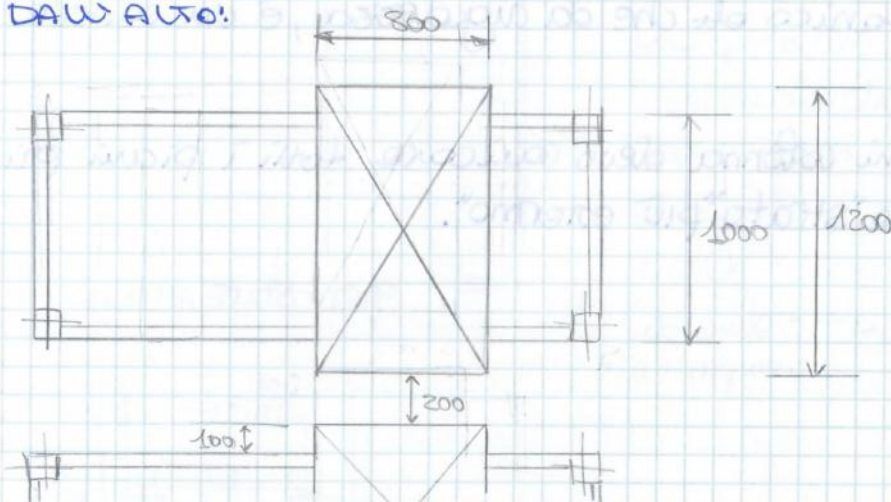
osservazione: posso caricare udc anche sopra e'ultimo corrente; la normativa non mi obbliga ad avere le udc "tenute" lateralmente dai montanti, quindi anche il ripiano più alto della scaffalatura è utilizzabile.

• Orientamento dei pallet.

RONPI TRATTA elementi metallici eventualmente inseriti sui correnti per avere la possibilità di orientare il pallet dal lato 1200 (anche se solitamente si usa orientare le pallet dal lato corto di 800).

Il pallet è leggermente più grande della scaffalatura, fornisce per un po' dai montanti. Se il pallet è di 1200 uso fare una profondità (distanza montante-montante) di 1000.

VISTA DALL'ALTO:

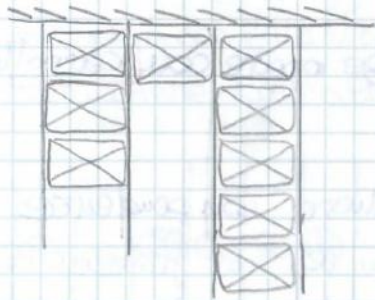


Regola: orienta i pallet dal lato 800.

Eccezione: se sono costretti a orientare dal lato 1200 uso i Ronpi trattati.

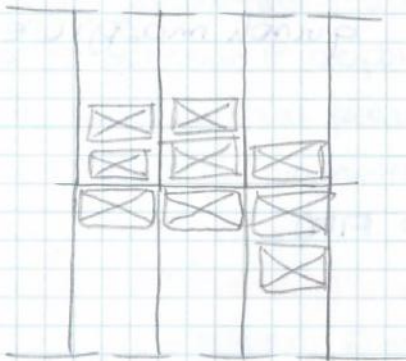
Vista dall'alto:

DRIVE IN

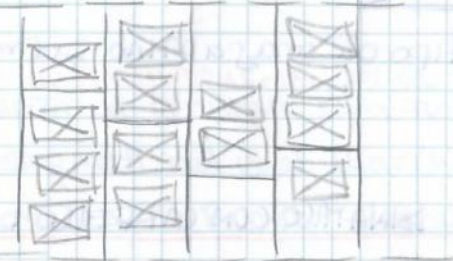


per ogni canale mette lo stesso codice.

DUE DRIVE IN CONTRAPPOSTI



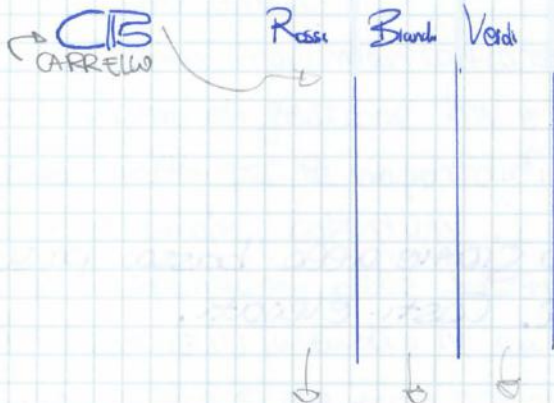
Se ho tante ^{codici} referenze ma in piccole quantità modifico lo schema a fianco come segue:



Per la personalizzazione di magazzino più idonea deve valutare i rapporti tra:

- ARTICOLO
- QUANTITA'
- FREQUENZA

DRIVE THROUGH



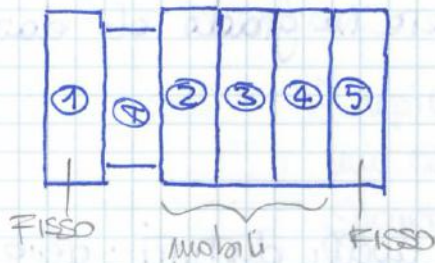
Può essere utile progettare 2 canali per ogni prodotto, in modo tale che rimanga che nessuno una spillo materiale dall'altro. Oppure posso prevedere ogni un tot di scaffalature una ~~sa~~ canale dolly.

Lezione 01 Aprile

MAGAZZINI A SCAFFALI MOBILI

I metodi per azionare gli scaffali, per farli muovere sono molteplici: pulsanti sulla scaffalatura oppure laser.

Rappresentazione dall'alto:



① e ⑤ moduli monofronti

② ③ ④ moduli bifronti.

Se devo garantire l'accesso a due corridoi allora lo spazio ④ deve essere almeno il doppio dello spazio minimo del corridoio.

Necessità di una planarità elevata per il pavimento su cui devo costruire questo tipo di magazzino.

Impianti di stoccaggio automatici (detti anche **intensivi**, per la elevata capacità di sfruttare spazio).

Stoccaggio e prelievo sono esecutati automaticamente ad una macchina.

Arriviamo ad altezze dell'ordine dei 40 metri, talvolta si sceglie di interrare una parte del magazzino.

Sono detti **autoportanti** perché è la scaffalatura stessa che fa da struttura del tamponamento laterale.

Principali elementi costituenti:

- trasloelevatori
- scaffalatura
- sistemi movimentazione e trasporto di vdc.
- sistemi di gestione hw e sw.

Costano molto per le importanti componenti civili (fondazioni, pavimentazione, copertura, ...)

Si predispongono delle soluzioni antincendio a vari livelli (di quota) perché gestire un incendio in un magazzino così grande è difficile.

Il vantaggio è che non essendoci personale all'interno non è necessaria luce e riscaldamento. Tali impianti sono comunque da impiantare per i casi di manutenzione e visita del magazzino.

Sulla parte superiore posso mettere lucernari e sono obbligato a mettere gli evacuatori di fumo e calore.

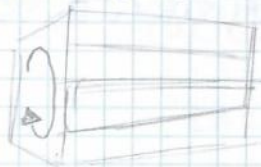
Logorotini per Udc di piccole dimensioni

- Operatore verso il materiale.

Udc rimane ferma mentre l'operatore si muove ed effettua i prelievi.

- Materiale verso l'operatore
 - caroselli (dinamici)
 - miniload

Caroselli verticali: In piani rotano con la freccia e si posizionano, uno alla volta, in posizione di prelievo.



Svantaggio: è un sistema lento.

Vantaggio: posso arrivare a 10 m di altezza

Sono sistemi che possono essere adattati alla parete.

Caroselli orizzontali: In questo caso l'altezza è limitata, mentre la lunghezza è maggiore dei caroselli verticali.

Si mettono i prodotti che si prelevano con maggiore frequenza nella zona centrale, anche se è vero che bisogna tenere conto dei pesi dei materiali.

Mini load ^{usa dei macchinari che} ~~vassanuga~~ ^{al} ~~traslevatore~~, ma raggiunge altezze max di 8-10 metri.

(pag 581)

Rampine

Scopo: velocizzare l'attività dei mezzi di trasporto.

- Dove garantire lo stesso livello tra il piano del mezzo e il piano di scaricamento dei mezzi di trasporto interni.

Pedana livellatrice

Search: Campisa

Si raccorda con il piano dell'automezzo grazie al movimento comandato da un sistema idraulico.

Portale copertato "funnel ermetico"

Tunnel Mobile Coperture che possono essere compattate, vengono usate

- per facilitare carico e scarico di materiale nel caso di intemperie.

Principali di classe A

" " " B

" " " C

Non è detto che l'articolo che nell'analisi quantitativa è il primo, sarà il primo anche nell'analisi reale.

Analisi ABC incrociata

DAL LIBRO

Se l'entrata dei prelievi è tale da richiedere un reintegro frequente dei prodotti direttamente senza spostare l'udc si può prevedere una corsia per le operazioni di picking e refilling

Metodo alla spina:

transito picking



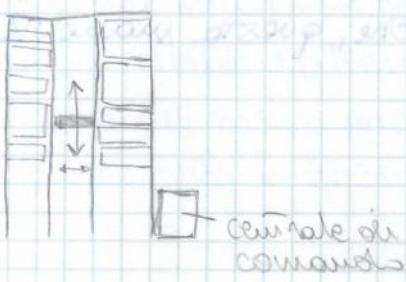
reintegro
le scorte per
il picking

usa un carrello che può girare a 180 gradi in senso orario o antiorario i carichi delle operazioni di dx o quello di sx.

Posso fare il reintegro anche con la predisposizione di un magazzino di accumulo retrostante.

Nei magazzini rotanti verticali si può avere un'apertura anche sul retro in modo tale che si possa fare il rifornimento. Oppure posso avere due piani differenti dove ho 2 aperture per rifornire/prelevare.

MAGAZZINI CON ELEVATORI: dotati di un dispositivo che affianca il vassoio e lo porta nella posizione prevista.



Se ho tanto materiale da immagazzinare ma non lo devo prendere con eccessiva frequenza posso usare la variante di questo magazzino a doppia profondità!



attende farmaceutiche.

SORTER

Sono degli impianti automatici in cui gli operatori distano gli imballi primari e caricano con le singole confezioni delle rastrelliere per lo stoccaggio temporaneo. Al momento dell'ordine l'impianto provoca la caduta delle confezioni dalle rastrelliere verso un nastro di trasporto centrale.

L'organizzazione e la progettazione deve fare di picking dipendente da:

- caratteristiche dei materiali da prelevare (dimensione, peso, modalità di immagazzinamento)
- numero delle voci sottoposte a picking
- composizione e numero degli ordini spediti giornalmente.

Searchi: SCHAFER

Carrello con forche a sbalzo o frontali

Caratteristiche tecniche: prestazioni, geometria, ecc; sono funzione della G.

Portata nominale Q

Peso proprio P

lunghezza, forche escluse l

lunghezza totale L

Distanza tra fronte forche e asse ruote anteriori m
passo delle ruote p

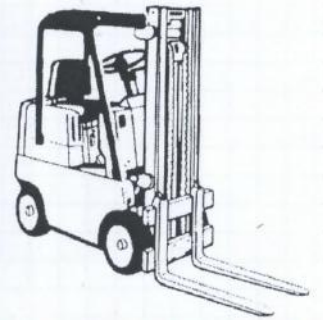
Massimo sollevamento forche H

Raggio minimo di sterzata R

larghezza minima corridoi W

velocità massima. $\left\{ \begin{array}{l} \text{in traslazione} \\ \text{in sollevamento} \end{array} \right.$

relavo i secondi che ogni carrello impiega a fare la missione.



Poi, se che la giornata lavorativa è fatta da 8 ore, applico un c.s. che indica di un pò le ore totali di lavoro e posso così calcolare il numero di carrelli che mi servono.

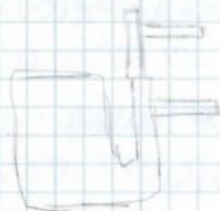
Bisogna avere sempre dei carrelli in più (jolly) per sopperire alla mancanza di un altro carrello in caso di guasto. Bisogna anche prevedere nel magazzino delle zone di "pit stop" per la ricarica.

Sostituzione delle batterie.

Per il progetto del nostro magazzino cercare delle tabelle reali di produttori di carrelli e fornire la tabella delle caratteristiche tecniche



triplex



duplex



se non devo raggiungere h elevare il montante non si estende.



CARRELLI ELEVATORE A PRESA LATERALE PER CARICHI LUNGI E/O INGOMBRANTI

- operatore in posizione ortogonale rispetto alle forche.
- ha 4 ruote girevoli
- ha i montanti retrattili
- ha bradeggio (2 gradi in avanti; 3 gradi indietro)
- difetto: non si muove velocemente.
- serve per movimentare carichi lunghi da una zona di deposito a quella dove il materiale deve subire le lavorazioni; questo carrello non trasporta pallet.

Se deve invertire il senso di marcia questo carrello non può ruotare su se stesso dentro il corridoio, dovrà uscire, ruotare e poi rientrare.

Search: Jungheinrich

Search: tyra-craft.

Carrelli a grande altezza: bilaterale e trilaterale

Si muovono su delle guide di contrasto che lo guidano all'interno del magazzino. L'operatore resta in basso e piano terra e sta sempre in posizione ortogonale rispetto al senso di marcia.

Quando le forche sono in alto si possono muovere ruotando, in questo modo possono anche premere il carico da una scaffalatura e spostarlo sulla scaffalatura dal lato opposto del corricolo.

Esistono modelli ~~bi~~ a presa bilaterale e a presa trilaterale. Nelle soluzioni più sofisticate si arriva a 13-14 mt di altezza. Il carrello può essere dotato di preselezione motore di altezza in modo tale da avere già preimpostati i livelli ai quali le forche devono salire per fare il prelievo.

La guida può essere anche di tipo induttiva (con l'uso di un campo magnetico) invece che avere delle guide (rotarie) a terra. Il fianco da prevedere tra carrello e scaffalatura è ~~legger~~ maggiore nel caso di guida induttiva piuttosto che nel caso di guida con "rotarie" = guida a contrasto.

Non è adatto a circolare fuori dal magazzino e non è adatto a salire delle rampe.

Il carrello a forche con presa bilaterale può lavorare il pallet solo dal lato aperto, quello a presa trilaterale

IMPIANTO TERMICO

Lezione 09 Aprile

FASI DELLA PROGETTAZIONE

- preliminare
- definitivo
- esecutivo

NORMATIVA: legge 10/91 sull'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 almeno il 35% dell'energia prodotta deve essere prodotta da fonti rinnovabili.

Legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, riguarda la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (detto anche decreto 81-08)

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T$$

↓ certo dato richiesto

↓ fisso

→ per dimensionare le tubature devo agire sulla portata \dot{m}

$$\dot{m} = S \cdot v$$

RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO.

Secondo una norma UNI ci sono delle temperature massime da non superare per la temperatura superficiale del pavimento.

⊙ Bisogna sempre verificare che $T_{\text{pavim}} \leq 29^\circ\text{C}$. Per 29°C sul pavimento deve comunque essere in grado di raggiungere 20°C nella zona centrale o in tutta l'area da scaldare.

Stabilità longitudinale in movimento

Q = carico di prova (portata nominale)

$H_0 = 30$ cm dalla piattaforma inclinata

α = massima inclinazione dell'indietro dei montanti

I = inclinazione della piattaforma di prova (18%)

Stabilità laterale in impianto.

Q : carico di prova

H_2 : max h. di sollevamento forche

α : max inclinaz all'indietro dei montanti

I : inclinazione della piattaforma di prova (6%)

Stabilità laterale in movimento

Q = carrello scorcio !!!

$H_0 = 30$ cm dalla piattaforma inclinata

α = max inclin. indietro montanti

I = inclinazione della piattaforma di prova (40%)

CAPACITÀ PORTANTE E PORTATA

$$C = Q \cdot I$$

è una costante per ogni carrello.

Devo verificare di riuscire a gestire una certa portata anche a H maggiori.

Fino ad H^* riesco ad arrivare con

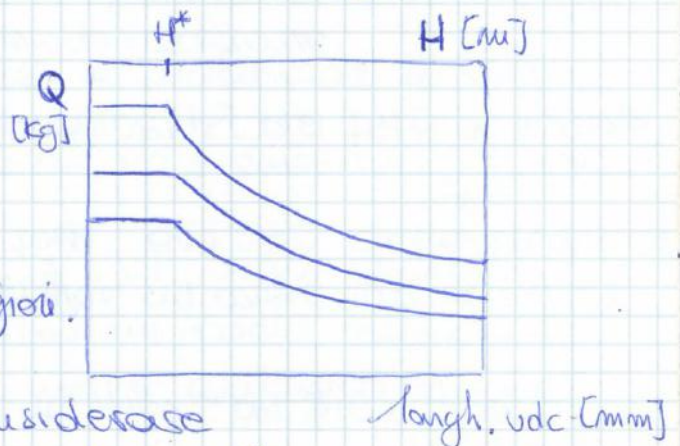
una certa portata, ma devo considerare

il fatto che posso dover arrivare ad $H > H^*$, in quel caso riesco a movimentare portate minori.

Attenzione anche alla posizione del baricentro della vdc, che è f.e. della lunghezza della vdc stessa.

Velocità di movimentazione → schede tecniche.

La velocità di traslazione è f.e. dell'altezza che il carrello può raggiungere in fase di movimentazione.



Lezione 29 Aprile

GENBA: luogo di lavoro

KAIZEN: continui miglioramenti

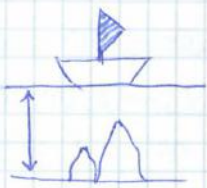
MUDA: Spreco, indica tutte le attività che non producono ~~valore~~ ^{valore aggiunto}.

V.A. valore aggiunto

M.V.A. non valore aggiunto.

- 1) Muda di sovrapproduzione: deriva dalla mentalità dei supervisori di linea che si sentono più tranquilli se producono più del dovuto per "sentirsi tranquilli". Questo deriva dal volersi portare avanti rispetto alla tabella di marcia della produzione; in realtà essere in anticipo va tanto male quanto essere in ritardo perché per produrre più del necessario produce enormi sprechi (amministrativi, di materiali, di trasporti, ...)
- Di tutti i muda il fatto di produrre troppo è il peggiore. ~~Il produrre~~

- 2) Muda di scorte: è conseguenza del muda precedente.



livello dell'acqua: numerosità dei pezzi o magazzini.

scogli: difetti nei pezzi, qualità della produzione.

Un basso livello di scorta mi costringe ad avere una qualità ottima.

- È quindi meglio avere un flusso del tipo "one piece flow".

- 3) Muda delle riparazioni e degli scarti.

- 4) Muda dei movimenti; ogni movimento del corpo dell'operatore che non è necessario, che non produce valore è da evitare.

- 5) Muda di fibrorizzazioni

- 6) Muda di attesa; se ogni tanto mi arresto perché la linea è sbilanciata quindi perché il suo ritmo è meno veloce di lei o perché mancano proprio i pezzi da lavorare.

- 7) Muda dei trasporti: il trasporto non aggiunge valore ma è indispensabile.

Con l'utensile in ~~la~~ mano, non sta aggiungendo valore. Si aggiunge valore solo utilizzando l'utensile per riparare, mantenere o avviare la macchina. Però i clienti non pagano per attività che non producono valore. Perché allora così tanta gente nel gamba è occupata in simili mansioni? Una volta un dirigente misurò quanto un operaio avesse camminato in un anno e scoprì che aveva percorso 400 km. La ginnastica va fatta in palestra, non nel gamba, anche se fa bene." Poi cita un esempio: "Una volta in aeroporto avevo bisogno di far confermare il mio biglietto per passare ad un'altra compagnia. Dopo essere stato in fila per parecchi minuti quando venne il mio turno mi dissero che dovevo andare ad un'altra biglietteria collocata presso un altro terminal; dovevo prendere un bus per l'altro terminal in quanto i termini nel loro sono lontanissimi tra loro. Alla nuova biglietteria aspettai ancora diversi minuti in fila. Quando arrivò il mio turno l'impiegato timbrò il mio biglietto con un solo colpo e disse: ecco fatto, Signore. Mi chiesi: perché ho dovuto aspettare quasi mezz'ora? Come ho avuto il mio valore? Con un solo colpo, un timbro. Quello è stato il momento della verità più quanto mi riguardava. Quando una società che offre dei servizi fa il suo lavoro in modo inefficiente non sta solo sprecaudo le sue risorse ma ruba il tempo ai clienti che hanno chiesto valore!"

"Prendete 100 processi, dal ricevimento dei componenti e i materiali grezzi fino all'assemblaggio finale e alla spedizione. Il tempo per aggiungere valore in ogni fase è come quel colpo del timbro. Pensate a quanto tempo ci vuole per stampare una lamiera con una pressa, lavorare un pezzo al tornio, produrre un modulo o dare una firma di approvazione. Queste attività che aggiungono valore durano in realtà pochi secondi. Supponendo che ogni processo duri un minuto per 100 processi (tutti che aggiungono valore) ci vorranno più di 100 minuti. E allora perché in così tante aziende sono necessari giorni o settimane

- permettere alle macchine di produrre più di quanto sia necessario in quanto esse hanno 'capacità' in eccesso.

Infine se si ~~producono~~^{usano} macchine costose non possono non essere usate al massimo efficientemente non sto ripagando il suo valore; anche quest'ultima è una delle convinzioni sbagliate.

2) Muda di scorte: tenere a scorta i prodotti finiti, semilavorati o materie non aggiunge valore. La qualità di tali prodotti si degrada nel tempo, o peggio ancora potrebbero venire rovinati da un incendio. Se il muda delle scorte non esiste si possono evitare molti sprechi ma d'altronde le scorte nascono dalla sovrapproduzione cioè dal muda precedente.

"Sfortunatamente molti dirigenti non riescono a dormire la notte se non fanno delle scorte. Le scorte sono spesso paragonate all'acqua alta che nasconde i problemi.



"Se il tuo livello è elevato (scorte elevate = livello acqua elevato) nessuno si interessa seriamente ai problemi della qualità, degli arresti delle macchine e dell'assenteismo."

Il livello dell'acqua è visto, per analogia, come la numerosità dei prodotti a magazzino. Se ho tanti prodotti a magazzino e ne ho qualcuno difettoso (i difetti sono gli scogli) non è un problema perché ne ho così tanti che quando becco quello difettoso lo scarto. Il problema è che io non riesco ad intervenire sulla qualità perché non lo vedo come un problema; ma nel momento in cui cominciamo a diminuire il livello dell'acqua (delle scorte) succede che affiorano gli scogli ovvero affiorano i problemi di non qualità. Allora a questo punto sono costretto a rimuovere gli scogli cioè scarta il miglioramento produttivo del prodotto, il miglioramento di qualità.

Un livello basso di scorte aiuta ad individuare le aree che devono essere esaminate e ci spinge a prendere in esame i

problemi non appena nascono. Questo è quello cui punta il sistema di produzione Just in time: quando il livello delle scorte scende e finalmente diventa una linea con un

poeli secondi, il resto dei suoi movimenti è fatto di azioni che non aggiungono valore, come Sollevare o depositare un pezzo lavorato. Una persona che lavora su una macchina da cucire, ad esempio, prima prende ^{serie} un tessuto dalla scatola e lo mette sulla macchina, poi ne prende una e la inserisce nella macchina da cucire, questo è muola in movimento. La scatola con le pezze va sistemata in modo tale che l'operaio possa prendere una sola pezza di tessuto ("ONE PIECE FLOW") e metterla direttamente sulla macchina da cucire". Quando si studiano le postazioni di lavoro si devono evitare i rimangono ~~pezze~~ frammenti. "Per individuare il muola in movimento dobbiamo osservare bene il modo in cui gli operatori usano mani e gambe".

5) Muda di rilavorazioni: "Talvolta una progettazione inadeguata comporta del muda nel processo stesso. Un avviamento lungo è un esempio di muda di processo che può essere evitato. Processo qui significa modificare il pezzo, o se fossimo in ambito dei servizi il documento. L'eliminazione del muda nel processo può avvenire di frequente tramite il semplice buon senso o tecniche economiche. Ad esempio, se consideriamo uno stabilimento che produce telefoni, il ricevitore e il corpo sono assemblati in linee separate e poi montati insieme in una linea di assemblaggio. Per proteggere la superficie dai graffi nel percorso verso la linea di assemblaggio finale il ricevitore viene avvolto in sacchetti di plastica. Collegata alla linea di assemblaggio ^{del ricevitore} quella finale la società può eliminare la operazione del sacchetto. Usando il sacchetto ho creato una situazione di non valore aggiunto però necessario perché ho progettato la linea in un modo non corretto.

Talvolta è anche problematica la mancanza di sincronizzazione dei processi. Talvolta gli operatori cercano di impegnarsi nel lavoro di processo in modo più pigro di quanto non sia necessario (= altro esempio di muda di processo).

6) Muda di attesa: "Il muda di attesa avviene quando le mani di un operatore stanno in ozio, quando un operatore resta fermo a causa di uno sbilanciamento della linea".

Lezione 06 ^{appunti} Maggio (vedi più avanti per un lezione per esteso) may)

STABILIMENTO UNGOTTO

① COSTRUZIONE del 1920

- sviluppo verticale
- rigidità del ciclo produttivo
- vincoli di spazio
- difficoltà di ampliamento
- flussi logistici complessi
- limitazione dei trasporti interni.

STABILIMENTO MIRAFIORI 1939

- sviluppo orizzontale ←
- semplificazione dei flussi → sviluppo del progetto in pianta.

① - 1 milione di metri quadri

- 22 mila lavoratori impiegati all'inizio (organizzati su due turni)

"Gli ultimi decenni del secolo scorso..."

~~progetti~~

- modelli organizzativi
- crescenti esigenze di complessità strutturale.
- deverticalizzazione
- integrazione del rapporto con i fornitori.
- Necessità di un layout flessibile.

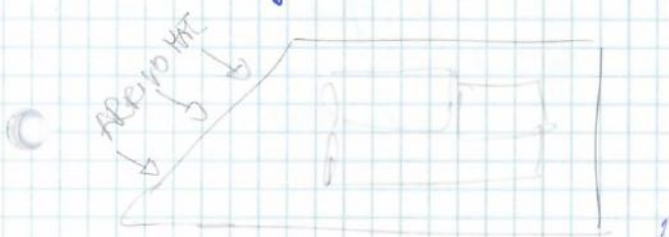
① **Mirafiori:** nascono nel 1960 le grandi linee a trasferta usate anche per la salatura di parti di carrozzeria.

La flessibilità del mix era di scarsa rilevanza, poiché il cliente era abituato a trovare le auto in pronta consegna, quindi non doveva rispondere alle specifiche richieste del cliente.

Oggi mirafiori copre una superficie di 350000 m².

Il fabbr. principale è un monoblocco non più suscettibile di ampliamenti, tutte le variazioni sono da fare variando il layout interno.

C'è un solo fronte di arrivo dei materiali.



TRASPORTATORI MECCANICI, FISSI

- > rulli
- > catene
- > piastre

Consente di mettere in collegamento punti fissi, punti definiti in modo univoco. Se li uso diventiamo dei rimorci per il layout perché sono collocati a terra: diventiamo dei "muri" ed io vorrei un layout flessibile, quindi il loro utilizzo deve essere ponderato.

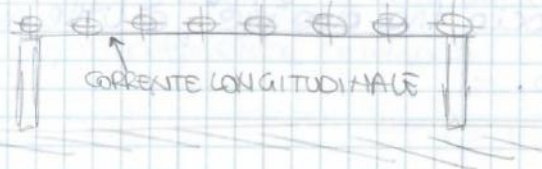
Con la predisposizione di elementi strutturali di sostegno appositi si possono collocare anche in posizioni rialtate rispetto al pavimento.

I trasportatori a rulli sono costituiti da strutture portanti rigide che scaricano le forze sul pavimento, con sopra dei rulli.

Sui materiali che movimentano si possono effettuare anche delle operazioni.

Bisogna fare attenzione al passo tra i rulli per evitare il fenomeno dell'impuntamento.

I rulli trasportatori sono costituiti da tubi in acciaio montati su cuscinetti a sfere. Verranno opportunamente lubrificati.



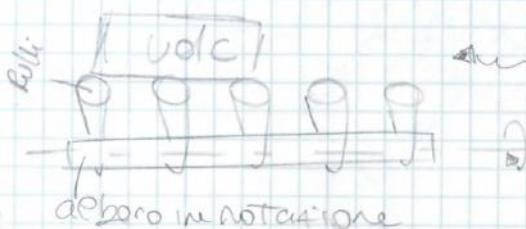
La norma UNI 4181 stabilisce la nomenclatura dei rulli e le dimensioni ~~de~~ caratteristiche dei rulli stessi.

Il passo tra i rulli viene misurato da interasse a interasse.

(vedi pag 307)

L'avanzamento del materiale avviene mediante la spinta oppure con rulli comandati mediante

- catene motorizzate che comandano la rotazione dei rulli (pag 310), è una soluzione rumorosa.
- nastri mobili che scorrono lungo la parte inferiore.



albero in rotazione

= tramite l'uso di cinghie collegate al rullo ed ad un albero in rotazione.

TRASPORTATORI A NASTRO

Sono usati per il trasporto continuo, in orizzontale o in pendenza, di materiali alla zinfosa o caucchi leggeri.

I nastri possono essere:

- in tela e gomma
- fibre naturali e sintetiche
- acciaio
- rete metallica

Particolarità costruttive

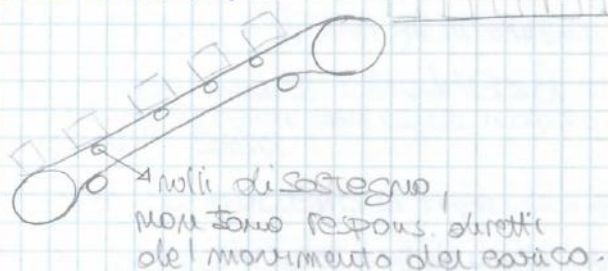
Abbiamo un nastro di sostegno del caucio, una doppia serie di rulli, una puleggia motrice, una puleggia di riavvolgimento, una struttura metallica.

Nastri trasportatori di tela e gomma. da tabella VXII SF 21-84 definisce questi nastri trasportatori come "strutture di gomma e tela in forma di nastro di uso ad anello, con giunzione vulcanizzata o metallica, per il trasporto di materiali vari.

I nastri in acciaio e rete metallica sono appoggiati su guide laterali e ed eventualmente centrali.



I nastri trasportatori permettono di muovere materiali tra piani diversi.



PARAMETRI COSTRUTTIVI DI UN NASTRO

- 1) Velocità nastro
- 2) diametro pulegge
- 3) diametro rulli
- 4) interasse rulli
- 5) angolo di avvolgimento del nastro sulla puleggia + materiali di contatto.

Eng. Fozari

Lezione di maggio

Normativa di riferimento

Componenti fondamentali del sistema elettrico

Cabina di trasformazione HT/BT

Cavi elettrici

Condotti Spine

Alimentazione delle macchine

Elementi di progettazione

Sicurezza

Normativa: 1° Piano 1968 n. 186

Legge 5 marzo 1990 n. 46 "Norme di sicurezza degli impianti."

D.P.R. n. 447 del 6 dicembre 1991

D. Lgs 19 Settembre 1994, n. 626

D.P.R. del 22 ottobre 2001, n. 462

Decreto del ministero dello Sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37.

La legge 1° marzo '68 stabilisce che tutti gli impianti elettrici ed elettronici devono essere eseguiti a regola d'arte. Inoltre gli apparecchi e gli impianti elettrici ed elettronici eseguiti secondo le norme CEI sono fatti a regola d'arte.

La DM n. 37 del 22 gennaio 2008 ~~stabilisce~~ abroga

• DPR 447/1991

• Legge 46/1990 (tranne gli articoli 8, 14, 16)

① Articolo 1 → si applica agli impianti posti a servizio degli edifici.

Articolo 5 → Per tutti gli interventi deve essere redatto un progetto.

Articolo 5 comma 2: stabilisce i limiti dimensionali degli impianti superati i quali il progetto deve essere redatto da un professionista iscritto all'albo.
Tali limiti sono:

1) utenze di qualsiasi tipo con potenza impegnata superiore a 6 kW.

2) utenze domestiche di singole unità abitative di superf. superiore a 400 m²

3) ...

4) ...

5) ...

CABINA DI TRASFORMAZIONE

Ventilazione

- naturale: faccio due aperture, una in alto e una in basso per favorire
- forzate

essendo H : interasse tra le due aperture

P : potenza da dissipare

$$S = 0,33 \frac{P}{\sqrt{H}}$$

La potenza da dissipare si ricava da una tabella in virtù della taglia del trasformatore

$$Q = 0,09 * P$$

dove Q = portata d'aria necessaria in m^3/s

Scelta della taglia del trasformatore

Ho bisogno di conoscere la potenza apparente per la quale deve essere dimensionata la cabina.

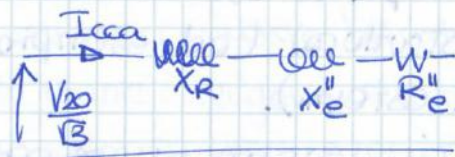
Il fattore di potenza è fissato per legge $\cos\phi = 0,9$.

Poi devo prevedere un margine di riserva $\rightarrow A_m = \frac{P_{cont} + P_{riserva}}{0,9}$

Ad esempio se ottengo $A_m = 222$, scelgo $A_m = 250$

Corrente nominale al secondario $I_{m2} = \frac{A_m}{\sqrt{3} \cdot V_{2n}}$

$$I_{cca} = \frac{V_{2n}}{\sqrt{3} Z_{tot}}$$



$$R_e'' = \frac{P}{3I_{2n}^2}$$

$$Z_e'' = \frac{V_{2n}^2 \cdot v_{cc}\%}{100 \cdot A_m}$$

P_i : Potere di interruzione: corrente massima entro la quale è in grado di aprire un circuito; si deve quindi verificare sempre che $I_{cc} < P_i$

$$I_{cca} = \frac{V_{2n}}{\sqrt{3} Z_{tot}} \rightarrow Z_{tot} \approx Z_e''$$

Valore di cresta o di picco della corrente di cortocircuito I_{pcc} è:

$$I_{pcc} = \frac{P_B}{\sqrt{3} V_u \cos\phi_B} = 128 \rightarrow \text{Già corrisponde a una corrente nominale di } 160 \text{ A (tabella)}$$

Lezione 14 Maggio - IMPIANTO ELETTRICO.

Condotte sbarre

Si usano quando ho un elevato assorbimento di corrente, ad esempio in uno stabilimento in cui bisogna alimentare tutte le macchine operatrici. È composto (ie condotto sbarre) da

- 1) Alimentazioni
- 2) Elementi rettilinei
- 3) Dispositivo di fissaggio
- 4) Spine e cassette di elevazione

② Sono elementi simili a travi, possono essere da 1 mt o 3 mt (ca 3 mt è quella standard). I dispositivi ③ collegano tra loro gli elementi rettilinei.

Generalmente in un capannone con m.o. porte a muro si usano 3 ^{braccio sbarre} condotte sbarre, due vicino alle pareti, una al centro.

④ Sono "fori" intervallati nella struttura, per far uscire i fili e alimentare in quel punto una macchina.

I prezzi sono più alti di un tipo a "cavo", costano circa 150-200 euro al metro per trasporto di corrente a ^{"linea in cavo"} 200 A.

Linee a cavo usate nel sett. civile e terziario, nel settore industriale invece si usano quasi esclusivamente bracci sbarre.

Vantaggi del condotto sbarre: vengono usate per portare ^{livelli di} corrente anche > 800 A. Ha una rapida giunzione con il trasformatore.

① Si risparmia spazio.

I costi del materiale per la creazione del condotto sbarre sono maggiori per il rispetto alla linea in cavo, mentre il tempo di installazione è molto limitato per il condotto sbarre, mentre è alto per la linea in cavo.

DIMENSIONAMENTO LINEE IN CAVO

L'utilizzatore assorbe una potenza P , e quindi una corrente I_b , conosciuta.

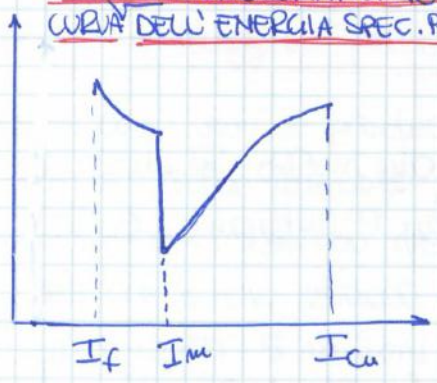
Il cavo deve avere una portata $I_c > I_b$

La portata del cavo dipende dalla sua sezione, dall'isolante e dalla sua modalità di posa.

① SOVRACCORRENTE ! è una qualsiasi portata superiore alla portata I_c .

Possò avere due inconvenienti:
 / SOVRACCARICO
 \ ~~SOVRA~~ CORTOCIRCUITO

LIMITE DI FUNZIONAMENTO
CURVA DELL'ENERGIA SPEC. RES.



I_{cu} : potere di interruzione estremo.
Se questo valore si è raggiunto l'interruttore va cambiato perché si è bruciato.

Modalità di posa e scelta del cavo.

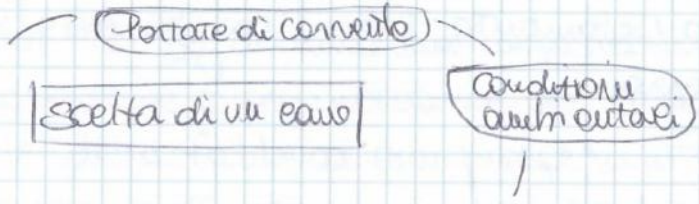


Tabella: Cavi vinipolati senza guaina posati in tubo o in canale.

Sezione	Numero conduttori caricati	PORTATA [A]	
		NUMERO DI CIRCUITI	numero di cavi diversi all'interno della stessa <i>canale</i>

Numero conduttori caricati: 2 se monofase
3 se trifase

Si usano i cavi 2020 CEI che hanno la novità di non incendiarsi, non propagano il incendio, sono da qualche anno a questa parte obbligatori.

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

$$\% \Delta V = k \cdot I_b \cdot L \cdot (R_i \cos \varphi + X_i \sin \varphi)$$

$k = 2$ per linee monofase

$k = 1,73$ per linee trifasi

I_b : corrente [A]

L : lunghezza della linea

Lezione 6 Taglio (per esteso)

Lo scarso domanda e il cattivo funzionamento del ciclo produttivo nel 1937 non permette lo sviluppo della Fiat a Liv. internat.

Negli anni '30 si producevano:

ITALIA 55.000 veicoli, di cui 23700 destinati all'esportazione

GERMANIA 130.000 veicoli

FRANCIA e UK 250.000 "

STATI UNITI 5 milioni "

Un nuovo grande progetto prende corpo alla fine del decennio e nel 1937 iniziamo i lavori per lo stabilimento di **Mirafiori**, che introduceva in Italia le più avanzate idee in ambito industriale. Gli impianti, inaugurati nel 1939 seguivano una impostazione che esprimeva le logiche costruttive e organizzative del 1937. Lo sviluppo

orizzontale della fabbrica era prospettato come la soluzione migliore per realizzare gli incrementi della produzione attesi dalla Fiat.

Lo stabilimento in piano era organizzato attorno alla linea di montaggio finale in modo da semplificare e rendere più snelli i flussi di materiali e prevedeva un coordinamento tra le diverse linee. Quindi si cominciò a parlare di semplificazione dei flussi. Mirafiori occupava 1 milione di m² con 22.000 lavoratori organizzati in 2 turni; era dotata di una centrale termica e di una pista di prova esterna.

Lo sviluppo in pianta diventa la regola se si vuole avere una semplificazione dei flussi. La ragione di questa trasformazione (da sviluppo in verticale a orizzontale) trova come motivo di fondo il costante sviluppo delle tecnologie di fabbricazione, ^{inoltre} infatti entrano in gioco nuovi fattori, tra questi i principali sono:

- il variegare dei modelli organizzativi (evoluzione dei quantitativi in produzione per ridurre le scorte, spirito della qualità)
- crescenti esigenze di flessibilità strutturale, generale tendenza alla deverticalizzazione
- crescente grado di integrazione dei fornitori con la fabbrica.

~~Inoltre, se agli inizi del secolo dell'auto tutti vole~~

Inoltre si è progressivamente evidenziata e' esigeeva, oggi particolarmente sentita che un complesso industriale nasce predisposto a recepire quelle variazioni d'assetto produttivo che nel corso degli anni vanno imposte dall'evoluzione del sistema industriale, variazioni da attuare su tempi obbligatoriamente contenuti per

Lo stabilimento di **Cassino** risale al **1972**: rispecchia scelte progettuali fortemente evolute rispetto ai Murafiori ed è planimetricamente organizzato secondo lo schema del pluri-fabbricato a schiera, dove i vari edifici sono dedicati a specifiche fasi di lavorazione e posizionati in successione per essere percorsi secondo la sequenza del ciclo produttivo. Ogni fabbricato risulta dimensionato sui fabbisogni di area della specifica tecnologia che accoglie, cioè la progettazione degli impianti segue le richieste del singolo edificio. Lo stabilimento era dotato di un sistema di terreno ventilazione mirato ai fabbisogni di ricambi d'aria tipici della tecnologia alllocata; dotato di un fronte per il ricevimento materiali che, commisurato alle aree asservite, genera distanze di movimento meno onerose rispetto al caso del mono-fabbricato; circondato inoltre da una rete viaria che sveltisce il rientro dei mezzi stradali sugli assi principali della viabilità. Lo stabilimento è giunto in tre fasi alla configurazione mostrata in planimetria, poiché la costruzione dei fabbricati destinati alle lavorazioni di stampaggio plastica è avvenuta nel 1979, mentre nel 1986 sono stati edificati i fabbricati delle stampaggio lamiera e il magazzino. L'inserimento in planimetria dei fabbricati suddetti è stato favorito da una buona disponibilità di terreno apparentemente al comprensorio e suscettibile di rivisitazioni.

La configurazione planimetrica dello stabilimento non venne concepita per consentire ampliamenti significativi di fabbricati originali; tuttavia la struttura ha dimostrato di possedere sufficienti caratteristiche di adattabilità da consentire una progressiva trasformazione delle modalità di rifornimento dei materiali da container ad autocarro. Secondo il progetto iniziale tutti i materiali giungevano in stabilimento tramite ferrovia, raccolti in container, per questo lo stabilimento venne ricollegato alla rete ferroviaria, era dotato di un adeguato sistema per le operazioni di carico e scarico dei container, attrezzato con un piazzale (quindi grandi spazi di manovra) per lo stoccaggio in container delle consistenti scorte. I vari fabbricati disponevano di un ampio fronte di rifornimento nella cosiddetta "campata aperta", progettata perimetralmente a

Tuttavia l'esperienza dei conduttori dello stabilimento e l'analisi dei dati raccolti sul campo indussero la direzione aziendale a non voler più ripetere le medesime scelte (in campo di robotizzazione) per quelle che sarebbero state le successive realizzazioni tecnologiche.

Gli aspetti che si vollero modificare furono in particolare due:

1) l'affidamento del sistema ad un numero limitato di specialisti provocò alla manodopera un senso di estraneità al processo produttivo. Le conseguenze non si limitarono a un minor livello di coinvolgimento del personale all'atto della fabbricazione, ma soprattutto significarono un minor grado di confidenza e quindi di conoscenza del sistema. L'alto grado di automazione ebbe dirette ripercussioni sui livelli di inefficienza e quindi sui fabbisogni di di accumoli interoperazionali, con marcati afflessi appesantimenti del work in progress (WIP) e dissequenziamenti del ciclo produttivo.

Lo stabilimento di **Melfi**.

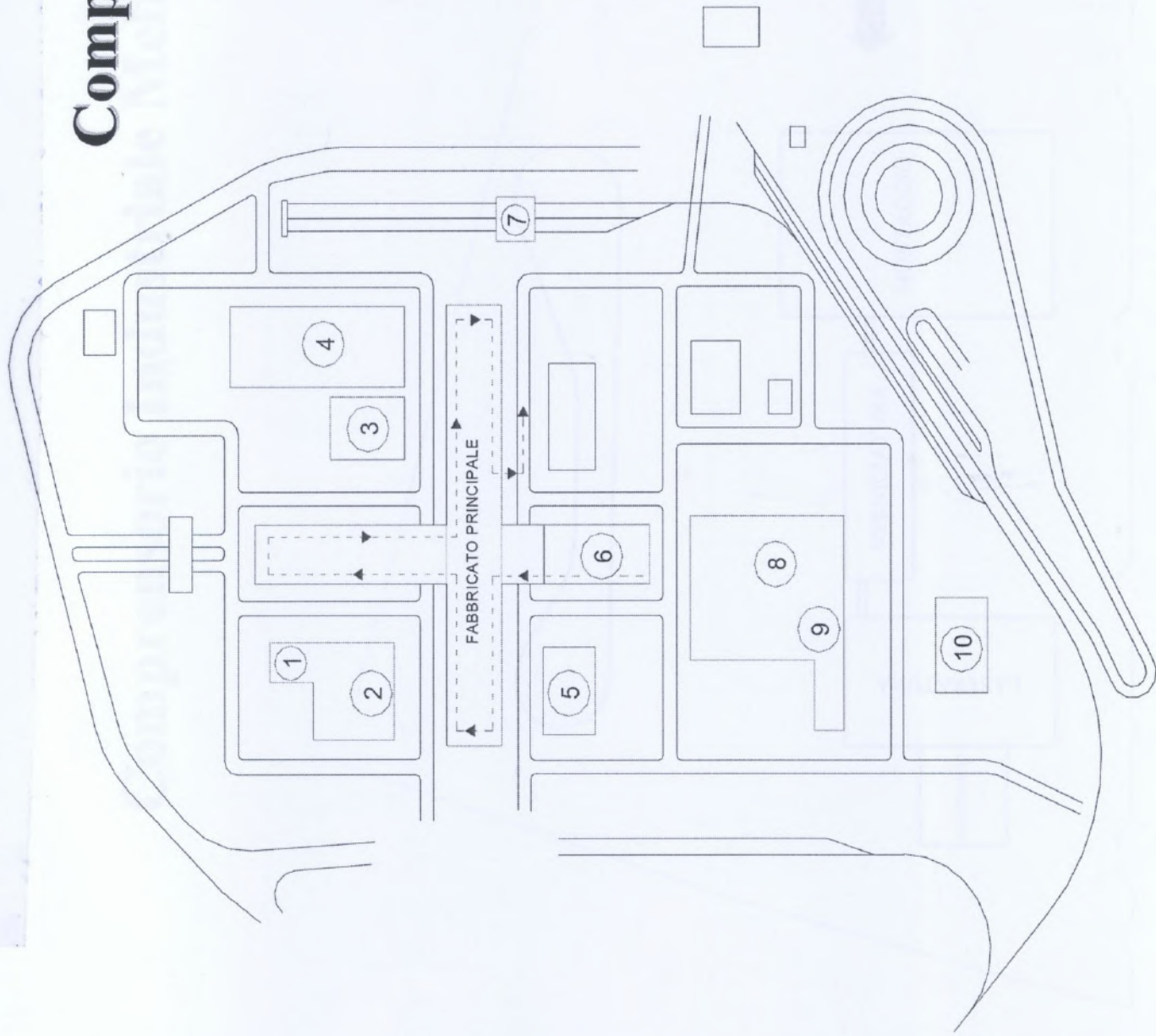
Quando venne affrontata la sua progettazione, uno degli obiettivi prioritari fu quello di ricondurre l'uomo al centro del processo produttivo aumentando la responsabilità ed il livello di coinvolgimento. Si evidenziò inoltre l'importanza sempre maggiore che si sarebbe dovuta attribuire ai fenomeni logistici. Infatti, all'exasperarsi dei livelli di competitività diventava necessario minimizzare anche quei costi sulla cui riduzione imprecudente le aziende non avevano lavorato

1) con abbastanza enfasi. Fu evidente la necessità di ottimizzare il rifornimento dei materiali provenienti da fornitori esterni e di minimizzare sia le scorte sia le giacenze esterne secondo i principi del just in time. Il modello organizzativo proposto per Melfi fu quindi quello della fabbrica integrata, termine con il quale si designa la struttura dove il prodotto viene fabbricato secondo i principi della produzione snella (~~lean~~ lean production). Si vuole che uomini, materiali, informazioni si muovessero all'interno di un'area progettata e costruita per favorire la miglior fluidità e velocità di spostamento e di comunicazione con l'obiettivo di ridurre al minimo i tempi improduttivi, cioè quelli durante i quali il prodotto non riceve valore aggiunto e le risorse non partecipano al processo. Le

I fornitori sono stati fortemente responsabilizzati, lavorano secondo il principio dell'autocertificazione e consegnano i propri sottogruppi direttamente sulle linee produttive di Fiat. Il flusso di questi materiali transita lungo un ampio oleone stradale che collega l'asse medio del comprensorio satellite alle officine Fiat generandolo un traffico di circa mille trattorie giornaliere, 70% delle quali è destinato ad alimentare le operazioni di montaggio. Le attività di contabilizzazione avvengono controllando il flusso di ritorno dei contenitori vuoti che riportano il nome della società fornitrice e sono verniciati in colori diversi per poter essere immediatamente identificati. Le consegne sono effettuate nel rispetto delle sequenze e dei tempi prefissati per la produzione delle vetture che richiedono quei sottogruppi; un capillare sistema informatico gestisce e controlla il funzionamento sincronizzato di tutte le attività produttive del comprensorio.

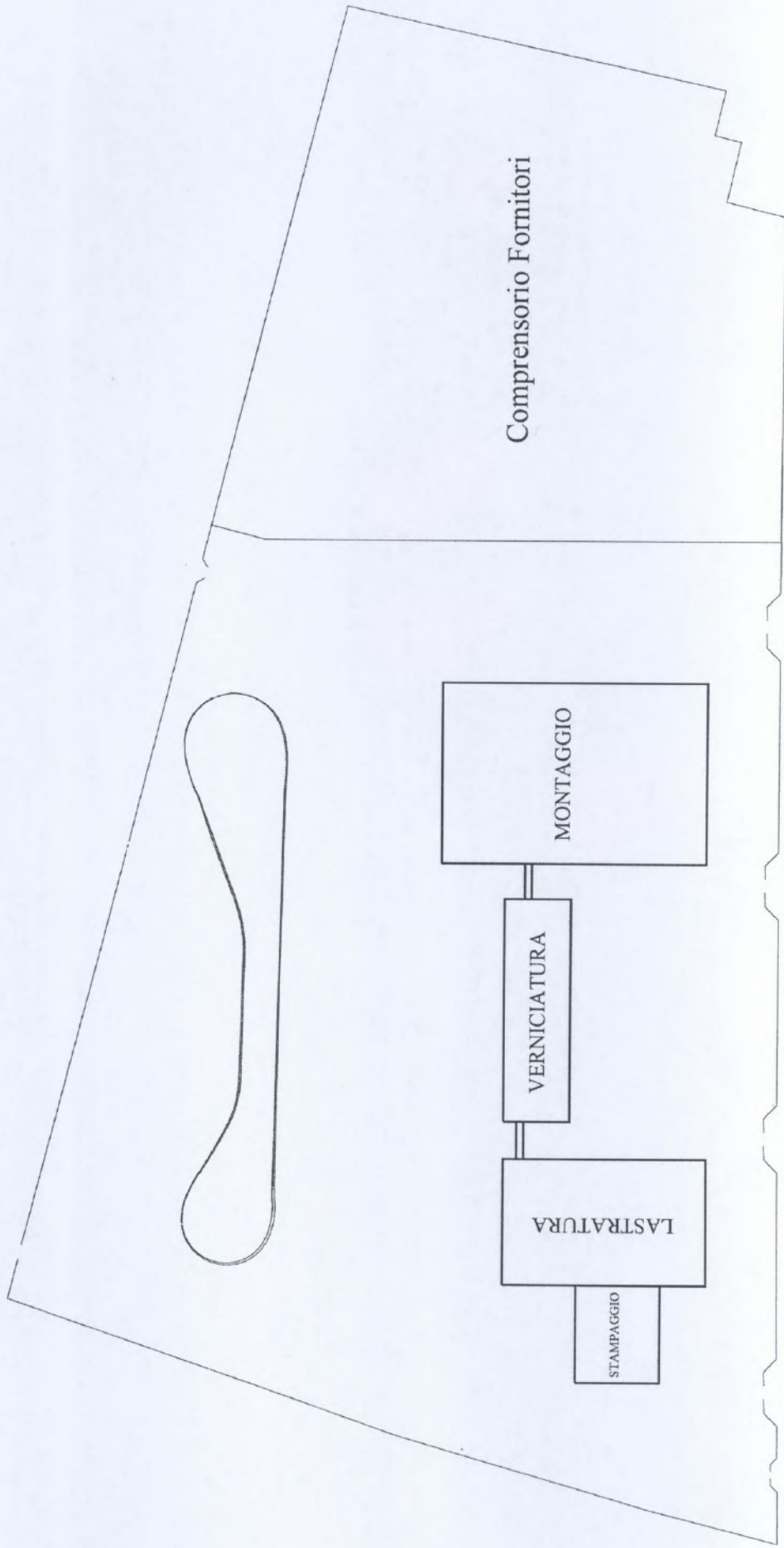
Lo stabilimento per la produzione del modello smart, **SMARTVILLE**, sorge ad Hambach, in Francia, nel 1997 dalla società MCC, per il 51% dalla Mercedes e per il 49% dalla SHK (produttrice degli orologi Swatch). La fabbrica di questa vettura si fonda sul concetto base della ~~modularità~~ ^{modularità} con l'obiettivo di ridurre i costi di sviluppo e produzione. Complessivamente il veicolo si compone di 5 moduli la cui fabbricazione è affidata ad un ristretto numero di partners, presenti in stabilimento, selezionati per la loro capacità di sviluppo e prestazioni. L'investimento totale per la Smart approssimativamente raggiunto è di 8 milioni di franchi francesi, circa 3 per lo sviluppo della banca attrezzaggio, 2,3 di investimenti industriali di cui 1,5 a carico MCC e 1,3 a carico dei fornitori di sottogruppi. Il sistema di fornitori ha inoltre investito più di 1 miliardo di franchi francesi in altri stabilimenti collegati al progetto produttivo. Lo stabilimento, che si sviluppa su una superf. totale di 680 000 m², ha la capacità produttiva di 250 vetture / turno. Lavorando su 3 turni / giorno può produrre 200 000 vetture / anno, impiegando 2200 addetti.

Complesso Industriale MCC (Smart Ville)

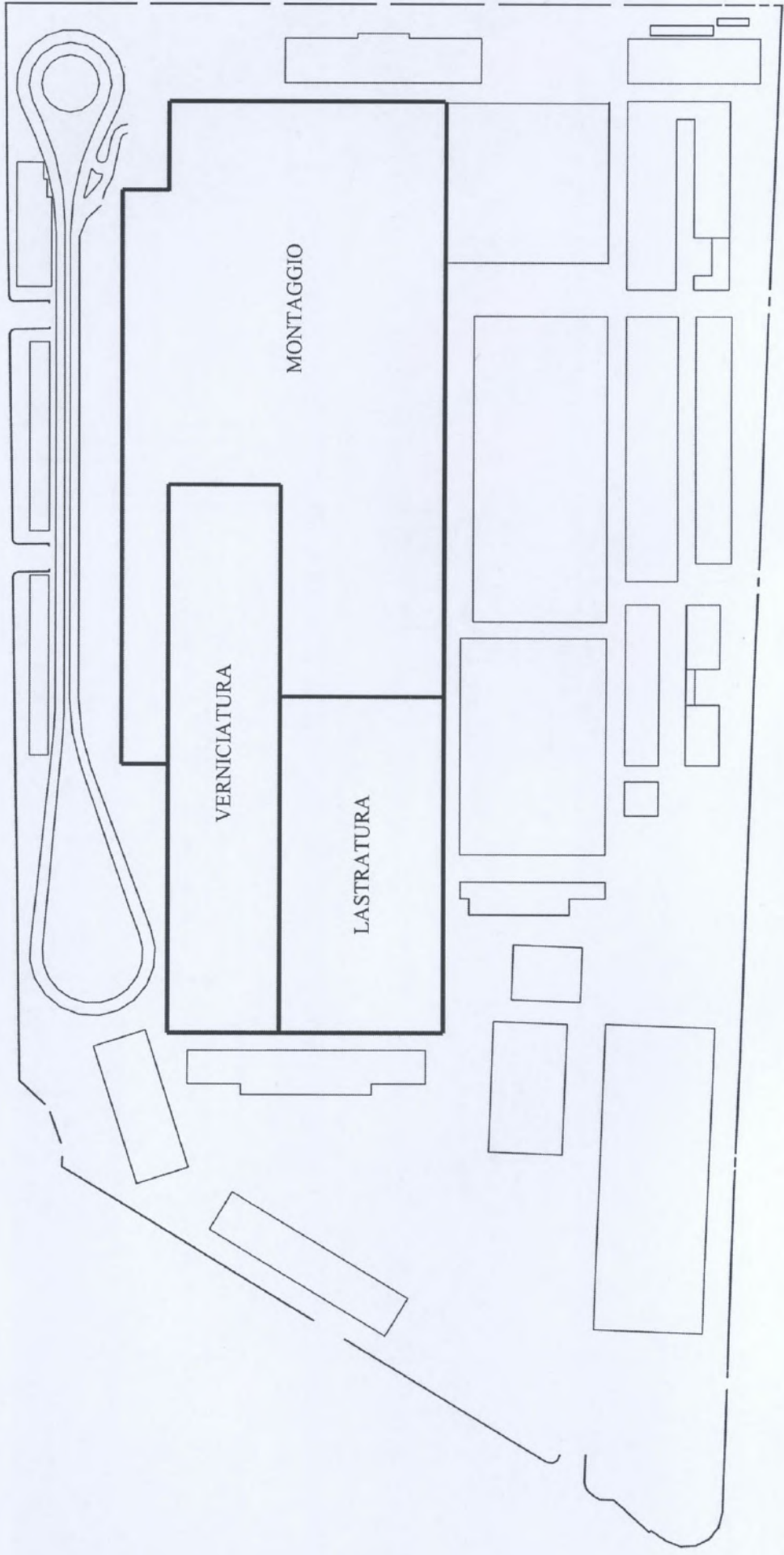


- Settori dedicati ai Partners**
- Settore 1 - Modulo Anteriore
 - Settore 2 - Approvvigionamento materiali
 - Settore 3 - Parti mobili
 - Settore 4 - Pannellaria
 - Settore 5 - Ponte posteriore
 - Settore 6 - Modulo plancia
 - Settore 7 - Consegna prodotto finito
 - Settore 8 - Verniciatura
 - Settore 9 - Telaio scocca
 - Settore 10 - Operatore logistico

Stabilimento MELFI



Stabilimento MIRAFIORI



Lezione 21 Maggio

INTERPORTO, ai sensi dell'art 1 della legge 04.08.1990, n. 240, è:

"un complesso organico di strutture e servizi integrati e finalizzati allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto...

è in corso l'approvazione di un nuovo disegno di legge per dare una nuova definizione di interporto.

Nella nuova definizione si parla di "soggetto imprenditoriale", mentre prima gli interporti nascevano da finanziamenti pubblici.

Quindi con la nuova legge anche un privato può far nascere un interporto, purché si attinga alle norme definite dalla legge.

UNIONE INTERPORTI RIUNITI (UIR): associati che tutelano gli interessi degli interporti, partecipando alle discussioni e alle decisioni in merito a quello europeo.

INTERMODALITÀ: (scelta a metà per il trasporto tra stradale e ferroviario)

- Trasferimento di merce che utilizza almeno 2 metodi di trasporto differenti = TRASPORTO MULTIMODALE
- Trasferimento di merce che utilizza almeno 2 metodi di trasporto differenti ma con uno stesso contemitore, senza rottura di carico: il contemitore è una UTI (UNITÀ di trasporto intermodale) ad esempio container, cassa mobile, semi rimorchio = TRASPORTO INTERMODALE
- Trasferimento di merce che utilizza almeno 2 metodi di trasporto di cui almeno uno è su gomma e non è fatto per risparmiare ma perché non si può fare altrimenti = TRASPORTO COMBINATO

CAPITALE TECNICO: macchinari, impianti, ecc.

VITA ECONOMICA: stabilita dal ministero delle Finanze.

20 anni (fabbricati)

10 anni (impianti e grandi macchinari)

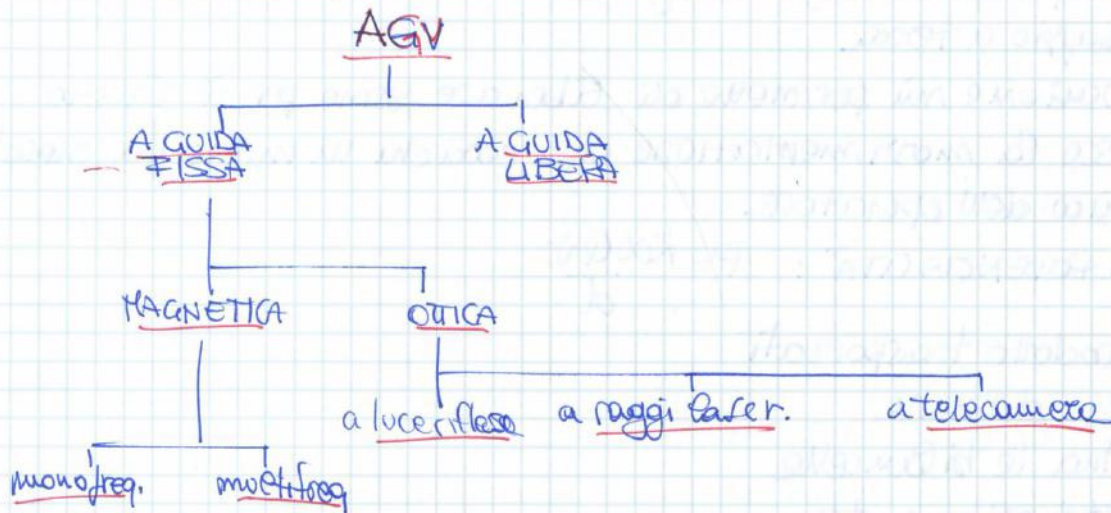
5 anni (macchinari speciali)

3 anni (trasportatori leggeri)

- un impianto atto a trasmettere comandi e informazioni.
- un ~~imp~~ sistema di controllo generale di tutto il sistema AGV.

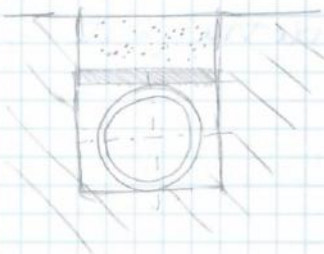
Il percorso che il carrello deve fare possono essere definiti tramite:

- cavo attraversato da corrente inserito a pavimento.
- nastri o riscontri posti sul pavimento
- lettura mediante sistemi laser



SISTEMI A GUIDA FISSA

Sistemi a guida induttiva: un filo conduttore è inserito sotto il piano del asfalto, quindi viene eseguita una fresatura del pavimento. Questa operazione non viene fatta in fase di costruzione del fabbricato, perché il fabbricato viene magari completato a seguito della costruzione. Sotto il pavimento in fase di costruzione si mettono delle reti elettrosaldate: questa potrebbe dare problemi, bisogna conoscere qual è la distanza fra pavimento e rete.



Il filo conduttore in cui passa corrente ac a bassa tensione genera un campo magn. concentrico al filo stesso. I veicoli sono dotati di bobine che rilevano il campo magnetico. Se la corrente indotta nelle bobine è uguale tra le 2 bobine stesse allora il carrello sta procedendo "dritto" lungo il percorso stabilito.

Guida monofrequenza: un unico cavo individua tutti i possibili percorsi. Negli incroci si immette corrente solo lungo i percorsi che il carrello deve percorrere e la frequenza resta costante.

Per agganciare al soffitto questi sistemi - ho bisogno di un edificio con una ~~sistema~~^{struttura} in carpenteria metallica. Se il soffitto già esistente non è suffic. robusto devo creare all'interno una struttura metallica che faccia da staffaggio e che scarichi tutte le sue forze a terra.

(Libro libro libro)