



Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 2122A-

ANNO: 2017

A P P U N T I

STUDENTE: Punzi Angelo

**MATERIA: Impianti industriali e sicurezza sul lavoro Teoria +
Temi d' esame - Prof.Grimaldi**

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

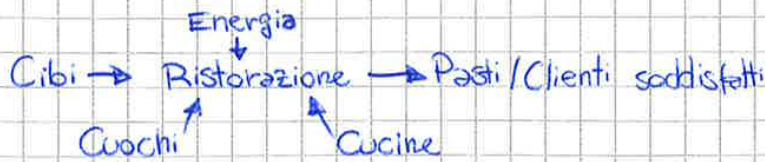
Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica 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.**

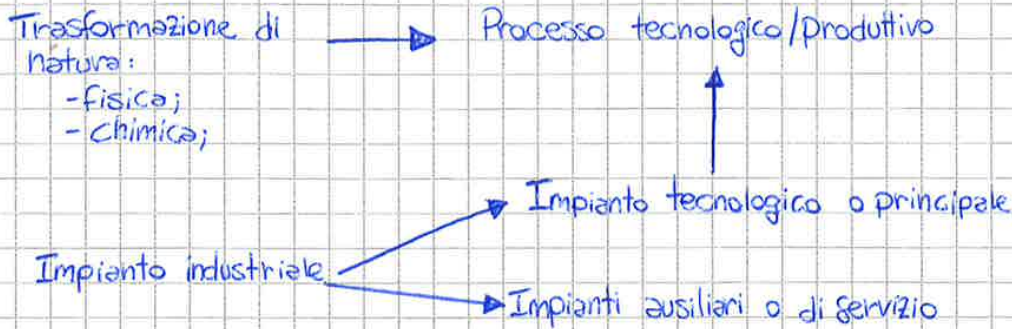
Impianti:

1

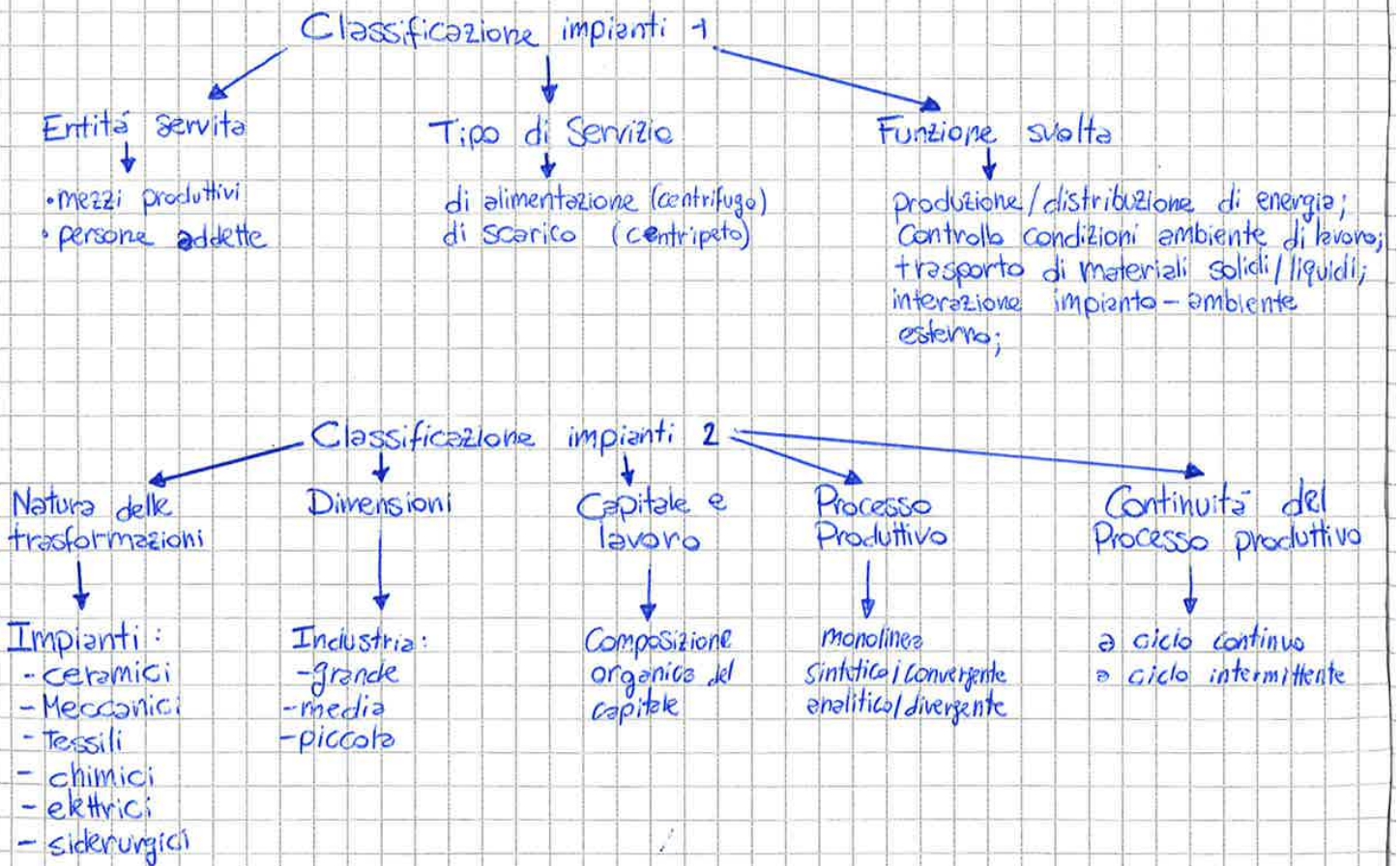
Esempio sistema di produzione



Processo tecnologico: Trasformazione di materie prime/prodotti per ottenere merci/servizi.



Classificazione degli impianti industriali:



Realizzazione:

- I) Studio di fattibilità;
- II) Progettazione di un impianto; (progettazione completa)
- III) Realizzazione di un impianto; (esecuzione progetto)

I) Studio di fattibilità di un investimento:

Attività intellettuale con contenuti tecnici, economici, finanziari, finalizzata a verificare la **CONVENIENZA** ad effettuare un determinato investimento.

↳ azione indirizzata a conseguire risorse o materiali, nel tempo, a fronte di altre risorse impiegate.

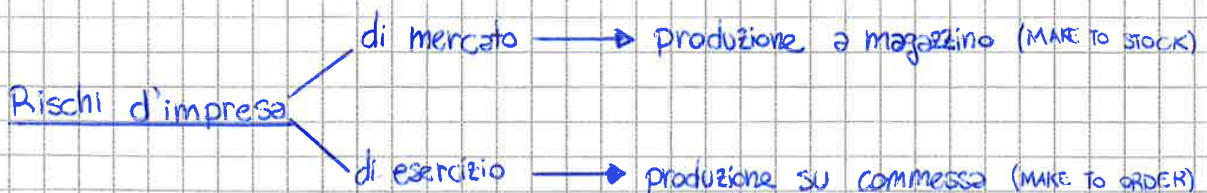
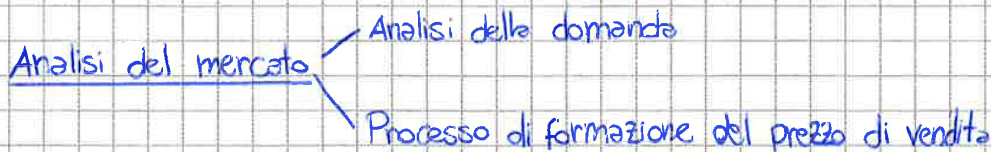
Studio di fattibilità:

- Fase 1: Studio del mercato e del prodotto (P);
- Fase 2: Scelta del ciclo produttivo (C); (Process Design)
- Fase 3: Definizione di servizi o impianti ausiliari (S);
- Fase 4: Scelta della potenzialità produttiva (Q);

Studio Fase 1:

Studio del mercato e analisi della domanda:

mercato: Insieme di venditori e potenziali acquirenti, il cui comportamento si riflette sulla domanda del prodotto offerto dall'impresa.



Rischi di mercato e di esercizio:

Volume di vendite aziendali \leq Domanda di mercato

$$V = f(\text{fenomeni di mercato; iniziative d'impresa})$$

$$D = f(\text{" " " ; " " })$$

Studio del prodotto:

fasi di definizioni del prodotto

I) Ciclo di vita del prodotto:

- ① Introduzione;
- ② Crescita;
- ③ Maturità;
- ④ Declino;

II) Idea del prodotto → Ricerca → { pura applicata

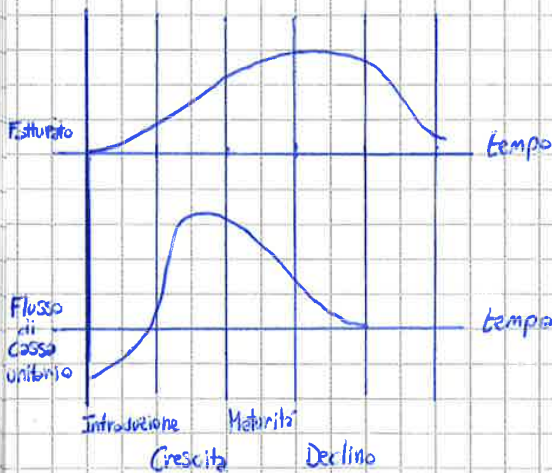
III) Sviluppo del prodotto → { prova prototipo
prove operative pilota
impianto pilota

IV) Ingegnerizzazione → del prodotto { progetto componenti
disegni
prove prestazionali
specifiche tecniche

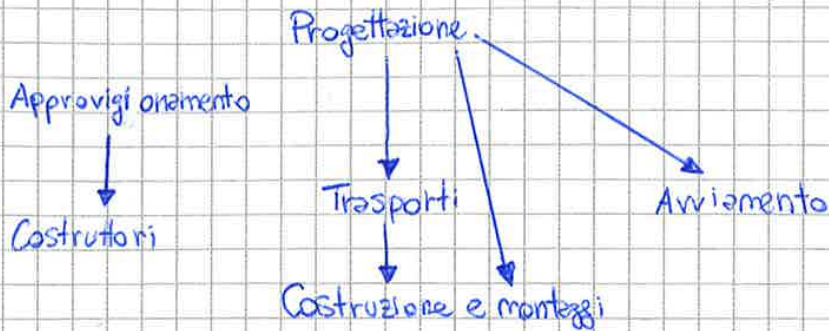
del processo { progetto del processo
metodi di lavoro
layout del processo
trasporto materiali
controllo qualità

del impianto { installazione
manutenzione
impianti di servizio
gestione
sicurezza

Ciclo di vita del prodotto:



II) Realizzazione degli impianti industriali:



Fasi:

- a) Pratiche per il finanziamento;
- b) Acquisto terreno;
- c) Stesura Capitolato d'appalto opere civili;
- d) Stesura Contratti d'acquisto macchine e attrezzature;
- e) Sistemazione terreno;
- f) lavori edili primari;
- g) Stesura contratti fornitura energia;
- h) Preparazione fondazioni;
- i) Installazione macchinari pesanti;
- l) montaggio macchine;
- m) montaggio servizi;
- n) lavori edili accessori;
- o) prove e collaudi;
- p) entrata in servizio;

Schema tattico: Realizzazione impianto Industriale

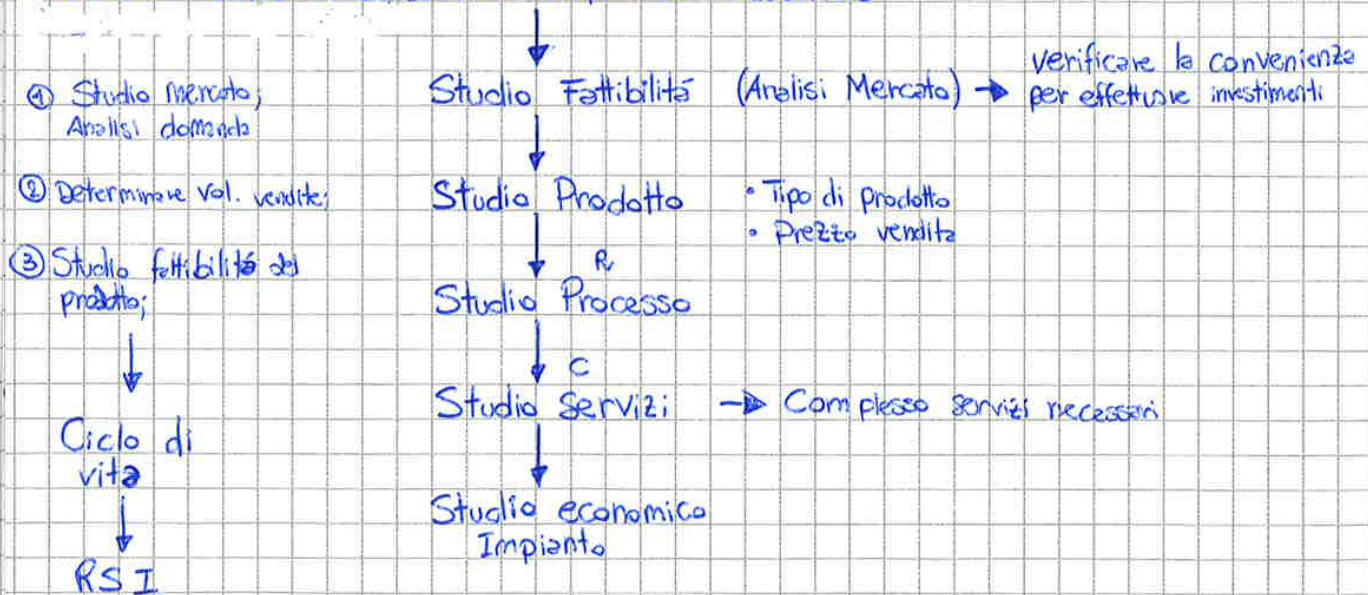
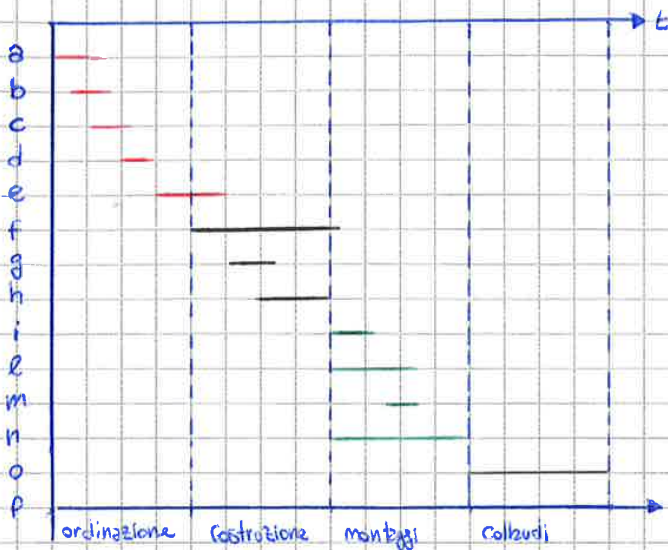


Diagramma di Gantt:

Diagramma costruito partendo da un asse orizzontale, che rappresenta l'arco temporale totale del progetto, e un asse verticale, che rappresenta le mansioni o le attività che costituiscono il progetto.



Gestione dei progetti:

Elementi di conoscenza

↓
Conoscenza gestionale

↓
Gestione dei progetti

Ciclo di vita

dell'investimento

- pianificazione;
- identificazione bisogni;
- fattibilità;
- realizzazione investimento;
- ritorno investimento;
- fine investimento;

del progetto

- fase concettuale;
- definizione;
- realizzazione;
- consegna;

dell'impianto

- ingegneria;
- acquisizione;
- esercizio impianto;
- smantellamento impianto;

Progetto: • Combinazione di risorse umane e non per raggiungere obiettivi definiti, con risorse limitate;

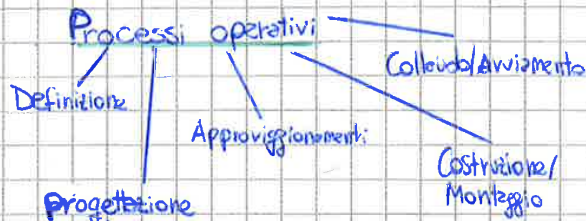
• Insieme di attività, per l'esecuzione di un determinato lavoro o servizio complesso;

Tipologie di Processi

Processi Gestionali

Logiche di gestione e Controllo

- 1) avvio del progetto;
- 2) Pianificazione;
- 3) Programmazione;
- 4) Controllo; → azioni correttive
- 5) Chiusura del progetto;



Processi organizzativi

- ottimizzazione risorse;
- direzione;
- reporting;

Progettazione

- Preliminare → Stabilisce i profili e le caratteristiche più significative degli elaborati dei successivi livelli di progettazione. (Relazione illustrativa, tecnica, planimetria generale e schemi grafici).
- Definitivo → Contiene gli elementi necessari a definire in maniera univoca gli interventi programmati. (relazione descrittiva, tecnica specialistica, elaborati grafici e calcoli preliminari).
- Esecutivo → Ingegnierizzazione di tutte le lavorazioni, definisce in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico da realizzare. (Relazione specialistica, elaborati, calcoli esecutivi degli impianti, computo metrico estimativo definitivo, cronoprogramma, elenco dei prezzi unitari).

Processi Gestionali:

- 1) Start-up;
- 2) Planning (Pianificazione)
 - identificazione obiettivi di progetto;
 - identificazione attività;
 - risorse necessarie;
- 3) Scheduling (Programmazione)
 - applicazione di durate, date e vincoli al piano;
 - Sequenze di attività;
- 4) Monitoring (Monitoraggio) — Comparazione / analisi del risultato effettivo delle attività;
- 5) Controlling (Controllo) — Prendere le eventuali azioni correttive;

Def Il Planning: Pianificare, prevedere lo sviluppo del progetto al fine di ottimizzare i tempi, le risorse ed i costi;

- Schematizzare: identificare gli elementi fisici costituenti il progetto;
- Definire: i processi di realizzazione di ciascun elemento fisico, valutandone le quantità richieste e le risorse necessarie;
- Assegnare: responsabilità esecutive alle risorse specifiche;

Finalità di OBS e WBS:

- Programmazione: della commessa, individuando le risorse necessarie ed i tempi di esecuzione;
- Monitoraggio: dell'esecuzione e dell'avanzamento dei lavori;
- Controllo costi: valorizzazione economica delle singole attività (CBS).

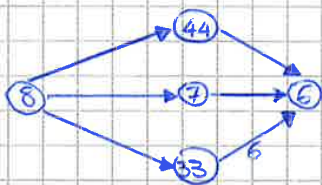
* * * * *

Oltre al diagramma di Gantt, esiste un altro sistema di programmazione e controllo che prende il nome di **Metodo PERT**. → (detto anche stima a 3 valori)

PERT (Program Evaluation Review Technique)

- Analisi che tiene conto di:
- tempi;
 - risorse o prestazioni;
 - costi;

mette in evidenza le attività costituenti il programma, offrendo la possibilità di intervenire sui tempi di quest'ultimo per predistribuire le risorse.



Reticolo: rappresentazione grafica del programma di lavoro

→ : attività (operazioni) a cui corrisponde un tempo di esecuzione $\Rightarrow S = t = \text{tempo}$

⊙ : eventi (danno inizio e fine a ciascuna attività)

Tecniche reticolari: CPM (Critical Path Method)

Tecnica usata per progetti di cui si ha discreta conoscenza dei tempi. Consente di individuare la durata minima, identificando le attività critiche che lo caratterizzano.

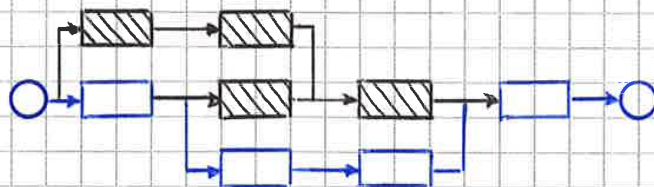
Consente, quindi, di controllare:

- Tempi;
- Risorse;
- Costi;

○ : Evento;

▨ : Attività non critica;

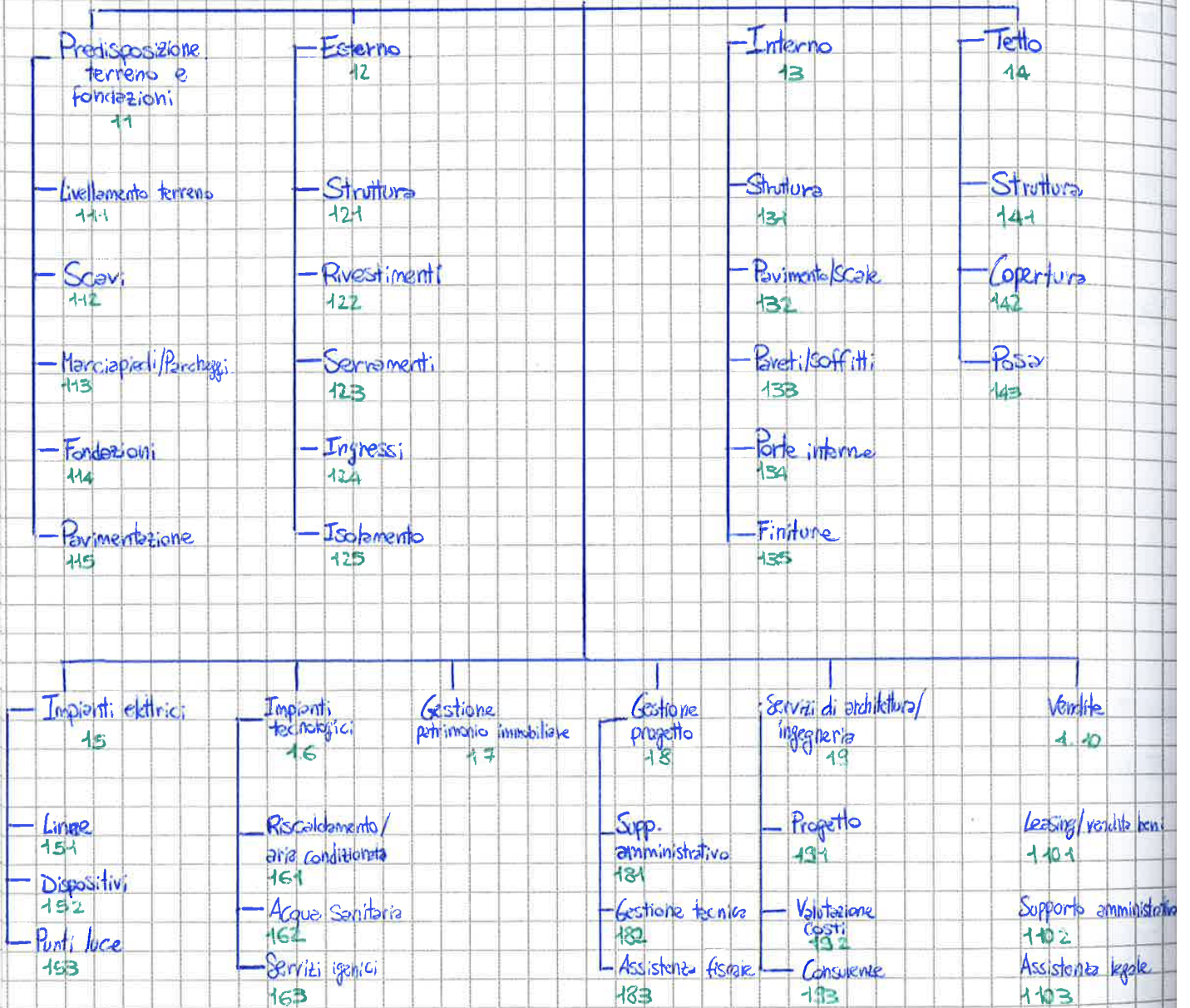
□ : Attività;



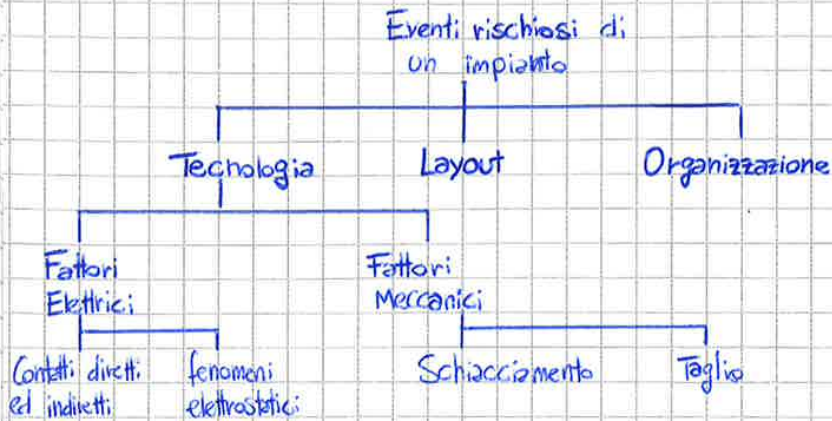
Metodi PERT e CPM → hanno lo scopo di definire il **percorso critico**, cioè il tempo entro il quale possono essere conclusi i lavori.

Progetto di edificio commerciale

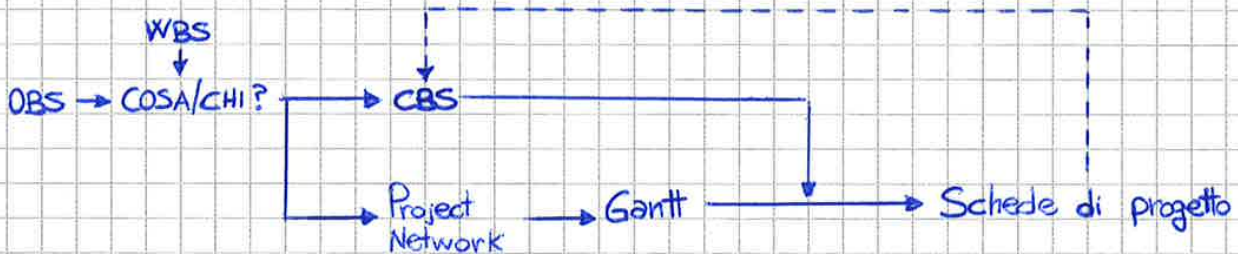
10



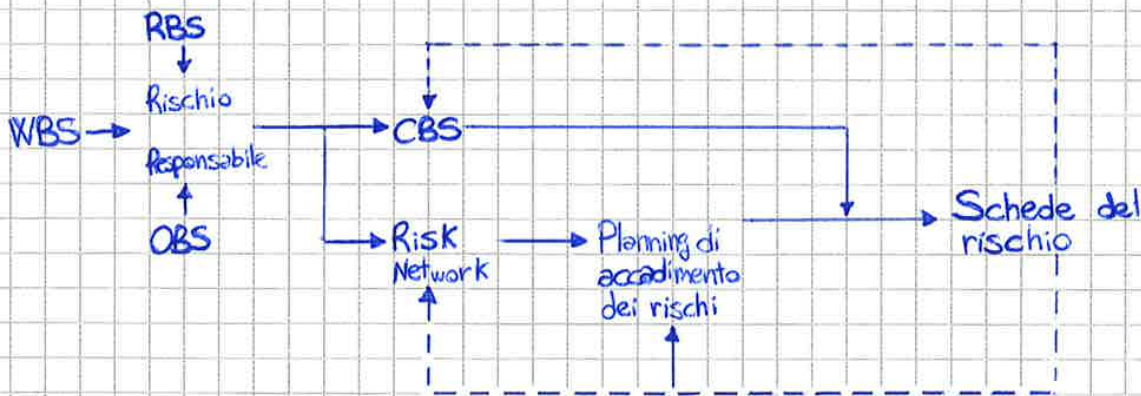
Ambito operativo



Ciclo di gestione del progetto



Ciclo di gestione del rischio:



Studio del Plant Layout:

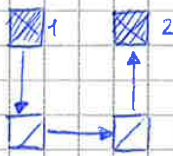
Plant layout: progetto della disposizione piano altimetrica dei macchinari, degli impianti, degli addetti e dei materiali.

Il layout comprende, la progettazione e l'attuazione della disposizione ottimale delle attrezzature industriali, la manodopera, i macchinari, le scorte, i trasporti interni, i servizi accessori e la progettazione della struttura per contenere tali servizi.

1) Layout per prodotto

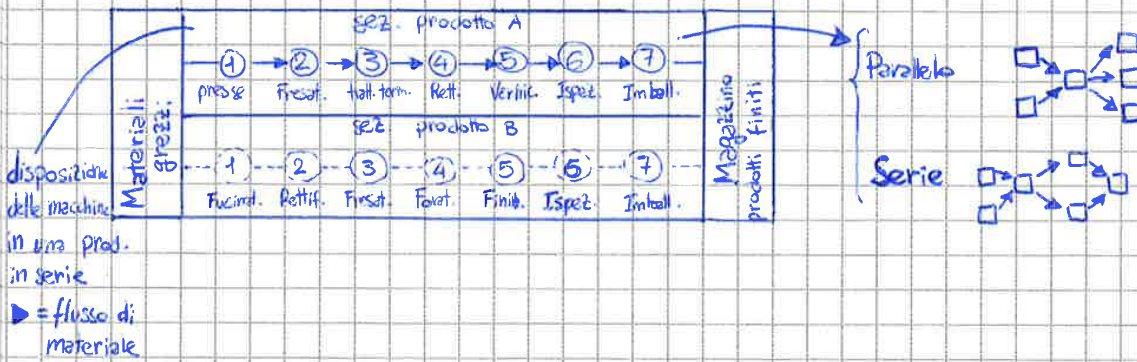
- Caratteristiche delle industrie automobilistiche / elettrodomestici;
- Ogni area dello stabilimento è destinata alla produzione di un solo prodotto;
- Il prodotto è standardizzato e costruito in grandi quantità;
- Si usa in lavorazioni in serie / in linea;
- possono avere disposizione rettilinea ad U, a zig zag:

1) Disposizione rettilinea → 

2) Ad "U" → 

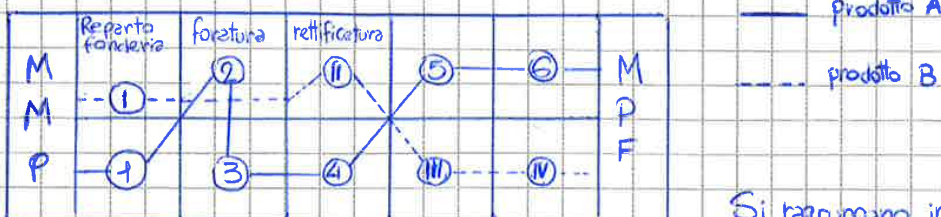
3) a zig-zag → 

- I materiali passano dal magazzino grezzo a quello prodotti finiti sempre con la stessa seq. di operazioni;



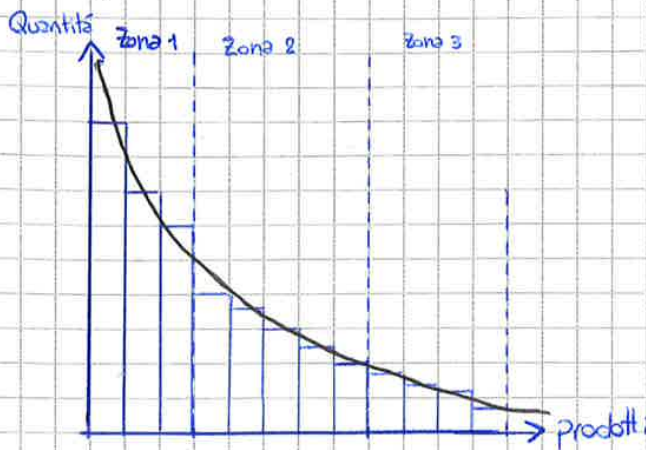
2) Layout per processo

- Riunisce in un unico reparto tutte le lavorazioni dello stesso tipo, ⇒ **SPECIALIZZAZIONE DELLE LAVORAZIONI**
- Produzione in modesta quantità;
- Utilizzato per prodotti che hanno differenti cicli di lavorazione;
- Maggiore flessibilità rispetto al layout di prodotto;



Si raggruppano in reparti le lavorazioni dello stesso tipo (specializzazione delle lavorazioni)

Istogramma P-Q:



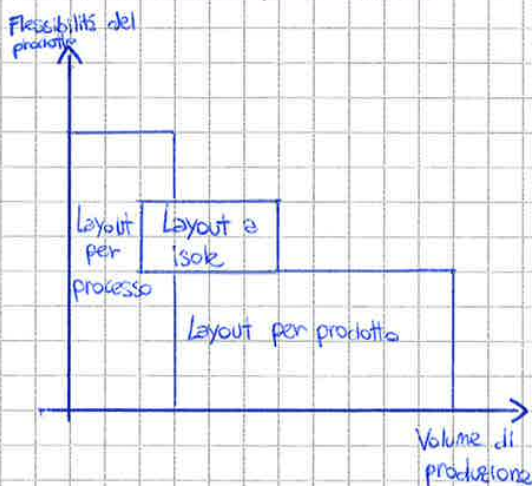
Zona ①: voci prodotte in grande quantità → meglio le lavorazioni in linea (layout per prodotto)

Zona ②: Produzione media, bisogna valutare che tipo di produzione è meglio usare;

Zona ③: piccola produzione → lavorazione per reparti (layout per processo)

Quantità → prodotto per ogni voce;
(risposte secondo Q decrescenti)

Confronto tra tipi di layout:



- Tanto più la quantità di prodotto è alta, meglio è spostarsi verso layout per prodotto.
- Più la produzione è flessibile, più si va verso layout di processo;

Metodi di studio:

Analisi dei dati di partenza: Gli elementi occorrenti sono:

- I) Elenco degli articoli da produrre;
- II) Ciclo di lavorazione;
- III) Volumi, pesi e caratteristiche dei materiali da trasportare;
- IV) Numero, tipo e caratteristiche delle macchine degli impianti occorrenti;
- V) Manodopera necessaria;
- VI) Fabbisogni di servomezzi;
- VII) Esigenze di servizi generali;
- VIII) Esigenze di reparti di manutenzione, attrezzatura, riparazioni e servizi ausiliari alla produzione;
- IX) Verifiche future;

Se lo studio del layout riguarda uno stabilimento esistente, occorre disporre dei disegni dell'attuale layout (maglia, hortic, carico supportato ai nodi e pavimento).

La successione delle lavorazioni prende il nome di **DIAGRAMMA DI LAVORAZIONE / Flow chart del Processo.**

2) Sistemi di trasporto interno:

Determino i lotti di produzione → Scelgo i macchinari → Considero i volumi dei materiali da movimentare
 → Scelgo i mezzi di contenimento e i sistemi di trasporto idonei.

Ad ogni sistema di trasporto interno corrisponde una diversa sistemazione di macchinari e reparti.

3) Posti di lavoro:

Definisco la disposizione dei singoli posti di lavoro.

I principi di economia dei movimenti che interessano lo studio del plant layout sono:

- movimenti semplici di mani e braccia;
- collocazione fissa di utensili e materiali;
- utensili e materiali vicini e di fronte all'operatore;
- evitare lavoro in piedi;
- minimizzare gli sforzi;
- semplificare al massimo i collegamenti umano-macchina;

Per i singoli posti di lavoro, devono essere assicurati:

- 2m² di superficie, compresi macchine e impianti;
- 10m³ di volume;
- 3 m di altezza netta;

Criteria di studio:

Il Plant layout deve sempre precisare:

- disposizione dei reparti;
- sviluppo del nuovo impianto in uno o più corpi di fabbrica;
- possibilità di ampliamenti futuri;

1) LY dei processi di linea → Posizionamento delle linee in funzione degli ingombri complessivi in rapporto alla superficie a disposizione;

Bilanciamento di linea → Si assegnano le operazioni da effettuare ai singoli operatori.

2) LY intermittenti o per reparti o a isole → per lavorazioni, per commesse.

Obiettivo: avvicinare macchine e reparti caratterizzati da un maggior numero di collegamenti o trasporti. Questi ultimi sono dei "PESI" che indicano quanto è importante avvicinare tra loro due reparti i e j .

La minimizzazione della funzione che rappresenta i costi di trasporto interni:

$$C = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N T_{i,j} \times C_{i,j} \times d_{i,j}$$

C = costi di trasporto interni;
 $T_{i,j}$ = trasferimenti tra locazione j e i ;
 $C_{i,j}$ = Costo per unità di distanza e trasferimento tra locazioni;
 $d_{i,j}$ = distanza tra le locazioni;
 N = num. locazioni.

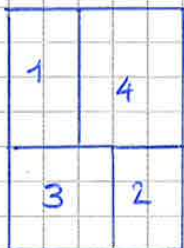
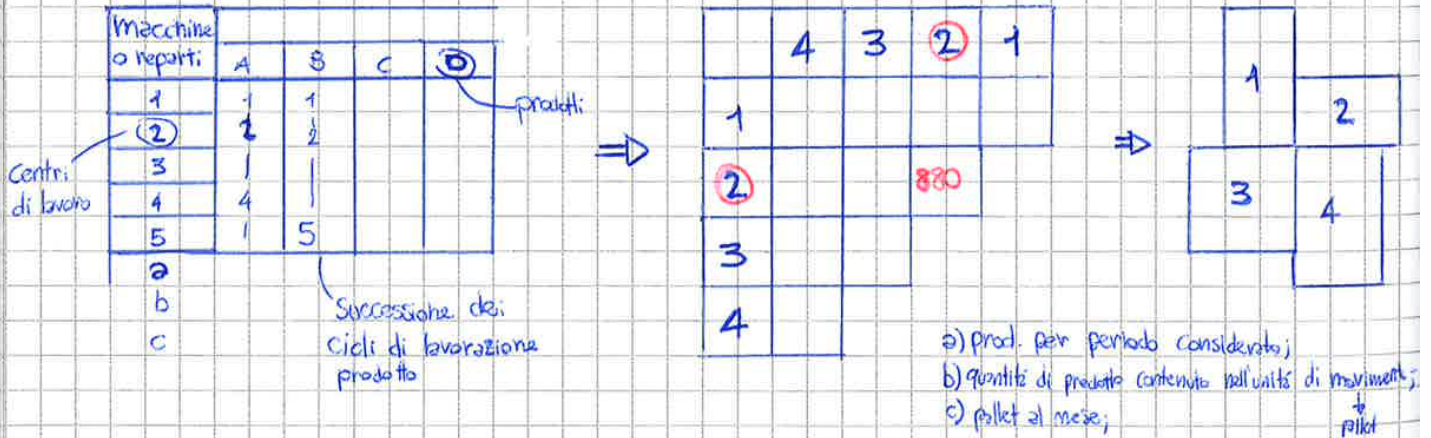
Metodo delle intensità del traffico:

- 1) Riporta su una tabella i vari cicli produttivi. → Carta di processo multiprodotto.
- 2) Costruisci un'altra tabella riportando, verticalmente ed orizzontalmente, le operazioni svolte ma con sequenza inversa;
- 3) Nella casella di incrocio, tra 2 coordinate di operazioni, riporta le entità di traffico che i cicli determinano. Nelle caselle della diagonale, indico il numero di volte che un centro di lavoro è interessato da un trasporto.

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1									430	430
2							210	220	880	
3			100	50	70			440		
4						110	40			
5						80				
6					440					
7		50	30	260						
8	60	20	250							
9	110	340								
10	430									

entità di traffico

- 4) Ottengo la disposizione teorica dei centri di lavoro. I centri con un maggior numero di collegamenti sono sistemati più vicini possibile fra loro.
- 5) Tutti i reparti sono rappresentati da blocchi identici → pervengono alla disposizione reale del plant layout ottimizzato.



Lean Manufacturing:

IMPOSTAZIONI PROGETTUALI

LEAN MANUFACTURING

DEFINIZIONE

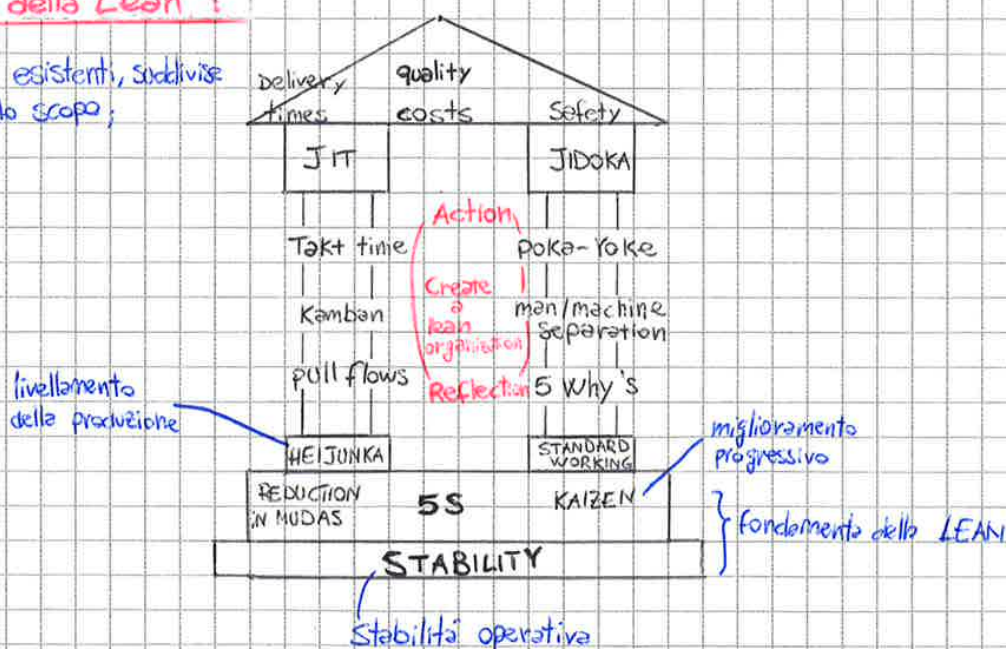
- fare più con meno;
- come fare bene con meno risorse;

PRINCIPI APPLICATIVI:

- **VALUE**: Specificare il valore (valutare il prodotto) dal punto di vista del cliente;
- **VALUE STREAM**:
 - Attività a valore aggiunto;
 - Attività senza valore aggiunto, ma necessarie;
 - Attività senza valore aggiunto, e non necessarie
- **FLOW**:
 - Flusso del materiale;
 - Flusso degli operatori;
 - Flusso delle informazioni;
- **PULL**: Produzione di beni e servizi nei modi e nei tempi richiesti dal cliente;
- **PERFECTION**:
 - KAIKU → miglioramento drastico;
 - KAIZEN → miglioramento incrementale;

Casa della Lean:

Tecniche esistenti, suddivise in base allo scopo;

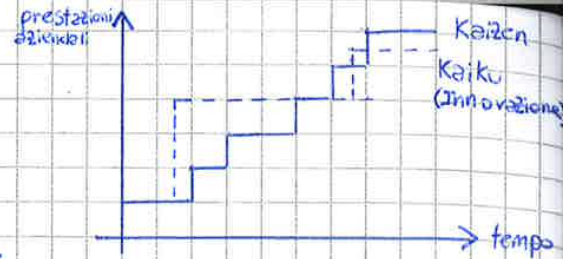


Stabilità operativa:

- Standardizzazione delle attività;
- Integrazione dei fornitori all'interno della propria catena logistica; → aspetto critico
- Total productive Maintenance; → Manutenzione produttiva (Lavoro Preventivo)

5 elementi del Kaizen:

- 1) Lavoro di Squadra;
- 2) Disciplina personale;
- 3) Miglioramento del morale;
- 4) Cerchi/Circoli della qualità;
- 5) Suggestimenti per miglioramento;
- 6) Tecnologie meglio integrate con l'attività umana;



Just in Time:

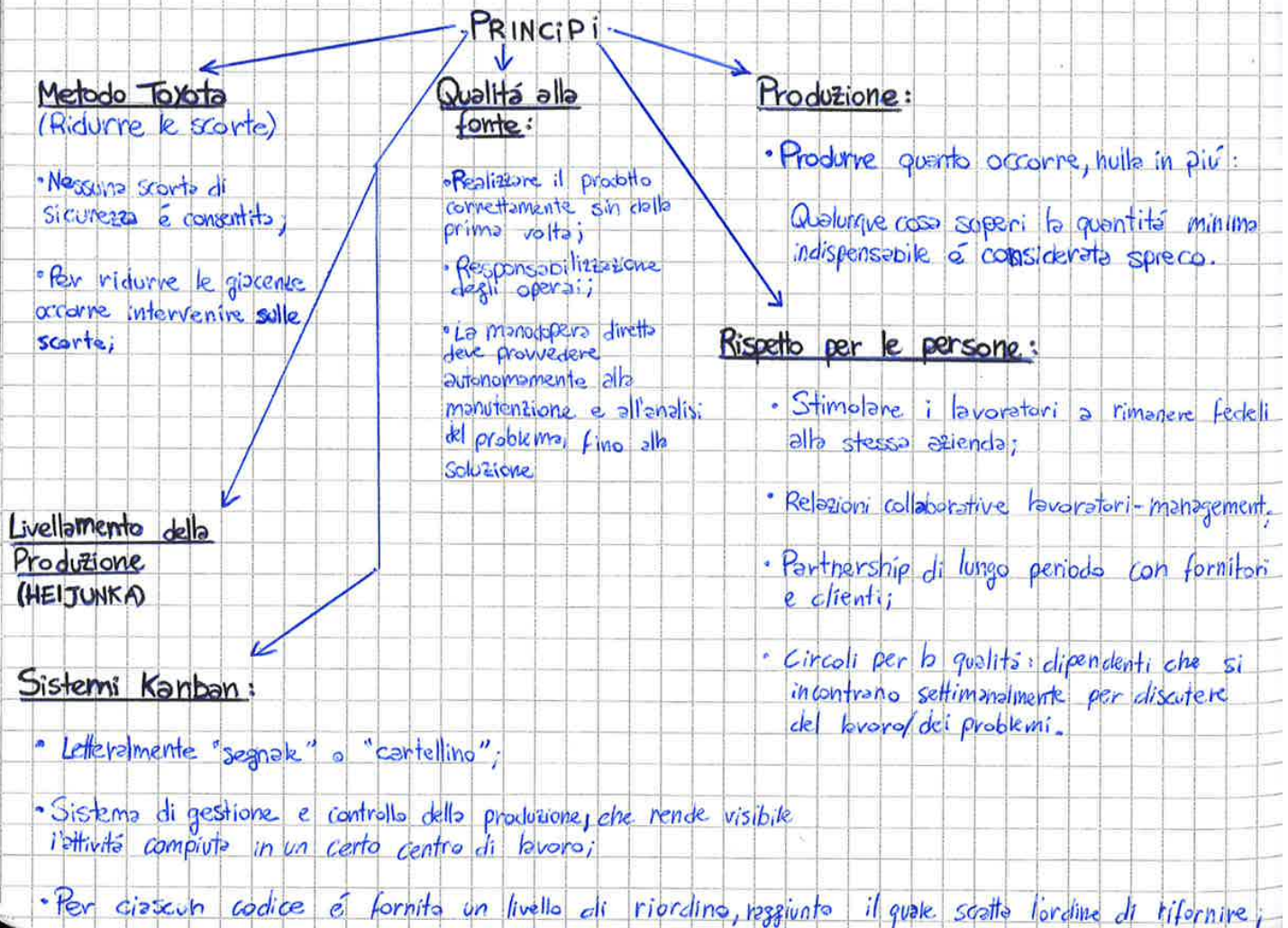
Realizzare il prodotto giusto nella quantità richiesta, nel momento in cui è richiesto dal cliente.

Attribuisco la maggiore responsabilità possibile al livello più basso possibile.

SISTEMA PULL: La produzione di qualunque centro di lavoro, è attribuita dalle domande che si manifesta a valle.

FLUSSO CONTINUO e BILANCIATO: Il processo di produzione deve essere attraversato dalle unità in fase realizzazione, senza soluzioni di continuità.

Estrema attenzione alla gestione dei dettagli



• Minimarket a scaffalature:

Si utilizza il Kanban assieme a queste strutture; quando i contenitori sono vuoti lo scivolo è inclinato, essi hanno un cartellino Kanban, che fornisce le indicazioni esatte della tipologia di prodotto.

Visione tradizionale Vs. JIT

La qualità costa;
Errori inevitabili;
Macchine come velocisti;
Rapporti con molti fornitori;
Bisogna adattarsi alla velocità e alla confusione;

La qualità non costa;
Gli errori sono esperienze;
Macchine come maratoneti;
Contratti con singolo fornitore;
Pazienza fondamentale;

Takt Time:

Frequenza di clock che definisce le scadenze all'interno dell'area produttiva. Cioè tempo entro cui ogni unità di prodotto deve essere realizzata per soddisfare la domanda del cliente.

$$\text{takt time} = \frac{\text{tempo operativo disponibile (min)}}{\text{unità richiesta al giorno}}$$

tempo di ciclo = tempo richiesto per completare un'operazione o un ciclo macchina.

5 Whys:

Tecnica di indagine che mira a trovare rapidamente la causa ultima di un problema.

5 è un valore indicativo del numero di passaggi necessari per arrivare alla radice del problema.

Safety:

Errori visti come opportunità di miglioramento non come qualcosa da monitorare/punire.

Prima

Interessi aziendali prime di tutto;

Aspettare è bene;

Il management supervisiona il personale;

Ridurre i costi;

Verifiche qualitative a posteriori;

Dopo

Cliente prima di tutto;

Aspettare è male;

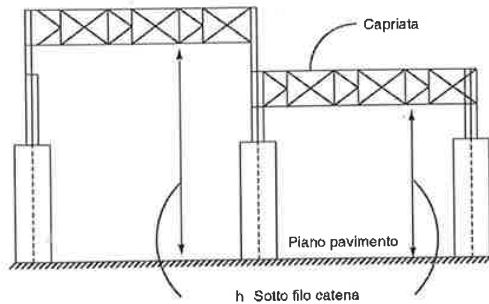
Il management è sul campo con il personale;

Ridurre gli sprechi;

Verifiche qualitative in tempo reale;

Altezza netta sotto filo catena: (h.n.s.f.c.)

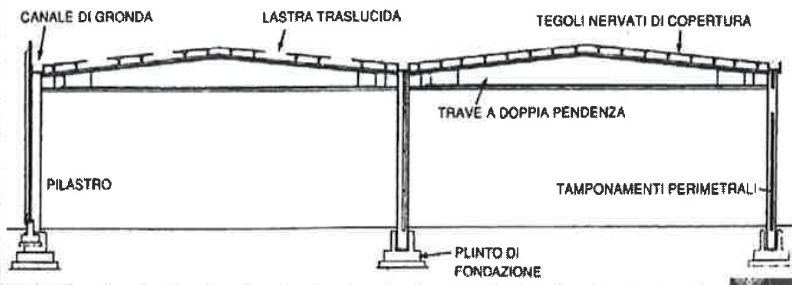
Altezza libera compresa tra piano pavimento e filo inferiore della struttura portante della copertura.



Suddivisione verticale:

- livello -1: Servomezzi, fondazioni e locali macchine;
- livello 0: Macchinari, transito mezzi/personale;
- livello 1: Sistemi di trasporto aereo;
- livello 2: Linee di distribuzione e servomezzi;

Elementi principali dei fabbricati industriali:



- 1) Fondazioni;
- 2) Strutture portanti;
- 3) Coperture e pareti;
- 4) Pavimentazione;

Tipi di fondazioni:

- Superficiali → Continue: platea, a trave rovesciata;
- Discontinue: a plinti;
- Profonde: a pali;

La scelta dipende dal tipo di carico da sopportare e dal terreno:

- terreno compatto (rocce) → Capacità portante sufficiente a sopportare (assorbire) sollecitazione trasmesse;
- terreno sciolto (sabbie, argille) → Capacità portante limitata;
- terreno inconsistente → opere speciali;

Fondazioni dei macchinari:

- Devono resistere a sollecitazioni dinamiche;
- Occorre evitare risonanze/trasmisione vibrazioni al terreno;
- Devono avere grande massa. Impiego di supporti elastici antivibranti per macchine e fondazioni;

Coperture:

- Impermeabilizzazione e protezione dalle intemperie;
- Isolamento termico e acustico;
- Resistenza meccanica e pedonabilità;
- Durata;
- Leggerezza;
- Illuminazione;
- Ventilazione;
- Evacuazione fumi;

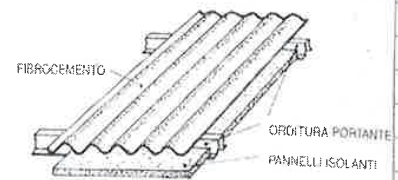


Fig. 13.13 - Copertura in laste di fibrocemento e sottostanti pannelli di materiale isolante.

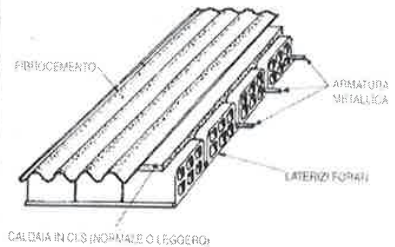
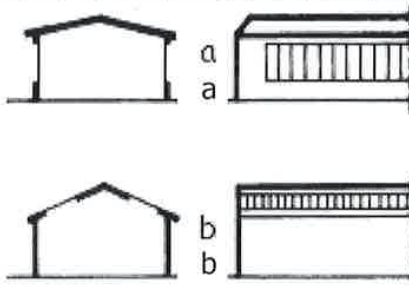


Fig. 13.14 - Copertura a blocchi con sottostanti laste di fibrocemento.

Schemi coperture:

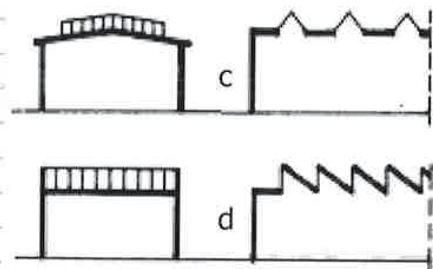


a) Tetto a falde e serramenti a nastro sulle pareti perimetrali;

b) Tetto a falde e fasce finestrate sul tetto;

c) Tetto piano e lucernari a sezione triangolare trasversali oppure semi-circolari;

d) Tetto a shed o a denti di sega;
↳ Ottimo per le illuminazioni



Strutture varie:

- Uffici:
- I) Da preferire a più posti piuttosto che individuali;
 - II) La quasi totalità delle funzioni aziendali richiede uffici;
 - III) Ogni funzione può presentare esigenze diverse; nei riguardi dello spazio richiesto;
 - IV) Un'industria può prevedere spazio per:

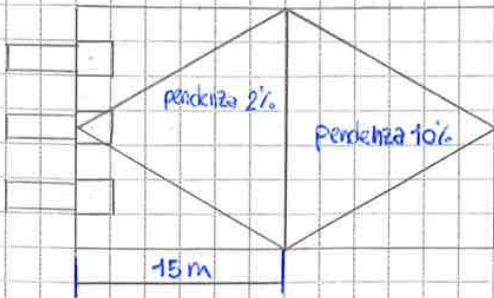
- Uffici per personale dirigente (direttore, segreteria, sala riunioni);
- uffici generali (funzioni amministrative);
- uffici di produzione;

↳ uffici tempi e metodi (controllo produzione, capo ufficio/ reparto)

Corridoi:

- Dimensionamento criteri:
- 1) Dimensione corridoi principali: 4 ÷ 6 m;
 - 2) Dimensione corridoi secondari: 2 ÷ 4 m;
 - 3) " " passaggi: 0,75 ÷ 2,5 m;
 - 4) Rettilinearità dei corridoi → Rettilinearità dei flussi;
 - 5) Forme dei corridoi (a "T", a "H", a rete);

Banchina con sbancamento: → rialzamento del magazzino



- Parcheggi:
- n° parcheggi auto = $0,4 \div 0,6 \cdot N^{\circ}$ dipendenti;
 - area = $20-25 m^2$ per posto auto;
 - 1 posto ogni 50 con larghezza $3,2 m$ per disabili;
 - n° parcheggi moto/bici coperti = $0,1 \div 0,25 \cdot N^{\circ}$ dipendenti;
 - area = $2,5 m^2$ per posto;

Vie di accesso stradali: $3 m$ flusso unidirezionale;
 $5,5 m$ " bidirezionale;
 marciapiedi $1-1,5 m$;

- Può essere previsto un locale di sorveglianza all'ingresso;
- Possono essere di 2 tipologie:
 - a pettine;
 - a spina;

Portoni industriali:

Portoni industriali: chiusure dei fabbricati;

Cancelli: chiusure lungo recinzioni dello stabilimento;

- Flessibili → chiusura a strisce flessibili;
- A 2 battenti → flessibili;
- A libro (rigido) → Pannelli incernierati tra loro; scorrevoli lungo guide a pavimento;
- Scorrevoli (rigido/flessibile) → Battenti metallici scorrevoli su vie di corsa aeree alle quali sono appesi;
- Sezionali → Sezioni metalliche incernierate tra loro, sono scorrevoli verticalmente tramite guide laterali;
- Megadoors;
- Impacchettamento verticale;
- Tagliafuoco → Si chiudo da soli in caso di incendio. Lamiere di acciaio con materiale isolante interno;

Ristorante/mensa:

$1,5 \div 3 m^2$ per n° dipendenti contemporaneamente presenti;
 Cucina: $100 \div 200 m^2$ minimo;

Infermeria: $0,1 m^2$ per dipendenti;
 $50 m^2$ minimo;

Reparto manutenzione: deve: - consentire facile accesso ai reparti;
 - usufruire di un'officina ben attrezzata;
 - garantire un servizio rapido;

La scelta accurata delle UdC consente:

- Ridurre i costi di trasporto;
- % riprese di materiali;
- Ottimizzare spazio per immagazzinamento materiali;
- Ridurre tragitti all'interno di magazzini/stabilimenti;

Dimensionamento UdC:

Imballaggio primario → concepito per costituire nel punto vendita un'unità di vendita per il cliente finale;

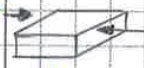





Imballaggio secondario → concepito per costituire nel punto vendita il raggruppamento di un certo numero di unità di vendita;

Imballaggio terziario → concepito per facilitare la manipolazione/trasporto di un certo numero di imballaggi primari/secondari;

Unità di base:

- 1) Unità consumatore → unità più elementare vendibile al consumatore;
- 2) Unità imballo → insieme di unità consumatore utilizzate durante trasporto/immagazzinam.
- 3) Unità logistica → entità non divisibile per trasporto/immagazzinamento merci;

Unità di carico:

	Tipo			Materiale/Descrizione/Dimensioni
<p><u>Pallet:</u> piattaforma orizzontale movimentabile tramite carrelli transpallet/elevatori. Può essere in legno, metallo, plastica o cartone</p>	<p>2 vie</p>  <p>2 lati di presa</p>	<p>4 vie</p>  <p>4 lati di presa</p>	<p>3 un piano</p>  <p>un solo piano riceve carico</p>	<p>Base rigida di supporto per i materiali, accostabile, forcolabile</p> <p>Dimensioni standard:</p> <p>800 x 100 800 x 1200 → EUR 1 1000 x 1200 → EUR 2 1200 x 1200</p> <p>UNI 4121/88</p> <p>sigla paese fabbricaz.</p> <p>EPAL FS1 000 0-00 EUR</p> <p>European Pallet Association Codice fabbricante</p> <p>meze fabbric. ultima cifra anno fabbric.</p>
	<p>A 2 piani</p>  <p>piano sup. carico piano inf. appoggio</p>	<p>Reversibile</p>  <p>2 piani reversibili</p>	<p>Con montanti</p> 	

Contenitori/Container

A struttura reticolare;
A struttura reticolare e fondo in lamiera;
Raccoglitore con ganci per sollevamento;
Roll-Containers;
Pallet-box;
Pallet portafusti;

In lamiera, in rete metallica;
metallo, plastica, alluminio, legno

Oltre il volume di 4÷15 m³ si definiscono Container.

Cassette

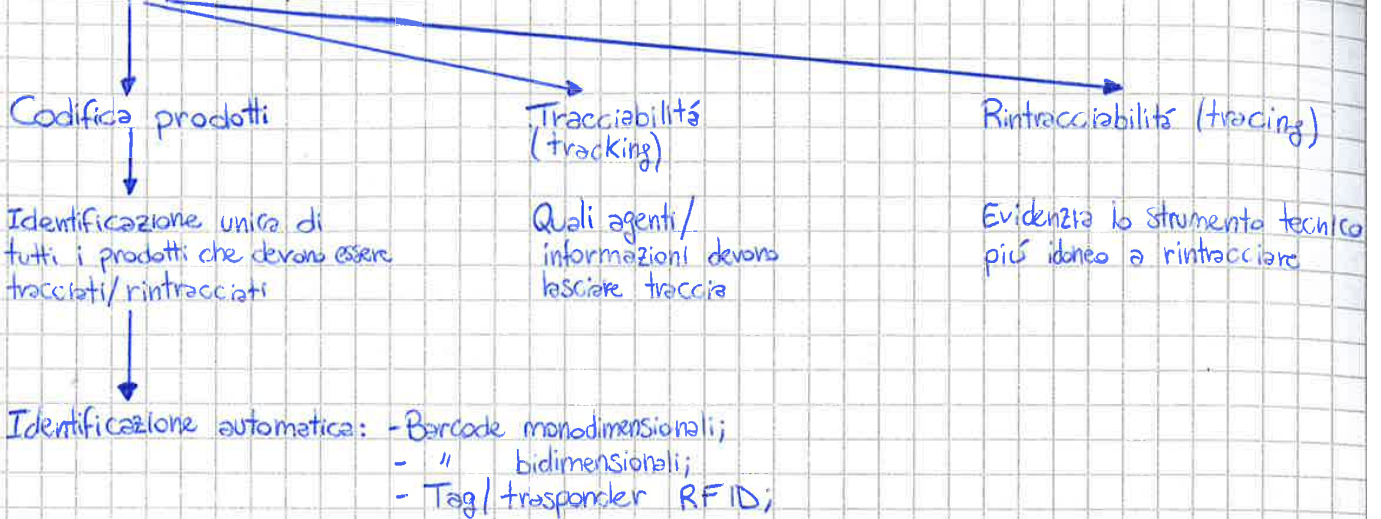
ODETE

- Contenitori modulari in plastica per il settore automotive;
- Movimentabili in pool tra casa automobilistica e fornitori;
- Spostabili sia a mano che a presa meccanica;
- Impilabili, pallettizzabili, riciclabili;
- Capacità tra 5 e 60 dm³;

lamiera, materie plastiche, legno

- Sovrapponibili;
- Utilizzabili per movimentazione stocaggio;

Gestione dei prodotti:



Lotto: Insieme di prodotti che hanno subito lo stesso processo di trasformazione. (Ha caratteristiche omogenee).

Codice lotto: Pende unico il prodotto a parità di codice articolo (rimane inalterato).

È prevista un'etichetta diversa a seconda dell'unità logistica:

- mono-prodotto/mono-lotto;
- mono-prodotto/pluri-lotto;
- pluri-prodotto/pluri-lotto;

Carrelli per il trasporto e il sollevamento:

Rientrano in questa categoria:

- mezzi di trasporto;
- mezzi di sollevamento discontinui;
- a trazione manuale;
- " " motorizzata;

Potenzialità: $P = Q/T$ → Durata del ciclo di trasporto
Quantità di materiale trasportato per ciclo

$$P = Q / (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5)$$

← fase di carico (pointing to T_1)
 ← trasferimento (pointing to T_2)
 ← scarico (pointing to T_3)
 ← Ritorno (pointing to T_4)
 ← attesa (pointing to T_5)

Aree di impiego di carrelli industriali:

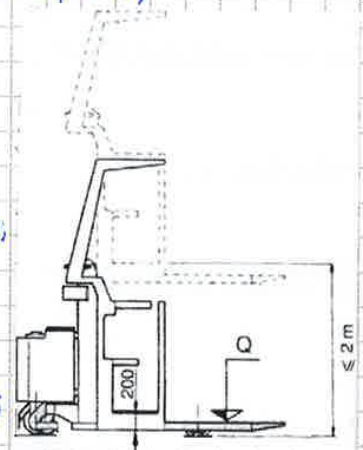
- 1) Carico/scarico automezzi nelle zone di ricevimento/spedizione;
- 2) Stoccaggio unità di carico palletizzate;
- 3) Picking;
- 4) Movimentazione nei reparti di produzione;
- 5) " " piazzali all'aperto;

8) Carrello a grande altezza :

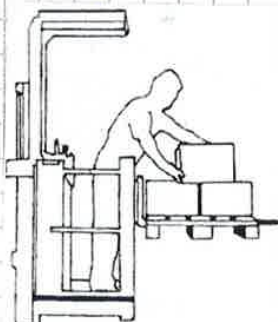
- Non è previsto il sollevamento dell'operatore al livello del prelievo;
- Possibilità di effettuare la movimentazione di UdC intere;
- Carrelli guidati da
 - rotaie di contrasto installate a pavimento
 - campo magnetico
 - Scanalatura 15-20 mm;
 - filo conduttore (in rame) $d < 6\text{mm}$;
 - Operatore di frequenza;
 - armatura di ferro a pavimento, distante 50 mm del filo;
- Aumento C_s, C_v del magazzino;
- Modelli:
 - Preso bilaterale:
 - movimentazione telescopica sia verso dx che verso sx;
 - tempi più brevi perché non si muovono le forche;
 - non permettono il deposito UdC a pieno pavimento;
 - Preso trilaterale:
 - bilaterale + frontale;
 - movimentazione carichi sia frontalmente che lateralmente senza manovre di sterzata;
 - le forche possono spingere le UdC sugli scaffali;
 - fino ad $h = 13\text{m}$;
- Non richiedono sterzata del veicolo nei corridoi per posa/ripresa carichi;
- Sollevamento di 13-14 m (montante robusto);
- Sistema di selezione dell'altezza del gruppo forche;
- Funzionamento a batteria;
- Trazione con ruote Vulkollan di elevata durezza;
- Non adatti a circolare su piazzali esterni / superare pendenze;

9) Carrello commissionatore : (essi permettono la salita in quota dell'operatore)

- Transpallet elevatori commissionatori : (Magazzinieri)
 - Forche a sbalzo e di tipo ricoprente;
 - Op. di picking/refilling di colli da e per UdC;
 - L'operatore è sulla piattaforma;
 - Piattaforme sollevabile fino a 2 m;
 - Peso proprio, spazi di manovra, ingombri ridotti;
 - Funzionamento a batteria;
 - Trazione con ruote Vulkollan;
 - Non adatti a circolare su piazzali esterni / superare rampe;



- Carrelli con forche a sbalzo (combinati):
 - Picking e trasporto di UdC intere;
 - Operatore raggiunge i 6-8 m da terra;
 - Forche dotate di movimento verticale rispetto alla cabina;
 - No deposito/prelievo di UdC intere all'interno della scaffalatura;
 - Funzionamento a batteria;
 - Trazione con ruote Vulkollan;
 - Non adatti a circolare sui piazzali esterni;



Ciclo operativo: → Semplice: fasi necessarie per prelevare/immettere UdC nel magazzino, la durata è data da:

- tempi fissi di ciclo uguali per tutti i cicli;
- tempi variabili, funzione di traslazione orizzontale del carrello, verticale delle forche;

Combinato: Unione di immissione e prelievo per ridurre la percorrenza e vuoto all'interno del magazzino;

Magazzini:

Indici e parametri di prestazione:

I) Ricettività (R): n° di UdC stoccabili @ magazzino;

II) Selettività (Is):

$$I_s = \frac{\text{UdC direttamente accessibili}}{R} \%$$

→ se =1 tutte le voci sono direttamente accessibili

III) Coeff. di sfruttamento o Utilizzazione superficiale (Cs):

$$C_s = \frac{S_{\text{stoccaggio}}}{S} \%$$

IV) Coeff. di sfruttamento volumetrico (Cv):

$$C_v = \frac{V_{\text{stoccaggio}}}{V} \%$$

Consentono di confrontare diverse soluzioni di magazzino

V) Potenzialità di movimentazione (PM): $PM = \text{udc/ora}$ → n° di UdC movimentabili nel tempo

VI) Indice di manodopera: $\frac{\text{tonnellate arrivate/spedite del magazzino in un certo tempo}}{\text{n° ore lavorative edotti al magazzino}}$

VII) Indice di potenza: $\frac{\text{tonnellate arrivate/spedite del magazzino in un certo tempo}}{\text{pot. elettrica in KW/h nel tempo}}$

VI) e VII) Permettono di valutare il grado di meccanizzazione del magazzino;

VIII) Giacenza media nel periodo T:

$$G_{\text{media}} = \frac{q_1 \times t_1 + q_2 \times t_2 + \dots + q_n \times t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

IX) Indice di rotazione delle merci: $IR = \frac{U_{\text{trans}} (\text{Uscite nel periodo T})}{\text{Giacenze}}$

X) Indice di durata (ID):

$$ID = \frac{1}{IR}$$

XI) Giorni di Copertura (GC):

$$GC = \frac{GG}{IR} \rightarrow GG = \text{giorni lavorativi} / T$$

Movimentazioni: - traslazione;
 - Sollevamento;
 - trasversale;

Tipologie: mono/bi - Colonna;
 multi-shuttle → doppie / triple forche;

Il posizionamento corretto è reso possibile dalla presenza di sensori di prossimità sulle forche del trasloelevatore.

N.B.: Nei trasloelevatori automatici non ci sono sensori di prossimità sulle forche ma sistemi encoder o telemetrici di tipo ottico.

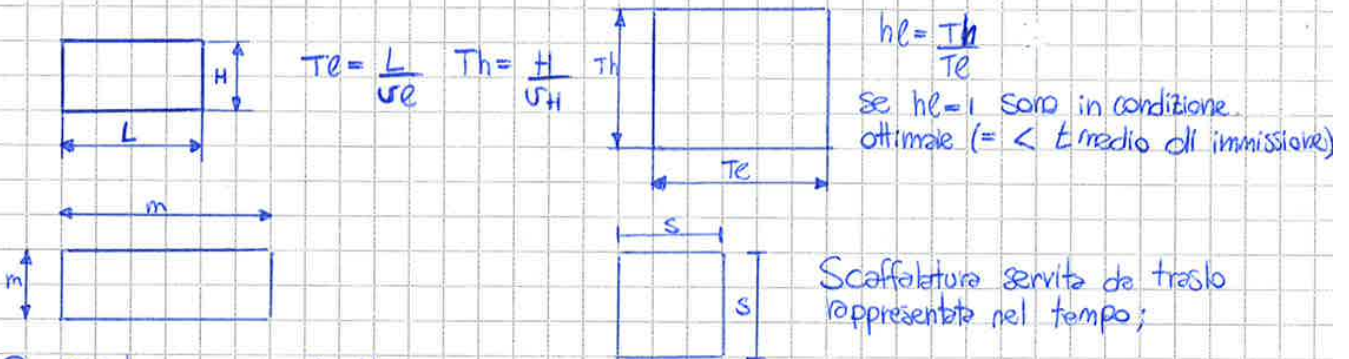
Scaffalature:

Scaffalature autoportanti per altezze comprese tra 15 e 40 m.

Tipologie: - semplice profondità;
 - doppia profondità;
 - multi-profondità;

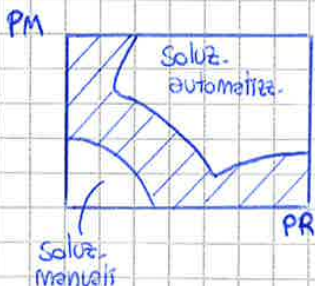
La rappresentazione temporale della scaffalatura è derivata mediante una trasformazione lineare della rappresentazione geometrica.

Limiti temporali della scaffalatura:



Scaffalatura servita da traslo rappresentato nello spazio;

Scaffalatura servita da traslo rappresentato nel tempo;



PM = potenz. di movimentazione;
 PR = potenzialità di ricettività;

Progettazione di un magazzino:

- Caratteristiche generali:
- Settore merceologico;
 - Collocazione nella rete logistica;
 - Tipologia del magazzino;
 - Localizzazione;
 - Vincoli urbanistici;
 - Caratteristiche del fabbricato;
 - Espansione futura;
 - Turni lavorativi;

- Caratteristiche del prodotto:
- Densità;
 - Reperibilità;
 - Esigenze di climatizzazione;
 - Infiammabilità;
 - Tossicità;
 - Aggressività;

- Unità di carico:
- Tipo/dimensione palette;
 - dimensione/peso UdC;
 - dimensione/peso Colli;
 - n° di colli per Pallet;
 - Ripartizione colli pallettizzati / scaffali;
 - Sovrapponibilità cartoni/pallet;

- Potenzialità ricettività:
- n° voci a magazzino;
 - giacenza minima, media e max per voce;
 - potenzialità ricettiva richiesta per le diverse classi e IR diverso;
 - previsione inserimento/eliminazione prodotti;

- Entità flussi di materiali:
- IR delle voci a magazzino;
 - Ripartizione delle voci in diverse classi e diverso IR;
 - Incidenza classe su flusso complessivo di materiali;
 - Dimensioni/frequenze dei lotti in arrivo;
 - Medie e punte max del flusso complessivo giornaliero;

- Spedizione:
- Tipo di UdC usate per la spedizione;
 - n° medio/max di UdC spedite nell'unità di tempo;
 - Dimensione / portate automezzi;
 - Ripartizione ordini per classi dimensionali;
 - Ripartizione carichi completi / misti;
 - Incidenza operazioni pallettizzazioni / imballaggio;
 - Tipologie imballaggi;
 - Eventuale controllo doganale;
 - Entità del flusso di materiali utilizzati per l'imballaggio;

- Ricevimento merci:
- n° medio / max di UdC in arrivo al giorno;
 - Controlli / collaudi;
 - Incidenza delle operazioni;
 - Tipologia automezzi in arrivo;
 - frequenza di arrivo dei mezzi;

- Picking:
- Caratteristica degli ordini;
 - Ordini/giorno;
 - Colli per ordine;
 - Incidenza % di ordini urgenti;

Fasi di progettazione

Dimensionamento Statico:

- 1) Capacità area di Stoccaggio;
- 2) Criteri di allocazione;
- 3) UDC e posizionamento;
- 4) Tipo di Scaffature;
- 5) Metodi di interfacciamento;
- 6) Tipologia sistema di movimentazione

Dimensionamento Dinamico:

- 1) Tempi di Ciclo;
- 2) Modalità di ciclo;
- 3) Determinazione flussi;
- 4) n° sistemi di movimentazione;
- 5) Saturazione movimentazione;

Area di Stoccaggio:

La scelta del dimensionamento dell'area di stoccaggio dipende da:

- 1) Ricettività richiesta dal committente;
- 2) Accettazione del rischio di sottodimensionamento;

Tipo di allocazioni:

- 1) Posti condivisi - Random Storage → qualunque articolo può occupare qualunque postazione di stoccaggio;
- 2) Posti dedicati - Dedicated Storage → ad ogni articolo vengono assegnate sempre le stesse postazioni di stoccaggio nel periodo T. Il numero di vani è legato alla q.tà max di pezzi da stoccare;
- 3) Zone dedicate - Class-based Storage → Gli articoli sono riuniti in classi in funzione del loro indice di accesso. Ad ogni classe è assegnata una zona della scaffalatura a seconda dell'indice di rotazione.

Terziarizzazione

Cessione ad aziende esterne di attività, servizi con responsabilità completa su una parte del processo.

Tipologie/Destinazione

- 1) MMP;
- 2) MPF;
- 3) MGZ semi-lavorati;

JIT e Terziarizzazione

- 1) Affidamento a terzi delle attività di approvvigionamento;
- 2) Immagazzinamento di componenti;
- 3) Trasporto dei componenti;
- 4) Alimentazione dei componenti fino ai posti di lavoro;
- 5) Affidamento a terzi delle attività di distribuzione dei prodotti finiti ai clienti;
- 6) Prelievo dei prodotti di più aziende;
- 7) Immagazzinamento di prodotti di più aziende;
- 8) Ricevimento diretto ordini;
- 9) Preparazione spedizione multi-prodotto;
- 10) Consegne ai clienti in tempi ristretti;

- Il peso e le dimensioni devono essere ragionevoli per non danneggiare la postura dell'addetto;
- Il prelievo NON deve essere sottoposto a eccessive operazioni di sconfezionamento o riconfezionamento per la presenza di numerosi imballaggi;

Logica del Picking:

Order picking: I singoli operatori evadono un ordine completo od una parte di esso;

Batch picking: I singoli operatori evadono un lotto completo o una parte di esso;

Il sorting è il processo mediante il quale gli articoli prelevati vengono suddivisi in base alla loro destinazione.

Può essere contestuale, manuale o automatico.

La durata complessiva di un'operazione di Picking dipende da:

- Gestione informazioni;
- Spostamenti per la preparazione;
- Prelievo;
- Smistamento, raggruppamento, confezionamento e spedizione;

Modalità di Picking:

Operatore verso materiale: Il picking avviene nel posto in cui è immagazzinato il materiale;

Materiale verso operatore: Il picking avviene in apposite posizioni fuori dagli scaffali in cui i materiali vengono temporaneamente depositati;

Manuali:

- Prelievo con addetto su carrello con display sulle quale vi è la PICKING LIST, l'operatore tramite barcode controlla di aver prelevato quello giusto;
- Scaffalatura con luci che si accendono (PICK TO LIGHT) in base all'oggetto che deve prelevare. Ho sotto un nullo per mettere la scatola degli oggetti da prelevare. Non ci sono picking list gestite da operatore ma dai software.
- Con carrello commissionatore a grande altezza;
- prelievo a mano con carrello a spinta manuale;

Automatizzati:

- Caroselli verticali o orizzontali;
- Dispenser ad A o a V;
- Robot antropomorfo o cartesiano;

Trasportatori a piastre e a tapparelle:

A piastre (Apron):

Piastre supportate da ruote e trascinate da catene ai lati;
Movimento assicurato dalle ruote dentate;
Impediscono la caduta di materiale tra una piastra e l'altra;

Caratteristiche:

Adatti per materiali pesanti o abrasivi o a temperature elevate.
Velocità: 6-10 m/min;
Larghezza: 1,2 m;
Lunghezza: 60 m;

Carriponte e gru industriale:

Carriponte:

Costituiti da peranco o argano mobile su una struttura metallica scorrevole su vie di corsa sopraelevate.

Usati per fare azioni di traslazione e di sollevamento.

Caratteristiche:

- Mezzo discontinuo;
- Le operazioni avvengono in un'area rettangolare;
- Manuali o motorizzati;

Tipologie: - Mono trave;
- Bitrave;

Progettazione:

- 1) Carico max da movimentare;
- 2) Intersse e tipo di rotaie;
- 3) Velocità di rotazione e sollevamento;
- 4) Corso max verticale;
- 5) Comando motorizzato;

Trasportatori Automatici

Sistemi AGV (Automated Guided Vehicles)

Costituiti da:

- calcolatore;
- Sistema di guida → Fa eseguire ai veicoli in modo automatico i percorsi richiesti;
- Impianto per comunicazioni;
- Carrelli;

Guida induttiva:

In genere i veicoli non compiono sempre lo stesso percorso.
I cavi sono inseriti in apposite scanalature e pavimento, le quali sono ricche con una resina sintetica permettendo sempre dei piccoli movimenti tra resina e filo.

Sicurezza sul lavoro

Sicurezza: Attività finalizzata a rendere minimi i rischi;

Pericolo: art. 2, comma 1, lettera r, D.lgs 81/2008 → proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore, avente il potenziale di causare danni;

Rischio: art. 2, comma 1, lettera s, D.lgs 81/2008 → probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore oppure alla loro combinazione;

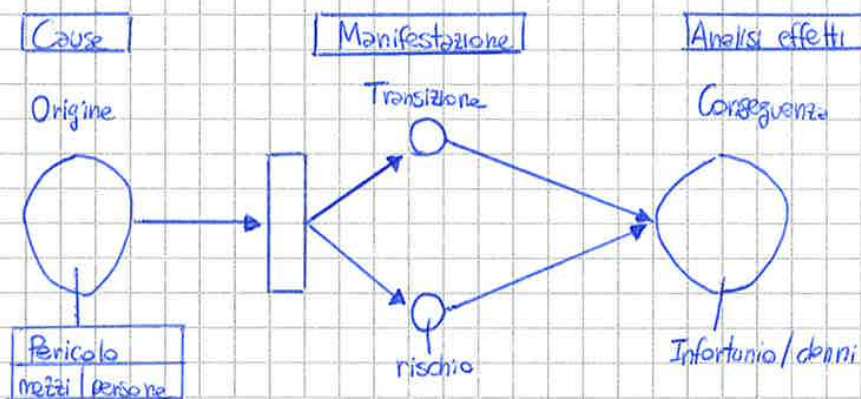
Caratteristiche del rischio:

Probabilità → Un evento è rischioso soltanto se non si hanno certezze circa il suo futuro accadimento;

Negatività → L'evento rischioso porta soltanto ad un danno/ infortunio;

Infortunio: Evento dannoso, violento che si origina durante un'attività lavorativa;

Processo di accadimento del rischio:

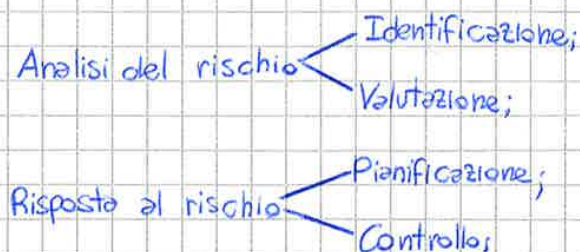


Documento dei rischi:

Il datore di lavoro valuta i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori. In base all'esito della valutazione elabora:

- 1) Relazione sulla valutazione dei rischi;
- 2) Individuazione delle misure di prevenzione e di protezione;
- 3) Programma delle misure di prevenzione e protezione per garantire nel tempo dei livelli di sicurezza;
- 4) Individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare;

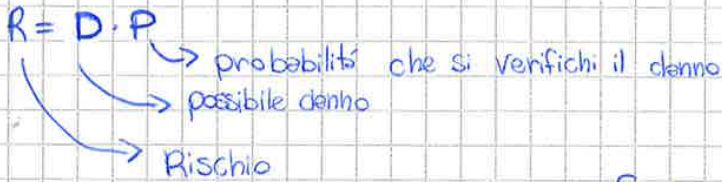
Aproccio metodologico:



Valutazione:

Qualitativa e quantitativa dei rischi nell'ottica di una loro riduzione/eliminazione

Definizione: Procedimento di stima della possibile entità del danno, quale conseguenza del rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori nell'espletamento delle loro mansioni derivante dal verificarsi di un pericolo sul luogo di lavoro.



Scala di probabilità /frequenza di accadimento

- Improbabile → evento mai successo;
- Poco probabile → Casi rarissimi;
- Probabile → Casi noti;
- Molto probabile → molti casi;

Scala del danno

Lieve → Infortunio /esposizione ad agente pericoloso di piccola entità;

Medio → " " " " " " media ";

Grave → " " " " " " grave ";

Gravissimo → " " " " " " gravissimo ";

4	8	12	16
3	6	9	12
2	4	6	8
1	2	3	4

$R > 8$ azioni correttive indilazionabili;

$4 < R < 8$ " " da programmare con urgenza;

$2 < R < 3$ " " /migliorative da " a breve/medio termine;

$R < 1$ " " da valutare in fase di programmazione;

Pianificazione:

Probabilità				
Elevata				
Medio Alta	Protezione ←			
Medio Basso				
Bassissima			↓ Prevenzione	
Magnitudo	Trascurabile	Modesta	Notevole	Ingente

Area di rischio inaccettabile

Linee fondamentali del D.lgs 81/08

"Le disposizioni contenute nel presente decreto legislativo costituiscono l'attuazione dell'articolo 1 della legge 31/08/07 n°123, per il riassetto e la riforma delle norme vigenti in materia di Salute e Sicurezza delle lavoratrici e dei lavoratori nei luoghi di lavoro mediante il riordino e il Coordinamento delle medesime in un unico testo".

- art. 2, comma 1, lettera a) - ff) { tendenza di omnicomprensività;
adeguatezza → Sistema di sicurezza;
riconoscimento fonti normative tecniche esterne;
- art. 2, comma 1, lettera h) → norma tecnica la cui osservanza non è obbligatoria;



- Titoli:
- I) Disposizioni generali;
 - II) Luogo di lavoro;
 - III) Uso delle attrezzature e dei DPI;
 - IV) Cantieri temporanei o mobili;
 - V) Segnaletica di Salute e sicurezza sul lavoro;
 - VI) Movimentazione nominale carichi;
 - VII) Attrezzature munite di videotermini;
 - VIII) Agenti fisici;
 - IX) " chimici;
 - X) " biologici;
 - XI) Atmosfere esplosive;
 - XII) Disposizioni diverse in materia penale;
 - XIII) " finali - Abrogazioni;
- + relative sanzioni
- + relative sanzioni

- art 15, D.lgs 3/04/08 n° 81

Metodologia:

- I) Individuazione dei rischi;
- II) Valutazione " " ;
- III) Individuazione delle misure di prevenzione;

a) interventi oggettivi:

- eliminazione alla fonte del rischio;
- riduzione dei rischi alla fonte;
- prevalenza protezione collettiva;
- applicazione principi ergonomici;

b) interventi soggettivi:

- formazione, informazione e addestramento;
- utilizzo DPI;

IV) Attuazione interventi preventivi:

- adozione di misure tecniche, organizzative, procedurali;
- regolare manutenzione;

- Scale doppie: - Non devono superare l'altezza di 5m;
- Devono avere catena di adeguata resistenza o dispositivo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite di sicurezza;
- Scale fisse: - Dopo 2,5m dal pavimento deve avere una solida gabbia metallica di protezione con a pioli maglie o aperture per impedire la caduta;
- $h > 5m$;
- Distanza parete della gabbia piano dei piedi, max 60cm;
- " piedi-parete almeno 15cm;

7) Illuminazione naturale e artificiale:

- Disponibilità di suff. luce naturale a meno di:
 - esigenze lavorative;
 - locali sotterranei;
- Integrazione con luce artificiale;
- Pareti dei locali di lavoro in tinta chiara;
- Finestre pulite, non devono consentire soleggiamento eccessivo;
- Impianti di illuminazione non devono rappresentare un rischio di infortunio;

8) Luoghi di lavoro esterni / posti di lavoro e passaggio:

- Adeguatamente protetti contro la caduta o l'investimento di materiali;
- Devono essere concepiti in modo che la circolazione dei pedoni e dei veicoli possa avvenire in modo sicuro;

9) Banchine e Rampe di Carico:

- Principali pericoli: - caduta della rampa;
- inciampare;
- investimento;
- schiacciamento di persone durante le manovre;
- Le scale di accesso e i lati delle banchine di carico devono essere provvisti di parapetti;

Pronto soccorso: - Ci devono essere le attrezzature di pronto soccorso con n° di addetti > 25 ;
- ci deve essere il **LOCALE** pronto soccorso per n° addetti > 50 o attività con sostanze pericolose/nocive;

Gabinetti e lavabi: - Devono avere acqua calda;
- Separati tra uomini e donne;
- Disponibili in prossimità dei locali di riposo, spogliatoi, posti di lavoro;

	Protezione Interna	Protezione esterna	Durata con apparecchi operativi
Livello 1	2 idranti $Q=120 \text{ l/min}$ 0 4 naspi $Q=35 \text{ l/min}$	non prevista	$> 30 \text{ min}$
Livello 2	3 idranti $Q=120 \text{ l/min}$ 0 4 naspi $Q=60 \text{ l/min}$	4 attacchi DN70 $Q=300 \text{ l/min}$	$> 60 \text{ min}$
Livello 3	4 idranti $Q=120 \text{ l/min}$ 0 6 naspi $Q=60 \text{ l/min}$	6 attacchi DN70 $Q=300 \text{ l/min}$	$> 120 \text{ min}$

Norma UNI 12845 - Impianti Sprinkler

Specifica i requisiti e fornisce le raccomandazioni per la progettazione, l'installazione e la manutenzione.

L'impianto Sprinkler comprende: - Stazione di controllo;
- tubazioni;
- erogatori;

Possono essere:

A secco: le tubazioni sono riempite di aria o gas inerte in pressione;

A pressione: Impianto a secco controllato da una valvola che può essere aperta su comando proveniente da un sistema di rilevazione di incendio;

A umido: le tubazioni sono sempre riempite di acqua in pressione;

Hazen-Williams: dimensionamento tubazioni

Formula che permette il calcolo delle perdite di carico per attrito nelle tubazioni:

$$P = \frac{5,05 \cdot Q^{1,85} \cdot 10^9}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

p = perdite di carico;
Q = portata [l/min];
C = cost. materiale tubo;

100 → ghisa
120 → acciaio
150 → plastica

D = diametro tubazione;

Le perdite di carico localizzate sono dovute a raccordi, curve, pezzi a T. Ci sono delle tabelle che forniscono "lunghezze equivalenti".

- c) Corrente presunta: Corrente che circolerebbe se il cortocircuito fosse sostituito da una connessione ideale di impedenza trascurabile;
- d) Corrente simmetrica: Valore efficace della componente simmetrica di una corrente di cortocircuito;
- e) Corrente unidirezionale: Valore medio di una corrente di cortocircuito;
 - o continua
- f) Valore di cresta della corrente di cortocircuito: Massimo valore istantaneo possibile della corrente presunta di cortocircuito;

5) Quadri elettrici:

Installati nelle cabine di trasformazione a valle dei trasformatori MT/BT. Equipaggiato con interruttori aperti e scottati. Il quadro è diviso in celle per agevolare manutenzione e interventi di sicurezza.

Specifiche nominali:

- 1) Tensione nominale del quadro: Corrisponde alla tensione del circuito principale del quadro;
- 2) " " di Impiego del circuito: insieme alla corrente definiscono le caratteristiche di impiego di uno specifico circuito;
- 3) Tensione nominale di isolamento: Valore eff. della tensione di prova dell'isolamento;
- 4) " " " tenuta a impulso quadro: Valore di tensione di tenuta che caratterizza la capacità di tenuta nei confronti di sovratensioni transitorie;
- 5) Corrente nominale di un circuito nel quadro: Corrente che un circuito deve essere in grado di portare con continuità senza superare i limiti di sovratemperatura;
- 6) Corrente nominale ammissibile di breve durata: Valore efficace della corrente che un quadro può sopportare senza subire danno;
- 7) Corrente nominale ammissibile di picco: Valore istantaneo max della corrente di c.c. che un circuito del quadro può portare in condizioni di prova prefissate;

- 6) Verifica della Sovratemperatura:
- { prova a carichi;
 - { per estrapolazione;
 - { calcoli;

Prima di fare i calcoli devo conoscere:

- dimensioni involucro;
- tipo di installazione;
- dimensioni delle aperture di ventilazione;
- numero di piani di delimitazione orizzontali interni e potenza dissipata;

7) Cavi elettrici:

- media tensione: unipolare e tripolare in rame ad anime condotte, isolante in guaina in PVC;
- bassa tensione: unipolari e bipolari in rame, isolante GF, guaina in PVC;

Norma dei colori dei cavi elettrici:

- { conduttori di fase → nero, grigio, marrone;
- { neutro → blu, azzurro;
- { terra → giallo/verde;

Protezione: $I_b \leq I_n \leq I_z$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

↳ Uso un dispositivo di protezione

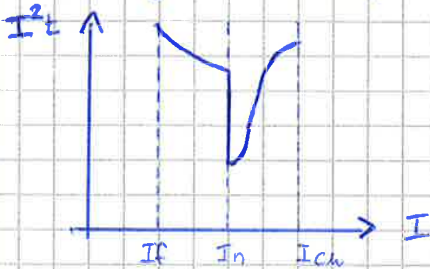
I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
 I_f = " di sicuro funzionamento

Protezione: uso un dispositivo di protezione della linea che deve:

- 1) Interrompere la corrente di C.C. nel punto di installazione. PDI;
- 2) limitare l'en. specifica a valori sopportabili del cavo;

Soluzione: Relé termico

1) Energia specifica passante: $I^2 t \leq K^2 S^2$



K = dipende dall'istante;
 S = sez. cavo in mm^2 ;
 I_m = corrente di intervento magnetico;
 I_{cm} = potere di interruzione estremo;

2) Parametri per la scelta di un cavo:

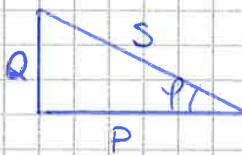
- progettuali → tipo di utilizzo;
- ambientali → t. ambiente;
- tipo di servizio → continuo, intermittente;
- tipo di posa → in aria o in terra;

3) Rifasamento di carichi elettrici:

Un impianto può presentare 2 tipologie di carichi:

- resistivi puri;
- resistivo-induttivi → funzione creando campi magnetici;

Rifasamento significa aumentare il fattore di potenza $\cos\varphi$ fino a diminuire o annullare l'esigenza di prelevare dalla rete potenza reattiva;



$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

$$\cos\varphi = \frac{E_a}{\sqrt{E_a^2 + E_r^2}}$$

Entro in tabella con $\cos\varphi$ iniziale dell'impianto e quello finale 0,95. Trovo il valore del coeff. moltiplicativo K e calcolo:

$$Q = K \cdot P$$

Faccio la stessa procedura per le altre fasce e prendo il valore maggiore.

5) Impianto di terra:

Sistema di protezione che collega le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico a terra. È un metodo di protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Riepilogo formule Impianto termico:

• Potenza per trasmissione: $W_T = U \cdot A \cdot p \cdot \Delta T$ [kW] $p = \text{coeff. esposizione}$

• Potenza per ventilazione: $Q_v = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T$ [kW]
 [kg/s] [J/kgK] [K]

$$Q_v = \frac{V \cdot Q}{3000} \cdot \Delta T \quad Q = \text{ricambio d'aria}$$

• Trasmissanza:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{p_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [m^2 k/W] \quad [mK] \quad (\text{trasmissanza singolo componente})$$

• Potenza totale:

$$W_m = W_T + Q_v$$

• Potenza complessiva: $P = K \cdot W_m$ $K = \text{coeff. per ponti termici}$

• Perdite di carico localizzate: $Z = \sum \rho \cdot \frac{v^2}{2}$ $\rho = \text{massa volumica fluido [kg/m}^3]$
 $v = \text{vel. media fluido [m/s]}$

• Portata elettropompa: $\dot{m} = \frac{W}{c_p \cdot \Delta T}$

• Prevalenza elettropompa:

$$H = \frac{v^2}{2g} + \int \frac{dp}{\rho g} + z$$

• Dimensionamento tubi Rehouard: $\Delta p = 2,28 \cdot 10^4 \frac{d l Q^{1,8}}{D^{4,8}}$ $d \begin{cases} 0,6 \text{ metano} \\ 1,63 \text{ GPL} \end{cases}$

• Vaso di espansione:

$$V_n \geq \frac{V_e}{\left(1 - \frac{p_1}{p_2}\right)}$$

$V_e = \text{volume di espansione [L]}$
 $p_1 = \text{pressione assoluta [bar]}$
 $p_2 = \text{pressione " di taratura della valvole di sicurezza [bar]}$
 $V_a = \text{vol. tot. dell'impianto [L]}$

$$V_e = \frac{V_a \cdot n}{100}$$

$$n = 0,31 \cdot 3,3 \cdot 10^{-4} \cdot E_{max}^2$$

2

Impianti - preparazione all'esame

Domande (0): Impostazione progettuale dello stabilimento

1) Quali sono le fasi preliminari per consentire la definizione di ciclo di un prodotto?

Preliminarmente al ciclo produttivo del prodotto, nello studio di fattibilità, si esegue l'analisi di mercato, si identifica il volume delle vendite e si esegue l'RSI.

L'RSI consiste nei processi di Ricerca, Sviluppo e Ingegnerizzazione.
Finito lo studio di fattibilità si inizia la progettazione completa.

2) Come si deve orientare un'azienda nella scelta della localizzazione di una nuovo stabilimento?

Si individuano gli elementi vincolanti per l'attività futura dello stabilimento. Nel caso del territorio: i costi di costruzione, i fattori ambientali, la tipologia di mercato, i trasporti e le energie.

Nella scelta del terreno: analisi delle norme territoriali, presenza di manodopera, profondità delle falde acquifere, esposizione ai venti e le condizioni del terreno.

Il secondo passo è la scelta di un metodo di valutazione dei dati (quali sistema a Punteggio, Metodo Weber o in base ai costi).

3) Criteri di scelta tra un layout per reparti ed uno per linee.

Il layout è il progetto della disposizione plano-altimetrica dei macchinari, degli impianti, degli addetti e del materiale.

La scelta del tipo di layout, a reparti o per linee, è funzione del livello di produzione di un prodotto. Se è elevato si procede ad utilizzare un layout per linee, se invece è a lotti o piccole commesse la produzione avviene per reparti.

Questa scelta è anche influenzata dal tipo di prodotto (la sua complessità) e dalle future evoluzioni.

4) Metodi per la definizione di un layout per reparti.

Lo studio del plant layout deve sempre precisare la disposizione dei reparti, degli impianti e dei macchinari.

Il layout per reparti si esegue solo nel caso di produzione per lotti o per commesse. I principali metodi per determinare la scelta sono:

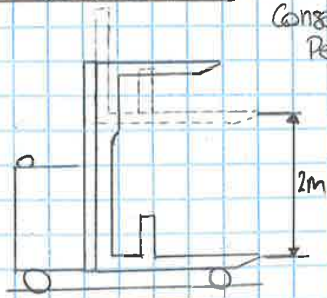
- triangolo di Buff;
- metodo grafico;
- metodo di intensità di traffico;
- programmi di calcolo;

Tali metodi si basano sul concetto di avvicinare i macchinari o i reparti ad uso più intensivo.

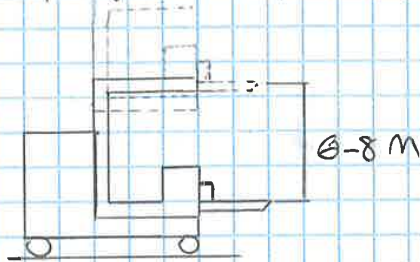
5) A cosa servono gli impianti di servizio e che influenza hanno sulla definizione di uno stabilimento?

Gli impianti di servizio, sono tutte quelle strutture che pur non producendo direttamente valore aggiunto al prodotto, creano le condizioni necessarie a garantire il corretto funzionamento dell'impianto ed un'adeguata operatività degli addetti. (Essi sono, impianto elettrico, idraulico, termico, anti-incendio, illuminotecnico, ecc.).

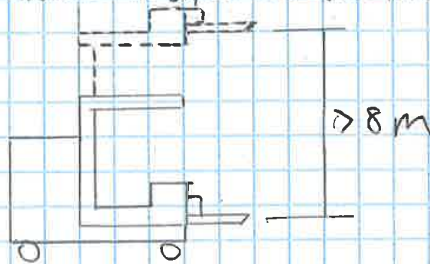
Transpallet Commissionatore: solleva l'operatore a 2m da terra, le forche sono a sbalzo e di tipo ricoprente. Consente op. di picking/refilling di colli da Udc fuori scaffalatura. Peso proprio e spazio di manovra sono ridotti.



Carrello con forche a sbalzo: Permette le op. di sollevamento a 6-8m dal suolo e di effettuare picking ed il trasporto di Udc intere. Non è adatto al deposito di Udc nella scaffalatura.

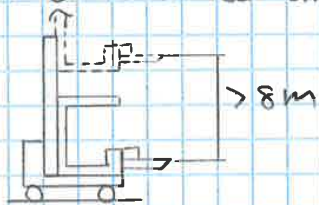


Carrello con forche a sbalzo a grandi altezze: Permettono il sollevamento oltre gli 8m, permettono di effettuare il deposito di Udc intere, le forche sono girevoli e telescopiche.



4) Quali caratteristiche presentano i carrelli con forche a sbalzo a grandi altezze?

I carrelli con forche a sbalzo a grandi altezze permettono di effettuare op. di picking o deposito di Udc ad altezze sup. di 8m, hanno forche telescopiche e girevoli.



5) Classificazione e tipologia dei trasportatori meccanici fissi:

I trasportatori meccanici fissi sono sistemi usati all'interno dell'azienda per trasportare in modo continuo (in orizzontale o in pendenza), colli o materiali leggeri.

Fanno parte della categoria:

- trasportatori a rulli;
- trasportatori a catena;
- trasportatori a nastro;
- elevatori a tazze;

8) In cosa consistono, e quali operazioni svolgono i carrelli automatizzati?

È un sistema di trasporto a rotella sopraelevata, in grado di svolgere operazioni di trasporto, completamente automatizzato, da uno o più punti di partenza ad uno o più punti di arrivo.

Domande (2) - Magazzini

1) Qualora s'intenda massimizzare il volume di un magazzino, quali sistemi di immagazzinamento si dovrebbero utilizzare?

Per massimizzare il volume di un magazzino, bisogna far riferimento al coeff. di sfruttamento volumetrico (C_v).

Le tipologie di magazzino con C_v più elevato sono, in ordine:

- magazzino automatico;
- live storage;
- drive in/through;
- compactus;

2) Che cosa s'intende per magazzino intensivo?

Un magazzino intensivo, denominato anche ad alti scaffali o autoportante (se oltre allo stoccaggio sostiene anche le pareti) è un magazzino con scaffolature alte oltre 10 m e disposte in modo da essere servite da trasloelevatori.

3) In cosa consiste la gestione a fabbisogno dei materiali?

Consiste nel dimensionamento dei flussi a fabbisogni futuri, con l'ausilio dell'MRP

4) Quali sono le alternative progettuali quando si deve effettuare il prelievo da magazzino?

Esistono 2 alternative:

- picking fuori dagli scaffali, in apposite postazioni; (materiale verso operatore)
- picking presso le postazioni, dove il materiale da prelevare è immagazzinato; (operatore verso materiale)

5) In quali casi all'interno di un magazzino vengono impiegati correttamente carrelli commissionatori per il picking e carrelli triblaterali per lo stoccaggio delle UdC?

Nei casi in cui l'entità dei prelievi è tale da richiedere un reintegro frequente dei prodotti da sottoporre a picking ed una simile per le UdC.

Domande (3): Gestione ambientale

1) Qual è l'approccio ergonomico allo studio di un posto di lavoro?

L'approccio ergonomico prevede la considerazione del lavoratore nel suo complesso, includendo le esigenze fisiche e psicologiche.

Non viene valutata solo l'efficienza del lavoro (la quantità) ma anche la qualità, nell'ottica del benessere del lavoratore.

Sicurezza:

D.Lgs n°81 e n°106:

Le disposizioni di tale decreto (n°81) riformano le norme vigenti in materia di salute e sicurezza delle lavoratrici e dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Le novità per i datori di lavoro sono:

- Il datore di lavoro deve allargare il campo di rischio tenendo in considerazione, lo stress da lavoro, la differenza di genere, età o provenienza da altri paesi;
- Nuove modalità di svolgimento della valutazione dei rischi, che variano in base al numero dei lavoratori;
- Sanzioni inasprite;
- Sono nulli i contratti d'appalto, sub-appalto e somministrazione che non indichino i costi di sicurezza;

Per i lavoratori:

- Le norme si applicano a tutti i lavoratori che, indipendentemente da contratto o retribuzione, svolgono la propria attività nell'azienda. Sono esclusi i lavoratori domestici e i familiari;
- Il lavoratore deve partecipare ai programmi di formazione organizzati dal datore di lavoro;
- Introdotta il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza.

Domande Esami:

Febbraio 2011:

1) AGV e schema circuito:

AGV è l'acronimo di Automated Guided Vehicles, sono veicoli a guida automatica per il trasporto dei materiali all'interno dell'azienda.

Tale sistema è così costituito:

- carrello;
- impianto di guida;
- sistema informativo;
- sistema dedicato;

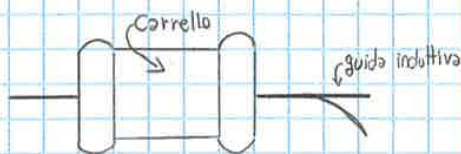
Il carrello è l'elemento guidato, permette il trasferimento dei materiali ed è alimentato da un motore elettrico in corrente continua.

L'impianto di guida è il sistema che fa muovere il carrello, può essere di diversi tipi:

- guida libera;
 - monofreq.
 - multifreq.
- guida fissa
 - laser;
 - telecamera;
 - luce riflesse;

Il sistema informativo permette continui scambi d'informazione tra carrello e sistema su percorso e condizione del carico.

Il sistema dedicato, in fine, controlla tutto l'AGV.



Giugno 2011:

4) Trasportatore a Catena:

Sono sistemi meccanici fissi in cui il convogliatore, usato per il trasporto dei materiali, viene trainato da 1 o 2 elementi a catena. Esistono diverse categorie:

- Convogliatori aerei mono-, bi- rotaria;
- " " a carrelli con traino aereo;
- " " " " " sotto pavimento;
- " " " " " a " ;

Luglio 2011:

1) Diagramma di Gantt e WBS:

Diagramma di Gantt: Metodo utilizzato per gestire l'attività di programmazione e di ricerca.

Si basa sull'individuazione delle attività richieste per realizzare il progetto e, ad ognuna di esse, viene associato un tempo di esecuzione sotto forma di barra. Questo metodo consente di tener sotto controllo l'avanzamento dei lavori.

WBS: Work Breakdown Structure, è un sistema gerarchico ad albero che permette di suddividere il lavoro in parti più semplici, così da avere una gestione più efficace di esso.

2) Elencare i vari punti per la progettazione di un impianto anti-incendio, descrizione della disposizione degli idranti (interni e esterni), calcolo delle perdite di carico con la formula di Hazen-Williams:

La progettazione di un impianto anti-incendio deriva dall'applicazione delle norme imposte dai vigili del fuoco. È regolata dalle norme UNI e prevede:

- relazione tecnica descrittiva;
- stesura degli elaborati grafici;
- calcoli esecutivi degli impianti;
- Computo metrico definitivo;
- Cronoprogramma;
- Capitolato speciale d'appalto;

La norma UNI 10779 identifica 3 livelli di pericolosità con le relative disposizioni per interni ed esterni:

Livello 1 - aree con livelli di combustibili bassi che presentano basso pericolo d'incendio. Per l'interno è previsto l'uso di almeno 2 idranti da 120 l/min o 4 naspi da 35 l/min, per l'esterno nulla.

Livello 2 - presenza non trascurabile di materiali combustibili con moderato innesco. Per l'interno 4 idranti da 120 l/min o 4 naspi da 40 l/min, per l'esterno 4 attacchi DN70.

Livello 3 - notevole presenza di materiali infiammabili e alto rischio di innesco. Per l'interno 4 idranti da 120 l/min o 6 naspi da 40 l/min, per l'esterno 6 attacchi DN70.

La formula per le perdite di carico è:
$$P = \frac{6,05 \cdot Q^{1,85} \cdot 10^9}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

(diametro interno tubazioni)

3) Trasportatori a catena sotto pavimento:

Sistemi meccanici fissi, con carrello convogliatore trainato da 1 o 2 elementi a catena.

Nel caso di catena sotto pavimento, essa si muove in un'opposta sede ricavata, comandata da uno o più gruppi di tipo caterpillar.

È possibile agganciare / sgganciare i carrelli in qualsiasi momento e punto del percorso, nessun oggetto intralcia il lavoro. Ogni carrello è dotato di sistemi di sicurezza quali paraurti anteriori, luci di sicurezza e avvisatore acustico.

Altre domande:

1) Definire i principali strumenti utilizzati nella pianificazione di un progetto relativo alla realizzazione di un impianto di condizionamento, all'interno di uno stabilimento industriale.

Per impianto termico s'intende un sistema che, variando le condizioni microclimatiche, assicura:

- erogazione di aria calda e fredda per un processo tecnologico;
- climatizzazione di un ambiente;
- l'energia richiesta dal motore termico;

Esso è costituito essenzialmente da:

- Centrale termica con generatore di vapore;
- Canalizzazioni;
- gruppo di pompaggio;
- pipe rack;
- Utilizzatori;

Per raggiungere tali obiettivi è necessario progettare l'impianto conoscendo i seguenti parametri:

- temperatura minima esterna della località;
- caratteristiche geometriche degli ambienti;
- " " fisiche delle strutture portanti;
- temperatura desiderata;

Si procede calcolando la potenza termica invernale, dimensionando i tubi, gli zerotermini, le pompe di calore, i gruppi di pompaggio, ecc.

2) Con riferimento alle diverse modalità di stoccaggio di Europallet in un magazzino del tipo tradizionale, riprodurre uno schema del singolo modello indicando in modo chiaro gli elementi che lo costituiscono ed i parametri geometrici che lo caratterizzano.

I pallet possono essere in legno, metallo o materiale plastico. L'unità di carico posta su esso è facilmente movimentabile.

In riferimento alle normative UNI essi possono essere: a 2 o 4 vie, reversibili o non, a perdere o a rendere, per uso interno o esterno.

- 2 o 4 vie → num. di lati forcolabili;
- reversibile → pallet con lati identici, entrambi porta carico;
- a perdere o a rendere → restituibili o non;

Le dimensioni unificate sono: 800x1000, 800x1200, 1000x1200, 1200x1200.

Le prime 2 rientrano nella categoria EUR ed EPAL, il quale è un marchio garantito che certifica il livello di qualità dei pallet.

Il plant-layout è la disposizione piano-altimetrica dei macchinari, gli impianti, i materiali e gli operatori all'interno dell'azienda. Ciò impone: vincoli di muratura esterna, la disposizione ottimale delle maglie, l'altezza del fabbricato, posizione delle banchine, i cerichi ai nodi e a pavimento, la posizione dei portoni e i possibili ampliamenti futuri.

Gli elementi principali di un fabbricato industriale sono:

- Fondazioni: Ce ne sono 2 tipi, del fabbricato e delle macchine. Le prime sono impaste dal carico da sopportare e dalle caratteristiche geometriche del terreno;
- Coperture e pareti: Le caratteristiche costruttive delle coperture e delle pareti sono stabilite tenendo conto del peso, illuminazione e facilità di posa;
- pavimenti: Devono resistere agli urti e le vibrazioni; non devono presentare protuberanze e cavità, non sdruciolevoli, facilmente riparabile ed installabile;
- Strutture varie: fanno parte della categoria cancelli, porte, portoni e barriere ad aria;

Le strutture in C.M. sono molto usate nella realizzazione di capannoni industriali poiché uniscono leggerezza a prestazioni elevate, consentendo di superare grandi luci. Utilizzano pilastri in acciaio e lamiera di copertura. Quelle in C.a.p. sono usate sia nei fabbricati industriali che nell'edilizia. Sono fabbricati fuori opera e montati in cantieri altamente specializzati, rapida di messa in opera e maglie molto più empte.

Marzo 2012:

1) Modalità di arrivo e spedizione dei prodotti

L'arrivo o la partenza dei materiali occorrenti all'azienda può avvenire: - via strada; - via ferroviaria;

Quello più diffuso è il metodo su gomma in cui, solitamente, i mezzi sono esterni all'azienda. La scelta del tipo (autocarro, autotreno, semi-rimorchio, ecc.) è fatta in funzione del tipo di materiale da trasportare, la sua forma, il contenitore (UDC, colli, materiali alla rinfusa, ecc.).

Gennaio 2015

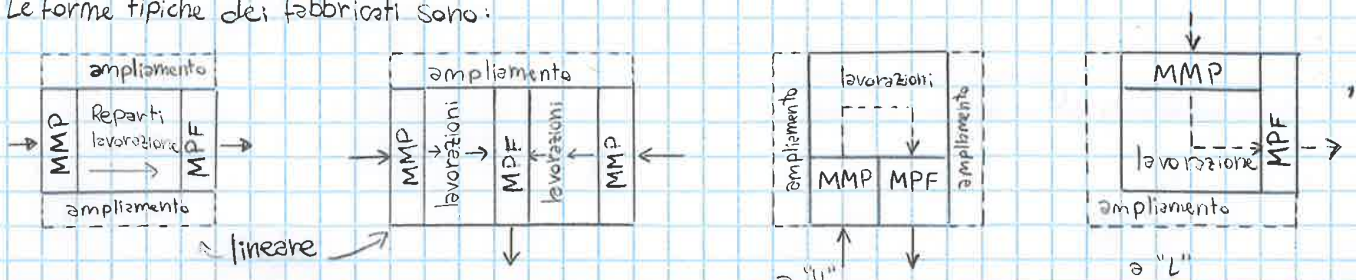
1) Elencare le fasi di progettazione di un plant layout e rappresentarle:

- i possibili fabbricati visti a lezione;
- dove vengono messi i magazzini e i reparti di produzione all'interno dello stabilimento;
- i possibili flussi logistici che possono effettuare i materiali;

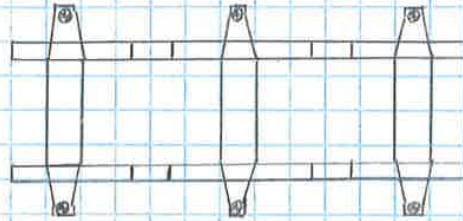
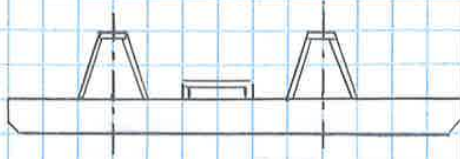
L'esecuzione dello studio del plant layout si sviluppa secondo 3 fasi:

- 1) Raccolta dei dati di partenza;
- 2) Ricerca delle possibili soluzioni;
- 3) Scelta della soluzione migliore;

Le forme tipiche dei fabbricati sono:



- Tale sistema è costituito da:
- slitta, (telaio con profilo d'acciaio elettroscaldato);
 - trasportatore, cioè che fa muovere lo skid attraverso trasportatori a rulli, a catena o a tapparelle;
 - impianto elettrico;
 - impianto di gestione e controllo;



È denominato skillet, la regolazione in altezza del carico stazione per stazione, l'operatore avanza insieme alla piattaforma

2) Antincendio. → vedi 2) di Luglio 2011

3) Impianto elettrico (dimensionamento cavo in poi)

Per il dimensionamento di un cavo si fa riferimento a determinati parametri, i quali possono essere:

- progettuali → tipo di utilizzo;
- ambientali → tipo di ambiente;
- tipo di servizio → continuo o intermittente;
- tipo di posa → in aria o interrata;

Il dimensionamento segue tale flow chart:

