



# 10 volte SICUREZZA

## 9<sup>a</sup> edizione

11 novembre 2025  
Fòrema  
INCONTRO 8

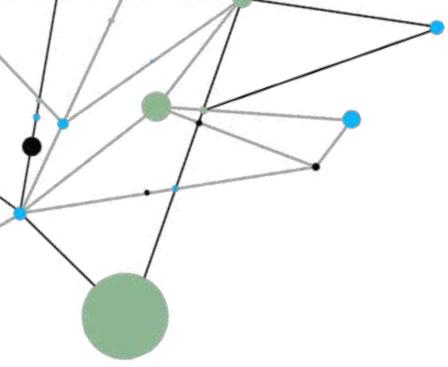


Con il supporto di:



Con il contributo di:





10 volte SICUREZZA

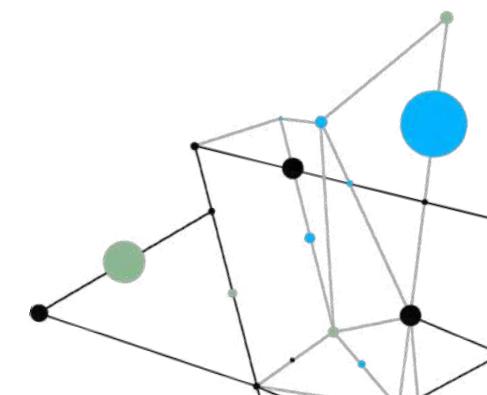
**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

# Riorganizzazione della Produzione attraverso la revisione del Layout



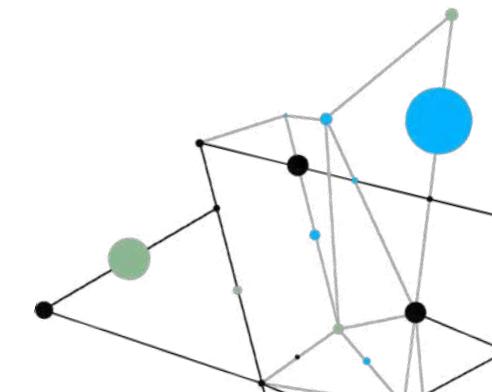
**Marco Pietrobon**  
Tecnico K Value

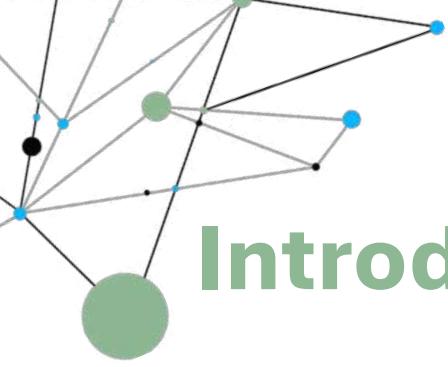




# Indice presentazione

Sezione	Pagina
<b>1. Introduzione</b>	<b>4</b>
2. Il re-layout aziendale	7
• Obiettivi e vincoli di un re-layout aziendale	9
• Analisi dei flussi e macro-layout	21
• Controllo vincoli	31
• Studio del micro-layout di reparto	35
• Studio degli impianti di servizio e accessori	42
3. Analisi economica	45





# Introduzione

## Cos'è un layout?

Progetto della disposizione piano-altimetrica dei macchinari, degli impianti, degli addetti e dei materiali.

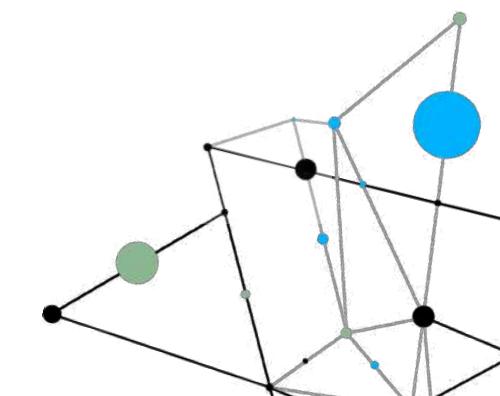
## Cos'è un re-layout?

Studio di una nuova disposizione ottimale dei reparti all'interno dello stabilimento industriale.

10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

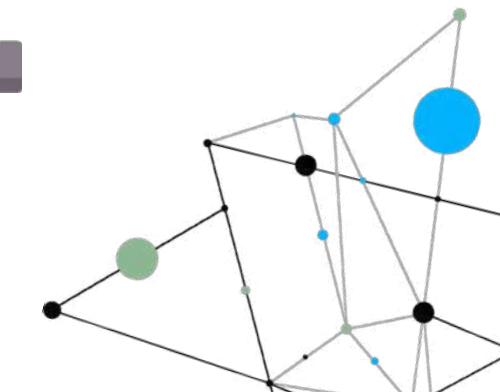
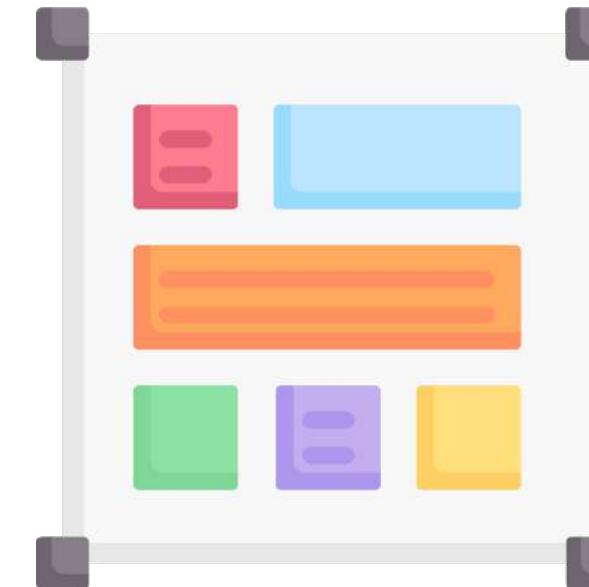
**UNIS&F**

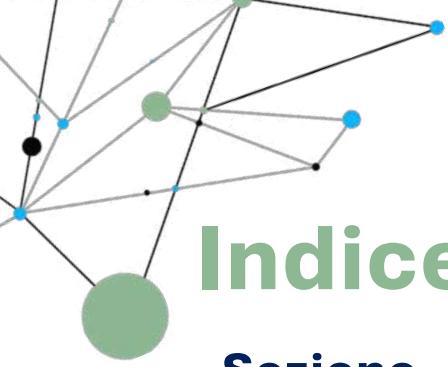


# Introduzione

## Perché vi è necessità un re-layout?

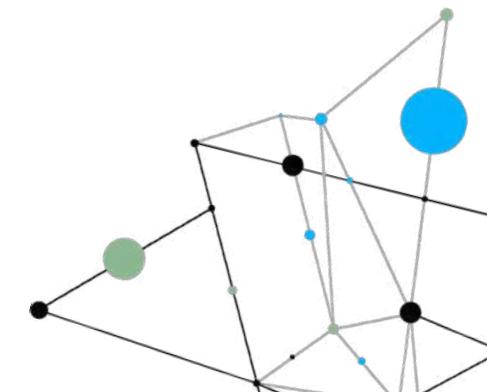
- Riprogettazione parziale o totale del prodotto
- Introduzione di un nuovo prodotto
- Variazioni della domanda
- Necessità di ridurre i costi
- Nuovo stabilimento di proprietà
- Nuovi spazi aggiunti all'attuale stabilimento
- Cambio tecnologico di produzione
- Ambiente di lavoro inadeguato





# Indice presentazione

Sezione	Pagina
1. Introduzione	4
2. Il re-layout aziendale	7
• Obiettivi e vincoli di un re-layout aziendale	9
• Analisi dei flussi e macro-layout	21
• Controllo vincoli	31
• Studio del micro-layout di reparto	35
• Studio degli impianti di servizio e accessori	42
3. Analisi economica	45



# Studio di un nuovo layout

**Quando il layout deve essere riprogettato, si ha una eccellente occasione per la revisione dei flussi produttivi e logistici.**

## Obiettivi:

- Semplificare il processo produttivo
- Ridurre al minimo i costi del trasporto dei materiali
- Ridurre al minimo le scorte di produzione e i materiali immagazzinati
- Utilizzare lo spazio nel modo più efficace
- Offrire ai dipendenti un ambiente di lavoro soddisfacente
- Evitare investimenti di capitale non necessari
- Utilizzare efficacemente la manodopera



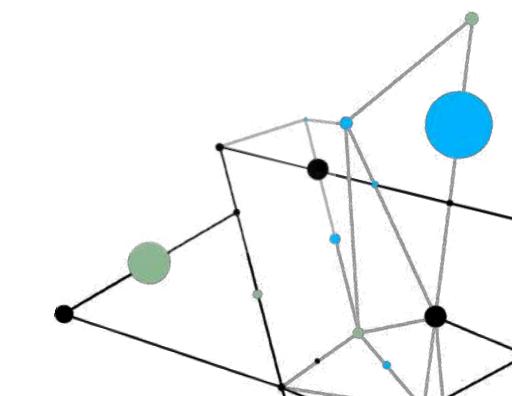
# Fasi di progettazione del re-layout

1. Definizione del macro-layout
2. Studio del micro-layout di reparto
3. Valutazione di investimento nel nuovo layout
4. Studio degli impianti di servizio e accessori



# Obiettivi di un re-layout aziendale

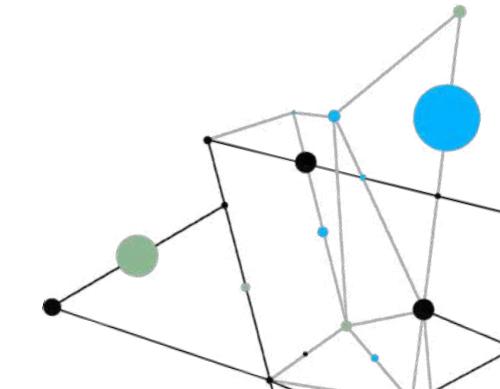
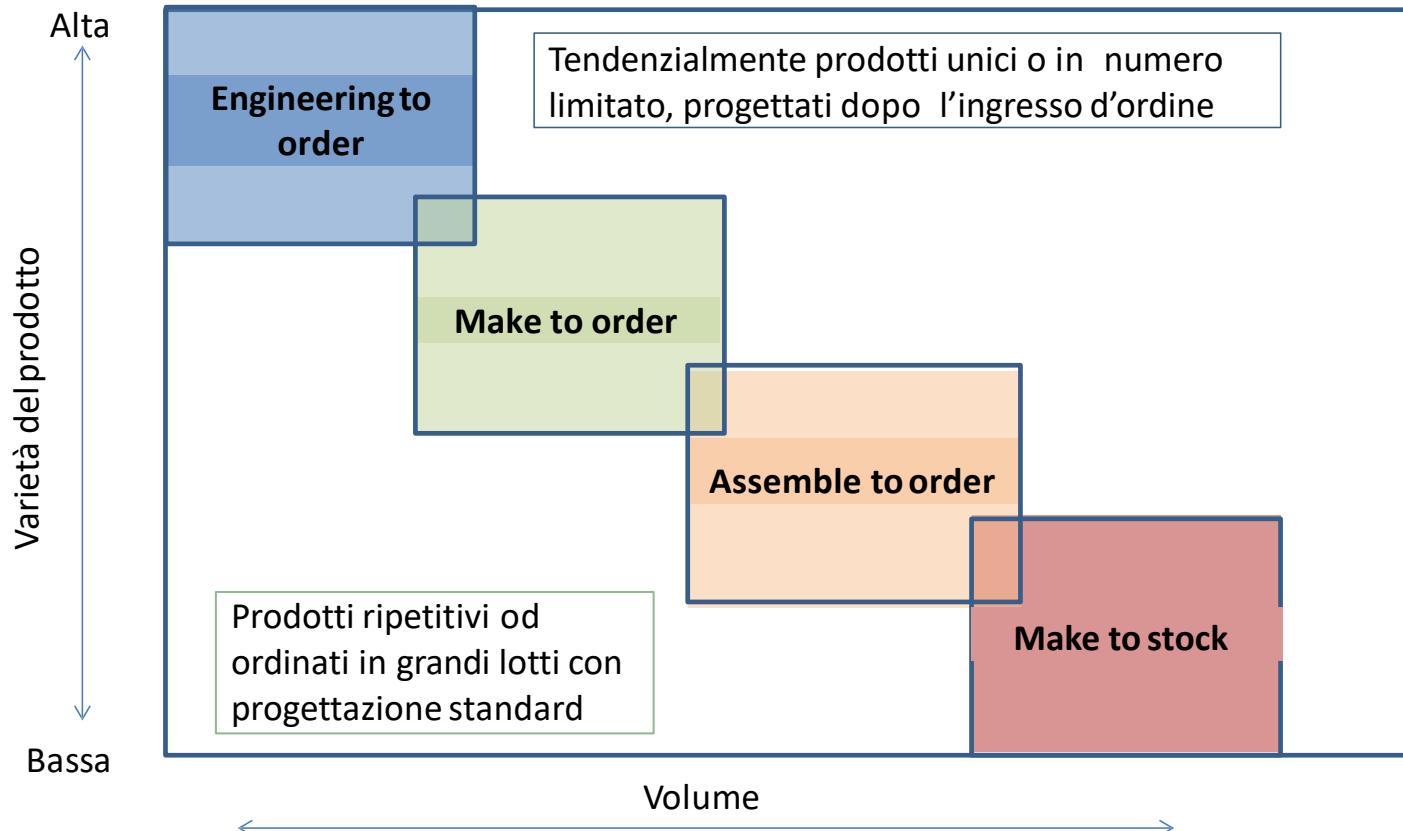
1. Semplificare il processo produttivo
2. Ridurre il costo di trasporto dei materiali
3. Controllare le scorte in produzione
4. Utilizzare lo spazio disponibile nel modo più efficace
5. Portare benefici nell'efficienza della manodopera

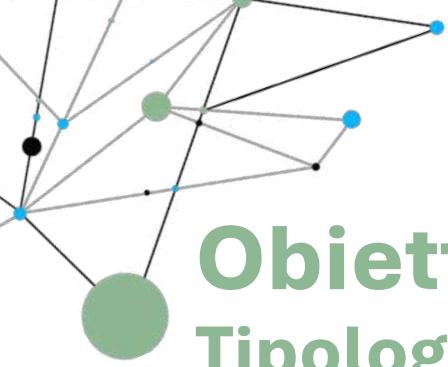


# Obiettivi di un re-layout aziendale

## Matrice volume/varietà

In base a come il prodotto è collocato sulla matrice, l'ambiente produttivo ideale varia.



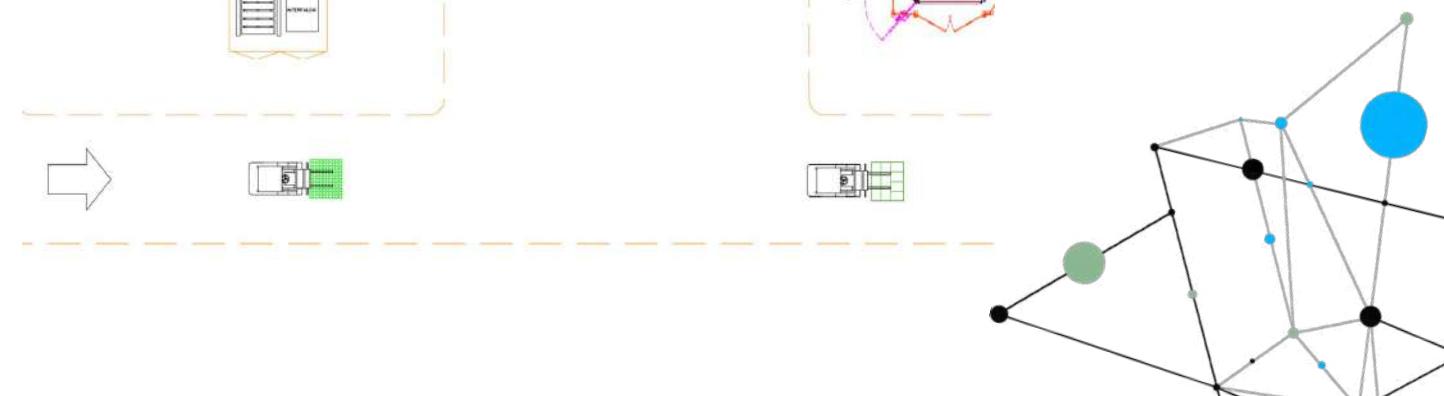
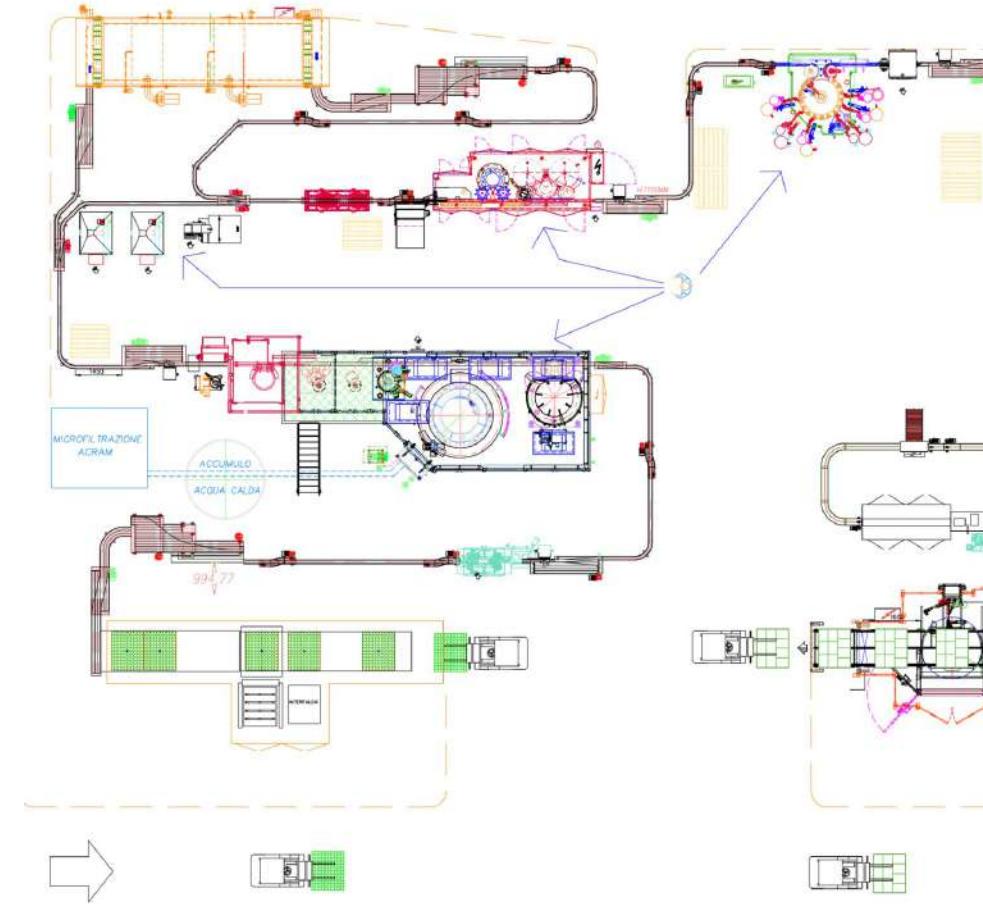


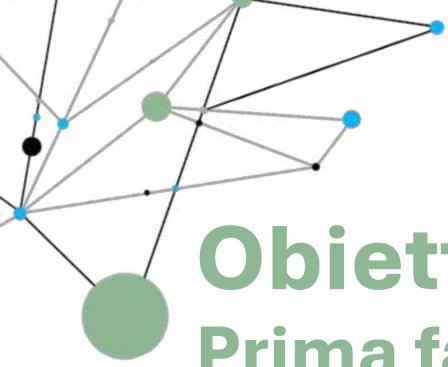
# Obiettivi di un re-layout aziendale

## Tipologie di layout

### I principali tipi di layout:

1. Layout per prodotto
2. Layout a isole o celle
3. Layout per processo o funzionale
4. Layout a punto fisso





## 10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

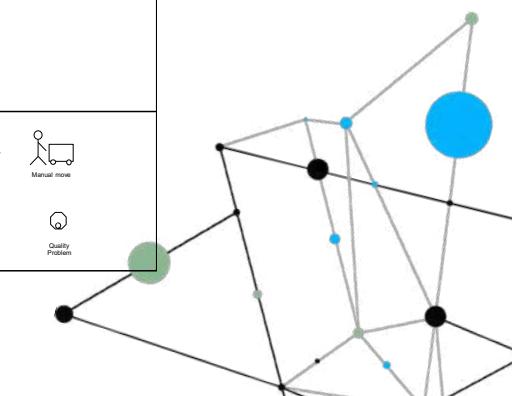
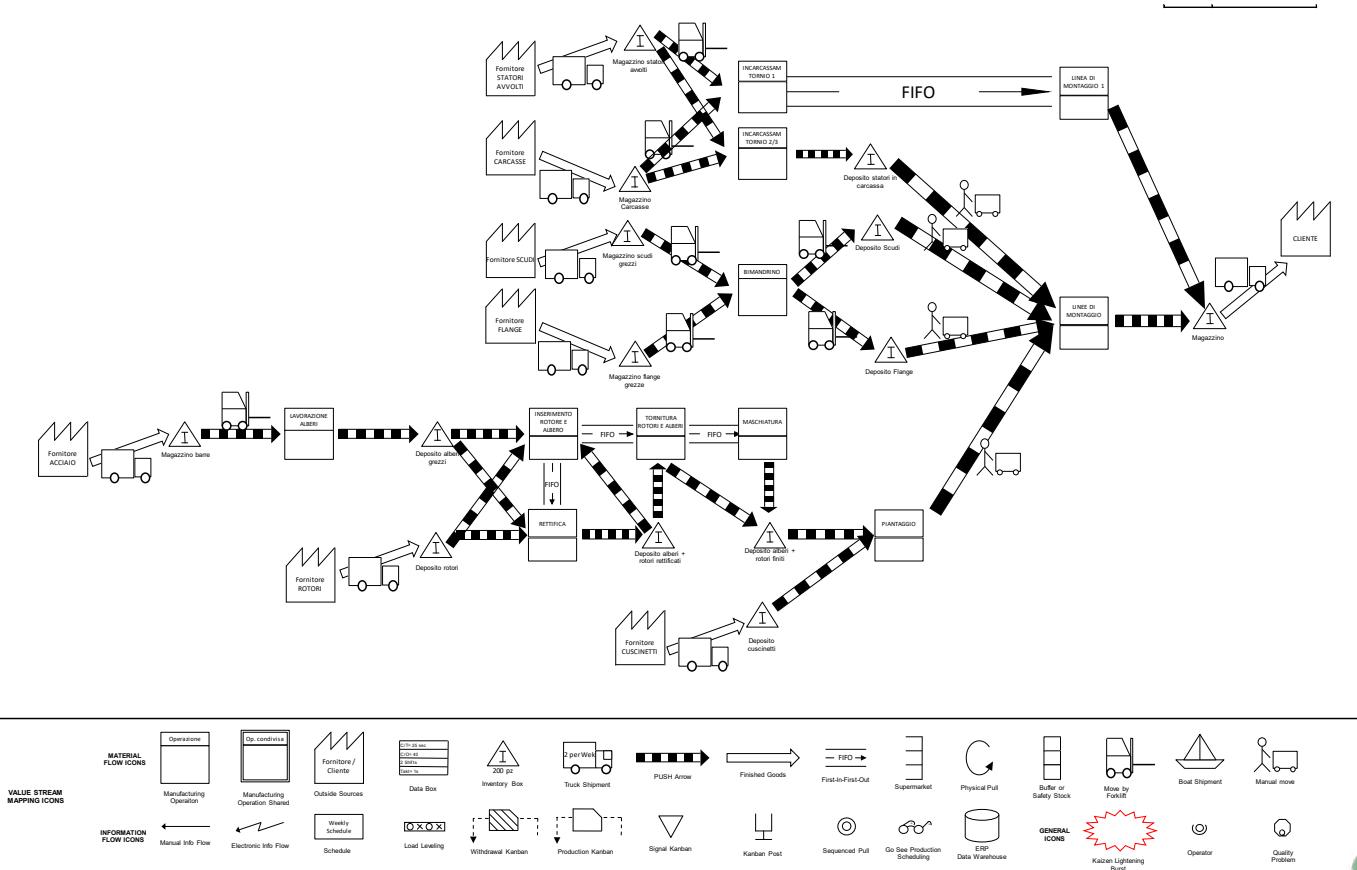
UNISRF

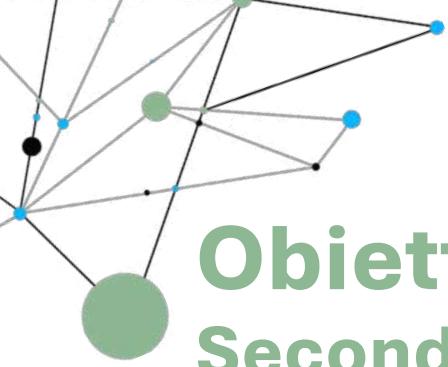
# **Obiettivi di un re-layout aziendale**

## **Prima fase: diagramma di flusso**

# Progetto di re-layout

**Prima fase:** definizione del diagramma di flusso e/o VALUE STREAM MAP per individuare il rapporto tra le attività/reparti



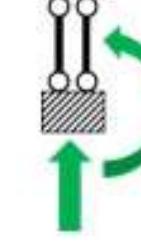
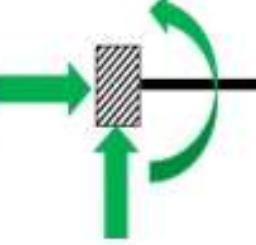
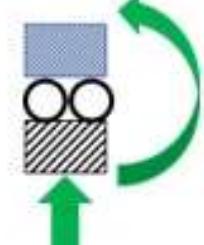


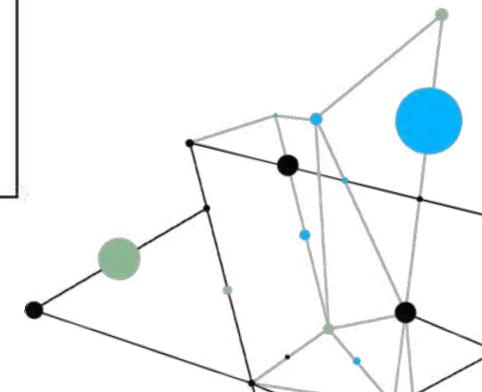
# Obiettivi di un re-layout aziendale

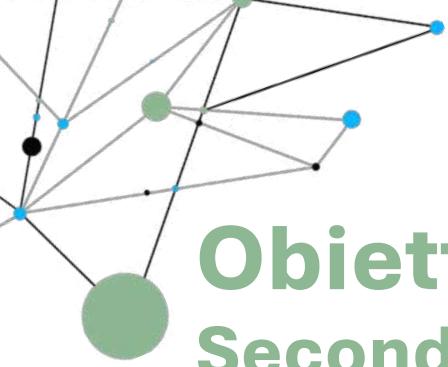
## Seconda fase : vincoli

### Definizione dei vincoli

- Vincoli interni: economici, tecnico produttivi, di struttura
- Vincoli esterni: normativi, ergonomici, sicurezza

Cerniera fissa	Pendolo semplice	Carrello scorrevole	Doppio pendolo	Incastro	Incastro scorrevole
					





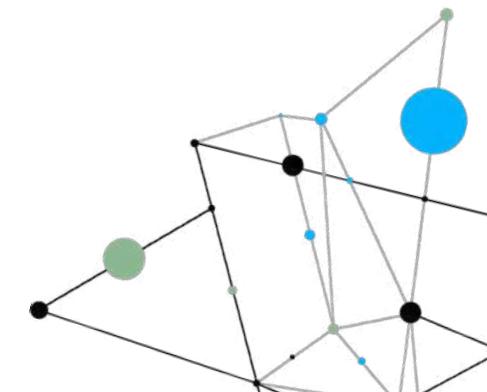
# Obiettivi di un re-layout aziendale

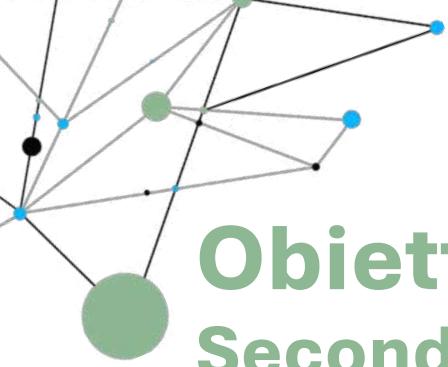
## Seconda fase : vincoli interni

### Progetto di re-layout - Vincoli interni

#### Vincoli economici

- Budget finanziario: La disponibilità economica è un limite primario che influenzerà le scelte di riorganizzazione, l'acquisto di nuovi macchinari o l'adeguamento degli spazi.
- Budget di manodopera: La disponibilità di personale qualificato per l'utilizzo della nuova struttura produttiva può vincolare il tipo di layout scelto.





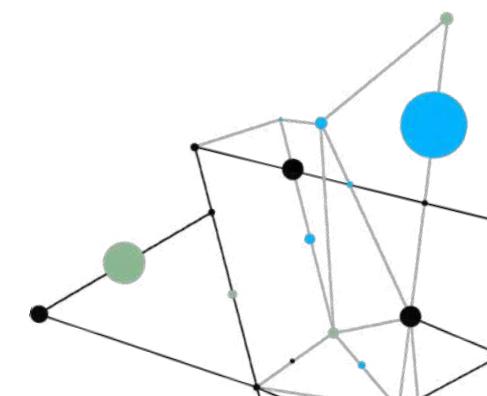
# Obiettivi di un re-layout aziendale

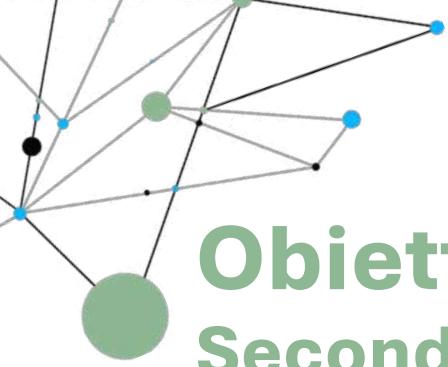
## Seconda fase : vincoli interni

### Progetto di re-layout - Vincoli interni

#### Vincoli legati alla produzione e alla tecnologia

- Tecnologia e attrezzature: il layout deve essere compatibile con le macchine e le attrezzature esistenti, e le eventuali nuove acquisizioni devono essere integrate.
- Flusso dei materiali: la necessità di mantenere o ottimizzare il flusso logistico all'interno dello stabilimento (materiali, prodotti, persone) è un vincolo fondamentale.
- Processo produttivo: il layout deve essere ottimizzato per il processo produttivo attuale e futuro, tenendo conto dei tempi e delle risorse impiegate





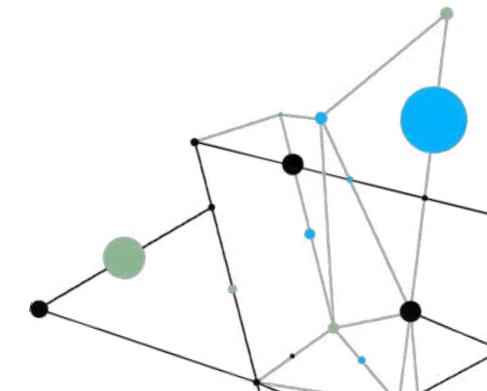
# Obiettivi di un re-layout aziendale

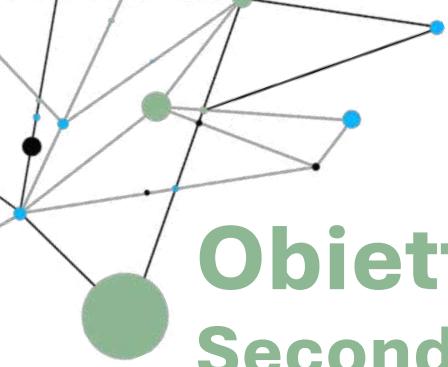
## Seconda fase : vincoli interni

### Progetto di re-layout - Vincoli interni

#### Vincoli di struttura

- Spazio fisico: la metratura e la forma degli edifici esistenti, oltre alla presenza di colonne, muri portanti e altre strutture fisse, impongono dei limiti alla disposizione.
- Infrastrutture e servizi: le attuali infrastrutture (impianti elettrici, idraulici, di ventilazione, ecc.) possono non essere adeguate al nuovo layout e richiedere costosi interventi di adeguamento.





# Obiettivi di un re-layout aziendale

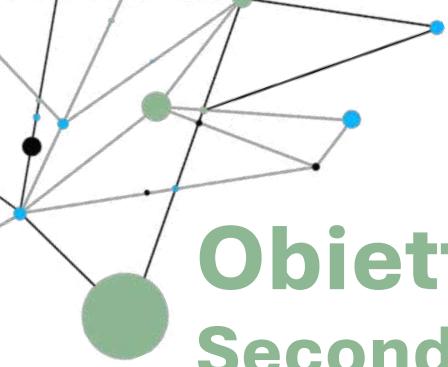
## Seconda fase : vincoli esterni

### Progetto di re-layout - Vincoli esterni

#### Vincoli infrastrutturali e di contesto

- Infrastrutture: La disponibilità e l'accesso a infrastrutture fondamentali come energia elettrica, acqua potabile, fognature e reti di comunicazione sono vincoli materiali.
- Viabilità: La funzionalità e la sicurezza delle vie di accesso per mezzi pesanti, veicoli e persone sono fondamentali per l'operatività dello stabilimento.
- Impatto sociale e sulla comunità: La vicinanza a zone residenziali o sensibili impone una valutazione dell'impatto sociale del nuovo stabilimento, considerando aspetti come il traffico, l'inquinamento e l'estetica del paesaggio.





# Obiettivi di un re-layout aziendale

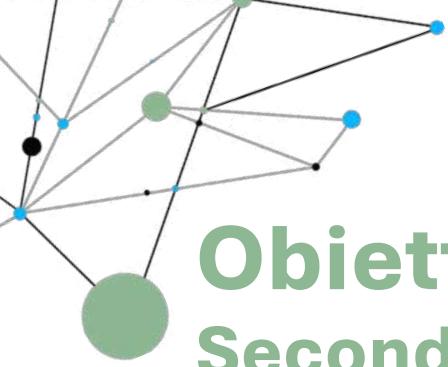
## Seconda fase : vincoli esterni

### Progetto di re-layout - Vincoli esterni

#### Vincoli normativi e legali

- Normative ambientali: l'impatto del nuovo stabilimento sull'ambiente locale è regolamentato. Questo include limiti per le emissioni in atmosfera, la gestione delle acque reflue, la produzione di rifiuti e il rumore.
- Normative urbanistiche e edilizie: la costruzione è soggetta alle leggi locali e nazionali sull'urbanistica, che definiscono la destinazione d'uso del suolo, le distanze dai confini e le caratteristiche architettoniche. Saranno necessarie le relative autorizzazioni, come ad esempio il permesso di costruire.
- D.Lgs. 81/08 e sicurezza sul lavoro: le nuove strutture devono rispettare i requisiti minimi per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro, che riguardano aspetti come illuminazione, aerazione, sicurezza delle strutture, vie di fuga e condizioni igieniche.





# Obiettivi di un re-layout aziendale

## Seconda fase : vincoli esterni

### Progetto di re-layout - Vincoli esterni

#### Vincoli normativi e legali

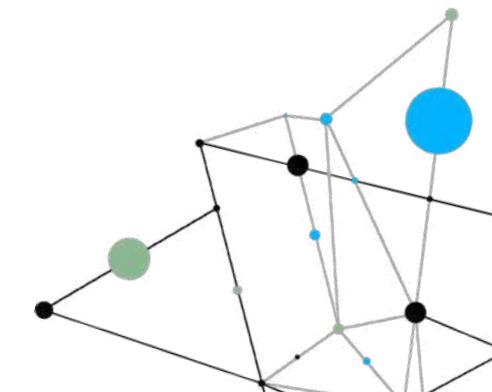
- Normative ambientali: l'impatto del nuovo stabilimento sull'ambiente locale è regolamentato. Questo include limiti per le emissioni in atmosfera, la gestione delle acque reflue, la produzione di rifiuti e il rumore.
- Normative urbanistiche e edilizie: la costruzione è soggetta alle leggi locali e nazionali sull'urbanistica, che definiscono la destinazione d'uso del suolo, le distanze dai confini e le caratteristiche architettoniche. Saranno necessarie le relative autorizzazioni, come ad esempio il permesso di costruire.
- D.Lgs. 81/08 e sicurezza sul lavoro: le nuove strutture devono rispettare i requisiti minimi per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro, che riguardano aspetti come illuminazione, aerazione, sicurezza delle strutture, vie di fuga e condizioni igieniche.

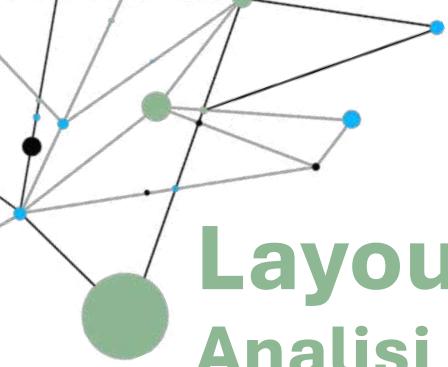




# Indice presentazione

Sezione	Pagina
1. Introduzione	4
2. Il re-layout aziendale	7
• Obiettivi e vincoli di un re-layout aziendale	9
• <b>Analisi dei flussi e macro-layout</b>	<b>21</b>
• Controllo vincoli	31
• Studio del micro-layout di reparto	35
• Studio degli impianti di servizio e accessori	42
3. Analisi economica	45





# Layout aziendale

## Analisi dei flussi

### Metodo empirico

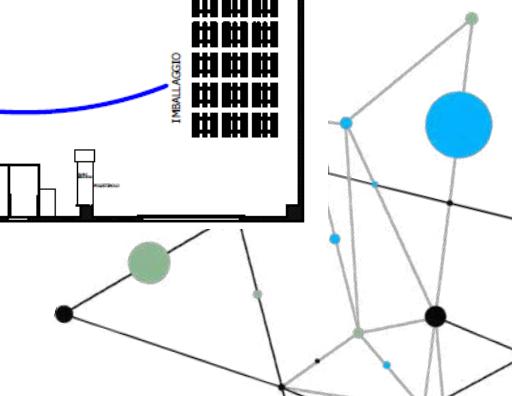
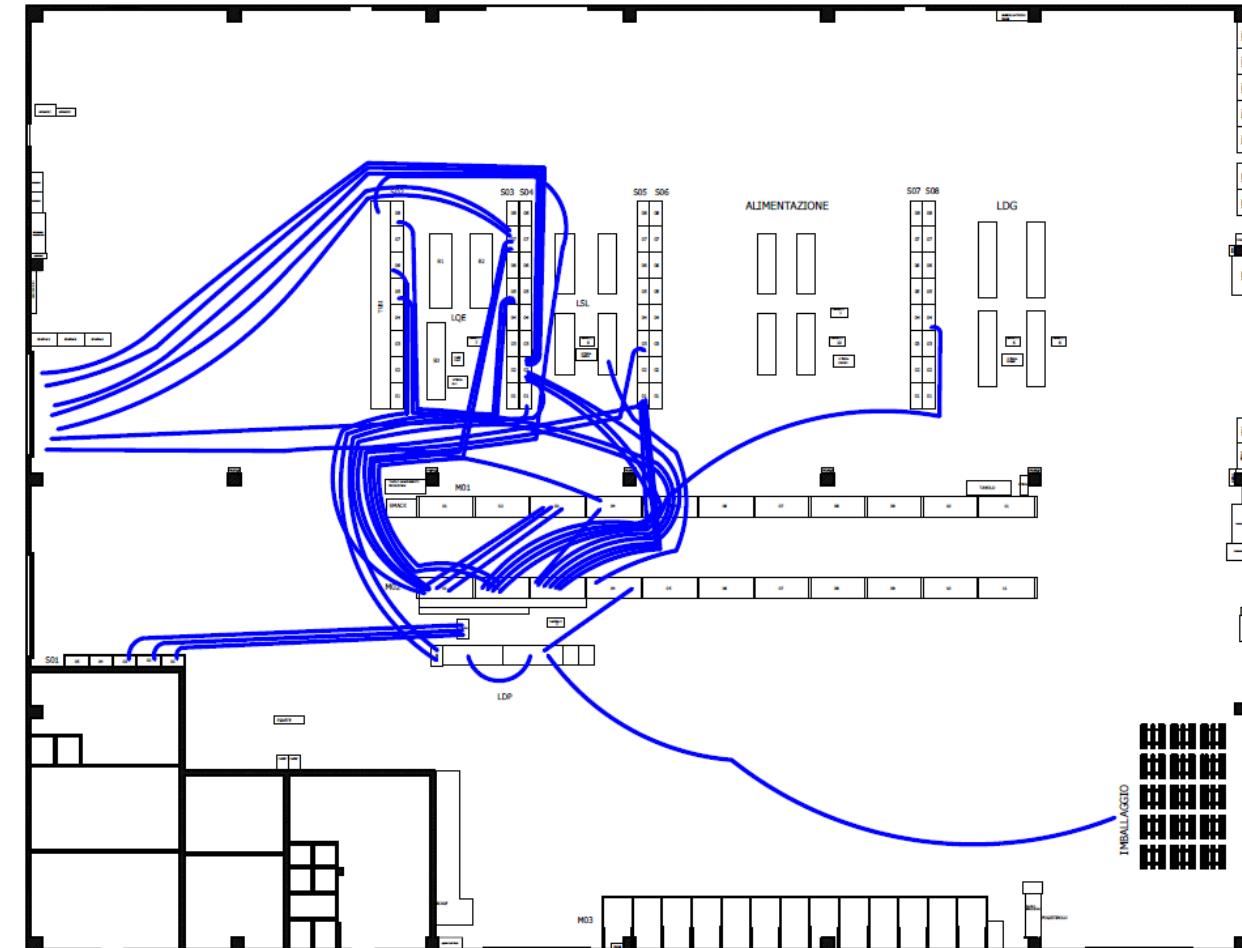
Analisi delle dimensioni di flusso  
dei materiali:

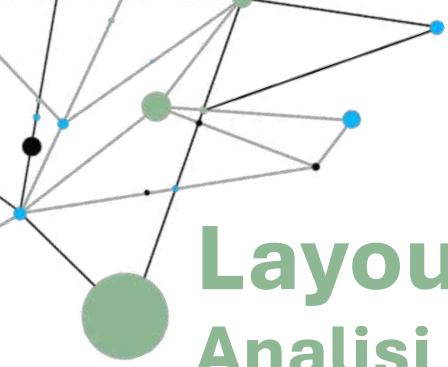
- Per Quantità
- Per Unità di Carico
- Per movimenti di attrezzature
- Per movimenti di persone

10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**





# Layout aziendale

## Analisi dei flussi

### Metodo empirico

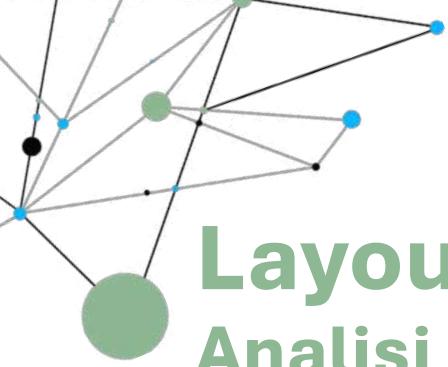
**Fondamento sull'esperienza:** si basa su ciò che può essere osservato, misurato e provato nella realtà, anziché partire da concetti astratti.

**Osservazione e sperimentazione:** la raccolta di dati avviene attraverso l'osservazione diretta di un fenomeno e, spesso, attraverso la creazione di esperimenti controllati per verificarne le cause e gli effetti.

**Induzione e deduzione:** si possono trarre conclusioni generali partendo da casi specifici (induzione) o, al contrario, verificare le conseguenze di una teoria su un caso pratico (deduzione).

**Oggettività, controllo e variabili:** le ricerche empiriche cercano di essere oggettive, controllando le variabili in gioco e cercando di ridurre al minimo l'influenza di fattori esterni.





10 volte SICUREZZA

forema  
LEARNING ECOSYSTEM

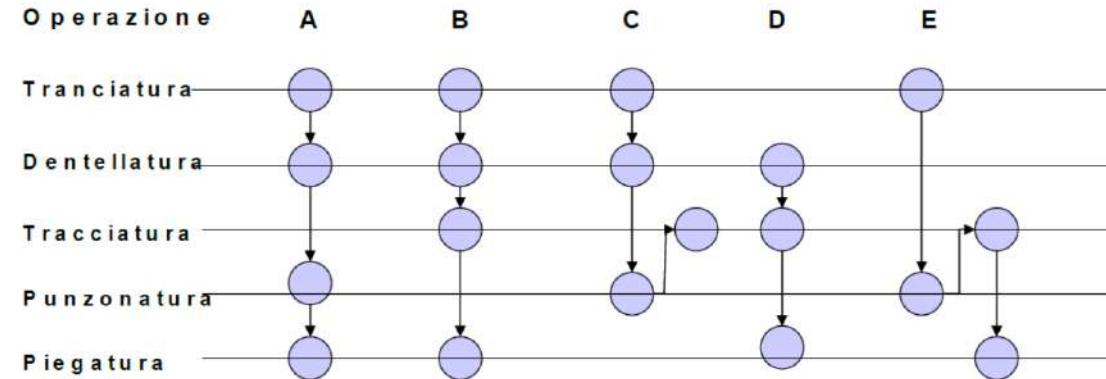
UNIS&F

# Layout aziendale

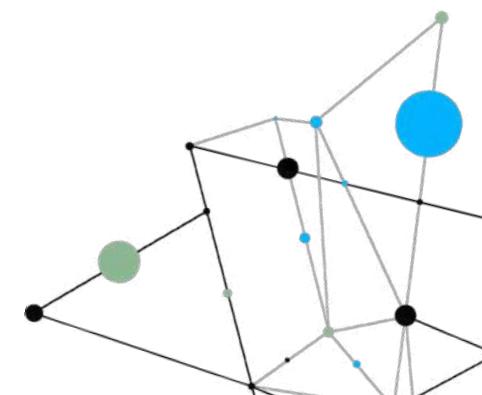
## Analisi dei flussi

### Metodo teorico

MULTI PRODUCT PROCESS CHART



FROM-TO CHART		TO					
		MAG IN	STAMPA	ACCOPPIATURA	FUSTELLATURA	INCOLLAGGIO	MAG OUT
FROM	MAG IN		23360	29473	495		
	STAMPA			13772		9586	
	ACCOPPIATURA				48449		3840
	FUSTELLATURA					44873	19257
	INCOLLAGGIO						32648
	MAG OUT						



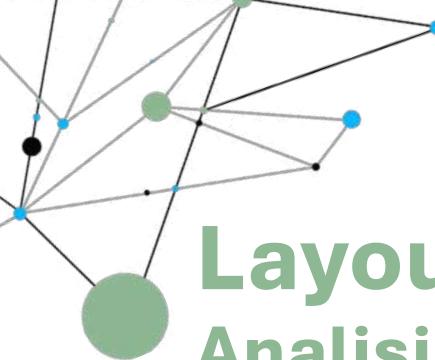
# Layout aziendale

## Analisi dei flussi

### Metodo teorico

#### ANAGRAFICA UDC

Codice	Tipologia	L (mm)	P (mm)	H (mm)	H utile (mm)	Volume (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
C001	Pedana	980	800	120		0,094	17
C002	Cassone	700	450	570	410	0,18	23
C003	Cestone	980	820	890	650	0,72	28
C004	Imballi	1.700	1.050	980	790	1,75	0,1
C005	EURO Pallet	800	1.200	120		0,12	3
C006	EPAL	800	1.200	120		0,12	7



10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

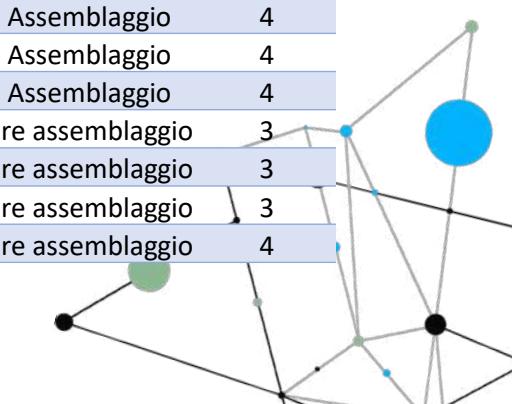
# Layout aziendale

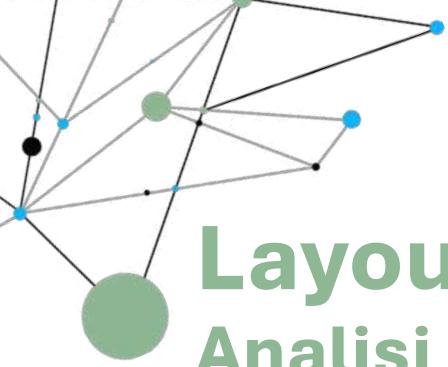
## Analisi dei flussi

### Metodo teorico

PLAN FOR EVERY PART

Materiale	Descrizione	Totale consumo complessivo	Consumo max nel mese	Consumo giornaliero	CLASSE ABC	LT	Contenitore primario	Contenitore secondario	Fornitore	Area utilizzo (Cliente)	Frequenza riordino (ore)
1836	FOGLIO ISTRUZ.KIT COLL.RBM BENELUX	409	51	2,55	C	2	14x22	Pallet	Stampante	Assemblaggio	8
1781	FOGLIO ISTRUZ.KIT COLLET.VASCO IMP.	2493	410	20,5	C	2	14x22	Pallet	Stampante	Assemblaggio	8
807004	RACCORDO PER COLLEGAMENTO 1"1/4	108	30	1,5	C	2	14X22	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
2018	SCATOLA NEUTRA 33,5 X 33,0 X 10,2	184	23	1,15	C	2	SCATOLA	Cestone	Magazzino imballaggi	Assemblaggio	2
875013	GRUPPO CAPPEL.TERMOST.IMP.PAVIMENTO	1612	658	32,9	B	2	14X22	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
2083	FOGLIO AVVERT. KIT COLL.KILMA ZONE	1108	326	16,3	C	2	14x22	Pallet	Stampante	Assemblaggio	8
670630	KIT VALV. SFERA TERM. BLU+ROSSA 1"	7507	872	43,6	B	2	40x30	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
1421055	VOLANTINO A SCATTO COLLETT.SANITARI	248743	44717	2235,85	A	2	60X40	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
1779005	VITE A TESTA CILINDRICA M5 X 14	1052	300	15	C	2	14X22	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
1420003	GR.DI SCARICO OTTONE 1" M KIT COLL.	956	306	15,3	C	2	40x30	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
1559003	GRUPPO STAFFA ACCIAIO + GOMMA	526	150	7,5	C	2	40x30	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
1653005	COLLARE IN ACCIAIO 1"1/4	1052	300	15	C	2	14x22	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
2601005	VITE AUTOFIL. 4,8X16 DIN 7981 INOX	310396	39152	1957,6	A	2	14X22	Pedana	Magazzino MP/SL	Assemblaggio	4
2651004	COLLETTORE TERMOSTATIZZABILE S 3 1"	987	234	11,7	C	2	40X30	Pedana	Magazzino MP/SL	Pre assemblaggio	3
2652004	COLLETTORE TERMOSTATIZZABILE S 4 1"	1777	600	30	B	2	40X30	Pedana	Magazzino MP/SL	Pre assemblaggio	3
2662003	GRUPPO ASTA-GHIERA X TERM.IMP.PAVIM	1612	658	32,9	B	2	14X22	Pedana	Magazzino MP/SL	Pre assemblaggio	3
3940015	FLUSSOMETRO 1 - 4 L/MIN	225290	27883	1394,15	A	2	40X30	Pedana	Magazzino MP/SL	Pre assemblaggio	4

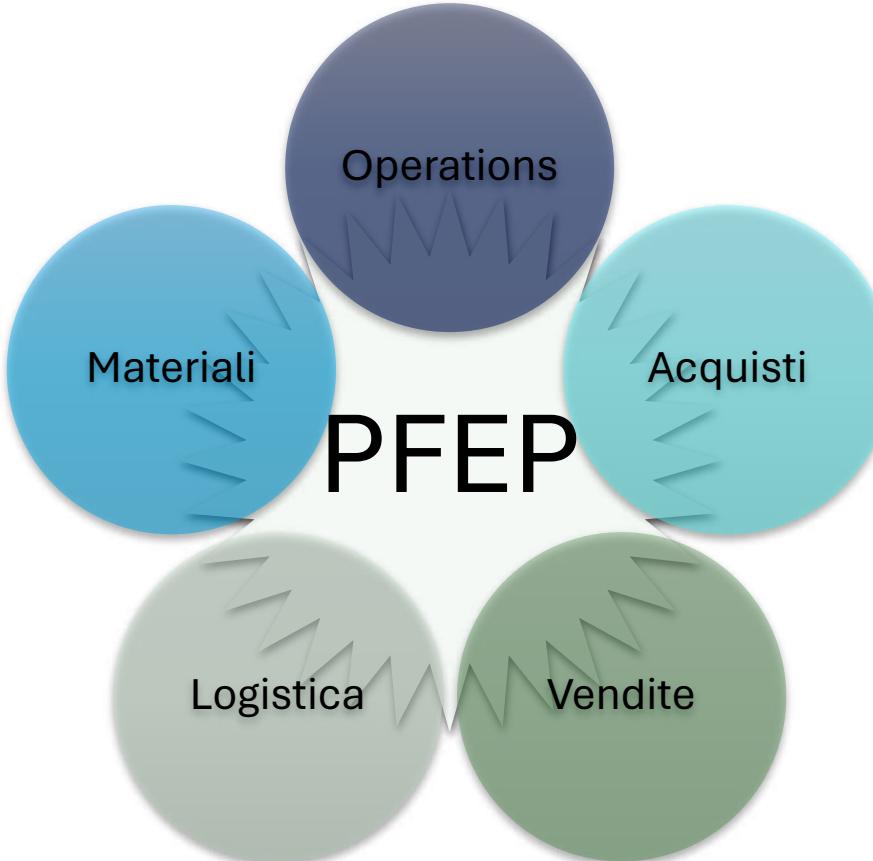




# Layout aziendale

## Analisi dei flussi

### Metodo teorico



10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

PLAN FOR EVERY PART

PLM (Product Lifecycle Management)

- Gestisce il ciclo di vita del prodotto dalla creazione al phase out

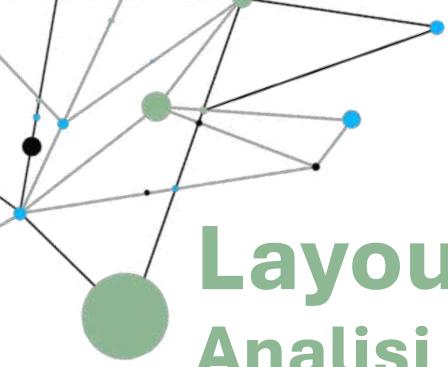
MES (Manufacturing execution sistem)

- Crea le nuove attività di lavoro

M&PL (Materiali e Pianificazione logistica)

- **PFEP:** la mappatura dei materiali consente l'aggiornamento della pianificazione logistica





10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM**UNIS&F**

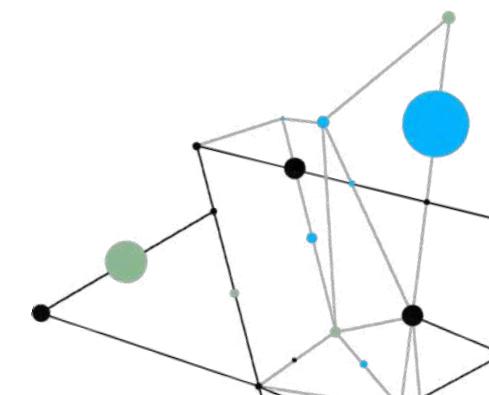
# Layout aziendale

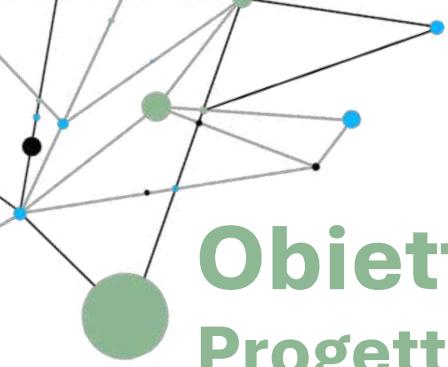
## Analisi dei flussi

### Metodo teorico

FROM/TO CHART per UDM	Deposito acciaio	Lavorazione alberi	Deposito Alb Grezzi	Mag. Cent.	Incarc.	Mag. Cuscinetti	Piantaggio	Mag. Flange	Bimandrino	Inserimento	Rettifica	Deposito a+r rettificati	Tornitura	Maschiatura	Deposito a+r finiti	Mag. Scudi	Assemblaggio
Deposito acciaio	0	478															
Lavorazione alberi		0	478														
Deposito Alb Grezzi			0									444	629				
Mag. Cent.				0	5383							422					
Incarc.					0											5383	
Mag. Cuscinetti						0	2352										
Piantaggio							0									3425	
Mag. Flange								0	171								
Bimandrino									0							426	
Inserimento										0	444		629				
Rettifica											0	1073					
Deposito a+r rettificati											629		0	444			
Tornitura												0	83	990			
Maschiatura													0	83			
Deposito a+r finiti								1073						0		1073	
Mag. Scudi									255						0		

From to chart  
per unità di  
movimentazione





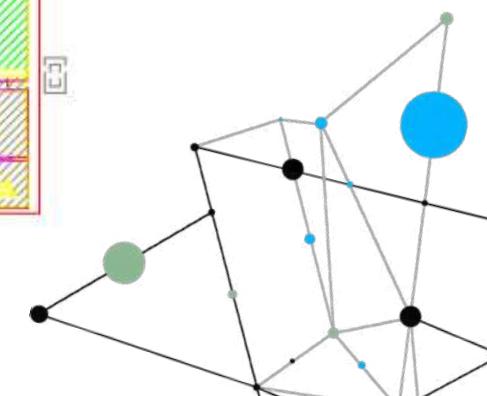
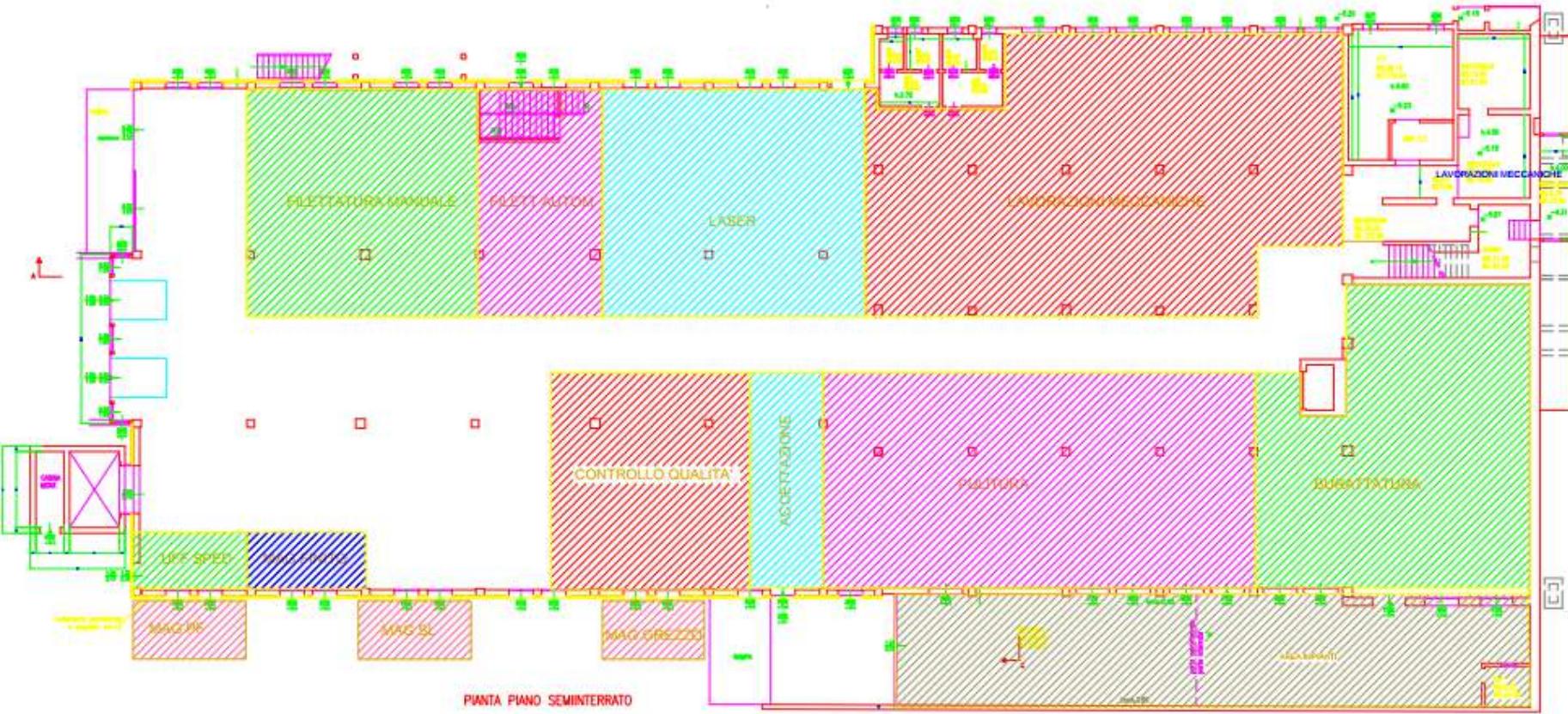
## 10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F

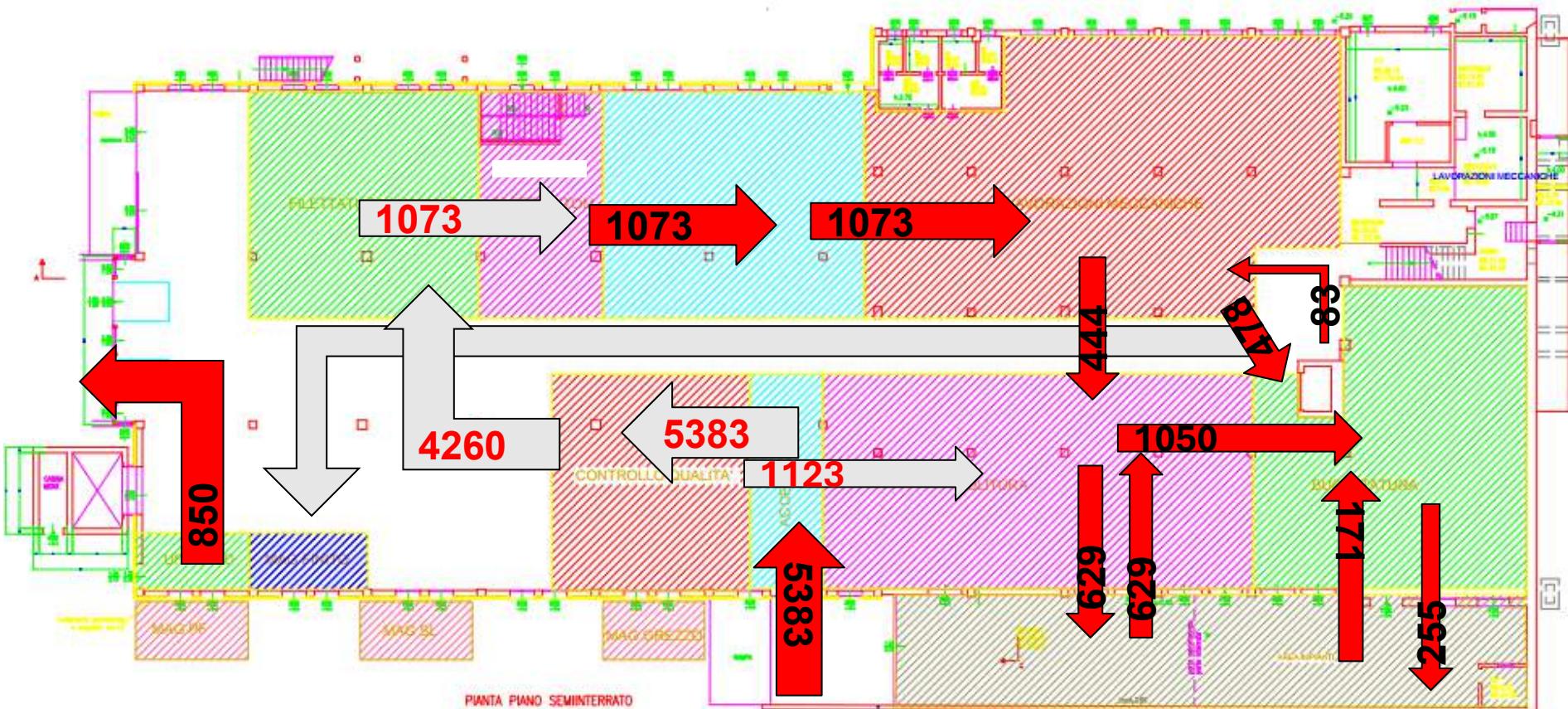
# **Obiettivi di un re-layout aziendale**

## **Progetto di re-layout: Aree di destinazione**



# Obiettivi di un re-layout aziendale

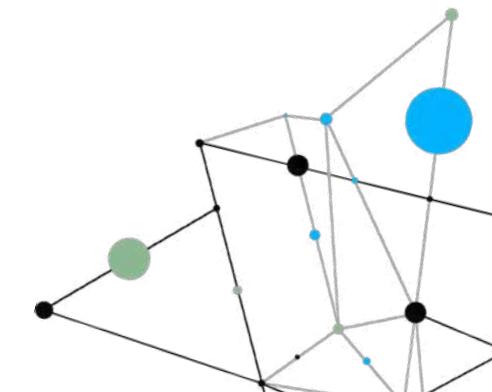
## Progetto di re-layout: Aree di destinazione





# Indice presentazione

Sezione	Pagina
1. Introduzione	4
2. Il re-layout aziendale	7
• Obiettivi e vincoli di un re-layout aziendale	9
• Analisi dei flussi e macro-layout	21
• <b>Controllo vincoli</b>	<b>31</b>
• Studio del micro-layout di reparto	35
• Studio degli impianti di servizio e accessori	42
3. Analisi economica	45



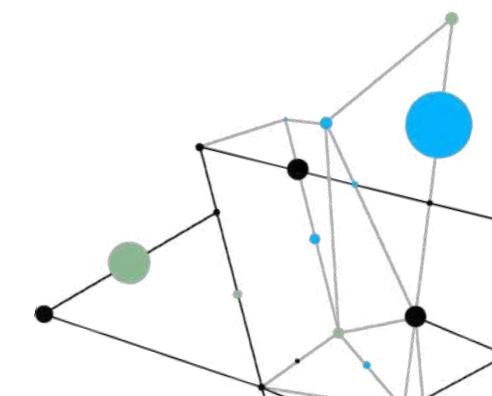


# Obiettivi di un re-layout aziendale

## Controllo dei vincoli

### Check-list di conformità e validazione

- Conformità normativa e tecnica:
  - Verifica che il nuovo layout rispetti tutte le normative vigenti (sicurezza sul lavoro, urbanistiche, ecc.).
  - Controllo della coerenza con le specifiche tecniche del progetto.
- Qualità e sicurezza:
  - Valutazione della qualità dei materiali e delle soluzioni progettuali.
  - Analisi dei rischi e verifica dei piani di sicurezza per l'esecuzione del re-layout.
- Aspetti economici e tempistiche:
  - Controllo della congruità economica del progetto rispetto al budget.
  - Verifica che il cronoprogramma sia realistico e fattibile.
- Processi e flussi:
  - Analisi del flusso di lavoro e della disposizione degli spazi per ottimizzare l'efficienza.
  - Verifica che le nuove disposizioni non creino colli di bottiglia o inefficienze.





10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

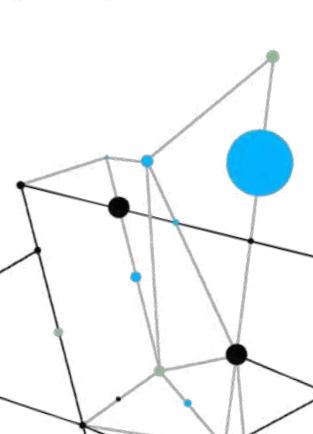
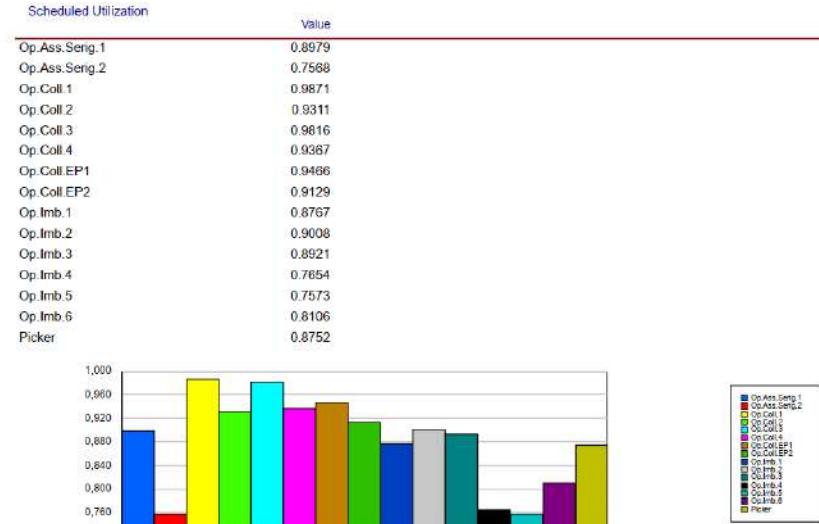
# Obiettivi di un re-layout aziendale

## Controllo dei vincoli

### Sistemi digitali di conformità e validazione

Software di Simulazione dei flussi interni dei materiali

SERIE	MODELLO	TIPO	TEMPO MEDIO PICKING	TEMPO MEDIO COMPLETA MENTO (SERIGR/C AVI)	TEMPO MEDIO COLLAUDO	TEMPO MEDIO FINITURA - ETICHET	TEMPO MEDIO CONFEZIONAMENTO	MIGLIORA MENTO PICKING	MIGLIORA MENTO COMPLETA MENTO (SERIGR/C AVI)	MIGLIORA MENTO COLLAUDO	MIGLIORA MENTO FINITURA - ETICHET	MIGLIORA MENTO CONFEZIONAMENTO	TEMPO MEDIO PICKING	TEMPO MEDIO COMPLETA MENTO (SERIGR/C AVI)	TEMPO MEDIO COLLAUDO	TEMPO MEDIO FINITURA - ETICHET	TEMPO MEDIO CONFEZIONAMENTO	Tempo totale as is
EP	EP10	PF	0,8	4,86642	9	3,548221	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	8	9	3,8	4,2	21,87484
EP	EP20	PF	0,8	6,083025	7,875	2,334356	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	10	7,875	2,5	4,2	20,75258
EP	EP3	PF	0,8	12,16605	16	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	20	16	5	4,2	37,29496
ESMA	04	PF	0,8	1,399096	3	0	2,440131	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,3	3	0	2,8	7,639227
ESMA	07	PF	0,8	1,399096	3	0	2,440131	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,3	3	0	2,8	7,639227
ESMA	10	PF	0,8	1,885738	3	0	2,440131	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	3,1	3	0	2,8	8,125869
ESMA	107	PF	0,8	3,041513	5	0,933742	1,742951	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	5	5	1	2	11,51821
HW	HW01	PF	0,8	2,43321	9	5,602454	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	4	9	6	4,2	21,49586
LEGACY	CP10	PF	0,8	0	5	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	5	5	4,2	14,12891
LEGACY	EPAD05	PF	0,8	1,520756	6	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,5	6	5	4,2	16,64966
LEGACY	EPAD06	PF	0,8	1,520756	6	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,5	6	5	4,2	16,64966
LEGACY	MKD	PF	0,8	0	9	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	9	5	4,2	14,12891
MISCELLANEA	NA05	PF	0,8	0	39	14,93988	1,742951	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	39	16	2	56,48283
MISCELLANEA	NA16	PF	0,8	3,041513	3,5	0,466871	1,742951	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	5	3,5	0,5	2	9,551334
MISCELLANEA	NA30	PF	0,8	0	3	1,867485	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	3	2	4,2	9,327681
MISCELLANEA	WE16	PF	0,8	0	6	1,307239	1,742951	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	6	1,4	2	9,85019
PCDOM	PCDOM10	PF	0,8	0	15	14,00613	8,714754	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	15	10	18,12891	38,52089
SERIE 300	306	PF	0,8	2,43321	9	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	4	9	5	4,2	20,56212
SERIE 300	307	PF	0,8	1,642417	9	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,7	9	5	4,2	19,77132
SERIE 300	310	PF	0,8	3,649815	9	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	6	9	5	4,2	21,77872
SERIE 300	312	PF	0,8	3,649815	9	4,668712	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	6	9	5	4,2	21,77872
SERIE 500	504	PF	0,8	1,216605	3,5	2,801227	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2	3,5	3	4,2	11,97803
SERIE 500	506	PF	0,8	1,399096	3,5	2,801227	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,3	3,5	3	4,2	12,16052
SERIE 500	507	PF	0,8	1,399096	3,95	2,801227	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,3	3,95	3	4,2	12,61052
SERIE 500	507-G	PF	0,8	0	4	2,801227	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	4	3	4,2	11,26142
SERIE 500	507-MG	PF	0,8	1,399096	3,833333	2,801227	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	2,3	3,833333	3	4,2	12,49385
SERIE 500	S10	PF	0,8	3,649815	6,5	3,268098	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	6	6,5	3,5	4,2	17,87811
SERIE 500	S10-G	PF	0,8	0	6,5	3,268098	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	6,5	3,5	4,2	14,22829
SERIE 500	S12	PF	0,8	3,649815	6,5	3,268098	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	6	6,5	3,5	4,2	17,87811
SERIE 500	S13	PF	0,8	3,649815	6,5	3,268098	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	6	6,5	3,5	4,2	17,87811
SERIE 500	S15	PF	0,8	3,649815	6,5	3,268098	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	6	6,5	3,5	4,2	17,87811
SERIE 500	S15-G	PF	0,8	0	6,5	3,268098	3,660197	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	6,5	3,5	4,2	14,22829
SERIE 500	PLCM01	ACCESSORIO	0,8	0	3	2,801227	0	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	3	3	0	6,601227
SERIE 500	PLCM04	ACCESSORIO	0,8	0,608303	5	5,602454	0	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	1	5	6	0	12,01076
SERIE 500	PLCM05	ACCESSORIO	0,8	0	3	2,801227	0	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	3	3	0	6,601227
SERIE 500	PLCM07	ACCESSORIO	0,8	0	5	2,801227	0,871475	1	0,608303	1	0,933742	0,871475	0,8	0	5	3	1	9,472702





## 10 volte SICUREZZA

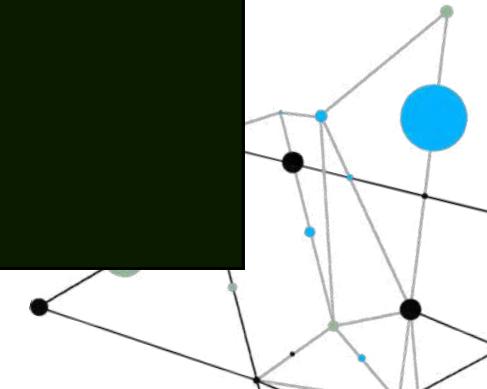
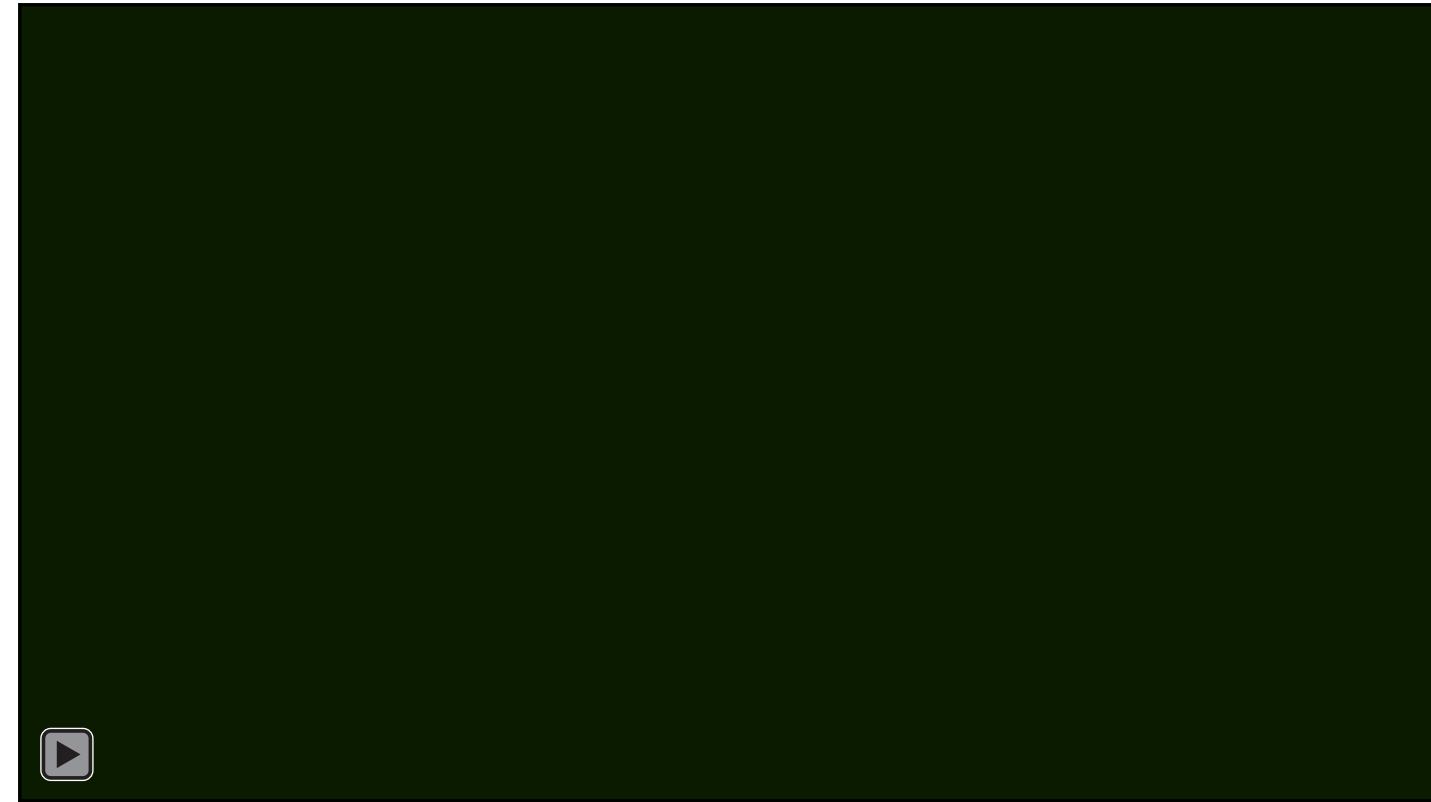
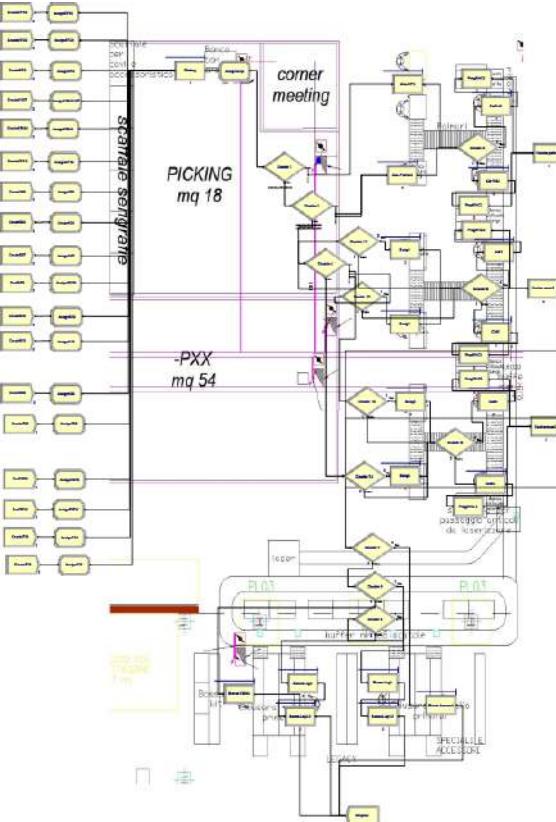
**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

UNISRF

# **Obiettivi di un re-layout aziendale**

## **Controllo dei vincoli**

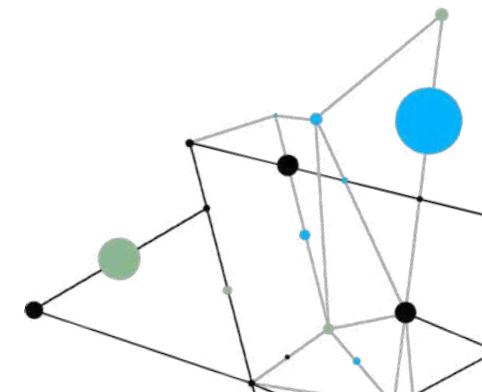
**Sistemi digitali di conformità e validazione:** software di simulazione flussi interni di logistica

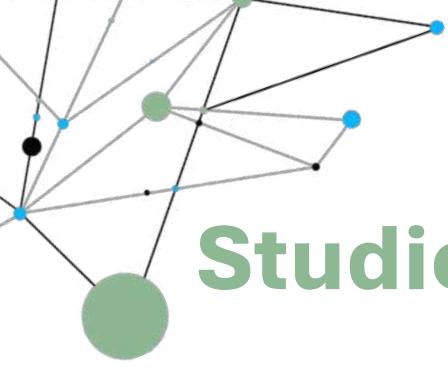




# Indice presentazione

Sezione	Pagina
1. Introduzione	4
2. Il re-layout aziendale	7
• Obiettivi e vincoli di un re-layout aziendale	9
• Analisi dei flussi e macro-layout	21
• Controllo vincoli	31
• <b>Studio del micro-layout di reparto</b>	<b>35</b>
• Studio degli impianti di servizio e accessori	42
3. Analisi economica	45





# 10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

UNISRF

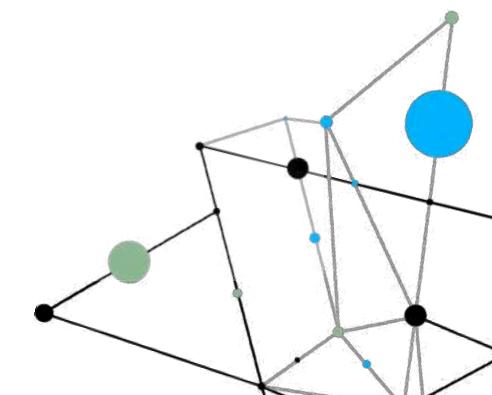
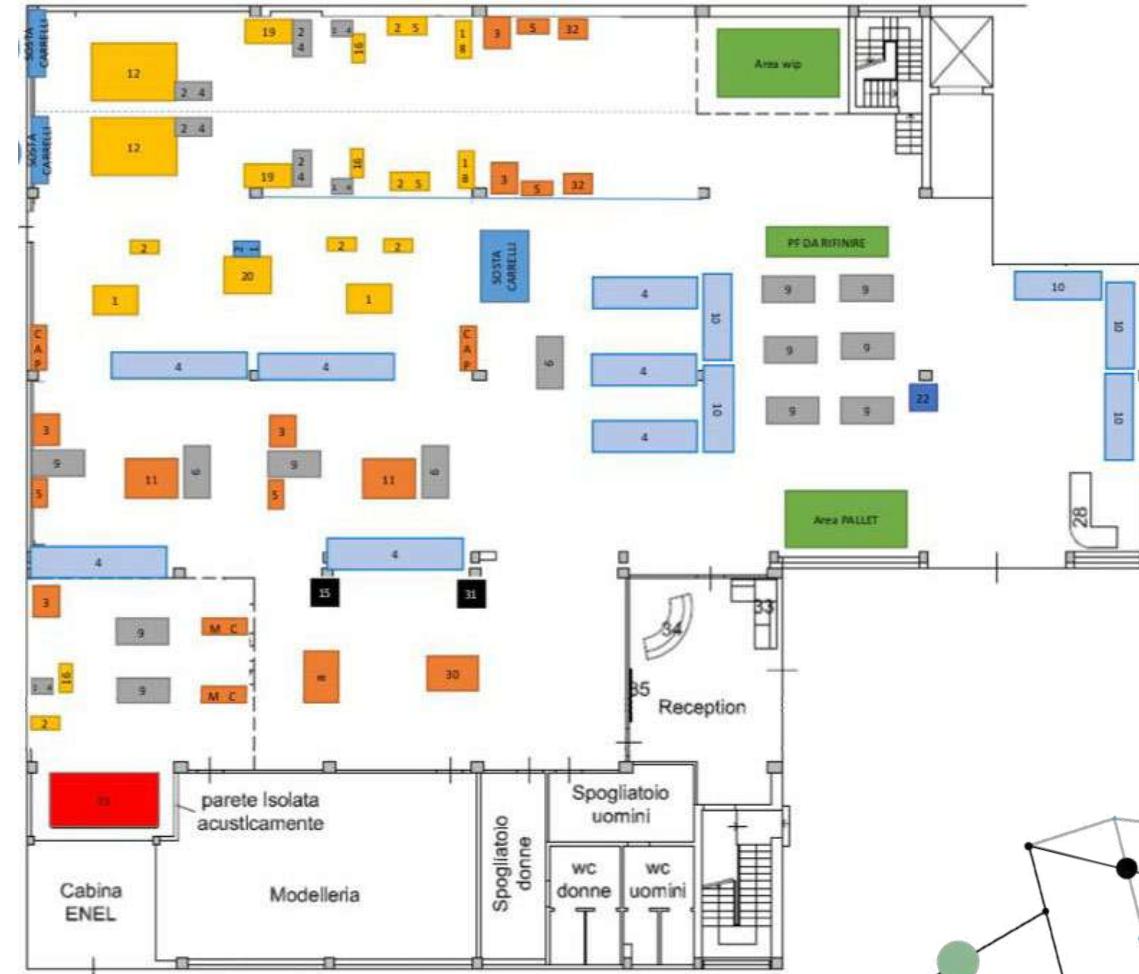
# Studio del micro-layout di reparto

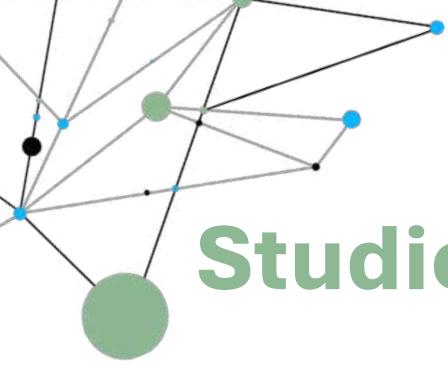
# Cosa s'intende per micro-layout?

Posizionamento dettagliato delle singole risorse produttive (macchine, materiali e risorse produttive) all'interno di reparti/celle/linee.

# Di cosa si tratta?

## Impianti, celle, linee di produzione





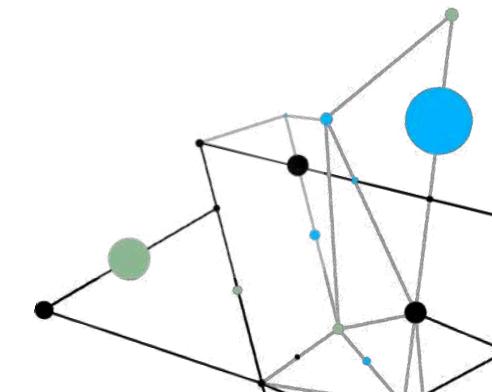
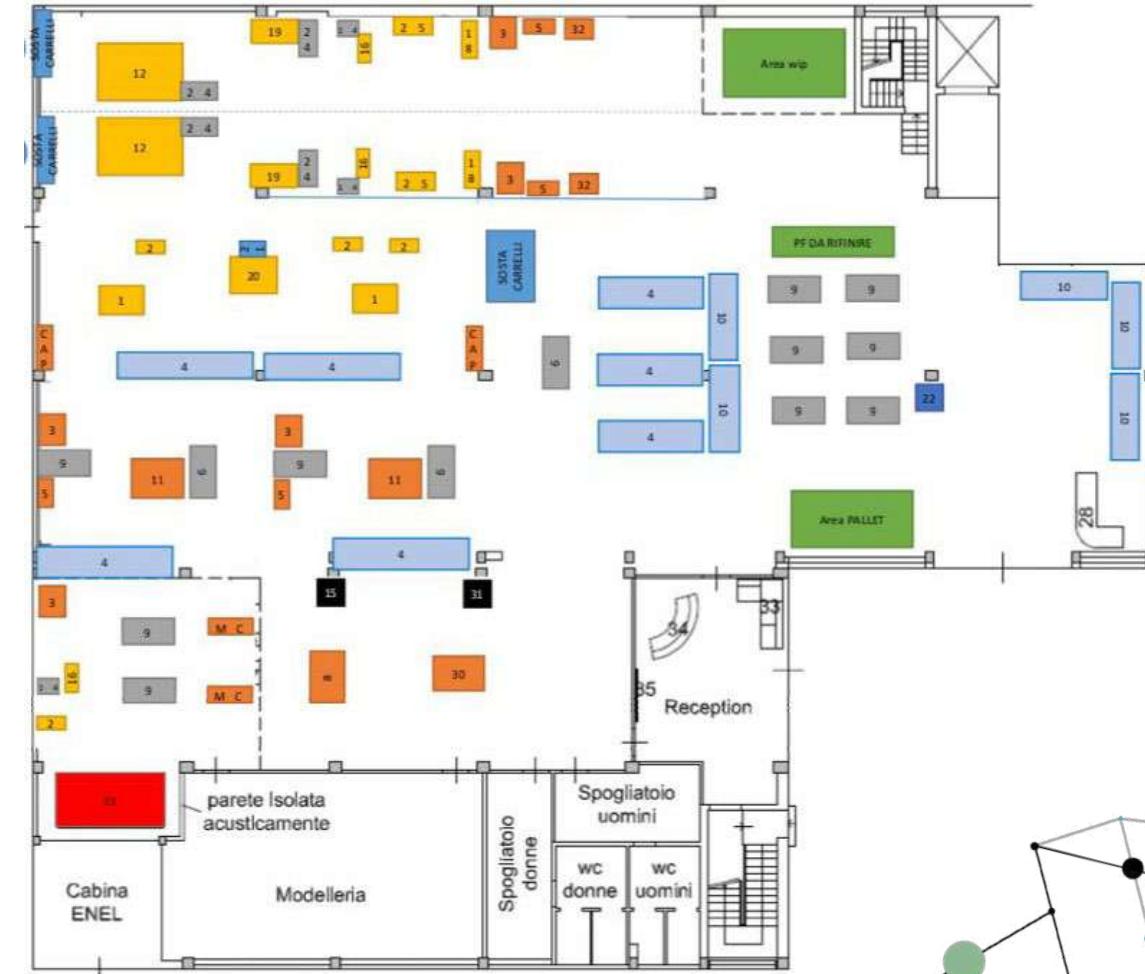
# Studio del micro-layout di reparto

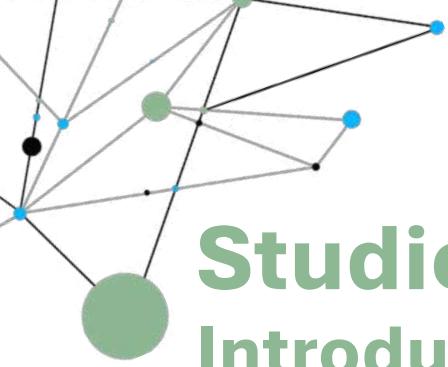
# Obiettivo

# Bilanciamento delle operazioni e della capacità produttiva.

# Risultato

Layout dettagliato di reparti, celle e linee di produzione.



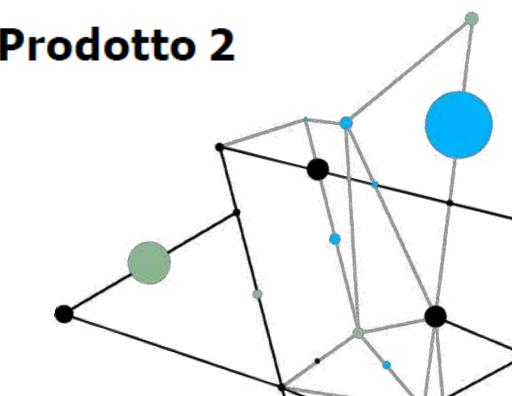
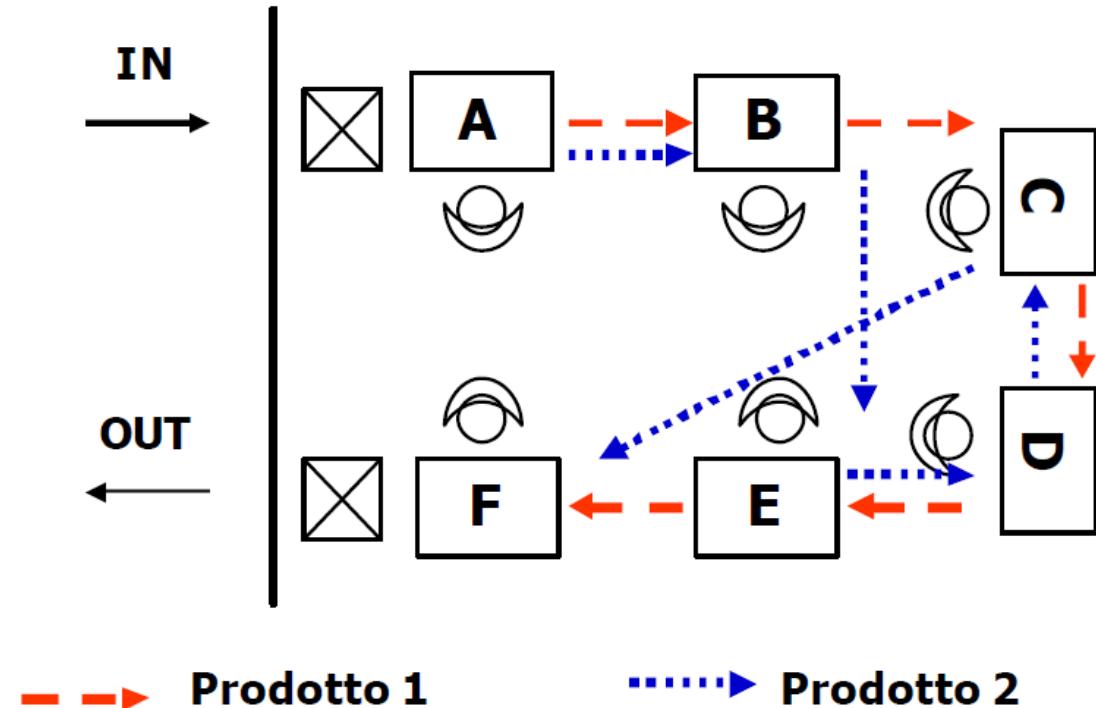


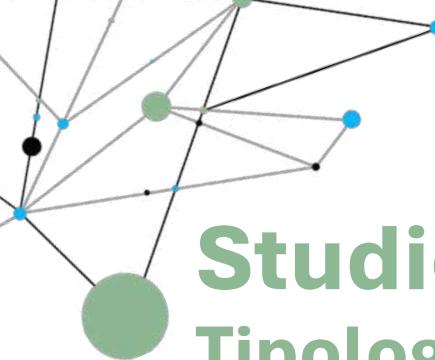
# Studio del micro-layout di reparto

## Introduzione

### Caratteristiche che definiscono un micro-layout

1. Movimentazione dei semilavorati all'interno dell'area
2. Movimenti degli operatori
3. Asservimento dei materiali (materie prime, semilavorati, attrezzature, ecc.)
4. Flessibilità dell'area
5. Bilanciamento

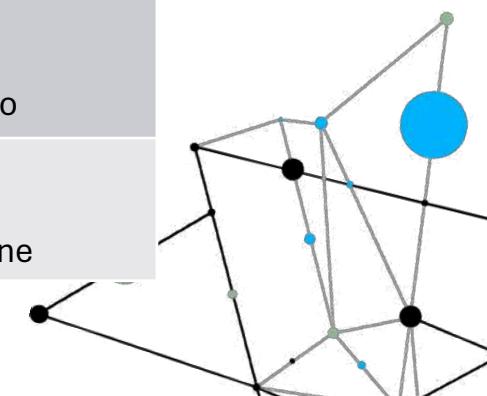


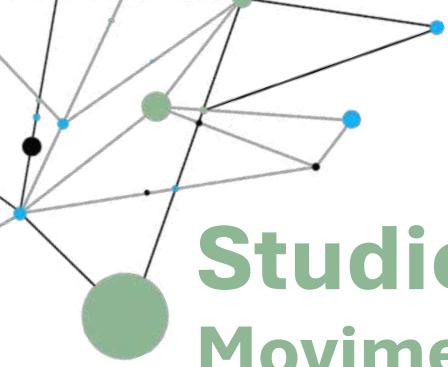


# Studio del micro-layout di reparto

## Tipologie di layout per assemblaggi

TIPOLOGIA	VANTAGGI	SVANTAGGI
Linea monofronte	<ul style="list-style-type: none"><li>Miglior asservimento dei materiali</li><li>Intercambiabilità degli operatori</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Lunghezza potenzialmente notevole</li><li>Problema del bypass di PF diversi</li></ul>
Linea bifronte senza attraversamento	<ul style="list-style-type: none"><li>Riduzione della lunghezza totale</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Scarsa intercambiabilità degli operatori</li><li>Difficile bilanciamento</li><li>Problema del bypass di PF diversi</li></ul>
Linea bifronte con attraversamento	<ul style="list-style-type: none"><li>Riduzione della lunghezza totale</li><li>Intercambiabilità degli operatori</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Problema del bypass di PF diversi</li></ul>
Cella a "U" – con operatori all'interno	<ul style="list-style-type: none"><li>Intercambiabilità degli operatori</li><li>Flusso IN/OUT sotto controllo</li><li>Possibilità di lavorare a circuito/inseguimento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Problema del bypass di PF diversi</li><li>Asservimento materiali solo lato esterno</li></ul>
Cella a "U" – con operatori all'esterno	<ul style="list-style-type: none"><li>Flusso IN/OUT sotto controllo</li><li>Per prodotti piccoli è molto compatta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Problema del bypass di PF diversi</li><li>Scarsa intercambiabilità degli operatori</li><li>Asservimento materiali solo lato esterno</li></ul>
A isole	<ul style="list-style-type: none"><li>Massima flessibilità del flusso di materiali nella cella</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Scarsa efficienza di movimentazione</li><li>Difficoltà di controllo</li><li>Possibile tendenza alla sovrapproduzione</li></ul>





10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

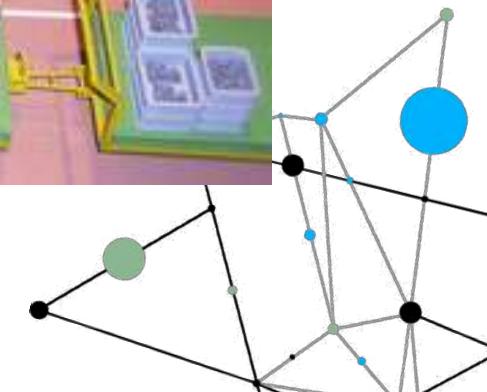
## Studio del micro-layout di reparto Movimenti degli operatori

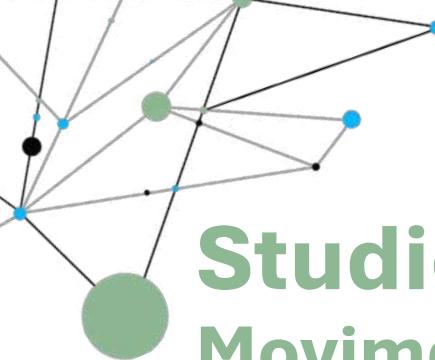
- Un operatore che si sposta non produce valore

**SPRECO!**

- Ottimizzare i movimenti dell'operatore
- Conversione della distanza in tempo

**1,25 m = 1 sec**

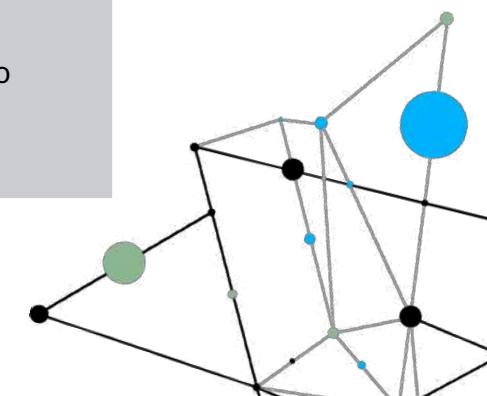




# Studio del micro-layout di reparto

## Movimenti degli operatori

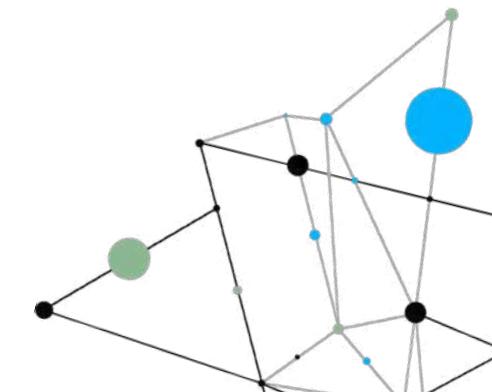
Caratteristiche desiderate	Tipo cella	Postazioni di lavoro	Attrezzature
<ul style="list-style-type: none"><li>Operatori si devono poter aiutare</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>in linea monofronte</li><li>a "U" con op.ri all'interno</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Operatori in piedi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>PF su carrelli spinti a mano o su rulliera a spinta manuale</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Intercamb. op.ri non necessaria</li><li>Alta cadenza produttiva</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>in linea bifronte</li><li>a "U" con op.ri all'esterno</li><li>robotizzata</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Operatori in piedi per oggetti grandi, preferibilmente seduti con oggetti piccoli</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>PF su rulliera a spinta manuale o motorizzata</li><li>attrezzat. di interazione uomo-robot (es. maschera di carico pezzi)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Op. si devono poter aiutare</li><li>Sicurezza nella movimentazione</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>a isole di lavoro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Operatori in piedi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>PF su mezzi di sollevamento motorizzati</li></ul>

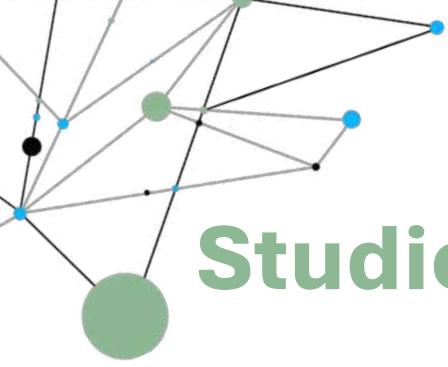




# Indice presentazione

Sezione	Pagina
1. Introduzione	4
2. Il re-layout aziendale	7
• Obiettivi e vincoli di un re-layout aziendale	9
• Analisi dei flussi e macro-layout	21
• Controllo vincoli	31
• Studio del micro-layout di reparto	35
• <b>Studio degli impianti di servizio e accessori</b>	<b>42</b>
3. Analisi economica	45

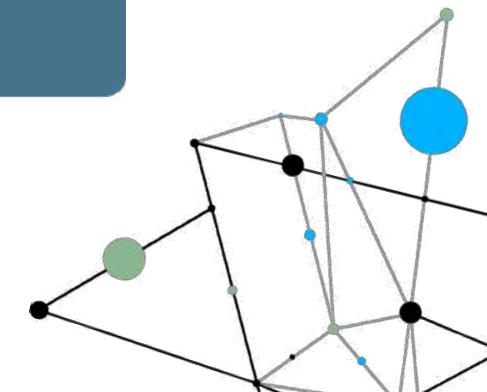


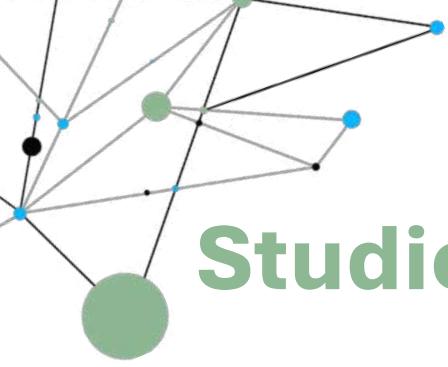


# Studio degli impianti di servizio e accessori

**Possono generare vincoli all'attuazione del re-layout:**

- Sistema di aerazione
- Accessi e vie di fuga
- Luce diretta
- Posizione degli impianti esistenti
- Vincoli paesaggistici
- Vincoli geologici
- Posizione e dimensione delle strutture

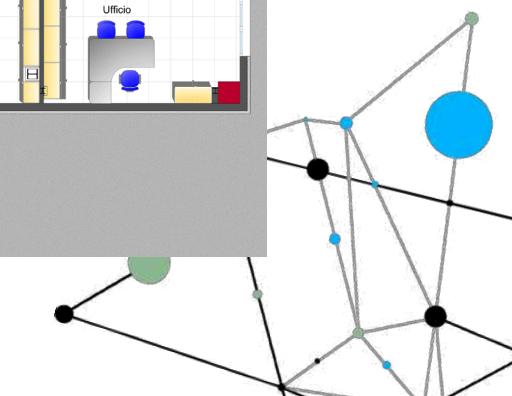




# Studio degli impianti di servizio e accessori

Alcuni esempi:

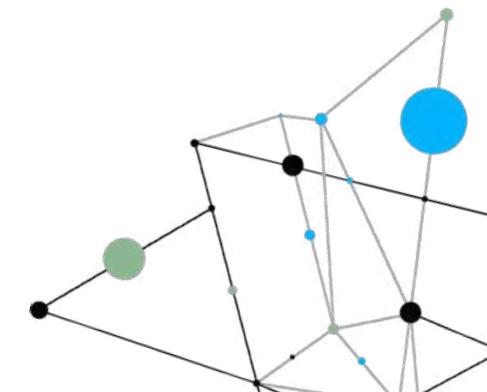
- **Servizi ausiliari:** manutenzione, ufficio produzione, spogliatoi, sale d'attesa devono essere raccordate ai flussi produttivi
- **Ambiente:** controllo qualità e sorveglianze speciali (polvere, solventi, ecc.)
- **Documentazione:** flusso di documenti e persone (soprattutto in aziende dei servizi)





# Indice presentazione

Sezione	Pagina
1. Introduzione	4
2. Il re-layout aziendale	7
• Obiettivi e vincoli di un re-layout aziendale	9
• Analisi dei flussi e macro-layout	21
• Controllo vincoli	31
• Studio del micro-layout di reparto	35
• Studio degli impianti di servizio e accessori	42
3. Analisi economica	45

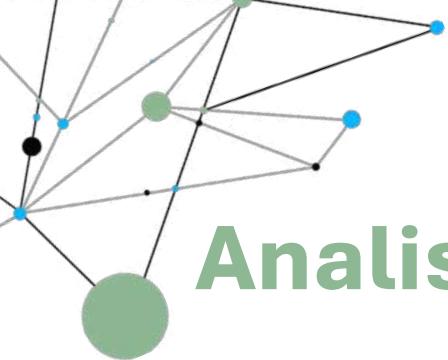


# Analisi economica

## Fasi di analisi:

1. Previsione del fatturato
2. Previsione dei costi d'impianto (fissi)
3. Previsione dei costi d'esercizio (variabili)
4. Calcolo della redditività





# Analisi economica

## 1. Previsione del fatturato ( $R_k$ ):

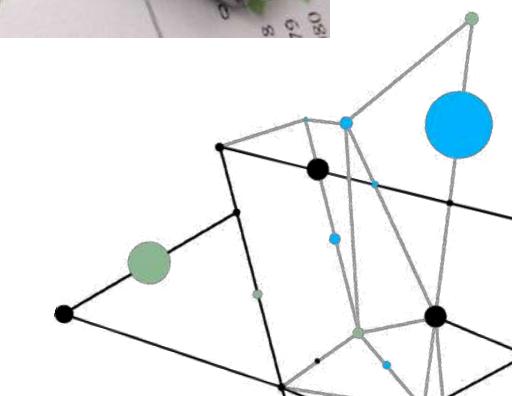
In previsione, si stimano:

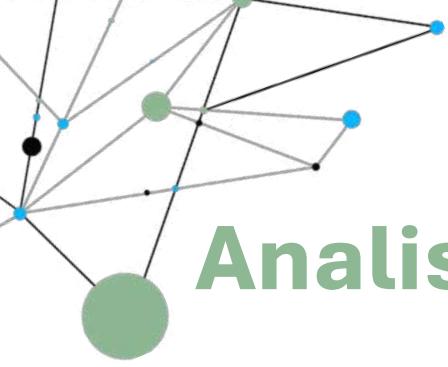
1. Politiche di prezzo
2. Quantità vendute
3. Fatturato

10 volte SICUREZZA

forema  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F





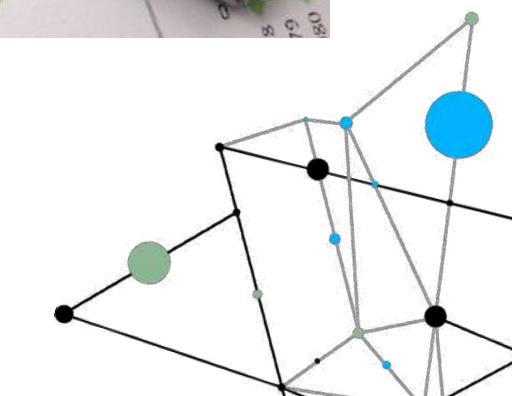
# Analisi economica

## 2. Previsione dei costi d'impianto ( $I_k$ ):

- Costo del terreno
- Costo dei fabbricati
- Costo dei servizi d'impianto
- Costo dei macchinari e delle attrezzature
- Scorte di materiali

In riferimento, è importante definire:

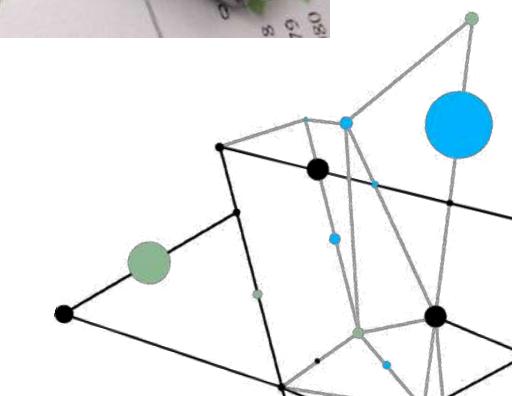
- Pianificazione degli step d'investimento
- Ciclo di vita dei beni
- Piano di ammortamento degli investimenti

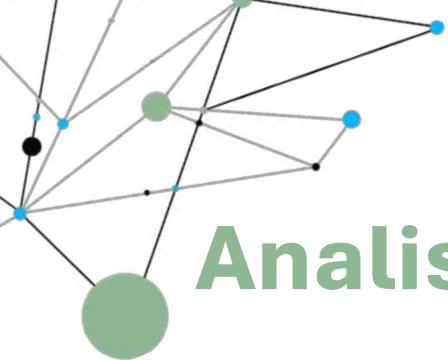


# Analisi economica

## 3. Previsione dei costi d'esercizio ( $C_k$ ):

- Spese generali
- Manodopera
- Materie prime
- Energia
- Trasporti
- Ecc.





# Analisi economica

## 4. Analisi dei flussi di cassa ( $FC_k$ ):

Calcolo del flusso di cassa:

$$FC_k = R_k - I_k - C_k - IP_k - T_k$$

Con

$$IP_k = \text{Interessi passivi da capitale} = K_k * \delta$$

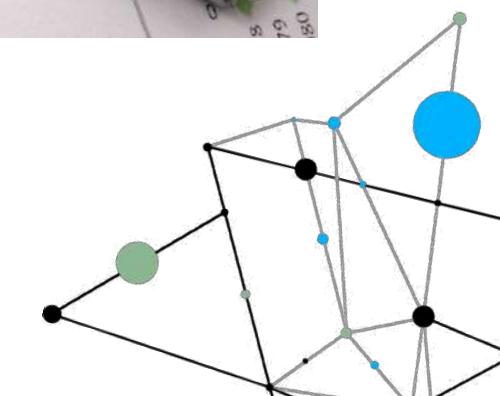
$K_k$  = Capitale preso a prestito con interesse bancario  $\delta$

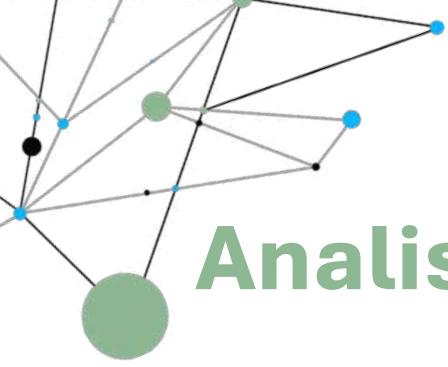
$T_k$  = Tasse pagate al k-esimo anno

$$T_k = (R_k - C_k - A_k) * t$$

$A_k$  = Ammortamenti relativi all'anno k-esimo

$t$  = aliquota fiscale





# Analisi economica

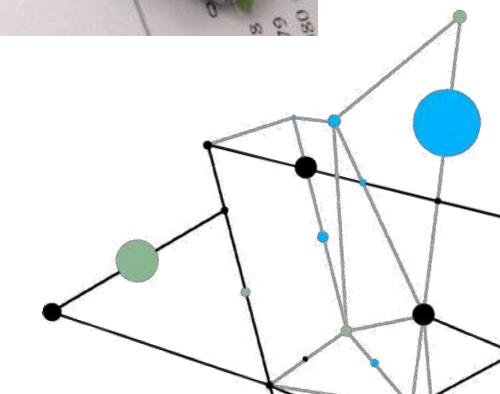
## 4. Analisi dei flussi di cassa ( $FC_k$ ):

Definizione del **net present value** (NPV) o **valore attuale netto** (VAN):

- Insieme dei flussi di cassa futuri attualizzati al periodo di analisi
- Il fattore di attualizzazione ( $\rho$ ) considera:
  - Indice di inflazione
  - Il minimo tasso d'interesse garantito da investimento a basso rischio (BOT, BTP, ecc.)

$$NPV = \frac{\sum_k FC_k}{(1 + \rho)^k}$$

con  $k = 1, 2, \dots, n$  vita utile dell'impianto



# Analisi economica

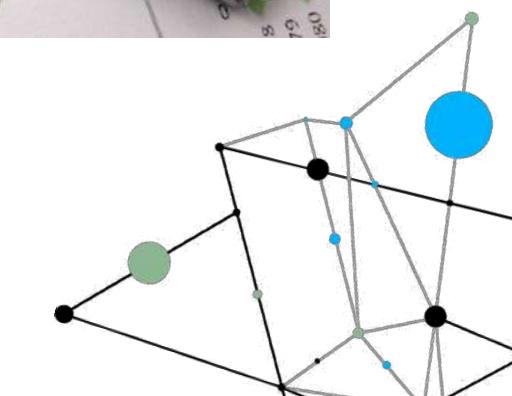
## 4. Analisi dei flussi di cassa ( $FC_k$ ):

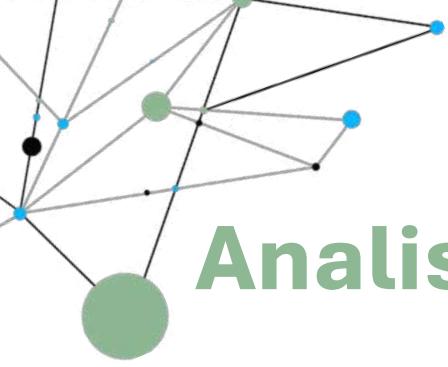
Se:

**NPV > 0** L'investimento è redditizio

**NPV = 0** incertezza

**NPV < 0** L'investimento non è conveniente





# Analisi economica

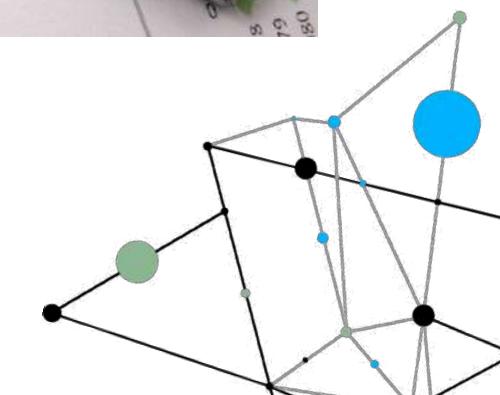
## 4. Analisi dei flussi di cassa ( $FC_k$ ):

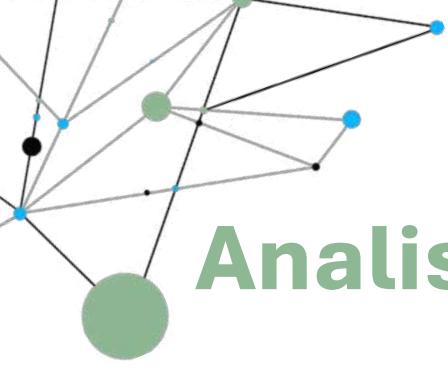
Definizione di **pay back time** (PBT)

- Tempo necessario per recuperare il capitale investito
- Rappresenta il valore di  $n$  per cui il valore attuale netto diventa 0

$$NPV = \frac{\sum_k FC_k}{(1 + \rho)^k} = 0$$

Quando  $k = n_0$





# Analisi economica

## 4. Analisi dei flussi di cassa ( $FC_k$ ):

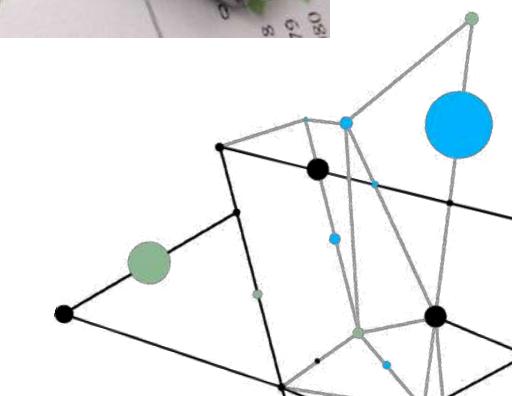
Se:

$K < n$  l'investimento è redditizio

$K = n$  Incertezza

$K > n$  L'investimento non è conveniente

Con  $n$  massima durata in vita  
dell'impianto





# 10 volte SICUREZZA

## 9<sup>a</sup> edizione

11 novembre 2025  
Fòrema  
INCONTRO 8



### I promotori dell'iniziativa

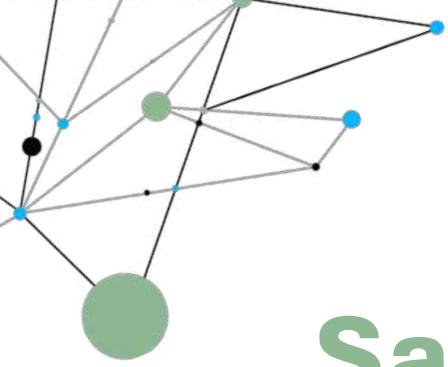


### Con il supporto di:



### Con il contributo di:





10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

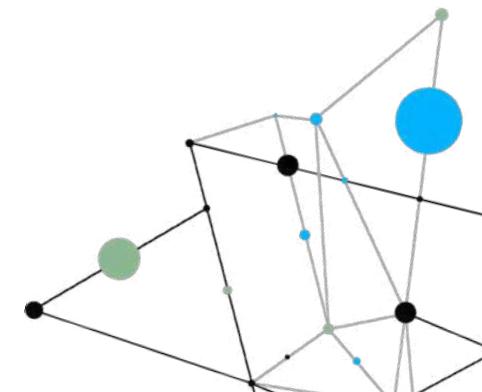
**UNIS&F**

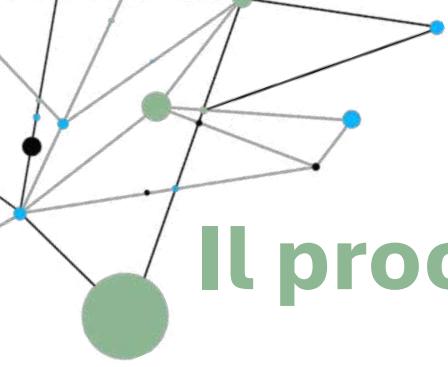
# **Safety Lean: sicurezza ed efficienza camminano sullo stesso layout**

**Viabilità e flussi interni per ridurre  
rischi e sprechi**



**Matteo Giarettा**  
Tecnico UNIS&F



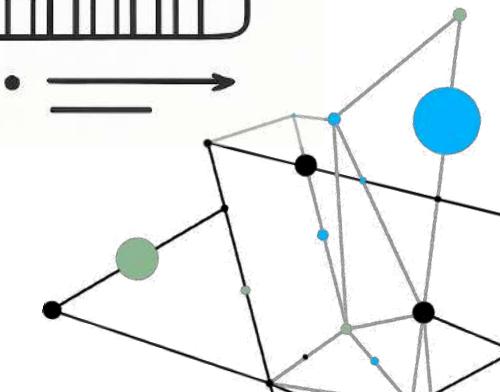
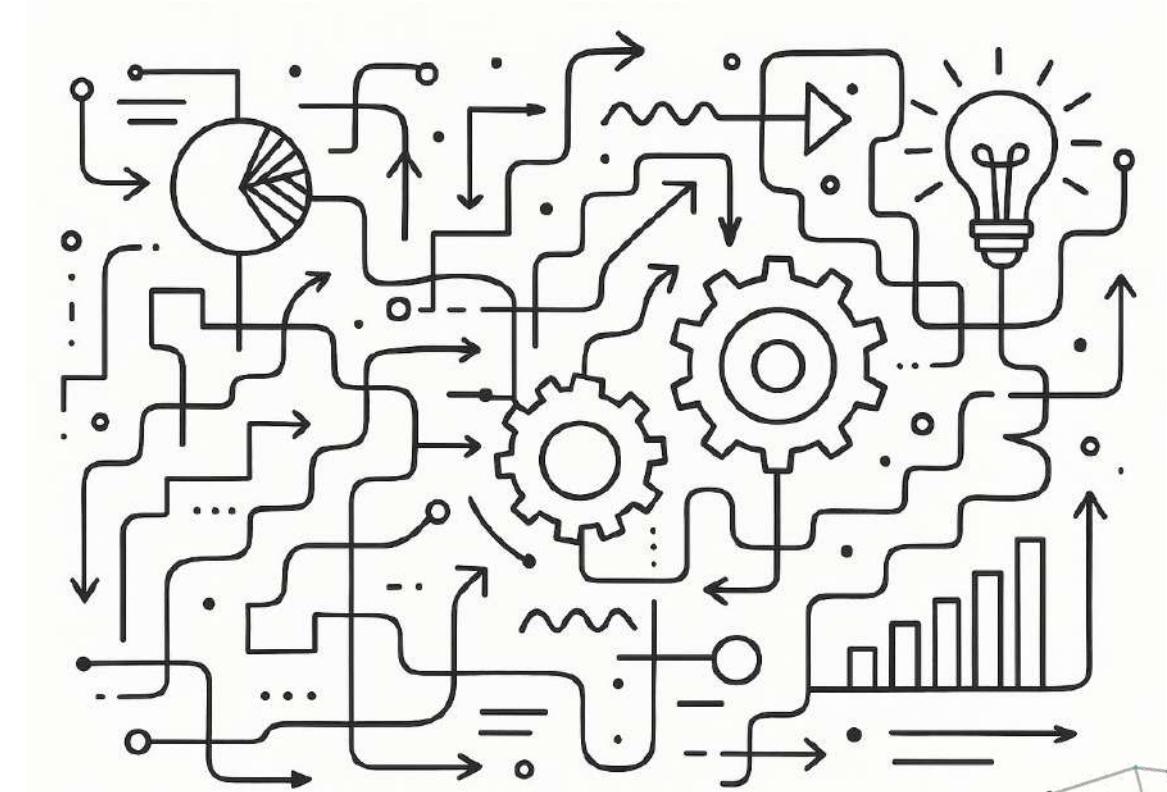


## Il processo del cambiamento

Spesso il cambiamento è un processo articolato.

Spesso il cambiamento è un processo che viene condiviso poco.

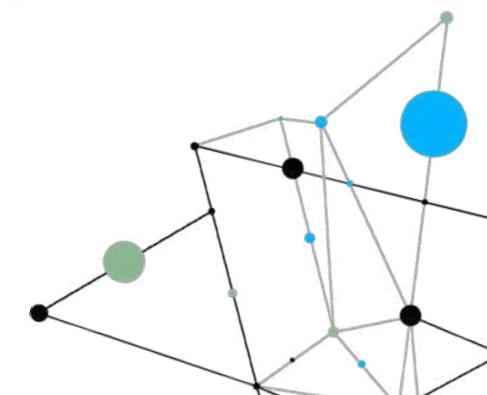
Spesso il cambiamento e la sicurezza non arrivano nello stesso momento.





## Viabilità e Re-Layout aziendale Implicazioni operative

La variazione di layout può in prima battuta *disorientare* il personale che, abituato a percorsi e modalità di spostamento note, dovrà ora trovare delle valide alternative efficienti





## Viabilità e Re-Layout aziendale Implicazioni operative

Efficienti tuttavia non significa sicure: spesso le nuove vie sono solo *veloci* (o apparentemente tali...)

A volte la ricerca dell'efficienza rischia di farci perdere di vista l'obiettivo **sicurezza**.

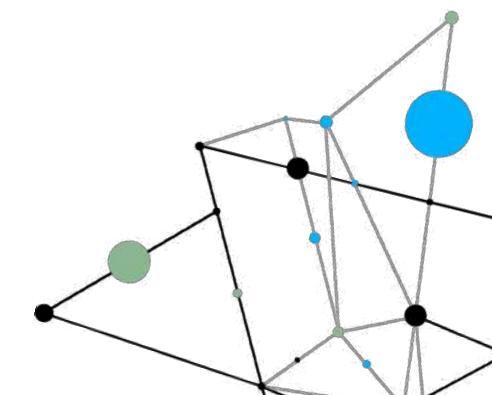




## Viabilità e Re-Layout aziendale

Re-Layout significa anche pensare ad una **soluzione ergonomicamente adeguata ai lavoratori che si muovono in un contesto operativo**, in modo da non generare esigenze diverse da quelle individuate in fase di progetto.

Fornire una situazione *confortevole* è quindi uno dei modi per ridurre il rischio di comportamenti non attesi

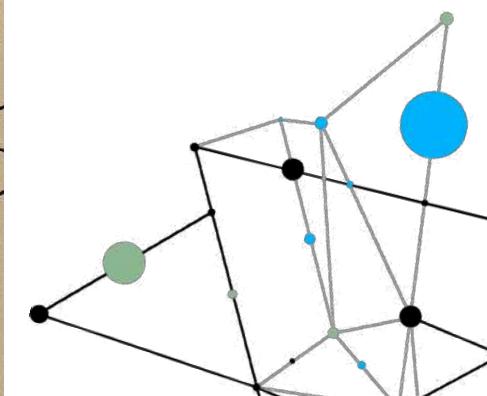
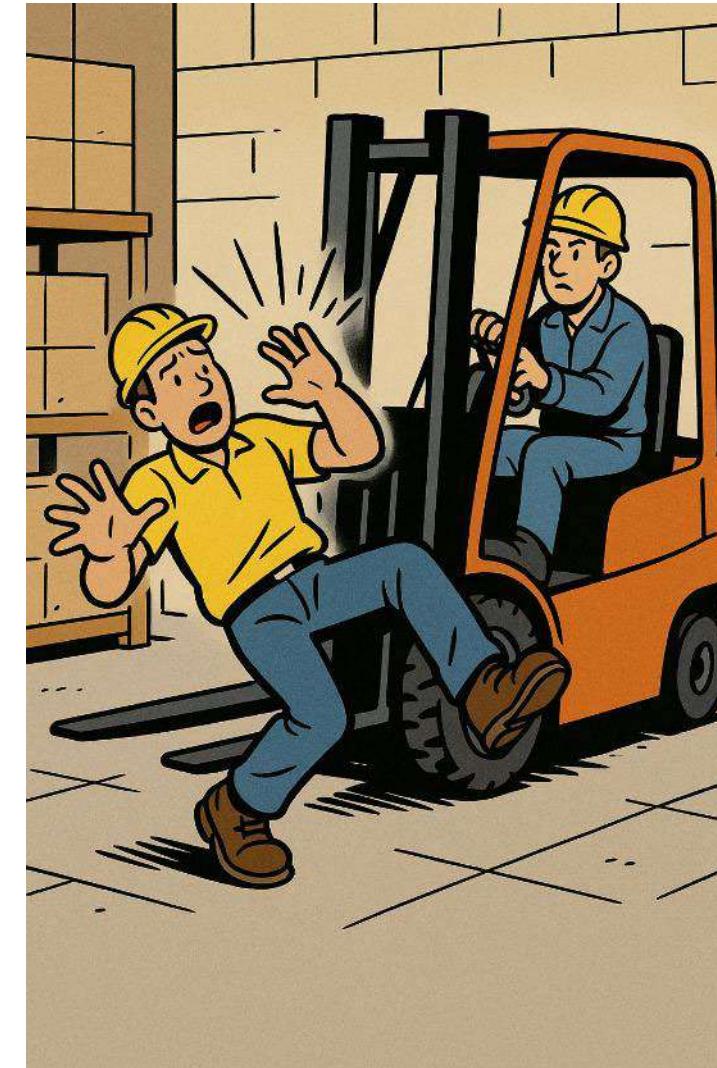


# Viabilità e Re-Layout aziendale

## Rischi da evitare

### Investimenti dovuti:

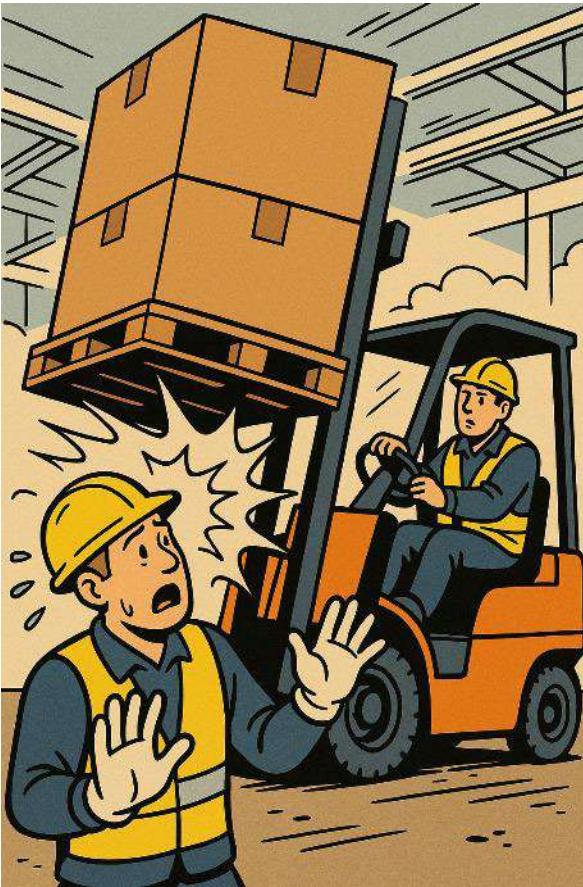
- alla non corretta viabilità della zona di recente modifica
- alla mancanza di segnaletica
- alla presenza di percorsi non intuitivi



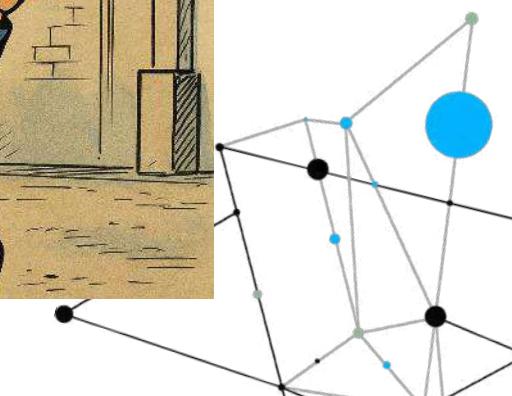
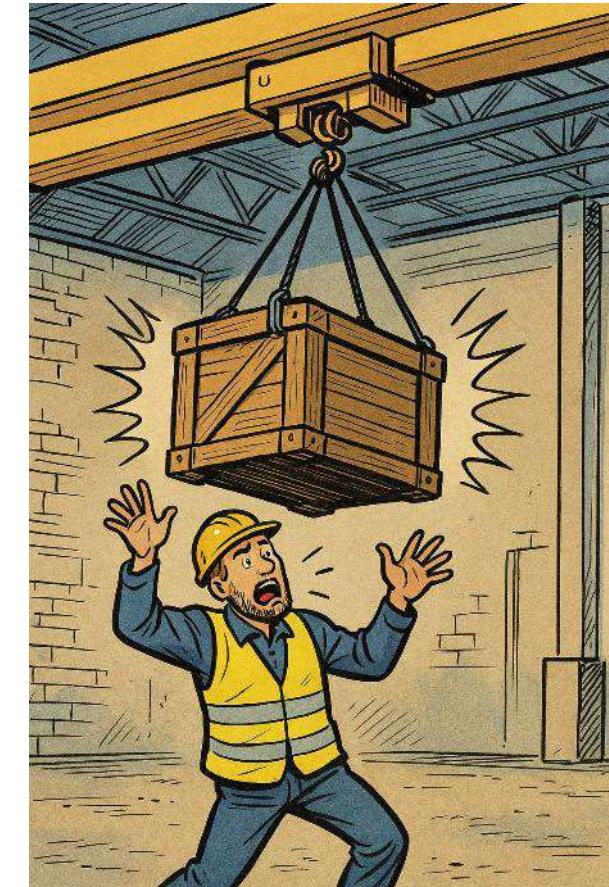


# Viabilità e Re-Layout aziendale

## Rischi da evitare



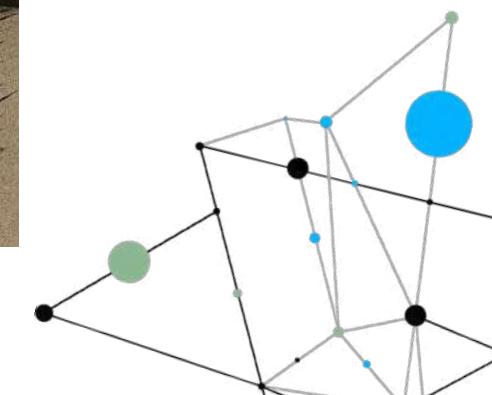
**Schiacciamento o urti dovuti a movimentazione di carichi pesanti, siano movimentati con carrelli che con altri mezzi di movimentazione meccanica**



# Viabilità e Re-Layout aziendale

## Rischi da evitare

**Collisioni** con altri mezzi che comportano ancora una volta rischi per i lavoratori oltre ai danni materiali e perdita di produttività...



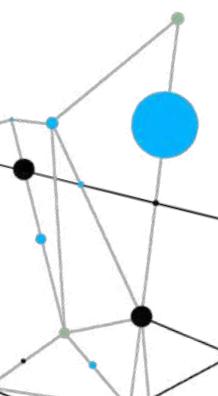


# Viabilità e Re-Layout aziendale

## Rischi da evitare



Zone con **scarsa visibilità** dovuta ad una non corretta progettazione illuminotecnica o frutto dello spostamento di ingombri quali scaffali o macchine



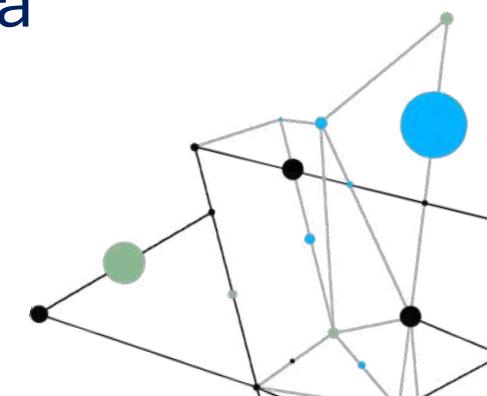


## Viabilità e Re-Layout aziendale

### UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni

Il sistema di illuminazione dev'essere prima di tutto **progettato** in relazione ai compiti da svolgere; tener conto del contesto, della struttura dei reparti, della presenza di ostacoli e di tutte le variabili che possono avere ricadute sui parametri illuminotecnici.

Successivamente la **realizzazione** dell'impianto dev'essere eseguita **da parte di ditte specializzate** che rilasceranno la dichiarazione di conformità dell'impianto.



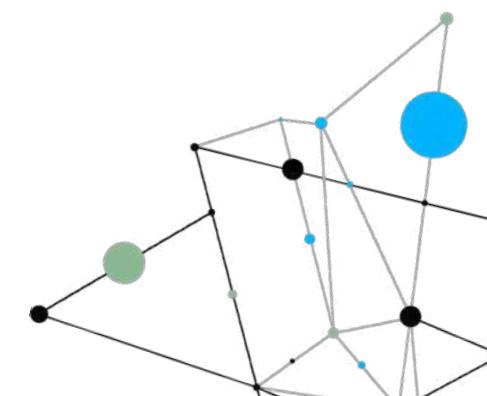


# Viabilità e Re-Layout aziendale

## UNI EN 12464-1

I principali criteri che determinano l'ambiente luminoso in relazione all'illuminazione elettrica e all'illuminazione mediante luce diurna sono:

- distribuzione della luminanza;
- illuminamento;
- abbagliamento;
- direzionalità della luce, illuminazione nello spazio interno;
- resa dei colori e aspetto cromatico della luce;
- sfarfallio;
- variabilità della luce (livelli e colore della luce).

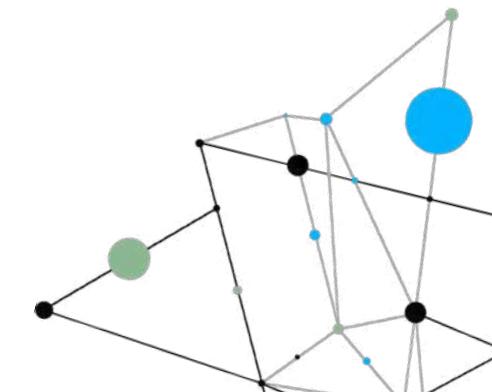


# Viabilità e Re-Layout aziendale

## UNI EN 12464-1

Aspetti particolari da prendere in considerazione:

- Illuminamento mantenuto
- Modificatori di contesto per l'aumento dell'illuminamento mantenuto
- Illuminamento cilindrico medio mantenuto
- Uniformità di illuminamento
- Manutenzione e pulizia



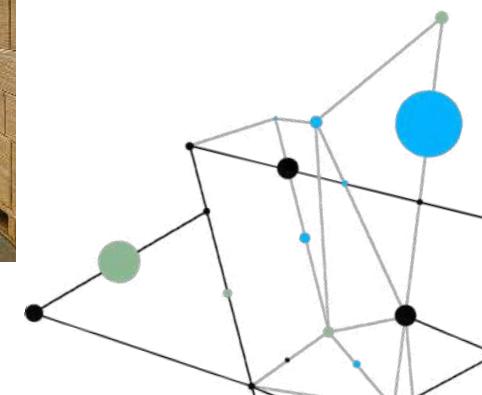


## Viabilità e Re-Layout aziendale

### UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni

Il sistema di illuminazione dev'essere prima di tutto **progettato** in relazione ai compiti da svolgere; tener conto del contesto, della struttura dei reparti, della presenza di ostacoli e di tutte le variabili che possono avere ricadute sui parametri illuminotecnici.

Successivamente la **realizzazione** dell'impianto dev'essere **eseguita da parte di ditte specializzate** che rilasceranno la dichiarazione di conformità dell'impianto.



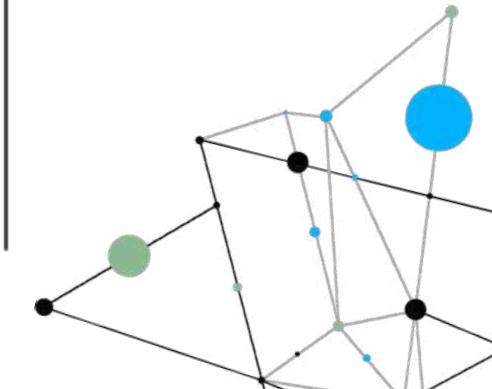
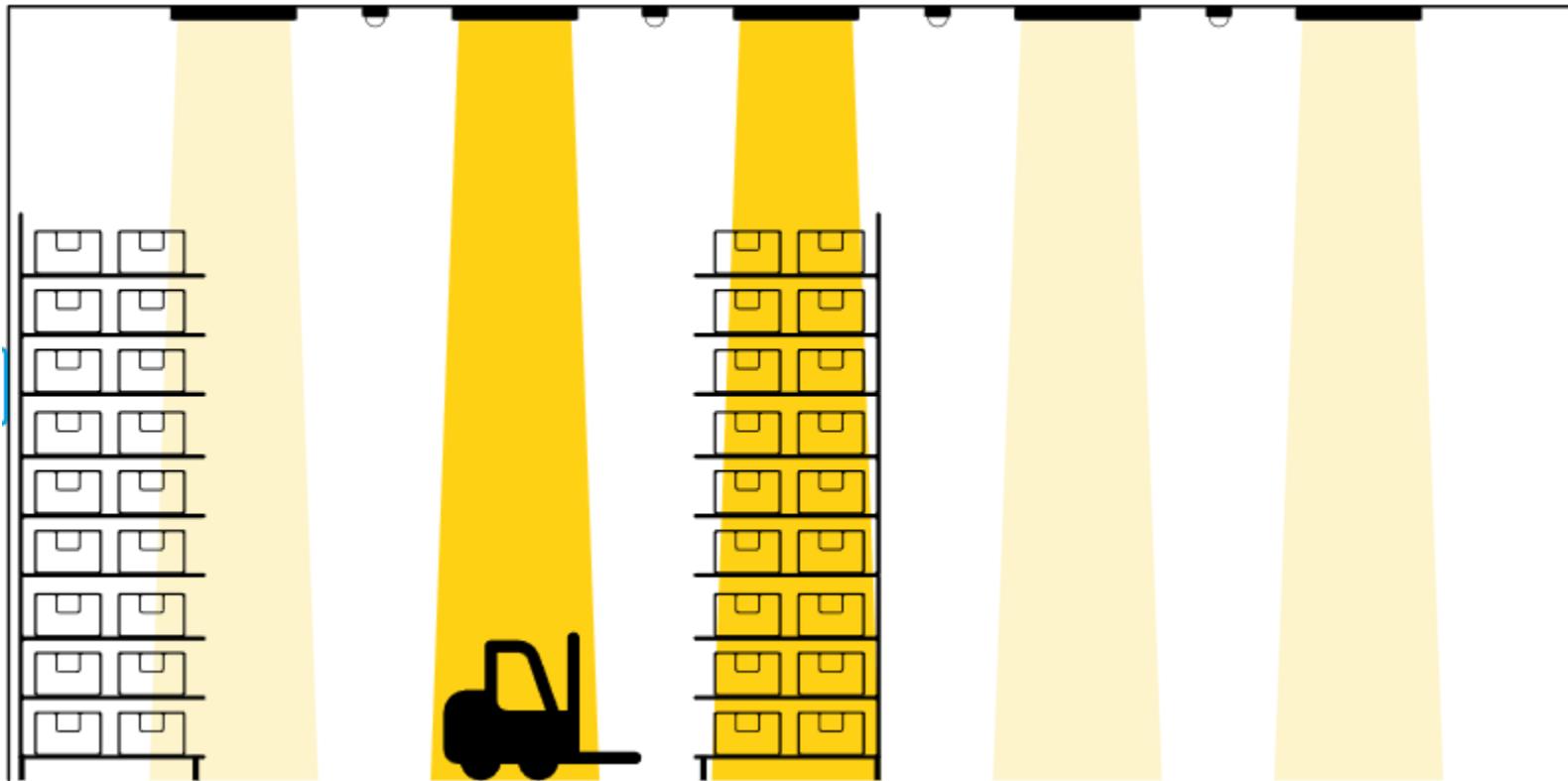


10 volte **SICUREZZA**

**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

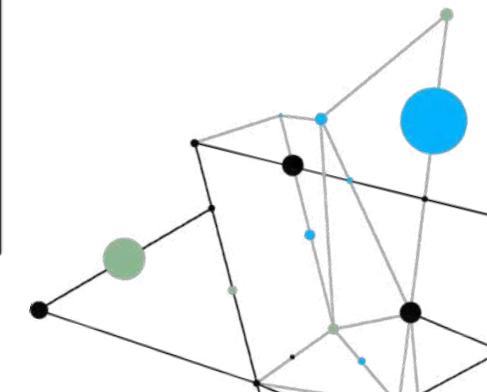
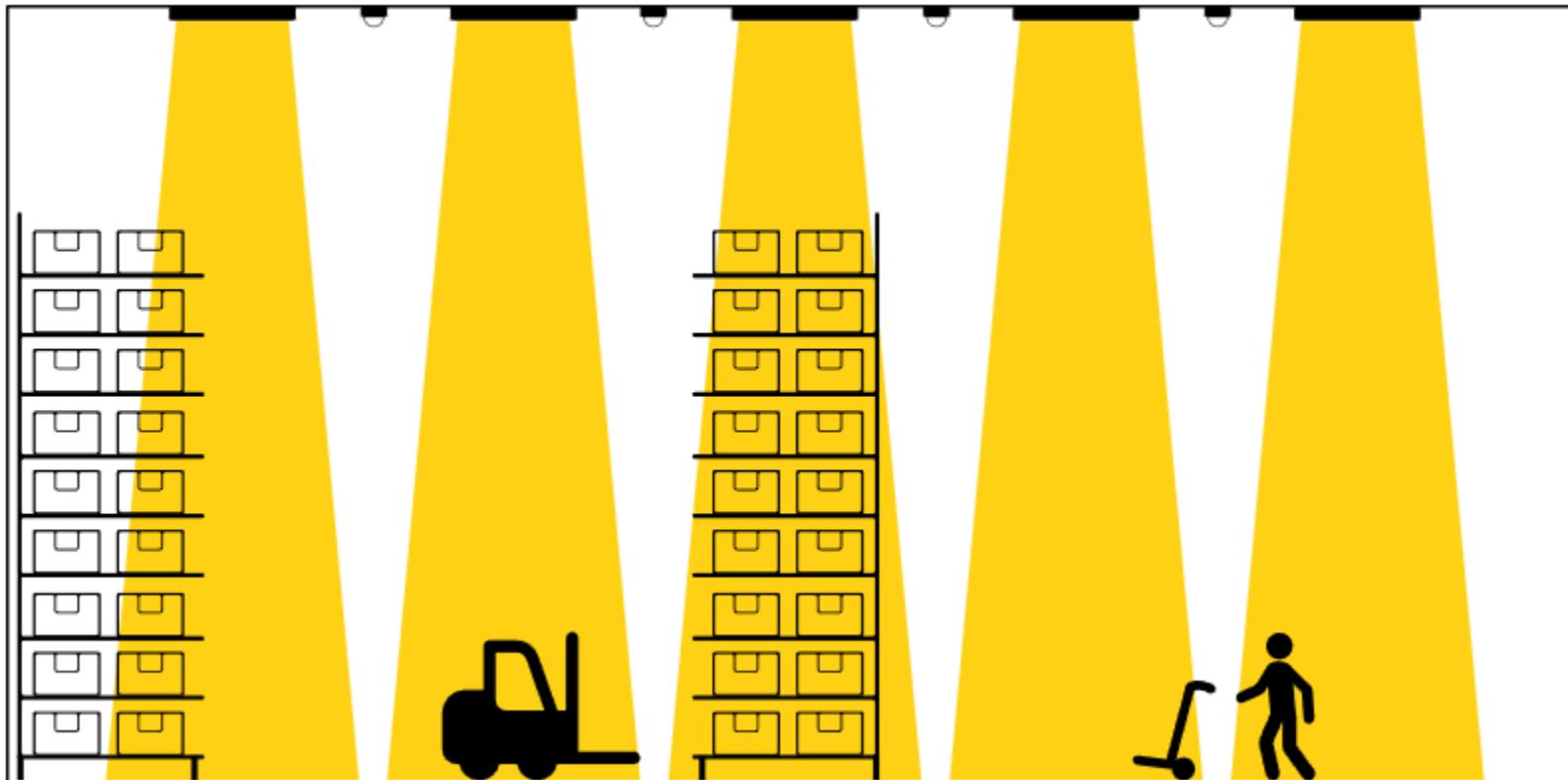
# Viabilità e Re-Layout aziendale Illuminazione intelligente e risparmio energetico **ESEMPI**



# Viabilità e Re-Layout aziendale

## Illuminazione intelligente e risparmio energetico

### ESEMPI



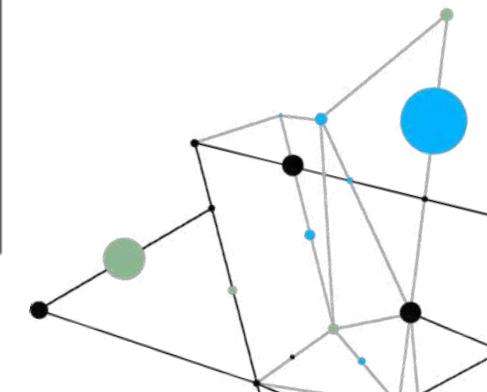
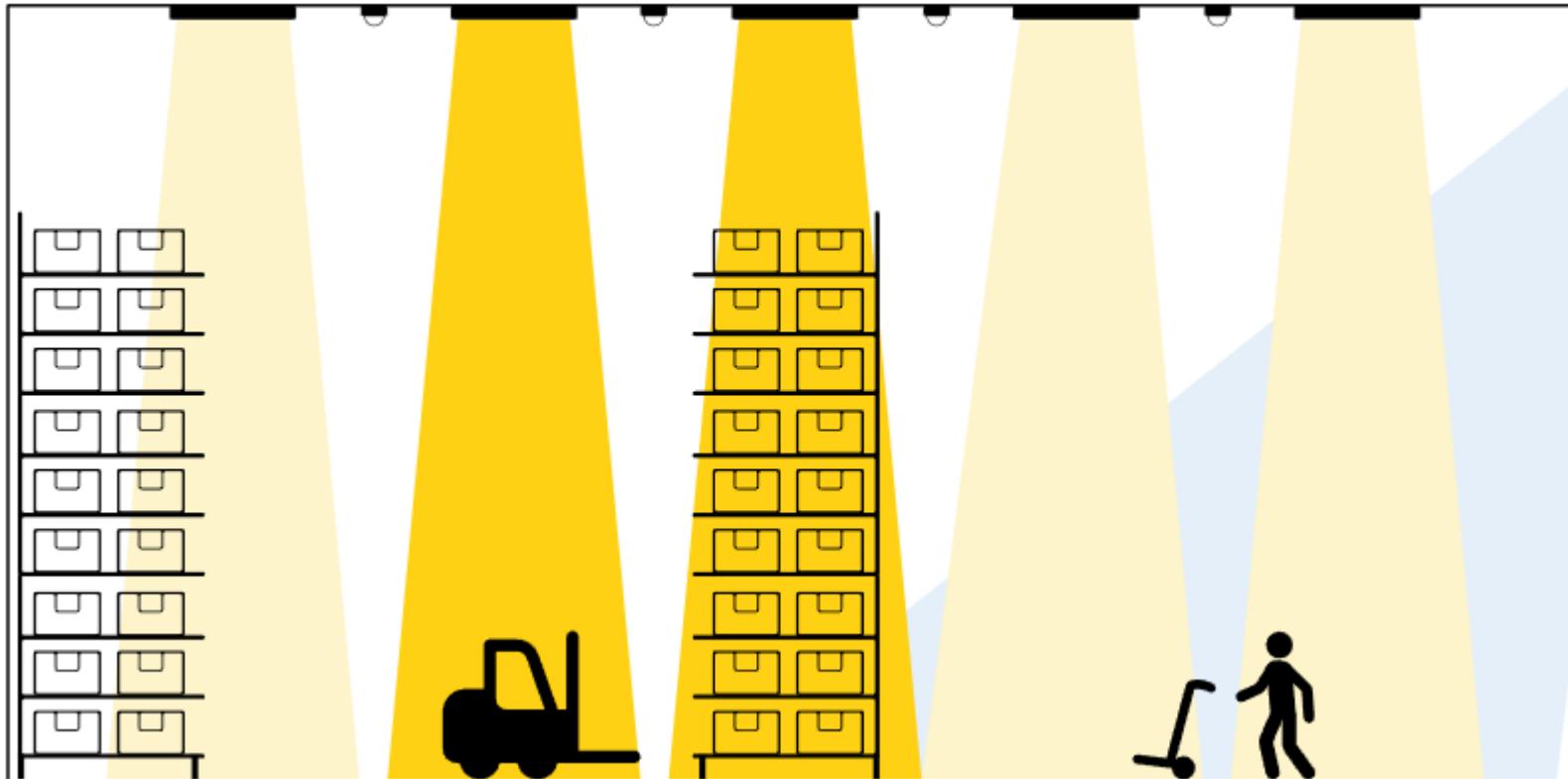


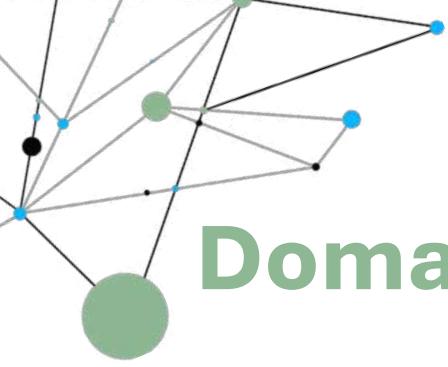
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

# Viabilità e Re-Layout aziendale Illuminazione intelligente e risparmio energetico **ESEMPI**



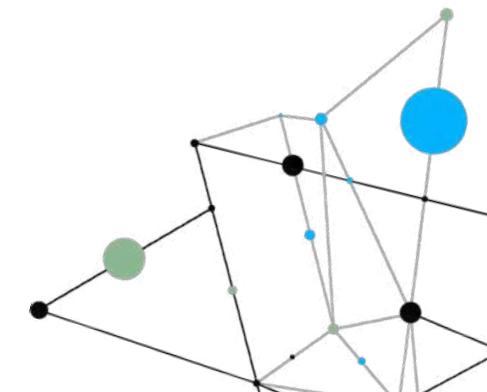
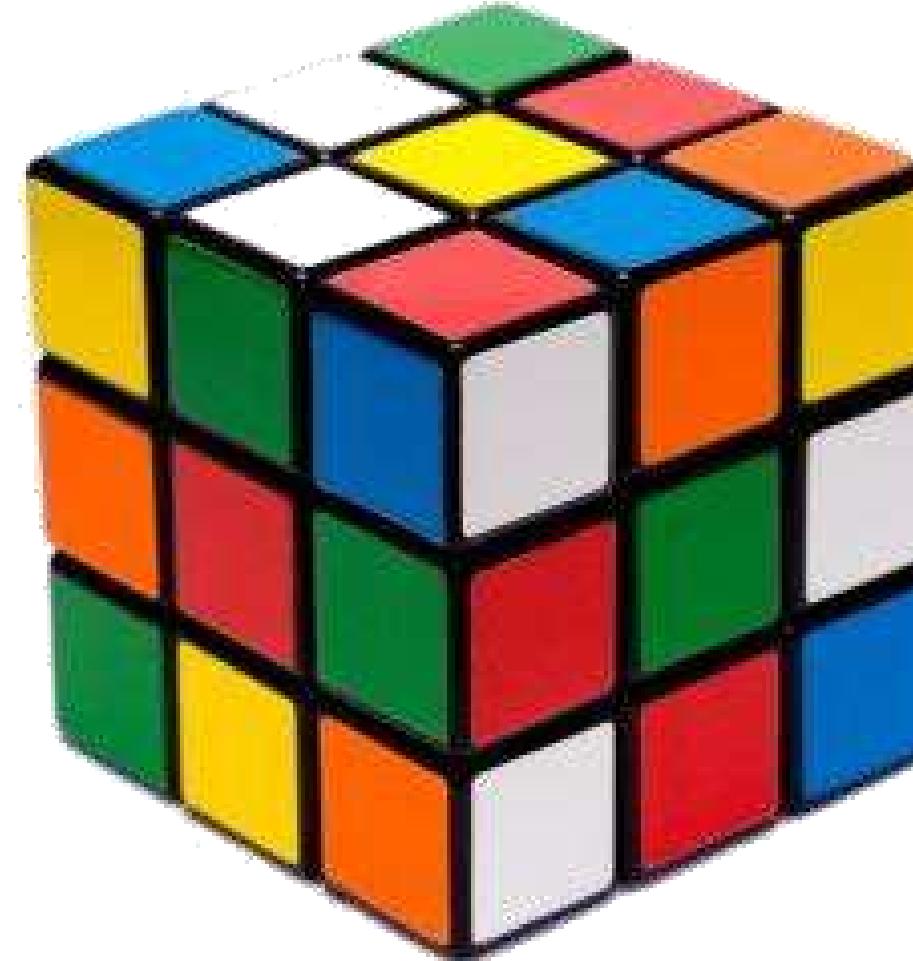


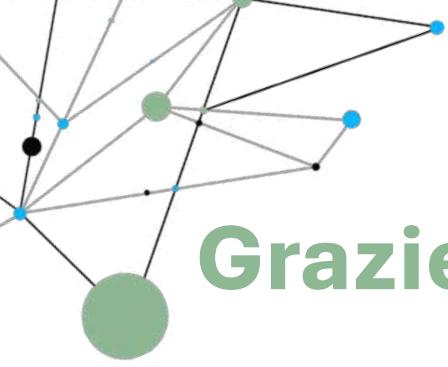
# Domande?

10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**



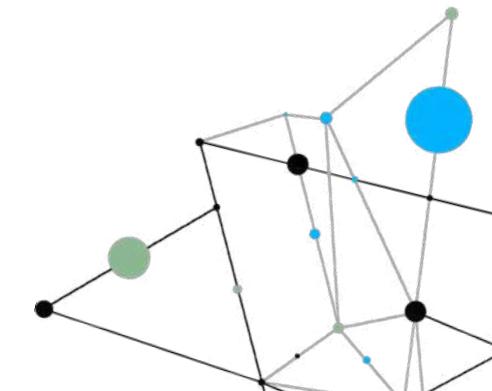
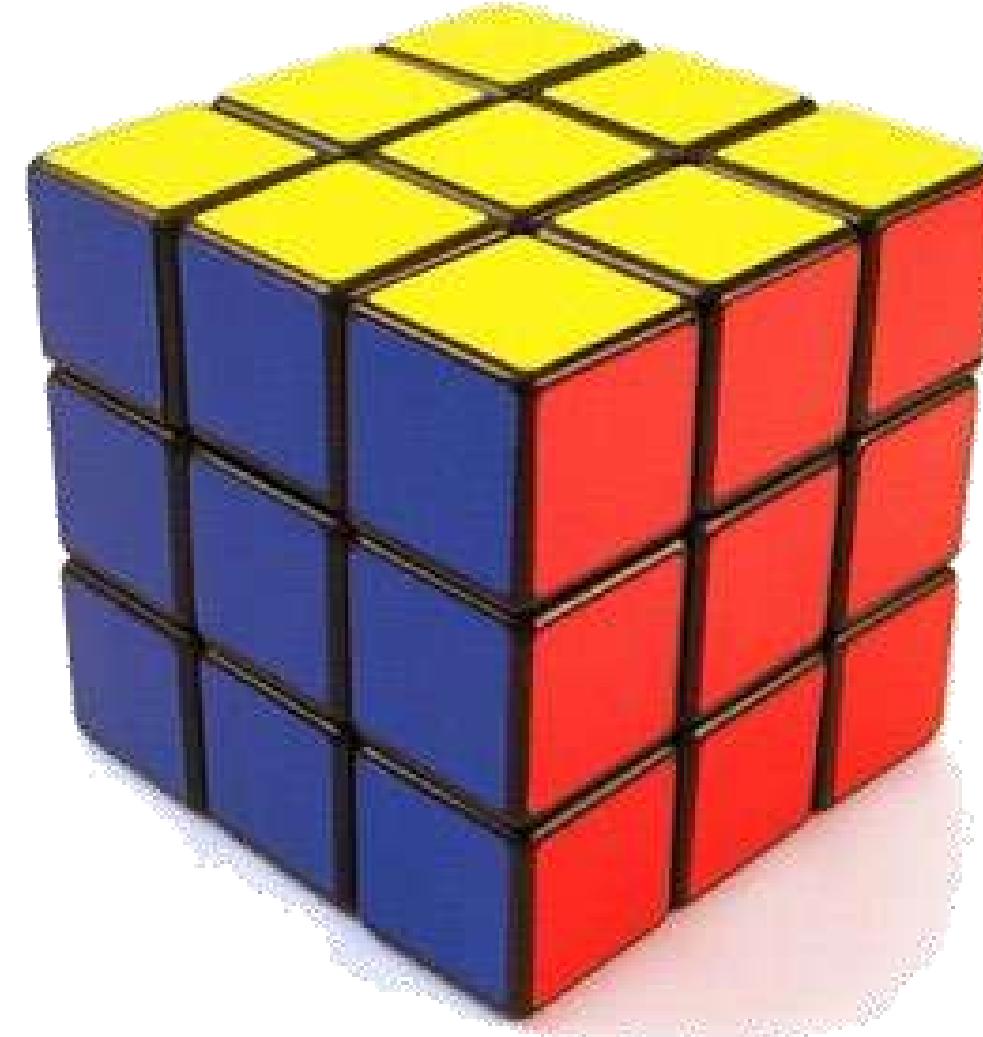


Grazie!

10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**





# 10 volte SICUREZZA

## 9<sup>a</sup> edizione

11 novembre 2025  
Fòrema  
INCONTRO 8

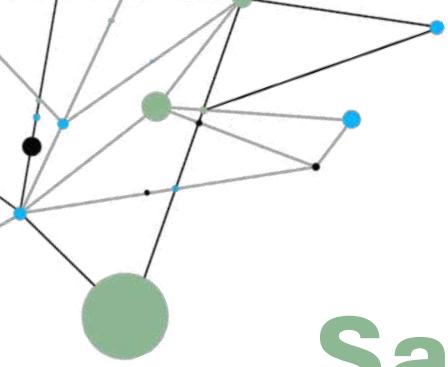


Con il supporto di:



Con il contributo di:





10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

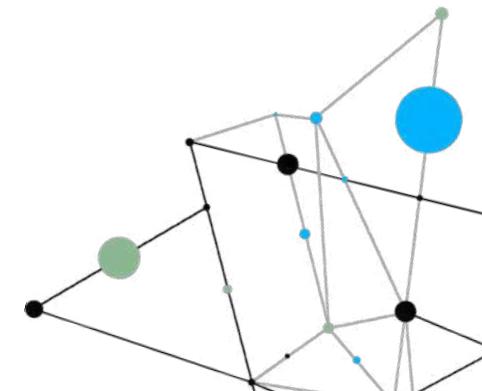
**UNIS&F**

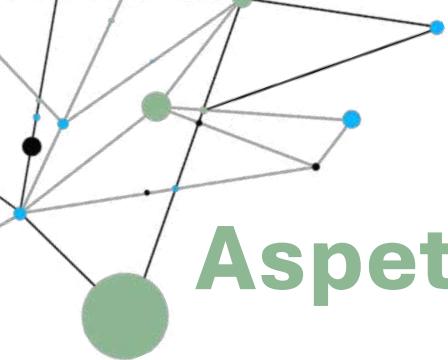
# **Safety Lean: sicurezza ed efficienza camminano sullo stesso layout**

**Ergonomia: un aspetto fondamentale nel  
processo di re-layout aziendale**



**Daniela Fiorindo**  
Tecnico UNIS&F





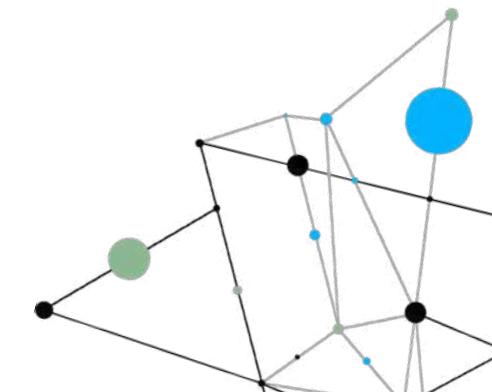
## Aspetti generali

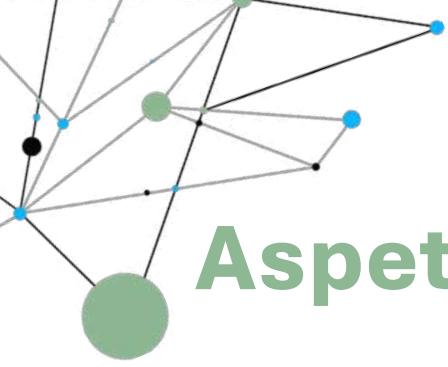
### L'importanza di valutare gli aspetti ergonomici in ambiente di lavoro

Le denunce di malattia professionale protocollate dall'INAIL nei primi sette mesi del 2024 sono state 54.471, 10.038 in più rispetto allo stesso periodo del 2023. **L'aumento è del 50,6% rispetto al 2022 e del 60,8% del 2021.**

L'aumento ha riguardato abbastanza equamente lavoratori di sesso maschile, lavoratrici di sesso femminile, lavoratori italiani, comunitaria ed extracomunitari.

FONTE INAIL



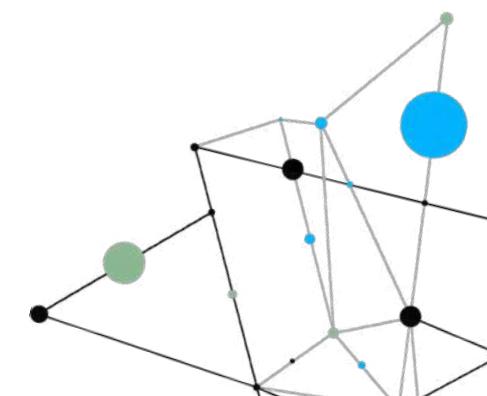


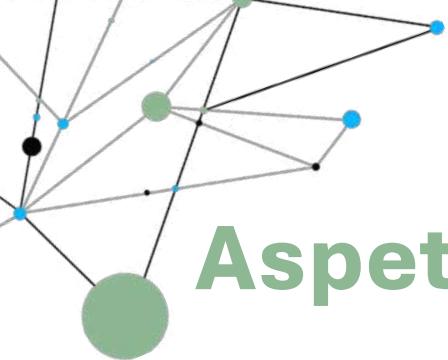
## Aspetti generali

### L'importanza di valutare gli aspetti ergonomici in ambiente di lavoro

Le patologie **del sistema osteo muscolare** e del tessuto connettivo, quelle del sistema nervoso e dell'orecchio, continuano a rappresentare le prime tre tipologie di malattie denunciate, seguite dai tumori e dalle patologie del sistema respiratorio.

FONTE INAIL





## Aspetti generali

L'ascesa delle malattie professionali da DMS (Disturbi Muscolo Scheletrici) non sembra avere al momento un argine consistente e i costi produttivi e sociali ad essi collegati sono in continuo aumento.

L'Inail si esprime in modo netto: **“Le conseguenze dei DMS sono pesantissime, da un punto di vista sociale ed economico, per i lavoratori, ai quali procurano sofferenza personale e possibile riduzione di reddito; per i datori di lavoro, perché riducono l'efficienza aziendale; per il Paese, perché incidono sulla spesa sanitaria e previdenziale”** (INAIL).

I costi comprendono: perdita di produzione, malattie del personale, costi di indennizzi e assicurativi, perdita di esperienza del personale, costi per l'assunzione e la formazione di nuovo personale, effetti di sconforto o malattie sulle qualità del lavoro dei lavoratori.

FONTE INAIL

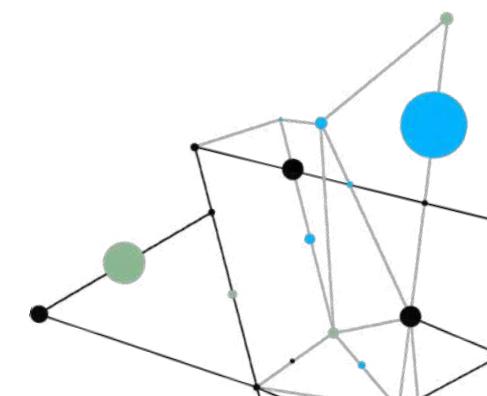


## Ergonomia e Re-Layout aziendale

**Mettere le persone al centro per migliorare efficienza e benessere nei processi produttivi**

Qualsiasi cambiamento nello spazio di lavoro è un'opportunità per migliorare non solo i flussi produttivi, ma anche la qualità della vita di chi lavora ogni giorno.

L'ergonomia è la chiave per coniugare **produttività, sicurezza e benessere**.





# Ergonomia: il cuore del re-layout industriale

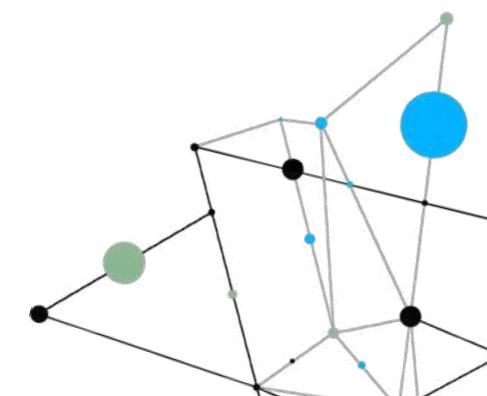
## Riprogettare gli spazi produttivi partendo dalle persone

Un re-layout non è solo spostare macchine:  
**è ripensare come si lavora.**

L'**ergonomia** adatta l'ambiente all'uomo, migliorando comfort e sicurezza.

Postazioni progettate in modo ergonomico favoriscono:

- **Efficienza** nei movimenti e nelle attività.
- **Prevenzione** di infortuni e disturbi muscolo-scheletrici.
- **Motivazione** e soddisfazione del personale.





10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

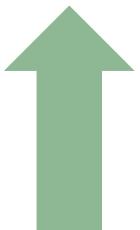
**UNIS&F**

# Ergonomia: il cuore del re-layout industriale

## I vantaggi

Diminuzione di movimenti ripetuti e sforzi in genere

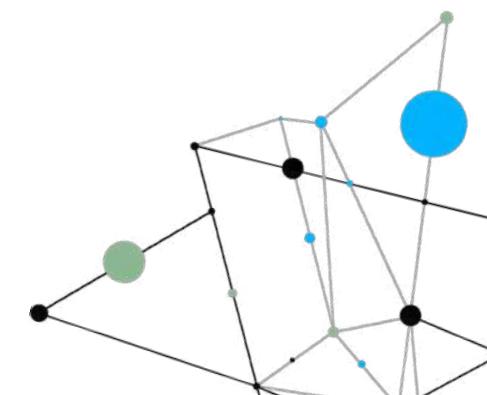
Diminuzione di tempi morti e errori



Aumento di efficienza e qualità del lavoro

Aumento di sicurezza e confort per gli operatori

Aumento di clima positivo e coinvolgimento del personale





10 volte SICUREZZA

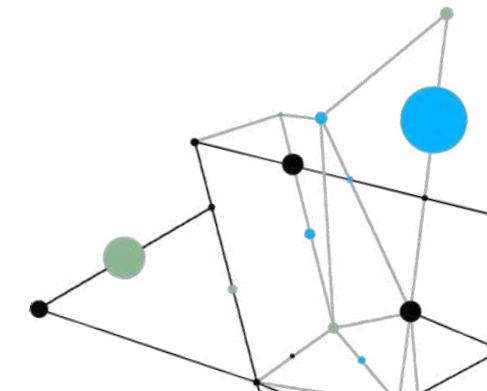
fòrema  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F

# Ergonomia: il cuore del re-layout industriale

## I vantaggi

Ergonomia = **investimento strategico** per un'azienda sostenibile e competitiva.





10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

# I Risultati di un layout ergonomico

## Come misurare i vantaggi

### Esempi di indicatori:

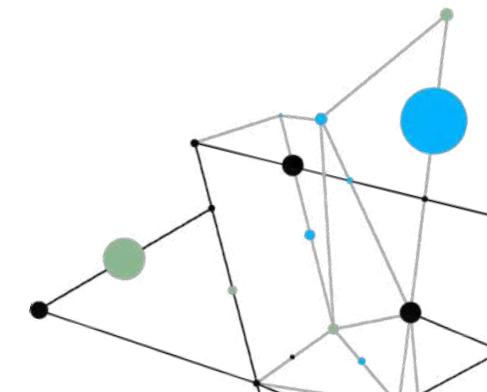
% tempi di movimentazione materiali

% assenze per malattia o infortuni

% limitazioni / prescrizioni del Medico Competente

% produttività

Soddisfazione del personale (clima aziendale)



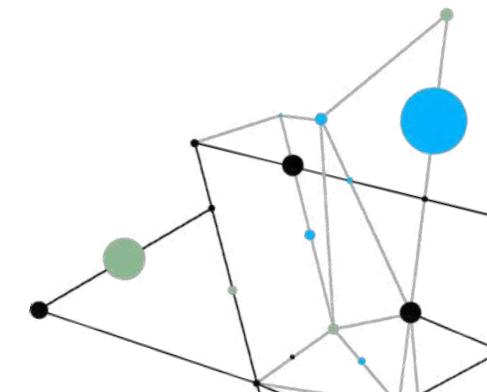


# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Dall'analisi all'implementazione: dove entra in gioco l'ergonomia

### Analisi iniziale

- Studio dei movimenti, flussi, posture, carichi di lavoro.
- **Dettagliata valutazione ergonomica**
- Coinvolgimento diretto degli operatori.



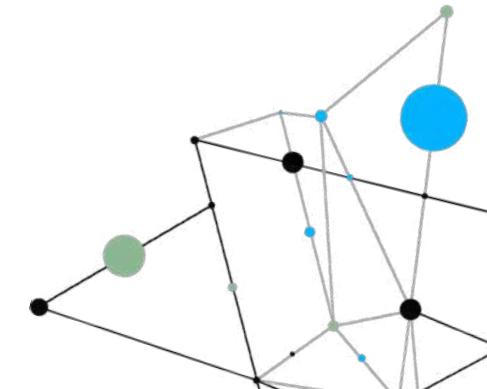


# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Dall'analisi all'implementazione: dove entra in gioco l'ergonomia

### Progettazione

- Definizione di postazioni e percorsi secondo principi ergonomici.
- Ottimizzazione delle distanze, altezze, illuminazione e accessibilità.



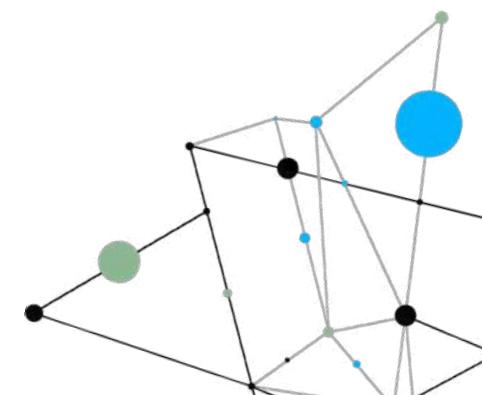


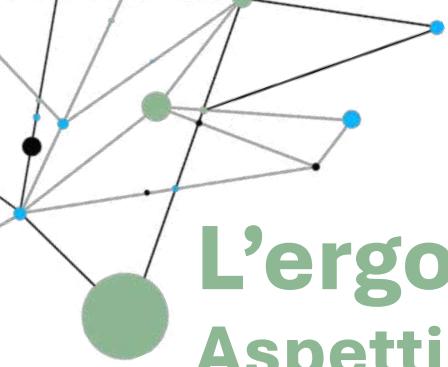
# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Dall'analisi all'implementazione: dove entra in gioco l'ergonomia

### Implementazione e verifica

- Verifica delle soluzioni con feedback dei lavoratori.
- Misurazione degli indicatori definiti.
- Modifiche e miglioramento continuo → ergonomia come processo dinamico

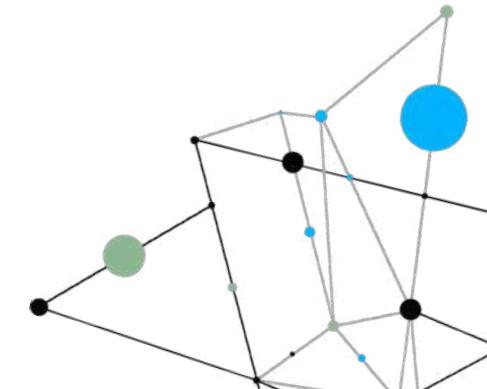
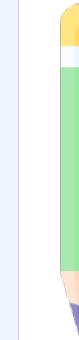
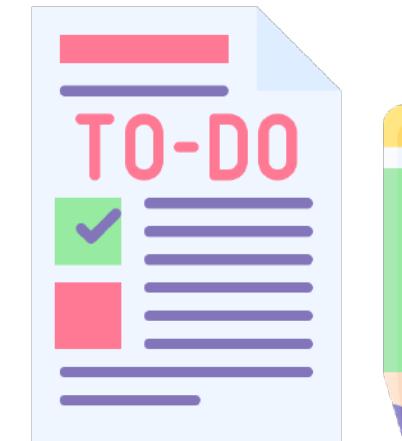


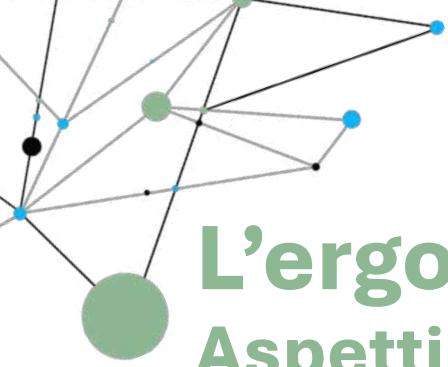


# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare

**Progettazione secondo le norme tecniche di riferimento**  
(elenco non esaustivo)





# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare

UNI EN 614-1: Sicurezza del macchinario - Principi ergonomici di progettazione - Parte 1: Terminologia e principi generali

UNI EN 614-2: Sicurezza del macchinario - Principi ergonomici di progettazione - Parte 2: Interazioni tra la progettazione del macchinario e i compiti lavorativi

UNI EN 547-1: Sicurezza del macchinario – misure del corpo umano – parte 1: Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture per l'accesso di tutto il corpo nel macchinario

UNI EN 547-2: Sicurezza del macchinario – misure del corpo umano – parte 2: Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture di accesso

UNI EN 547-3: Sicurezza del macchinario – misure del corpo umano – parte 3: Dati antropometrici

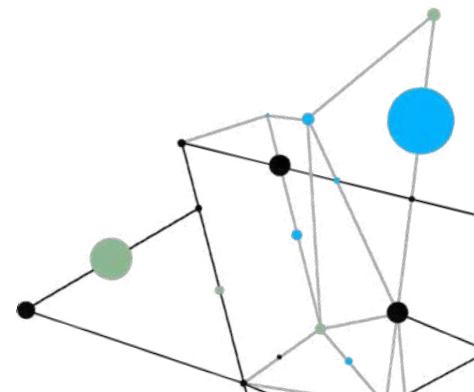
UNI EN 1005-1: Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 1: Termini e definizioni

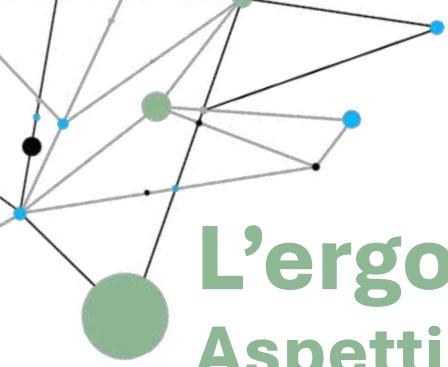
UNI EN 1005-2: Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 2: Movimentazione manuale di macchinario e di parti componenti il macchinario

UNI EN 1005-3: Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 3: Limiti di forza raccomandati per l'utilizzo del macchinario

UNI EN 1005-4: Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 4: Valutazione delle posture e dei movimenti lavorativi in relazione al macchinario

UNI EN 1005-5: Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 5: Valutazione del rischio connesso alla movimentazione ripetitiva ad alta frequenza





10 volte SICUREZZA

forema  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F

# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare

UNI EN 894-1 Sicurezza del macchinario – Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 1: Principi generali per interazioni dell'uomo con dispositivi di informazione e di comando

UNI EN 894-2 Sicurezza del macchinario – Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 2: Dispositivi di informazione

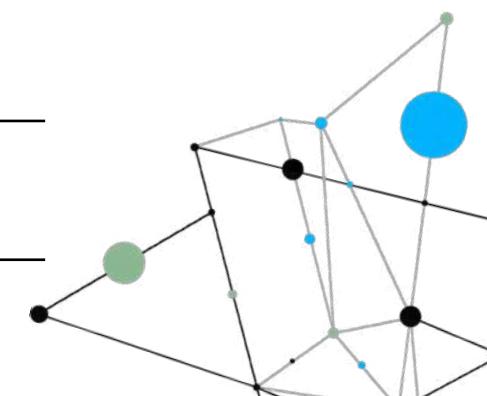
UNI EN 894-3 Sicurezza del macchinario – Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 3: Dispositivi di comando

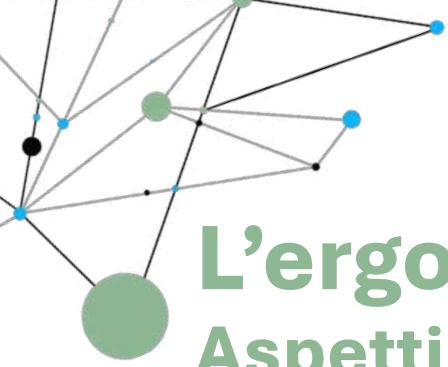
UNI EN 894-4 Sicurezza del macchinario – Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 4: Ubicazione e sistemazione di dispositivi di informazione e di comando

ISO 11228-2 Ergonomics — Manual handling - Part 2: Lifting and carrying

UNI EN ISO 14738: Sicurezza del macchinario - Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro sul macchinario

ISO TR 12295 Ergonomics — Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)

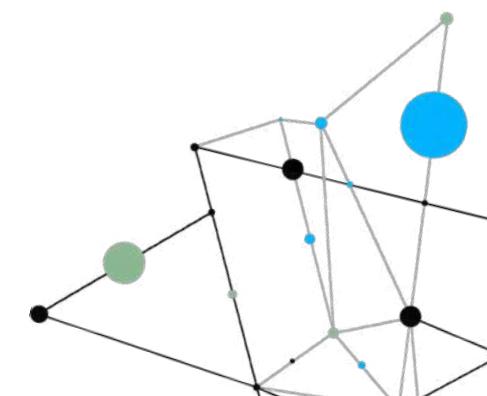


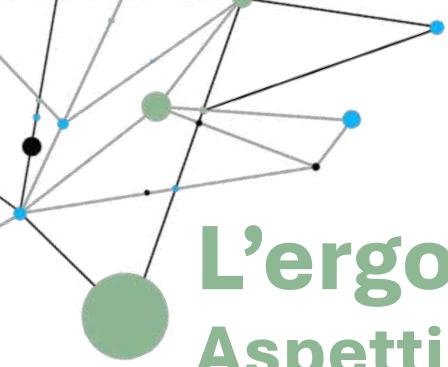


# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare

- Porre attenzione alle attività quali l'asservimento di materiale, l'attrezzaggio e la manutenzione di linee e macchine. **La figura dell'asservitore non deve essere sovraccaricata dal punto di vista ergonomico.**
- Evitare operazioni di traino/spinta manuale di carrelli. Prediligere carrelli elettrici con possibilità di depositare e prelevare il materiale ad altezza vita.





# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare

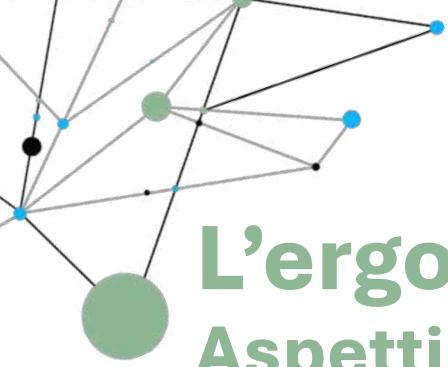
**Introdurre sollevatori meccanici quando possibile e quando i pesi sono elevati. Tenendo conto del peso limite raccomandato:**

PESO Limite Raccomandato	Donne 20 – 45 anni	Donne > 45 anni o < 20	Uomini 20 – 45 anni	Uomini > 45 anni o < 20
	20 Kg	15 Kg	25 Kg	20 Kg

Nota:

- per i maschi con patologie di media gravità, l'RML (Limite di massa raccomandato) e l'LI (indice di sollevamento – Lifting index) sono calcolati utilizzando **15 kg** come massa di riferimento;
- per le femmine con patologie medio-gravi e i maschi con patologie gravi, l'LI sono calcolati utilizzando una massa di riferimento di **10 kg**;





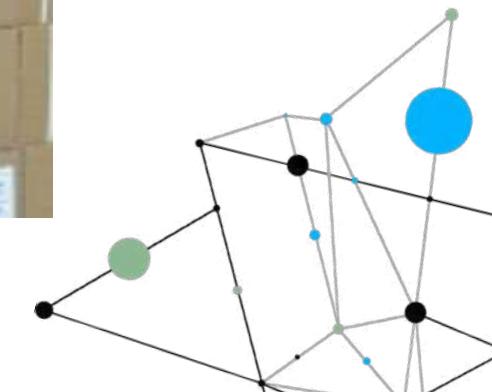
10 volte **SICUREZZA**

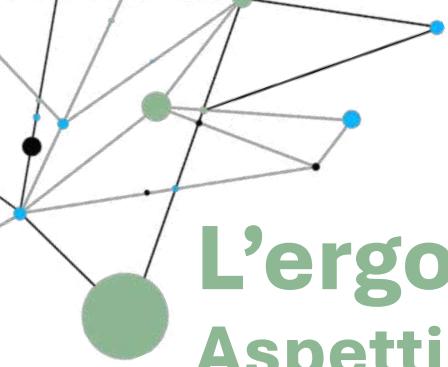
**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare





10 volte SICUREZZA

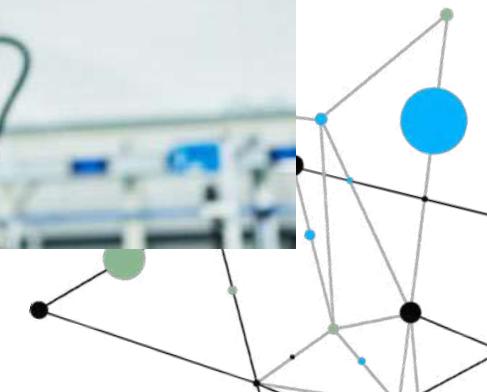
**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

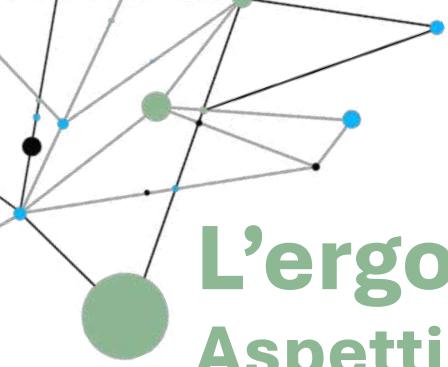
**UNIS&F**

# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare

Introdurre nuove tecnologie come ad esempio gli esoscheletri

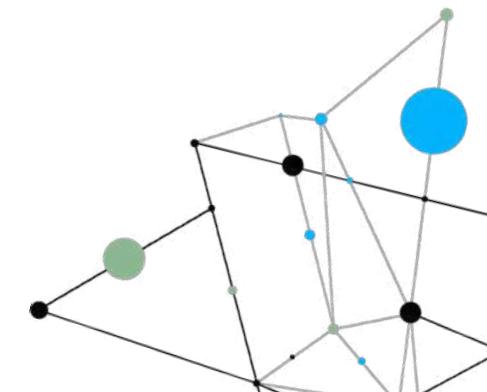




# L'ergonomia nel processo di re-layout

## Aspetti da considerare

**Prevedere un piano di formazione e addestramento degli operatori anche sugli aspetti ergonomici, introducendo concetti di benessere e preparazione fisica al lavoro (es. ginnastica pre lavoro, ginnastica posturale, esercizi di compenso,...).**





# 10 volte SICUREZZA

## 9<sup>a</sup> edizione

11 novembre 2025  
Fòrema  
INCONTRO 8

### I promotori dell'iniziativa

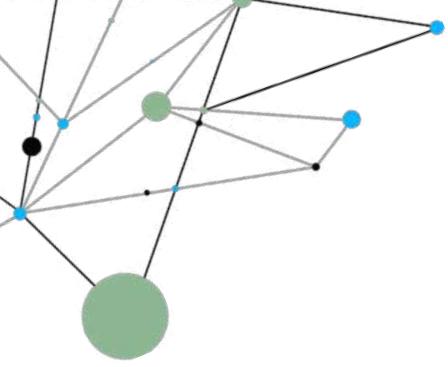


### Con il supporto di:



### Con il contributo di:





10 volte **SICUREZZA**

**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

# Lean 7S

## integrazione tra efficienza e sicurezza

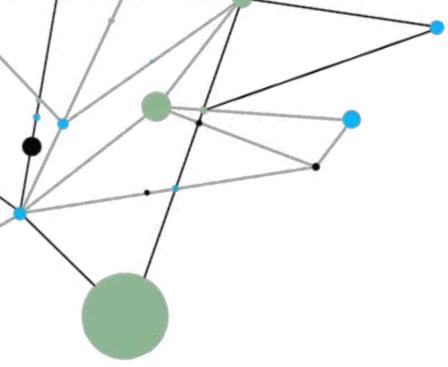
### Caso studio



**Francesca Rossetto**

Responsabile Innovazione & Sviluppo e Smart Factory Manager  
Fòrema



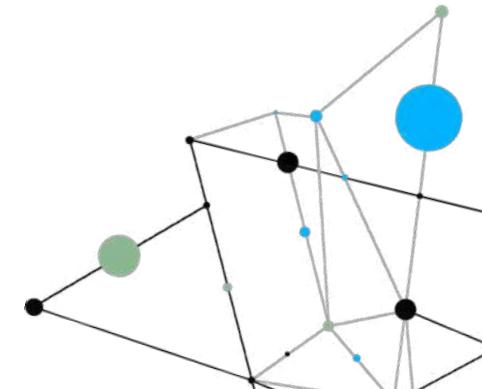


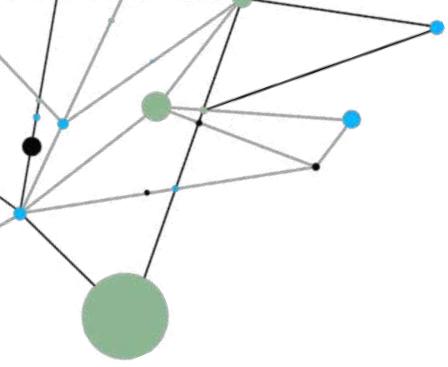
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

**5 PASSI + 2**





10 volte SICUREZZA

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

**COSA FARE**

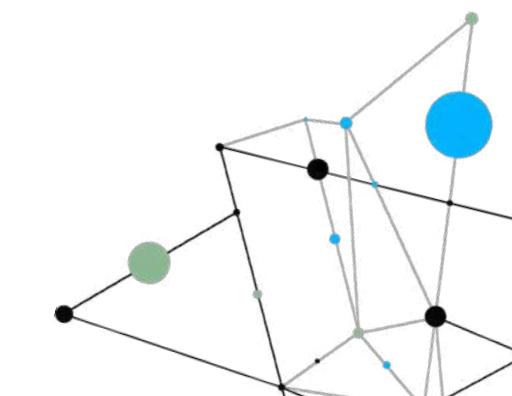


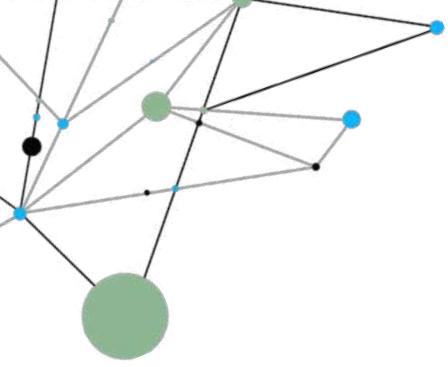
**5 PASSI +**

**COME FARE**



**2**





10 volte SICUREZZA

forema  
LEARNING ECOSYSTEM

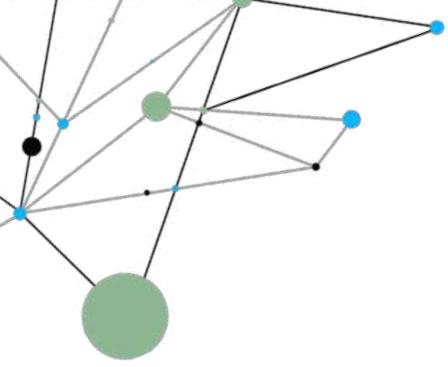
UNIS&F

**Non è il mio garage!  
Voglio trovare una bicicletta.  
In quale dei due garage la trovo senza fatica?**



**Perché?**





10 volte **SICUREZZA**

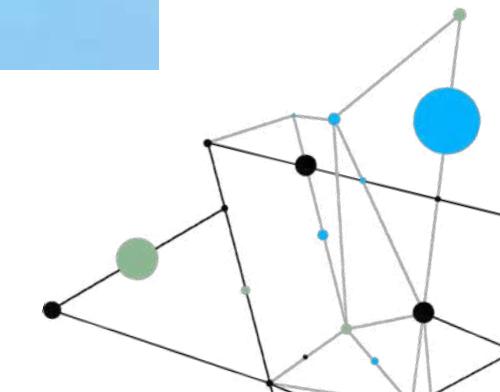
**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

**Non è la mia citta! Voglio andare allo stadio.  
In quale città mi sposto più velocemente?**



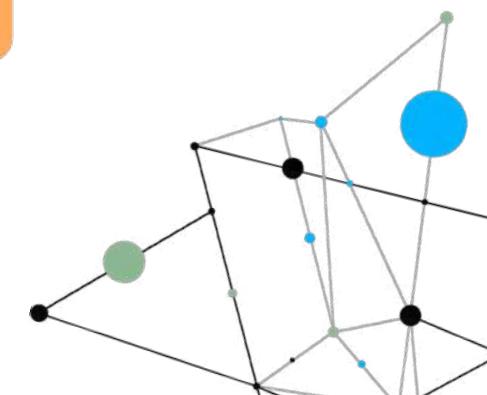
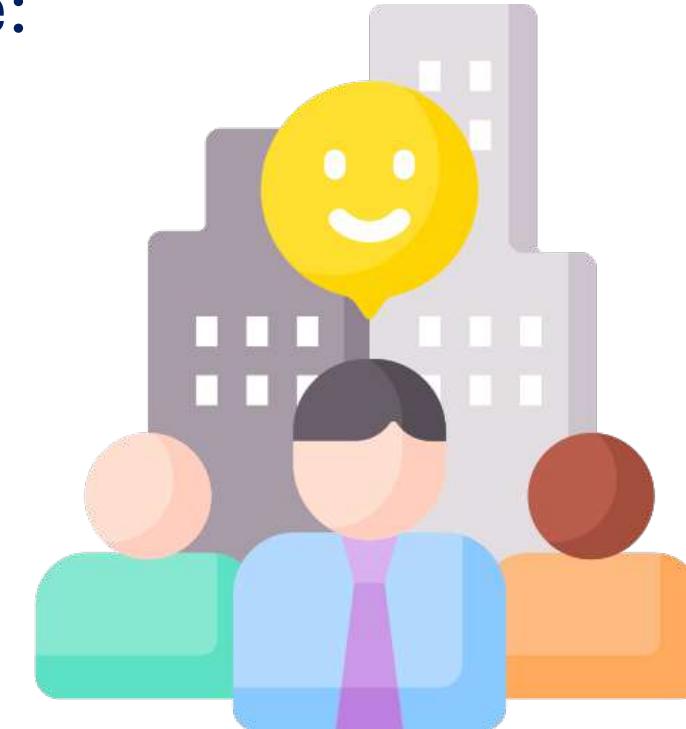
**Perché?**

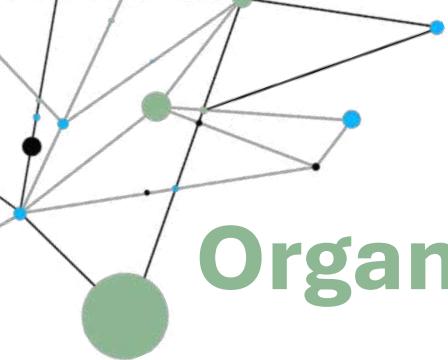


# Caratteristiche dell'ambiente di lavoro

L'ambiente di lavoro dovrebbe essere:

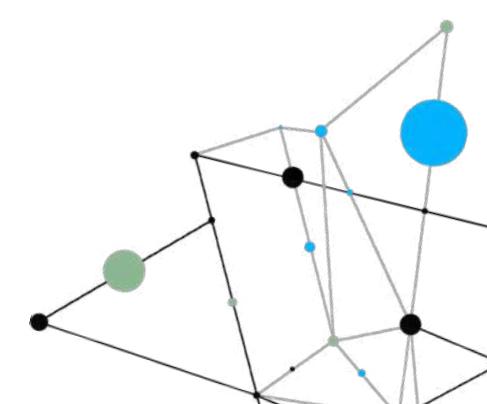
- Sicuro
- Pulito
- Stimolante per chiunque





# Organizzazione del posto di lavoro

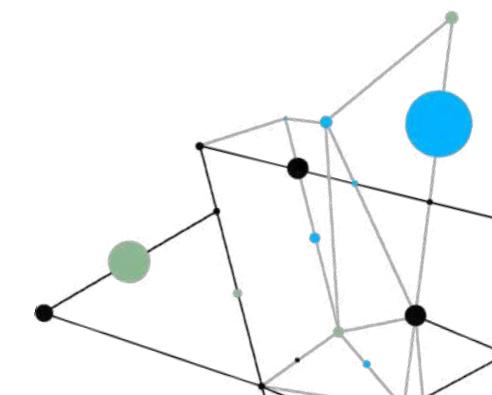
**L'obiettivo è creare un posto di lavoro:**

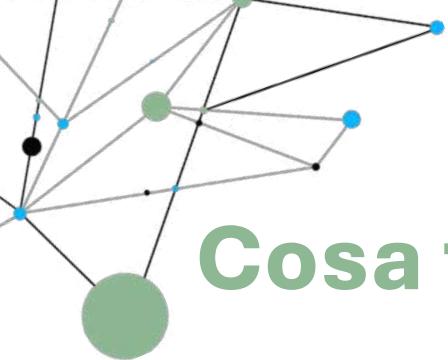
- In cui non ci sia nulla di superfluo
  - Che sia pulito e ospitale
  - In cui sprechi e situazioni anormali siano evidenti a chiunque
  - In cui chiunque sia in grado di trovare ciò che serve in 30 secondi (max)
  - In cui le procedure ed i metodi siano chiari e facilmente comprensibili
  - In cui i livelli di performance siano evidenti
  - In cui il flusso dei materiali sia evidente
  - In cui l'assenza di difetti sia la condizione normale
- 

# Organizzazione del posto di lavoro

## Dobbiamo essere in grado di:

- Controllare il nostro posto di lavoro in modo che ogni cambiamento e ogni miglioramento possa essere realizzato immediatamente.
- Verificare la situazione del lavoro e la sua rispondenza allo standard momento per momento.
- Conservare l'ambiente di lavoro in una condizione in cui ogni situazione anormale sia facilmente riconoscibile da chiunque.





## Cosa fare

### **Seiri (Scegliere)**

Separare ciò che è necessario da ciò che non lo è, eliminando oggetti superflui dall'area di lavoro.

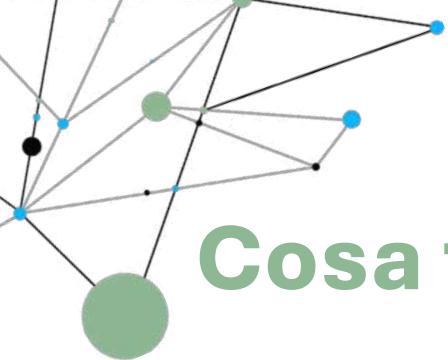
### **Seiton (Sistemare)**

Organizzare gli strumenti e i materiali rimanenti in modo che siano facilmente accessibili e ritrovabili.

### **Seiso (Splendere)**

Pulire a fondo l'area di lavoro, i macchinari e gli strumenti, mantenendo un elevato livello di igiene e ordinando. delle procedure diventando un'abitudine.





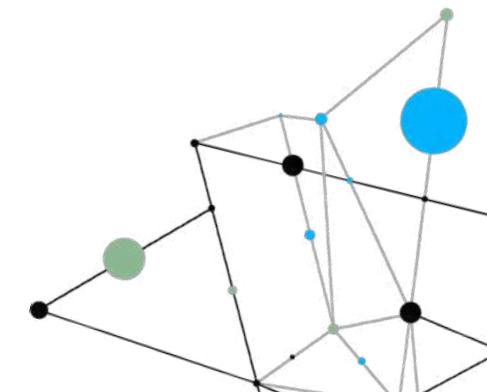
## Cosa fare

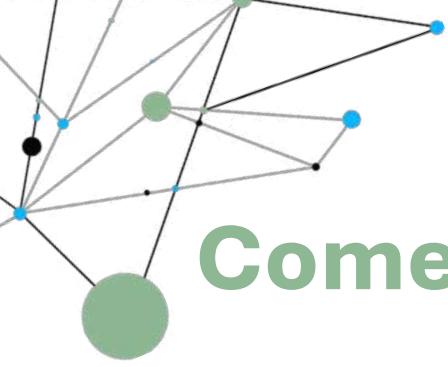
### **Seiketsu (Standardizzare)**

Creare regole, procedure e checklist per mantenere costanti i risultati dei primi tre passi.

### **Shitsuke (Sostenere)**

Mantenere la disciplina nel tempo attraverso la formazione, gli audit e il miglioramento continuo, facendo in modo che l'applicazione delle procedure diventi un'abitudine.





Come fare

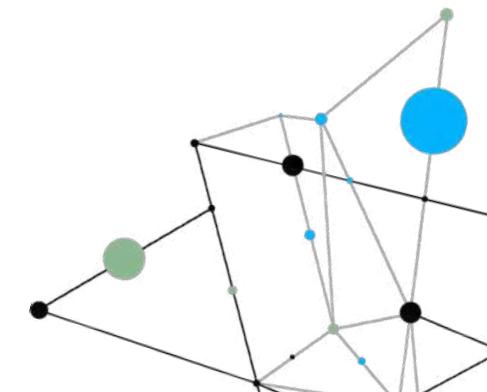
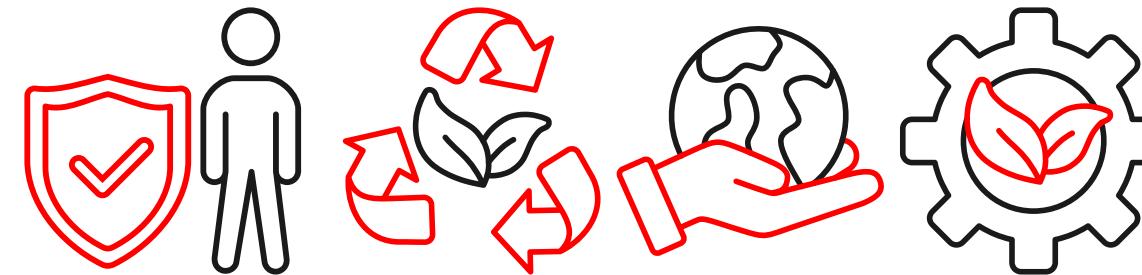
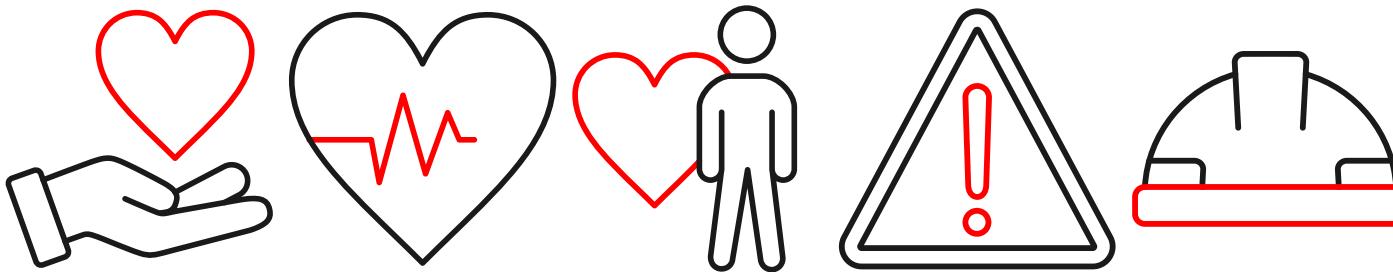
10 volte **SICUREZZA**

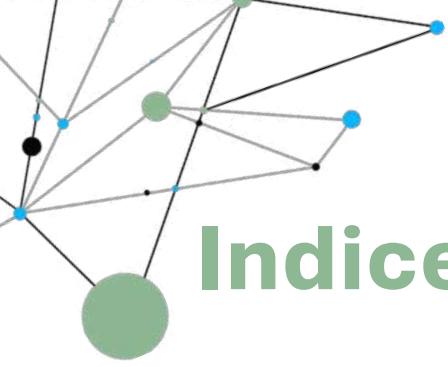
**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

## Sicurezza

## Sostenibilità





## Indice

# 1. INTRODUZIONE

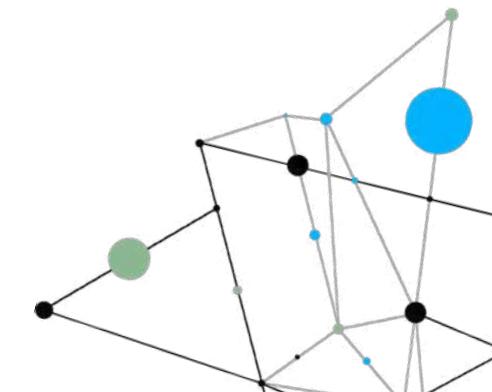
# 2. IL PERCORSO DI MIGLIORAMENTO

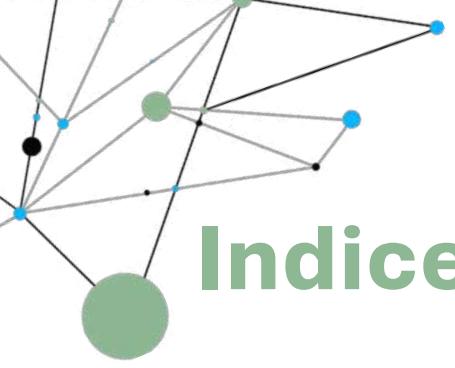
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

- 1.1 Lo scopo del progetto
- 1.2 La visione del progetto
  
- 2.1 La formazione
- 2.2 L'analisi delle criticità
- 2.3 L'uso di un linguaggio comune
- 2.4 Il metodo utilizzato





## Indice

# 3. I RISULTATI RAGGIUNTI

10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

3.1 Sintesi

3.2 I risultati in area

Lavorazioni meccaniche

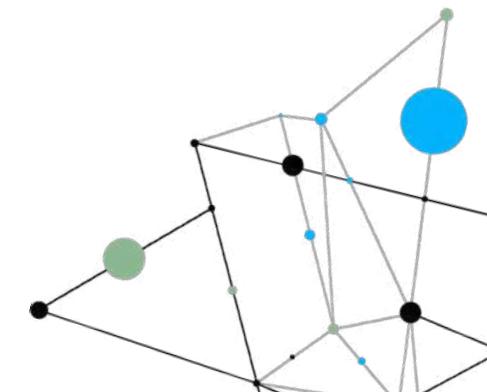
3.3 I risultati in area

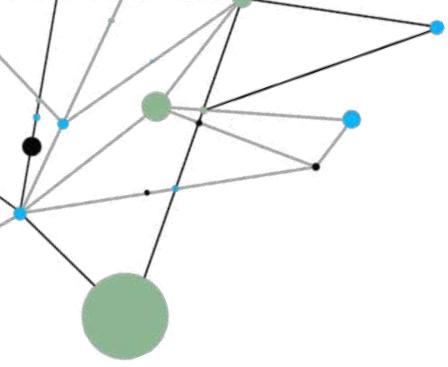
Assemblaggio stampi

3.4 I risultati in area

Manutenzione stampi

3.5 Attività WIP





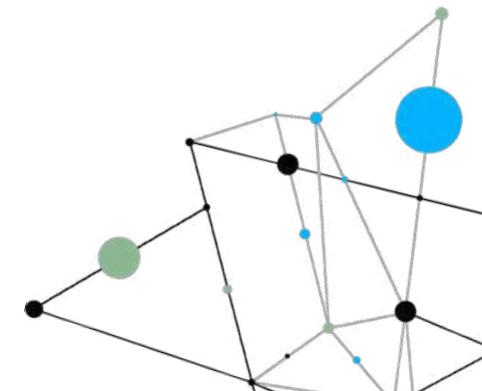
10 volte **SICUREZZA**

**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**



# 1. Introduzione al progetto



## 1.1 Lo scopo del progetto

Nel corso del progetto sono stati intrapresi

**cantieri di miglioramento 7S nel reparto di Attrezzeria.**

Le **principali figure** coinvolte, oltre alla direzione, sono state:

- I responsabili delle aree manutenzione, montaggio e costruzione attrezzatura
- gli addetti di reparto

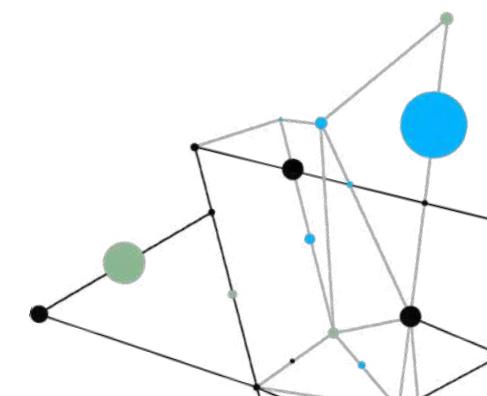
## 1.2 La visione del progetto

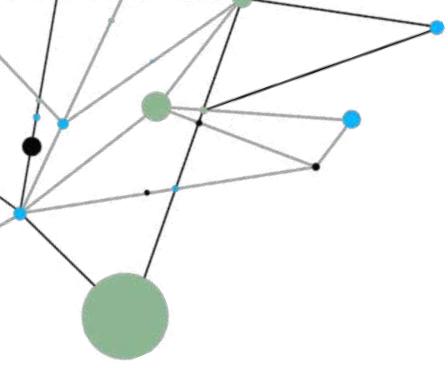
Sin dalla pianificazione iniziale del progetto sono emersi gli **obiettivi di lungo periodo** da raggiungere, contestualmente ai **valori e le aspirazioni** che avrebbero guidato il cambiamento nel reparto Attrezzeria.

Le fasi di progetto non sono state orientate infatti verso l'apertura di 3 cantieri separati nelle rispettive aree del reparto, quanto piuttosto:

→ **Formare un team coeso**

→ **Costruire una base di valori condivisi,  
che avrebbe guidato il miglioramento**





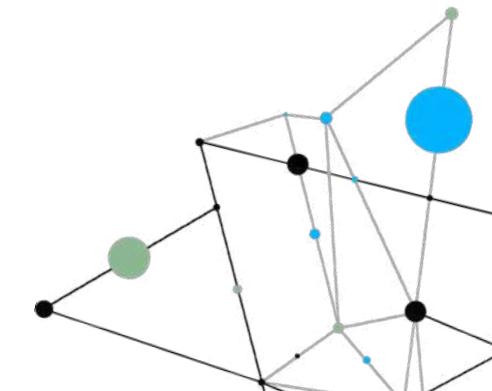
10 volte **SICUREZZA**

**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**



## 2. Percorso di miglioramento

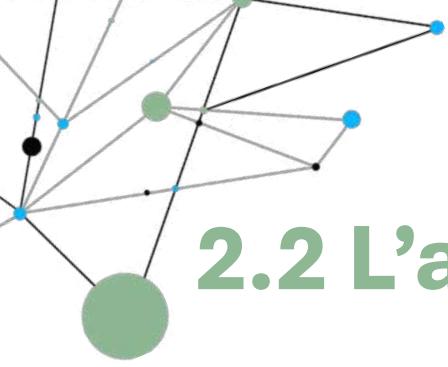


## 2.1 La formazione

Nella prima fase del progetto sono state introdotte **le basi teoriche della Lean Production:**

I **principali concetti** appresi, nel contesto del «pensiero snello», sono stati:

- **L'attenzione verso il CLIENTE**
- **La differenza tra ATTIVITÀ A VALORE e SPRECO**
- **Le diverse TIPOLOGIE DI SPRECO**
- **La metodologia delle 7S**

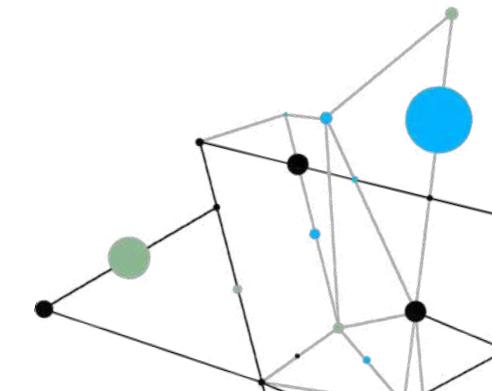


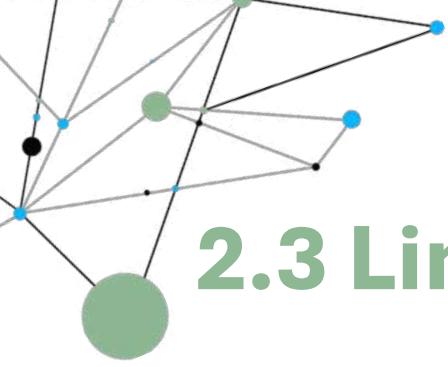
## 2.2 L'analisi delle criticità

Dopo la formazione iniziale è stata intrapresa, direttamente sul reparto di Attrezzeria, l'analisi delle **criticità** e delle **problematiche esistenti**.



Esempio di  
**analisi e riordino**  
**del materiale** in  
prossimità del  
magazzino  
automatico





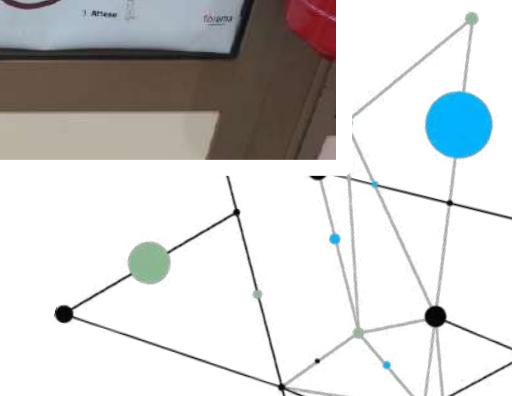
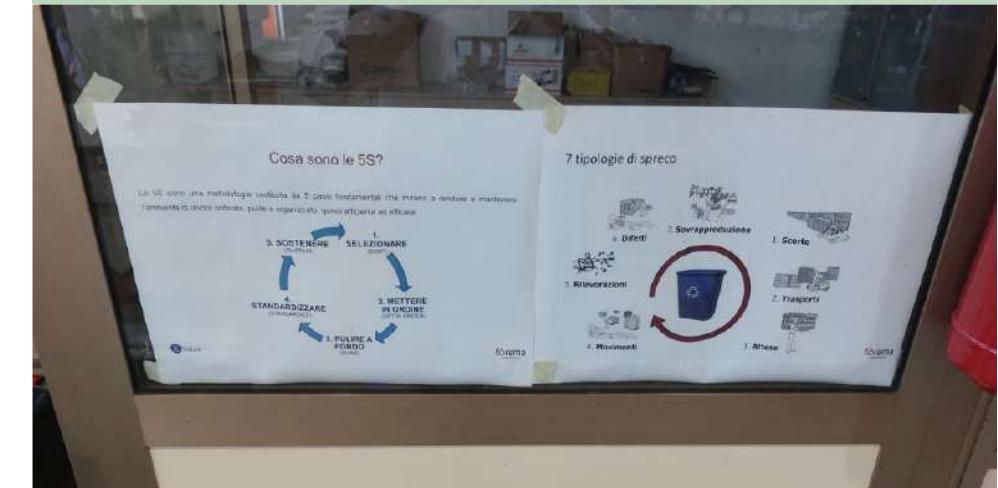
## 2.3 Linguaggio comune

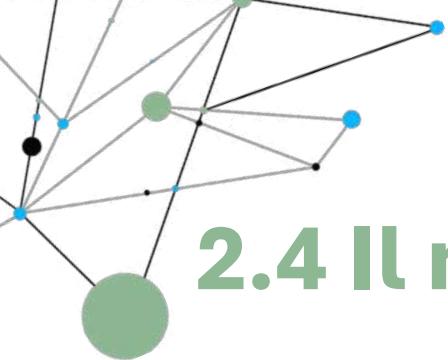
La formazione comune e l'analisi condivisa delle criticità hanno permesso l'utilizzo di una **comunicazione efficace** tra gli addetti del reparto.

### Definizione di nuove linee di confinamento



### Condivisione dei riferimenti teorici





10 volte **SICUREZZA**

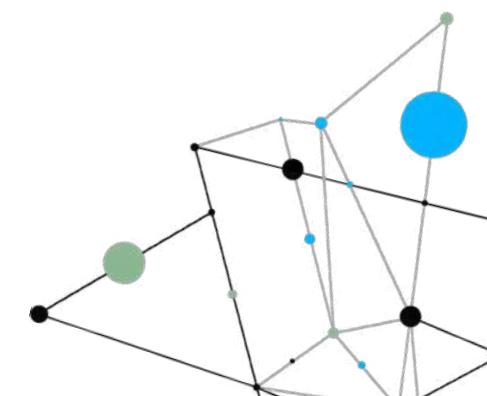
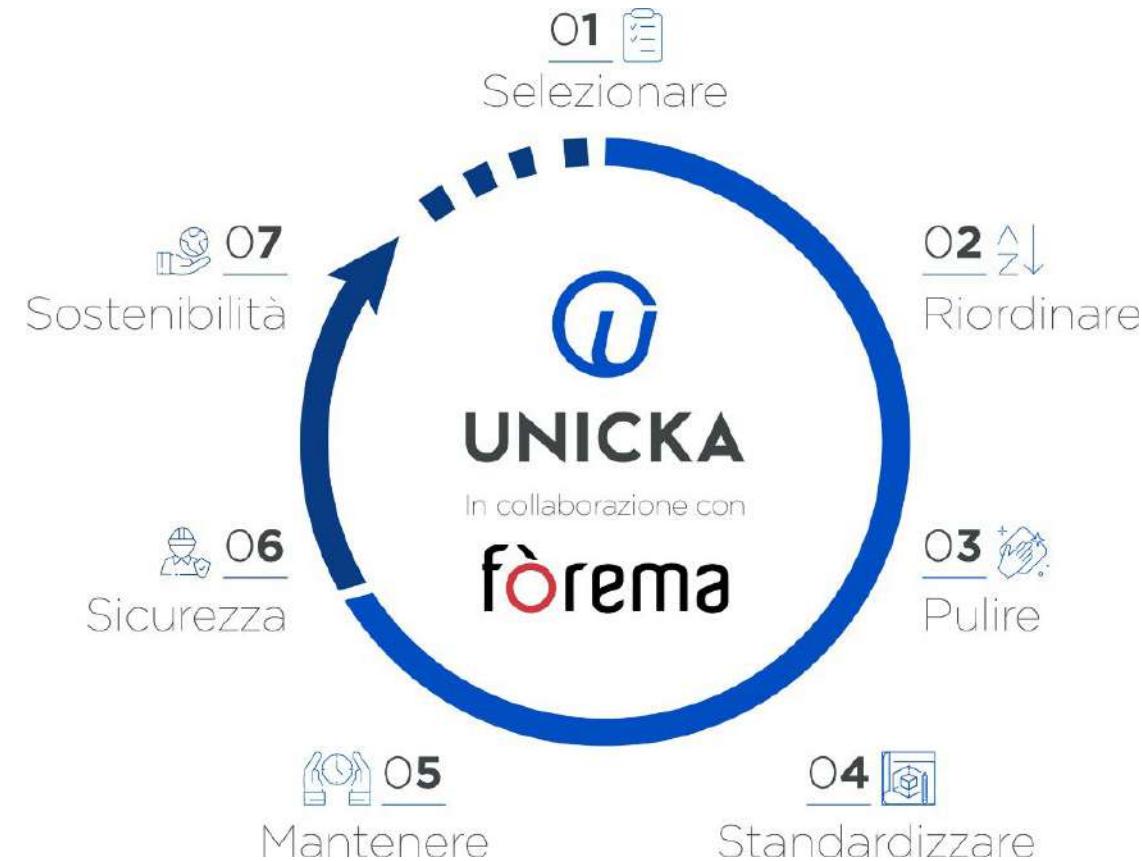
**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

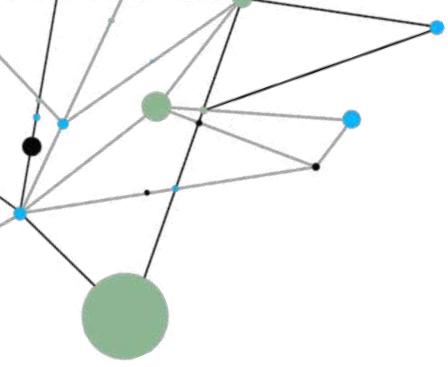
**UNIS&F**

## 2.4 Il metodo utilizzato

Nella fase operativa sono stati implementati gli strumenti introdotti durante il corso iniziale:

### La metodologia delle 7S





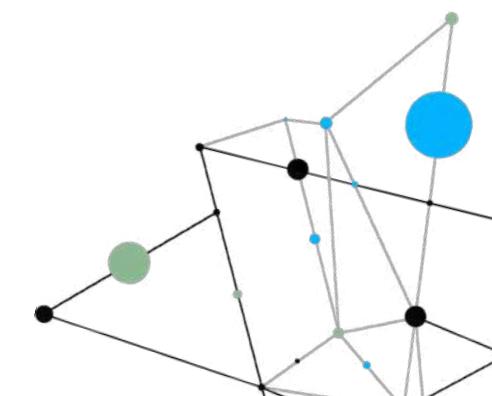
10 volte SICUREZZA

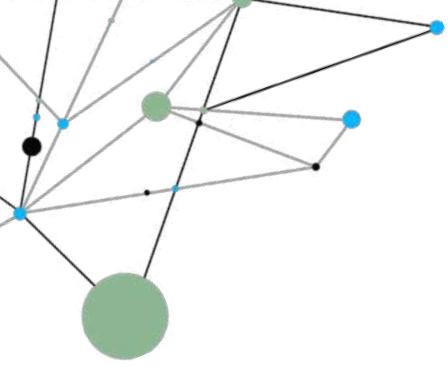
forema  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F

**«La conoscenza  
è l'unica risorsa umana  
capace di moltiplicarsi  
quando la condividiamo»**

**Yuval Noah Harari**





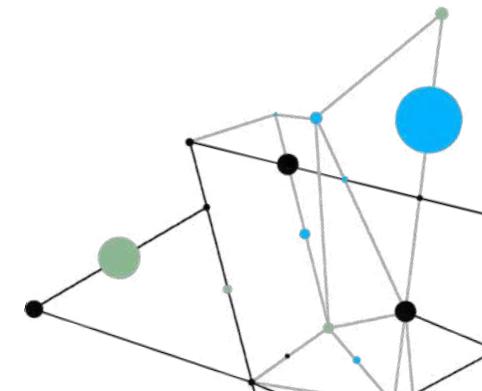
10 volte **SICUREZZA**

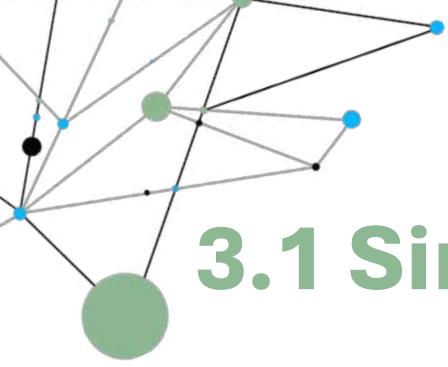
**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**



### 3. I risultati raggiunti





## 3.1 Sintesi

# Area Lavorazioni Meccaniche

Francesco

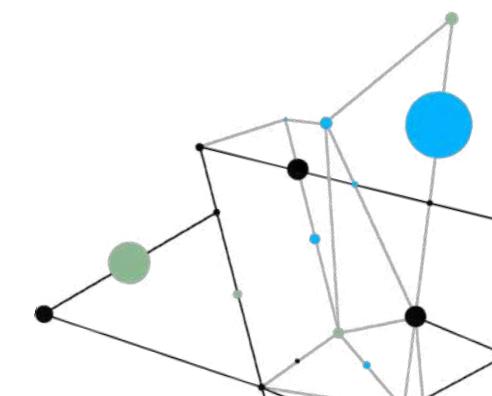


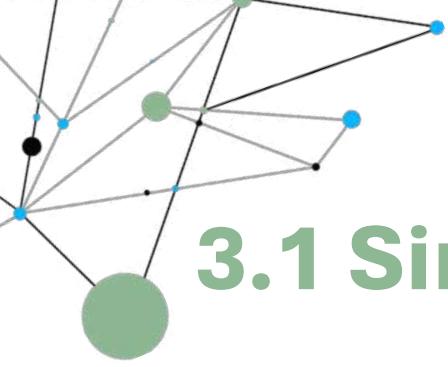
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

- Restyling delle strutture in Attrezzeria
- Risoluzione del problema di trafilatura tornio
- Ripensamento dello scaffale di scambio nel reparto lav. meccaniche





### 3.1 Sintesi

## Area Assemblaggio stampi

Christian

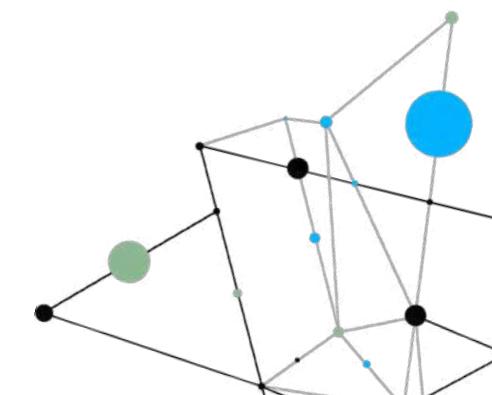


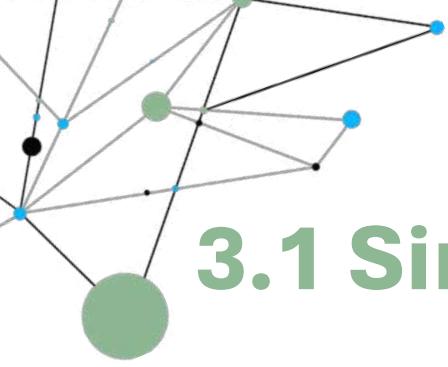
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

- Riqualifica area rifiuti
- Ridefinizione e ampliamento delle postazioni di assemblaggio
- Riqualifica del magazzino materia prima





### 3.1 Sintesi

# Area Manutenzione stampi

Andrea

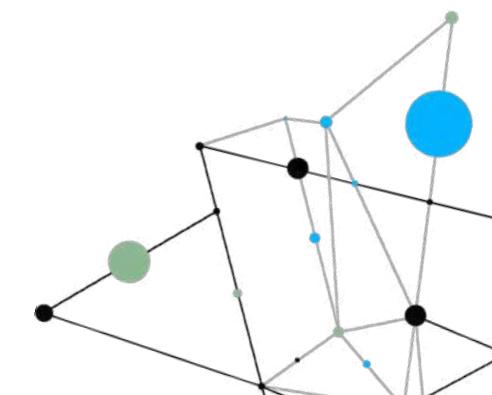


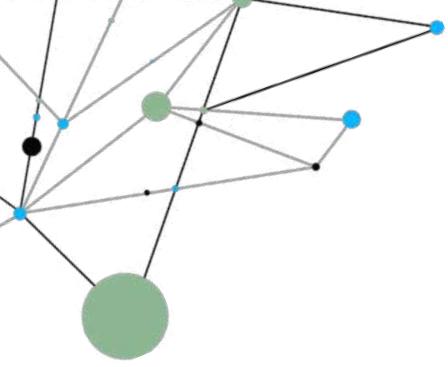
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

- Introduzione nuove aree comuni di servizio
- Riqualifica della scaffalatura minuteria condivisa
- Ridimensionamento magazzino attrezzature di ricambio





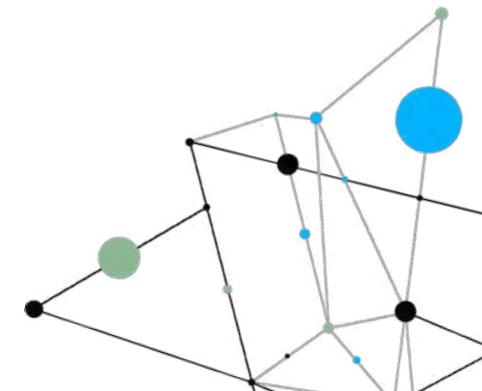
10 volte **SICUREZZA**

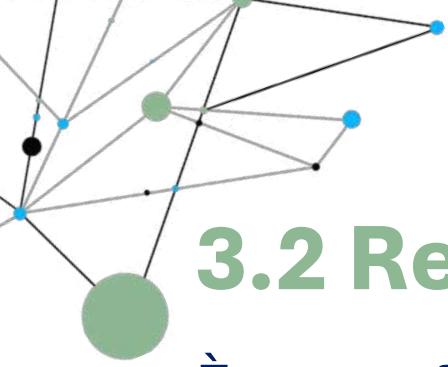
**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**



## 3.2 I risultati raggiunti Area Lavorazioni Meccaniche

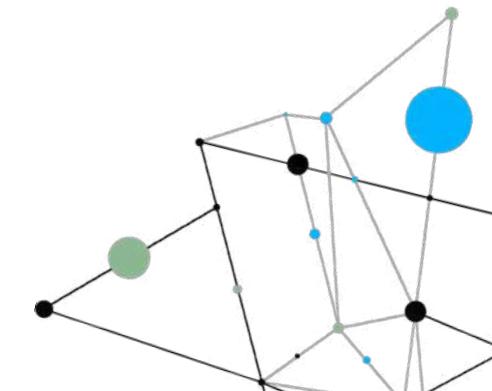


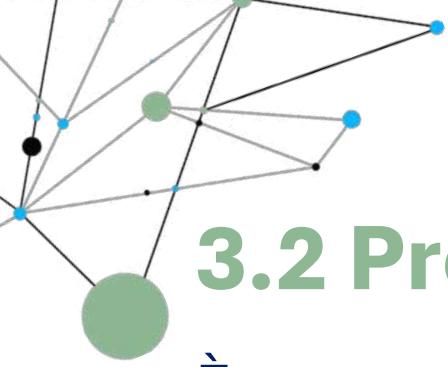


## 3.2 Restyling delle strutture

È stato effettuato un **restyling di tutte le principali attrezzature** del reparto Lavorazioni Meccaniche e in tutta l'Attrezzeria.

Nello specifico sono state **tinteggiate di bianco le scaffalature e i banchi**, mentre è stato utilizzato il **colore blu per le macchine utensili** di piccole dimensioni. Infine sono state sostituite le superfici di lavoro usurate.





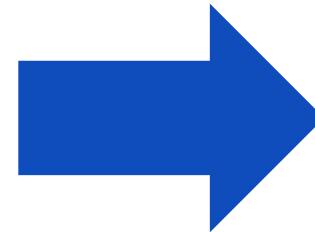
10 volte SICUREZZA

forema  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F

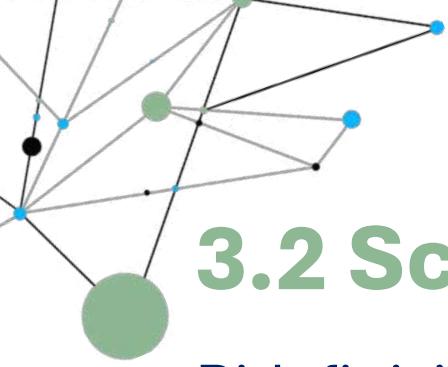
## 3.2 Problema del liquido tornio

È stata applicata una soluzione risolutiva al **problema della trafilatura di liquido refrigerante dal tornio.**



La nuova lamiera di scolo **evita il gocciolamento** del liquido sul pavimento.





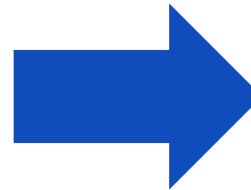
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

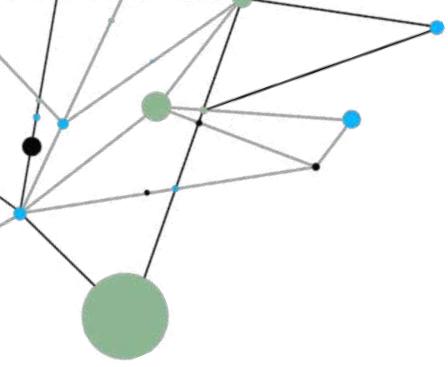
## 3.2 Scaffale di scambio

Ridefinizione dello **scaffale di scambio** nel reparto Lavorazioni Meccaniche.



È stato ripensato l'utilizzo della **superficie di appoggio** del banco di lavoro:  
sostituite le scatole di cartone con **contenitori di plastica standardizzati**





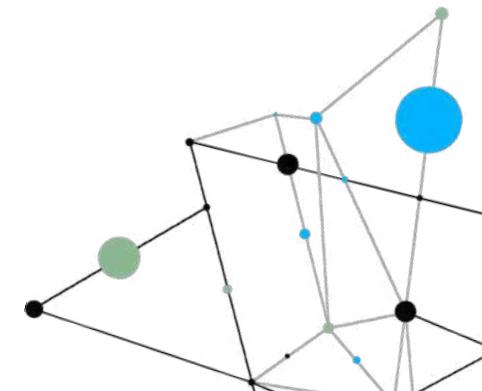
10 volte **SICUREZZA**

**fòrema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**



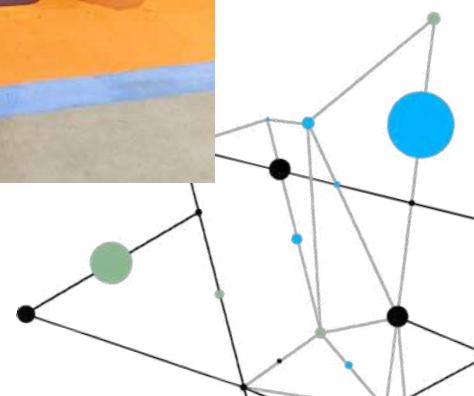
### 3.3 I risultati raggiunti Area Assemblaggio stampi



### 3.3 Riqualifica area rifiuti

È stata riqualificata l'area dedicata al **deposito rifiuti in attrezzeria**.

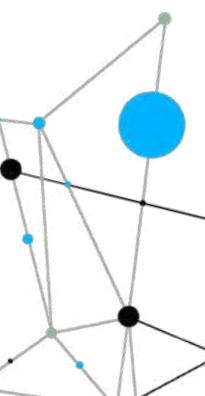
- È stata riqualificata l'area dedicata al **deposito rifiuti in attrezzeria**.
- È stata definita l'area mediante il colore arancione e un cartello identificativo
- È stato spostato il cestino fanghi dalla zona dei rifiuti comune alla zona in prossimità di scarico della macchina
- Sono state introdotte nuove tipologie di rifiuti da differenziare
- Sono stati classificati i cestini





### 3.3 Ridefinizione postazioni

Ridefinizione e ampliamento delle postazioni di assemblaggio. Nell'area Assemblaggio Stampi sono stati individuati **gli spazi per due postazioni di lavoro**, all'interno delle quali hanno trovato posto **gli slot per banchi e carrelli**.





10 volte SICUREZZA

forema  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F

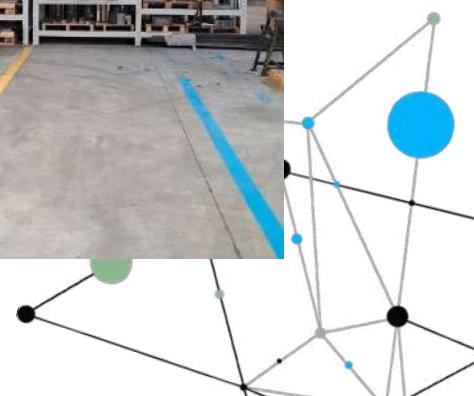
### 3.3 Riqualifica magazzino

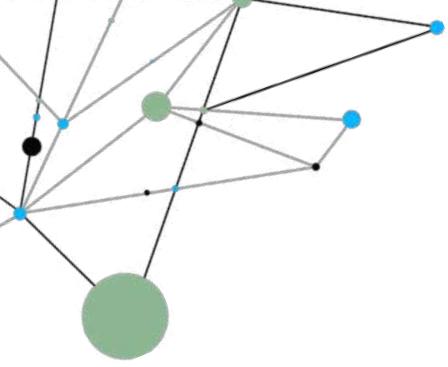


È stato ridotto il magazzino di materia prima, permettendo l'inserimento di una nuova risorsa e favorendo la percorribilità del corridoio.

[dopo]

Riqualifica del  
**magazzino materia prima**  
**[prima]**





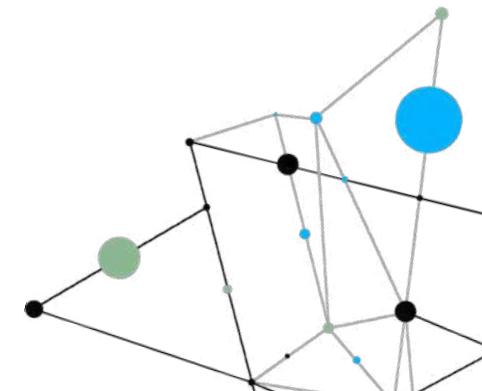
10 volte **SICUREZZA**

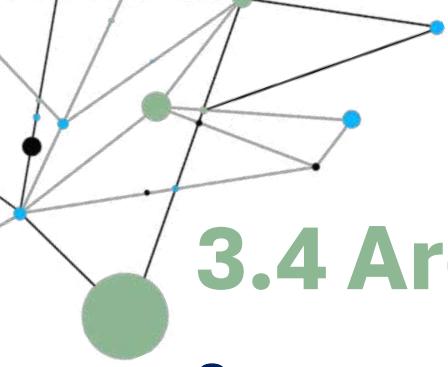
**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**



## 3.4 I risultati raggiunti Area Manutenzione stampi





## 3.4 Aree comuni di servizio

Sono state introdotte **nuove aree comuni** adibite ai **servizi** del reparto Attrezzeria:



È stato creata la nuova area  
«DUROMETRO»

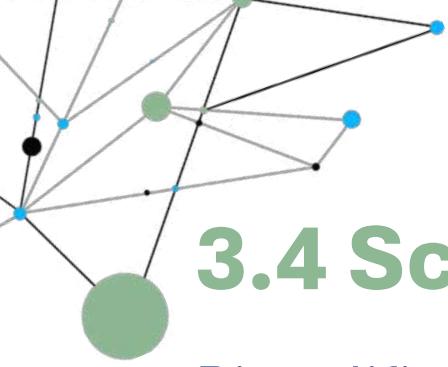


È stato creata la nuova area  
«MATERIALE IN ATTESA DI  
LAVORAZIONE»



È stato creata la nuova area  
«SCOPE»





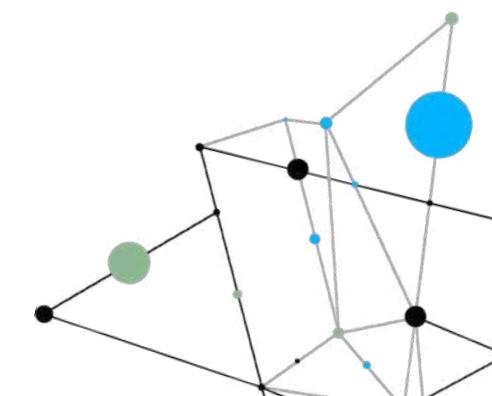
## 3.4 Scaffalatura Minuteria

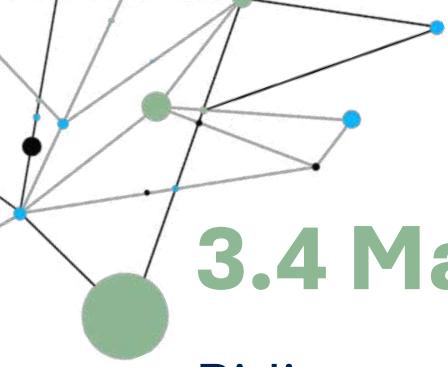
Riqualifica della **scaffalatura minuteria condivisa**



Il cantiere di miglioramento sulla scaffalatura in comune al reparto Attrezzeria ha avuto rilevanza in termini di:

- 1. Addetti che avrebbero avuto necessità di picking**
- 2. Quantità di articoli da ubicare nei cassetti (minuteria)**





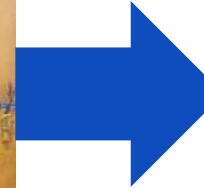
10 volte **SICUREZZA**

**forema**  
LEARNING ECOSYSTEM

**UNIS&F**

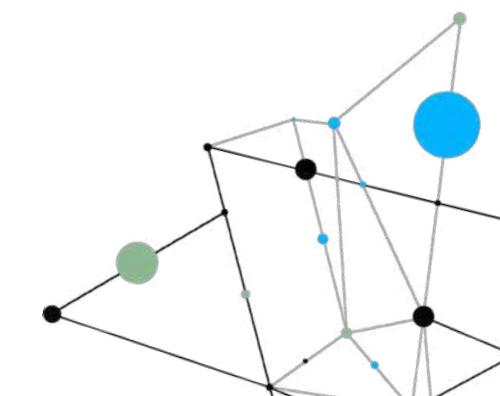
## 3.4 Magazzino Ricambi

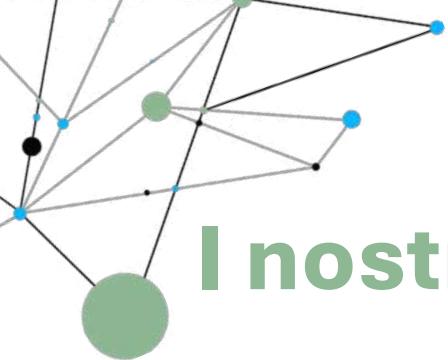
Ridimensionamento **magazzino attrezzature di ricambio [prima]**



Uno dei primi obiettivi di miglioramento è stato **efficientare lo spazio** nel magazzino dei ricambi a fine produzione. I benefici ottenuti sono stati:

- Riduzione del magazzino in area manutenzione
- Migliore utilizzo degli slot già presenti
- Revisione dell'utilizzo delle ubicazioni in ottica di praticità ed ergonomia





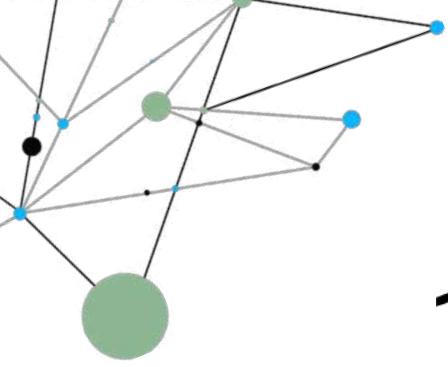
## I nostri Team Leader

**Equilibrio:** nella lotta sul tatami, mantenere il proprio equilibrio è cruciale per evitare di essere sopraffatti dagli avversari. Analogamente, un leader deve mantenere un equilibrio costante tra diverse responsabilità, gestire le pressioni e prendere decisioni ponderate. La stabilità e la capacità di mantenere il controllo durante le sfide sono tratti essenziali di un leader efficace.

**Flessibilità:** adattarsi alle circostanze. Il judo insegna anche l'arte di piegarsi senza rompersi. Nel contesto aziendale, le condizioni possono cambiare rapidamente, richiedendo una leadership flessibile e aperta al cambiamento. Un leader deve sapersi adattare rapidamente alle nuove sfide, trovare soluzioni innovative e mantenere una mentalità aperta alle nuove idee.

**Adattabilità:** il segreto della sopravvivenza e la capacità di adattarsi sono tratti distintivi nel judo; gli atleti devono adattare le loro mosse in base alle azioni dell'avversario. Nell'ambiente aziendale, un leader deve essere pronto a cambiare strategie, rivedere piani e adattarsi alle mutevoli circostanze del mercato. L'adattabilità è il segreto del successo a lungo termine.





10 volte SICUREZZA

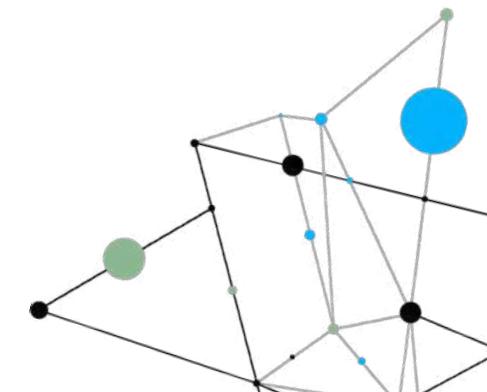
forema  
LEARNING ECOSYSTEM

UNIS&F

# 10 volte SICUREZZA

## 9<sup>a</sup> edizione

# TAKE AWAY





# 10 volte SICUREZZA 9<sup>a</sup> edizione

## Grazie!



Per informazioni:

Ufficio sicurezza | 0422 916488

[sicurezza@unisef.it](mailto:sicurezza@unisef.it)