



**SISTEMI DI GESTIONE DELL'IGIENE E  
SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

Prof. Claudio Pantanali, PhD - [cpantanali@units.it](mailto:cpantanali@units.it)

**KAIZEN CYCLE**

# KAIZEN

*Metodologia per il miglioramento continuo*



# La standardizzazione

“Non si può migliorare  
se non c'è standardizzazione”



*Taichi Ohno*

La standardizzazione costituisce una base scientifica  
sulla quale valutare e correggere.





Prof. Claudio Pantanali, PhD - [cpantanali@units.it](mailto:cpantanali@units.it)

Taiichi Ohno è il padre della filosofia giapponese di management conosciuta con il nome di JIT, "Just in time", ed applicata con successo sin dal lontano 1970 in parecchie organizzazioni produttive giapponesi. E' stata, dapprima, sviluppata ed ottimizzata negli stabilimenti della Toyota, come mezzo per soddisfare la domanda dei consumatori, con il minimo ritardo. Non si tratta di un metodo, quanto piuttosto di una filosofia.

Negli USA è stata interiorizzata ed alleggerita, è ora conosciuta e divulgata con il nome di "Lean manufacturing".

Al fine d'avere un metodo per programmare la produzione, o per meglio dire, agevolare e programmare il flusso dei componenti e semilavorati, nella nuova realtà produttiva della Toyota, l'ing. Ohno ha introdotto dei cartellini, o schede, denominati kanban, per etichettare le unità di conto dei componenti o semilavorati, in pratica il contenitore, il cestone, il pallet oppure la scatola, ecc.

Il kanban, (un cartellino o meglio una scheda) torna a monte, proveniente dal reparto a valle, e dice sostanzialmente, al reparto a monte, quali particolari si stanno usando in quell'istante.

Quei componenti devono quindi essere prodotti senza indugio perché necessari per l'immediato futuro. **Ovvio che la catena della programmazione parte sempre dal cliente che acquista il prodotto finito, ma l'informazione sale a ritroso, sino ad arrivare al magazzino delle materie prime.**

L'informazione a monte viene sempre data dal ritorno dei kanban dal settore a valle. Questo tipo di programmazione, dove le lavorazioni a valle tirano la produzione e sollecitano di fatto la preparazione di quanto serve sul momento, **si contrappone alla programmazione classica, fatta su delle previsioni di vendita**, poi sviluppate e calate in fabbricazione, dove di fatto spingono la produzione (è il caso degli MRP I & MRP II).



Uno slogan: Tiratela la produzione, invece di spingerla e stiparla, scorrerà molto meglio.



Qui a lato un esempio di **kanban**. Devono essere essenziali, senza fronzoli o notizie superflue: oltre all'informazione anagrafica relativa al componente, il n° dei pezzi all'interno del contenitore, il nome del reparto a monte che deve preparare i componenti ed il nome del reparto utilizzatore a valle.

Part No: 7412			
Description: Slip rings			
		Box capacity	<u>25</u>
From :	Box Type	<u>A</u>	To:
Machining M-2	Issue No.	<u>3/5</u>	Assembly A-4

Questa filosofia produttiva ha richiesto la messa a punto di vari strumenti complementari, primo fra tutti quello di far sì che anche l'insieme dei fornitori, di materie prime e semilavorati, si conformino al nuovo metodo, in pratica lavorino anche loro in just in time. Riguardo agli strumenti interni, emergono lo "**SMED**", **Single Minute Exchange Of Die** ([il cambio dello stampo in un minuto](#)), teorizzato dal dott. Shigeo Shingo, collega di Ohno in Toyota, e la guerra ai "**Seven Wastes**"; i **sette sprechi**, comunemente riscontrabili in tutti gli ambienti produttivi.

Nella stesura originale, fatta dall'ing. Taiichi Ohno, sono:

- sovrapproduzione, in tutte le fasi di lavoro, al di là della richiesta,**
- semilavorato fermo in attesa della lavorazione successiva,**
- trasporti interni di materiale semilavorato,**
- scorte di componenti per sopperire i "colli di bottiglia" produttivi,**
- giacenze immotivate di materie prime, semilavorati e prodotto finito,**
- spostamenti del personale per svolgere il loro lavoro,**
- la produzione di pezzi con difetti.**

In pratica, i Seven Wastes possono essere condensati in questi tre punti: **l'azzeramento di tutte le giacenze, la razionalizzazione dei layout produttivi ed il loro bilanciamento, e "zero defects" in produzione, che finiscono di comprenderli tutti.**



## Alcune considerazioni, sul come fabbricare in un'economia regressiva.

### Il fiume delle giacenze

Taiichi Ohno, il leggendario architetto del sistema produttivo della Toyota, paragonava spesso le aziende a delle navi fluttuanti su di un fiume in piena. L'acqua alta nasconde rocce pericolose appena sotto la superficie, ma fintanto che l'acqua del fiume è sufficientemente alta, le rocce non vengono viste dal marinaio e non costituiscono un pericolo per la nave.

Alla Toyota, poco dopo la fine della seconda guerra mondiale, Mr. Ohno usava questa analogia per spiegare l'affidarsi alle giacenze delle fabbriche moderne. Elevati livelli di giacenze (materie prime, semilavorati e prodotti finiti), possono coprire anche serie carenze dei sistemi produttivi. Ma quando l'acqua s'abbassa, il capitale scarseggia e/o l'economia ristagna, vuoi per scelta o per circostanze esterne, i problemi emergono e possono avere spaventose conseguenze sulla regolarità della produzione.

Taiichi Ohno incoraggiava le aziende a ridurre il livello delle giacenze, non fosse altro che per far emergere i problemi e per risolverli. L'ing. Ohno era un appassionato amministratore, sapeva che il fiume delle giacenze copre i problemi, ma sapeva altresì che questi elevati livelli di scorte costituiscono uno dei più subdoli e gravi motivi di inefficienza, spreco e costi. Ma se le scorte sono un fiume in piena, il denaro è un oceano.

### Un oceano di denaro

Il denaro che, attraverso l'economia, si è riversato nelle aziende nel corso degli ultimi 10 anni, ha consentito alle aziende di galleggiare, di far fronte ai problemi interni ed e quelli in formazione. Sino a che ci sono stati clienti vogliosi di spendere soldi, gli argomenti relativi alla produttività, alle scorte ed alla qualità del servizio, hanno sempre trovato soluzione pompando più acqua dall'oceano. Più maestranze, più magazzini, più macchine operative, ecc.

Anche se nel 2000 l'economia sembrava traballare, i consumatori sono riusciti a far galleggiare le aziende. Ma recentemente i consumi si sono ridotti ed il trend al ribasso ha superato tutti i più importanti indicatori economici. Il volume degli ordini ora è in discesa. **Il mercato richiede sempre meno pezzi e sempre più diversificati fra loro e, per giunta, all'ultimo momento.** Il livello dell'acqua si sta abbassando, ed i problemi cominciano ad emergere.

Negli stabilimenti le giacenze si stanno accumulando e stanno causando spaventosi immobilizzi di denaro, ritardi nella produzione e nelle consegne dei piccoli lotti. Il servizio vendite è in sofferenza perché la fabbricazione tarda ad adeguarsi al mercato. La produttività ed anche la qualità stanno scivolando verso il basso. Il management non ha sufficiente visibilità, ne in casa dei fornitori, e tanto meno nel mercato, per prevedere il futuro volume degli ordini, a questo stadio dell'economia mondiale. Tutti vorrebbero mettere gli orologi indietro, ma ciò non è possibile.

A peggiorare le cose, parecchie aziende sono state costrette a tagliare i costi, a smagrirsi lasciando a casa anche il 25% del personale. Queste aziende hanno ora meno risorse umane per tirarsi fuori dai guai.

### ED ORA CHE SI FA ?

Un po' dappertutto nel mondo occidentale, le fortune dell'economia sono in declino ed espongono le aziende a problemi piuttosto seri. Parecchi analisti pensano che, non sia una questione economica, quella di riuscire o meno a ridare competitività alle aziende in crisi, ma il problema sta invece nella parte **soft delle aziende**. L'onere ricade ora sui costruttori: creare un efficiente e flessibile sistema produttivo che sia in linea con le richieste del mercato. Ora, più che mai, è critico eliminare gli sprechi ed aumentare la produttività, per ridurre i costi mentre si migliora la qualità e si aumenta la flessibilità. Questo e quello che i nostri clienti vogliono. Parecchi costruttori sono restii a fare il primo passo verso un nuovo modello produttivo. Capiscono che la loro azienda deve diventare più flessibile: tempo massimo per approntare uno stampo meno di 2 mesi, tempo massimo per cambiare lavorazione qualche minuto e non qualche ora, ecc. Ma sono spaventati dai rischi ed anche dal fatto che diffidano, da sempre, delle parole d'ordine inglesi, come *just in time*, *lean production* oppure *SMED*, troppe volte sono stati scottati. Non c'è nulla di oscuro nei vari modelli proposti, c'è da tener conto che sono nati tutti in aziende manifatturiere molto grandi, per cui, occorre estrarre i concetti di fondo, ed adattarli al nostro settore che quello della costruzione degli stampi e dello stampaggio dei componenti plastici.

Parecchi manager ed imprenditori immaginano che, per raggiungere risultati tangibili, essi debbano fare drammatici cambiamenti fisici e culturali all'interno della loro azienda. In realtà le aziende possono ottenere ottimi risultati anche senza cambiamenti drammatici. Basta implementare la filosofia del **miglioramento incrementale continuo**, ed applicarla sia ai reparti produttivi, e sia ai servizi ausiliari.



Prof. Claudio Pantanali, PhD - [cpantanali@units.it](mailto:cpantanali@units.it)

Che cosa sono i sistemi MRP I & MRP II?

**MRP I "Material Requirement Planning"**, in italiano: *pianificazione del fabbisogno materiali*, è un sistema computerizzato per programmare il fabbisogno dei materiali, delle lavorazioni, e per controllare le giacenze. **MRP II "Manufacturing Resource Planning"**, in italiano: *pianificazione delle risorse di fabbricazione*, è un ampliamento del MRP, che si è trasformato in modulare, per cui può pianificare tutte le risorse di un'azienda, quali: la fabbricazione, le macchine operatrici, il personale diretto, la manutenzione, le risorse finanziarie, quelle amministrative, l'analisi di marketing; può sfornare indici di redditività o di inefficienze di tutti i tipi con estrema tempestività, ecc. Naturalmente è stato sviluppato per sostituire qualsiasi altro sistema informatico settoriale, oltre che inglobare l'MRP I, per le materie prime e le lavorazioni.

### Breve storia

MRP esordisce a metà degli anni 60' come sistema per assicurare che, **sufficiente quantità di materia prima, fosse disponibile**, quando necessario, nelle varie postazioni produttive. Nel 1972 comparvero i primi MRP in grado di programmare anche le lavorazioni. Ben presto diventò evidente che il materiale e le lavorazioni non erano le uniche risorse necessarie nel breve periodo per l'azienda. A quel punto MRP, che beneficiò dello sviluppo degli hardware, prime fra tutti le postazioni PC, cominciò ad espandersi ed a includere tutte le risorse produttive e non, come la domanda, le fonti d'approvvigionamento, l'analisi del cash-flow, le previsioni di vendita, ecc., il tutto all'interno di un unico sistema computerizzato. Il nuovo MRP divenne conosciuto come il Manufacturing Resource Planning, o MRP II. Questa versione potenziata soppiantò la precedente che pianificava solo i materiali e la produzione.

### I benefici del MRP II

MRP II, ora è sinonimo di sistema informatico aziendale, connette in un'unica rete computerizzata tutte le funzioni di uno stabilimento produttivo, fornendo a tutte un comune database che l'intera organizzazione può utilizzare. La facilità d'accesso alle informazioni consente sia pianificazioni molto accurate sia elaborazioni dei dati storici molto sofisticate. **La capacità che ha l'MRP di incorporare tutte le più importanti funzioni aziendali, in un solo sistema informatico, contribuisce al miglior controllo di tutte le operazioni dell'organizzazione.** Ora l'MRP tipicamente include le seguenti funzioni:

- Previsioni
- Acquisizione ordini
- Pianificazione della fabbricazione
- Struttura del prodotto (Esplosione delle *distinte basi*)
- Controlli inventariali
- Pianificazione del fabbisogno di materiali
- Pianificazione e gestione delle risorse
- Acquisti e magazzini
- Controllo di gestione e costistica
- Contabilità industriale
- Gestione della manutenzione
- Analisi finanziarie e controllo del cash-flow
- Indici di redditività, per il monitoraggio delle prestazioni
- ecc.

### Svantaggi del MRP II

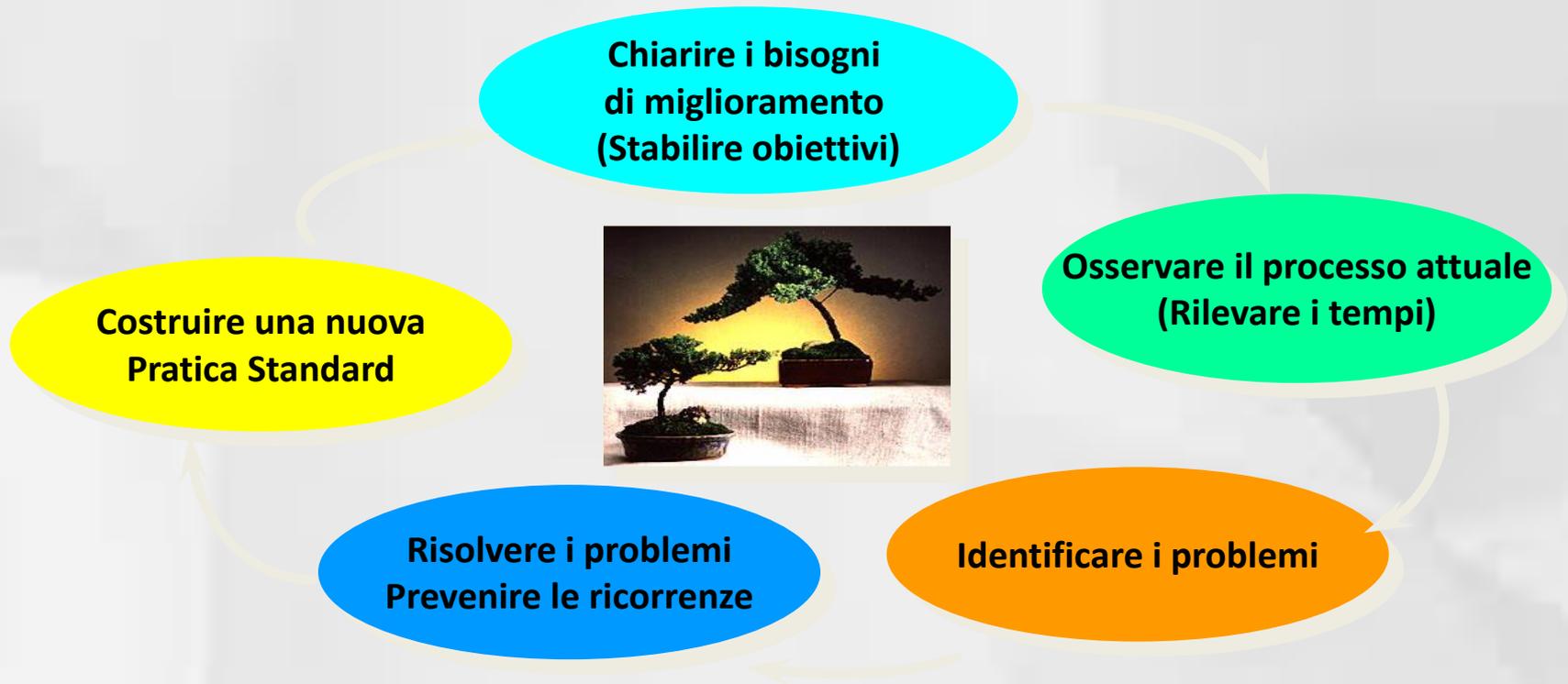
Va precisato subito che, i vantaggi e gli aspetti positivi del sistema, sono di gran lunga superiori ai pochi aspetti negativi. Su questo punto non bisogna avere dubbi. Tuttavia coloro che si accingono ad installare un MRP I o MRP II non devono sottovalutare il fatto che **il sistema ha bisogno di recuperare un mare di informazioni storiche che devono essere immesse nel nuovo database nel modo più accurato possibile.** Questi dati, da soli non ci vanno. Hanno sviluppato software per la traslazione dei dati da un ambiente all'altro, ma l'esito rimane tutto da verificare. Come per tutti i programmi la qualità degli output dipende dalla qualità degli input, che devono essere accurati e tempestivi. Le prime volte, i reports richiesti, possono essere visti come confusi e poco chiari, soprattutto se il database è ambiguo o incompleto e/o la fabbricazione fa innovazioni al processo o cambiamenti frequenti dei tempi ciclo, senza modificare i database del sistema. C'è la concreta possibilità che sorga una disaffezione, favorita dai tempi biblici necessari al completamento dei database, oppure dall'immissione dei dati correnti che è poco intuitiva e favorisce errori, e che **quindi si perpetui l'utilizzo di un doppio sistema di programmazione, quello *ruspante* di prima e quello dei programmi nuovi, "che tanto non sono precisi e poi non hanno mai funzionato bene"**. Le risorse umane sono tendenzialmente conservative, per far recepire loro il nuovo, bisogna saperlo *vendere* bene. Le risorse vanno sensibilizzate, motivate ed orientate. Recentemente alcuni commentatori hanno fatto notare come gli MRP siano sistemi che *spingono* la produzione da monte, anziché *tirlarla* da valle, come richiesto dai moderni sistemi produttivi *Just in time* e *Lean Manufacturing*.



**Kai = cambia  
Zen = in meglio**



**Approccio "Bonsai" :  
Piccoli Miglioramenti Continui**



Ciascuna nuova **Pratica Standard** diventa la base per un **altro ciclo di miglioramento.**



# Ciclo di miglioramento

## Punto iniziale

**Stabilire uno standard che definisca le condizioni attuali**

far funzionare il processo

**Identificare gli ostacoli al rispetto degli standard**

Nuovo processo più stabile e sicuro

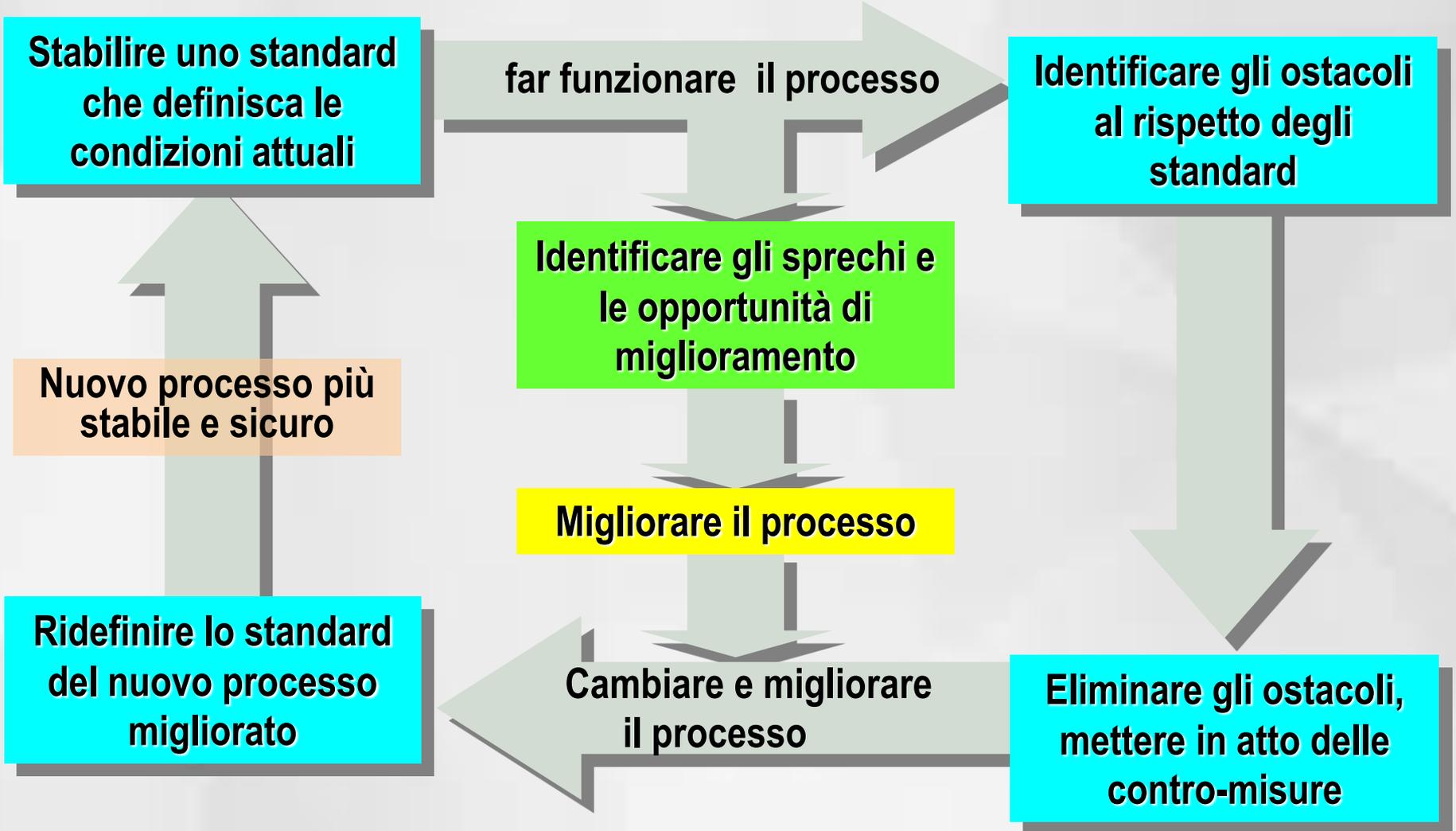
**Identificare gli sprechi e le opportunità di miglioramento**

**Migliorare il processo**

**Ridefinire lo standard del nuovo processo migliorato**

Cambiare e migliorare il processo

**Eliminare gli ostacoli, mettere in atto delle contro-misure**





# Esempi di Targets di Miglioramento

- **Riduzione del lead time di produzione e degli ordini**
- **Riduzione delle Scorte e dello spazio.**
- **Riduzione dei Costi**
- **Aumento della capacità produttiva**
- **Aumento della produttività**
- **Riduzione del lead time dei nuovi prodotti**

Il **lead time** in [Ingegneria gestionale](#) è un parametro che caratterizza una rete [logistica](#) a diversi livelli. Il lead time è chiamato anche [tempo di attraversamento](#) (es. di un ordine) o "tempo di risposta".

Spesso con lead time si intende l'intervallo di tempo necessario ad un'azienda per soddisfare una richiesta del cliente (o *customer lead time*). Quanto più questo tempo è basso, tanto più l'azienda è veloce e flessibile nell'accontentare il cliente.

Si può parlare di *lead time* riferendosi al tempo di reazione di un'azienda rispetto al fatto che il cliente:

- richiama un nuovo prodotto: [time to market](#)
- inoltra un ordine di un prodotto già esistente: [time to order](#).

In certi casi, si può analizzare il *lead time* riferendosi anche ad una parte dell'azienda e quindi scomponendo il tempo di risposta complessivo in parti più piccole. Ad esempio il "lead time di produzione" è il tempo necessario per fabbricare un certo prodotto nel reparto Produzione, dal momento dell'ingresso delle materie prime all'uscita del prodotto finito, mentre il "lead time di [approvvigionamento](#)" (o *procurement time*) è il tempo che intercorre tra l'inoltro dell'ordine di acquisto e l'arrivo delle merci.



# Ricerca la perfezione

## Ora che avete creato:

Produzione al Takt Time  
Lavoro Standard  
Flusso Pull



**Il miglioramento continuo è senza fine!**



Produzione al Takt Time  
Lavoro Standard  
Flusso Pull

**Tornate e fatelo ancora!**

Si parla di **logica pull** quando lo svolgimento di un generico processo (inteso come sequenza di attività) avviene guardando indietro, cioè lo svolgimento dell'attività a valle trascina quella a monte (in inglese *pull*).

In particolare, per quanto riguarda un processo di produzione, si parla di logica *pull* quando la decisione di implementare la produzione di un dato bene in una determinata quantità, quindi dare il via a tutta la sequenza di attività a partire dall'approvvigionamento, avviene a posteriori all'insorgere di un fabbisogno. Si contrappone alla [logica push](#). Tale terminologia viene usata spesso per indicare la tecnica di alimentazione dei processi produttivi.

È una logica di produzione in cui si cerca di produrre esattamente quanto richiede il mercato, sia sotto il profilo quantitativo sia che qualitativo. Tale logica richiede anche una soluzione soddisfacente alla rapidità di consegna, occorre organizzare tutta una catena di fornitura logistica di tipo [just in time](#) nella quale i tempi di risposta della produzione sono rapidi nel seguire una domanda che varia in continuazione.



# TAKT TIME lean manufacturing

Il **Takt Time** è il ritmo della produzione. Si tratta del **tempo necessario a produrre un singolo componente o l'intero prodotto**, noto anche come Ritmo delle Vendite. Infatti, se le stazioni produttive saranno sincronizzate fra loro il flusso di produzione sarà continuo e bilanciato. La formula per il calcolo è la seguente:

Takt – Time =	(Tempo totale disponibile/giorno)
	-----
	(Richiesta cliente/giorno)

Per calcolare il takt time occorre dunque definire l'orizzonte temporale per il quale si vuole calcolare tale takt time, il volume di vendita previsto nel periodo precedentemente stabilito e il tempo lavorativo a disposizione, al netto delle pause programmate. Il Takt Time non è da confondere con il Cycle Time (Il Tempo Ciclo Manuale Totale), che è il tempo lavorativo manuale necessario al completamento del processo analizzato.

Dalla conoscenza di entrambi si ricava un importante parametro della cella/processo che è il:

N° di operatori=	Tempo ciclo manuale totale
	-----
	Takt time

In possesso dei parametri sopra si può procedere in questo modo:

Verificare che ogni macchinario abbia un tempo **ciclo inferiore al ritmo di produzione così calcolato**; se così non fosse occorrerà effettuare un'analisi di dettaglio per eliminare le attività a non valore aggiunto ed eliminare gli sprechi in ottica Lean.

Stabilire il takt time per la cella.

Determinare la **dotazione ottimale di personale** per la cella utilizzando il calcolo del tempo di ciclo manuale totale. Se l'effettiva dotazione di personale nella cella è superiore alla dotazione ottimale calcolata allora la produzione è instabile a causa delle fermate sulla linea. Occorre pertanto effettuare un'analisi dei vincoli per capire e rimuovere le cause dei fermi. Se, invece, l'effettiva dotazione di personale nella cella è pari alla dotazione ottimale calcolata, la produzione è stabile e occorre ridurre il tempo di ciclo manuale totale della cella.

Verificare i risultati per garantire stabilità di processo

Mantenere i traguardi raggiunti mediante la standardizzazione (es. procedure, istruzioni, cicli, etc.)



# L'EVENTO KAIZEN

*Intervento di miglioramento focalizzato*

## Cosa è un evento KAIZEN !

**Un metodo** per migliorare le attività ed i processi attraverso l'applicazione di una metodologia semplice, rigorosa e concentrata , che accelera il miglioramento , elimina gli sprechi , stabilisce obiettivi e basi di partenza , abbatte costi e tempi morti ... tutto grazie al lavoro intensivo in alcuni gg **delle stesse persone** che operano sul processo .

## L'evento Kaizen accelera il miglioramento

I normali piani di azione  
richiedono mesi!

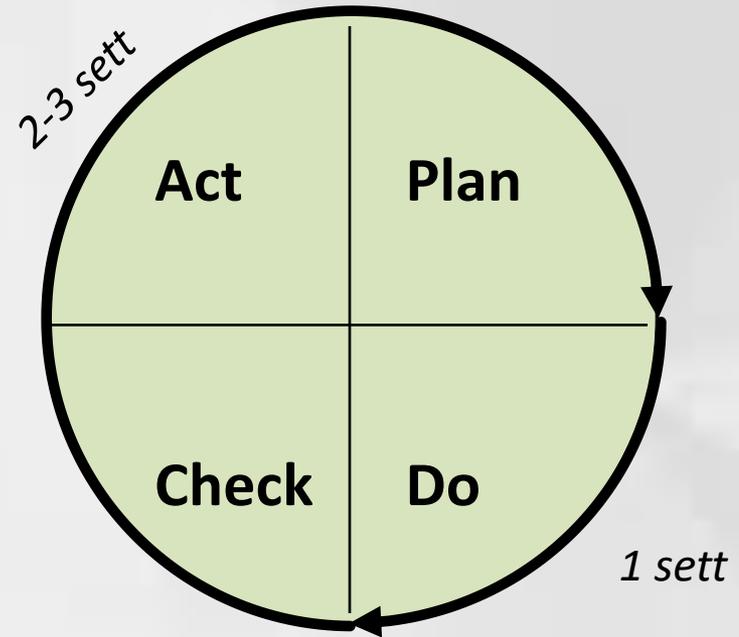
Check-Act-Plan 6 – 9 mesi

Do= fare mesi ?

Un ciclo PDCA fatto con il  
Kaizen permette miglioramenti  
immediati

Check-Act-Plan 2/3 sett

Do 1 sett



***Risultato base: ottenere il 50% dei miglioramenti ogni mese,rispetto al 100 %  
..che non avviene mai !***



## Come funziona un Evento KAIZEN?

Il “trucco” che rende il **Kaizen** efficace si basa sul seguente principio :

### Percentuale di assimilazione delle informazioni:

Quanto ricordo/assimilo	?	(dopo 72 h)
Se ascolto solo		10%
Se vedo solo		20%
Se ascolto e vedo	50%	

**Se ascolto, vedo e faccio 90%**



## *Principi fondamentali*

1. Liberarsi delle **vecchie** abitudini di lavoro.
2. Non pensare ai motivi per i quali le cose non funzionano, pensare ai modi per far funzionare le **nuove idee**.
3. Non trovare **scuse** e non accettare alibi o giustificazioni.
4. Non dire **mai** “Non possiamo – non è possibile” a priori .
4. Non cercare la perfezione; **il 50% va benissimo** per iniziare.
5. Risolvere **immediatamente** ai problemi.
6. La saggezza nasce dalle difficoltà : si **impara** attraverso gli errori
7. Chiedersi **‘perché’** almeno cinque volte ,finché non si individua la vera causa.
8. Meglio la **“saggezza unita”** di dieci persone che la “conoscenza assoluta” di una.
9. I miglioramenti **non hanno limiti**. Non sostituire il denaro ai cervelli.
10. Il miglioramento si ottiene **sul luogo di lavoro**, non proviene dagli uffici.



# Le 5 regole d'Oro del Kaizen

1. Quando si evidenzia un problema od una anomalia , prima di tutto vai nel **ghemba** !
2. Osserva e registra **tutto** quello che succede
3. Prendi subito delle **contromisure** , anche se temporanee .
4. Identifica la **causa principale** , attraverso i 5 Perché
5. **Standardizza** le soluzioni trovate , per prevenire il ripetersi del problema

Le passeggiate nel "gemba" (o "gemba walk" - dove "gemba" sta per [posto dove si lavora](#) - inteso come il posto dove succedono le cose o nascono le problematiche) è una tecnica di gestione utilizzata soprattutto dai manager giapponesi per affrontare i problemi quotidiani in modo più efficace.

Questo strumento così importante viene spesso sottovalutato ma è straordinariamente potente. Applicarlo quotidianamente vi darà risultati impensabili, soprattutto se siete abituati a stare sempre alla vostra scrivania e a gestire da lì la qualità.

L'obiettivo dello strumento è quello di [coltivare lo sviluppo sistematico di un'organizzazione andando a verificare dal vivo](#) le capacità dei suoi membri di riconoscere le potenzialità delle azioni che compiono nella quotidianità e la predisposizione ad individuare spunti per il miglioramento.

Ma perché ci si dovrebbe dedicare alle passeggiate nel gemba con il rischio di essere scambiati dal proprio capo per persone che passano il tempo a gironzolare invece di stare alla propria scrivania?

E' presto detto. Per cominciare, questa pratica vi aiuterà a [costruire buone relazioni con i vostri colleghi](#) che si abitueranno a considerare la funzione qualità come qualcosa di reale e attaccato alla realtà e non come un ufficio distaccato nel quale si preparano documenti che nessuno legge.

In secondo luogo, [parlare quotidianamente con le persone le aiuterà a fidarsi di voi](#) e a comunicarvi le cose che non funzionano e sappiamo bene quanto queste informazioni sia fondamentali per fare in modo che tutti portino a termine i compiti assegnati in modo efficace ed efficiente.

Vivere lo stesso ambiente dei vostri colleghi, tra l'altro, porterà anche voi a [notare cose che non avreste mai notato stando in ufficio](#), così come vi consentirà di verificare quali - -tra i vostri colleghi - siano i più portati a sviscerare le problematiche.

Questi momenti, inoltre, possono essere sfruttati con grande intelligenza manageriale anche dedicandoli a **complimentarsi con chi svolge bene il proprio lavoro** perché la base della realizzazione di un lavoratore è proprio il riconoscimento di quello che fa.

Assicuratevi di fare il vostro giro quotidiano quando l'ufficio o il reparto che volete visitare sarà in piena attività e osservate molto attentamente reazioni, comportamenti, toni di voce, espressioni, oggetti o documenti posti in disordine, discussioni, rallentamenti, ecc.

Vi accorgete, ben presto, che la vostra sola presenza porterà ad un aumento di disciplina, di ordine e di efficienza / produttività perché è normale che le persone che si sentono sotto costante osservazione siano più attente a quello che fanno. Ottenuto questo, cercate di portare nuovo valore aggiunto ai vostri gemba walk provando a rilevare problemi o inefficienze e facendovi aiutare ai colleghi che incontrate.



**Occorre sempre avere un metodo!**

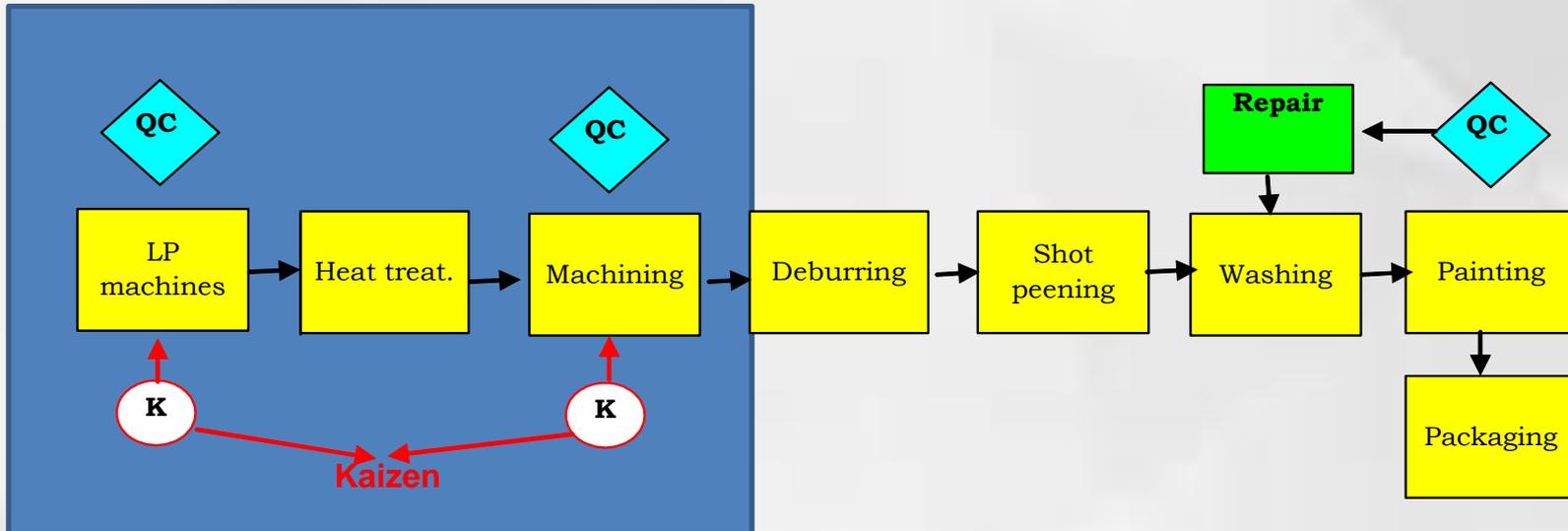
# Come si fa KAIZEN

Poche idee , ma ben chiare !

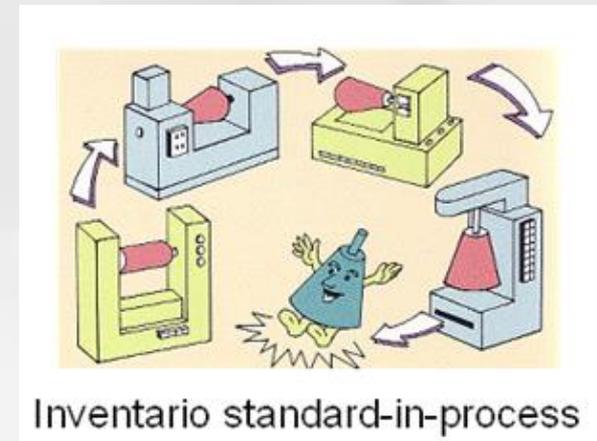
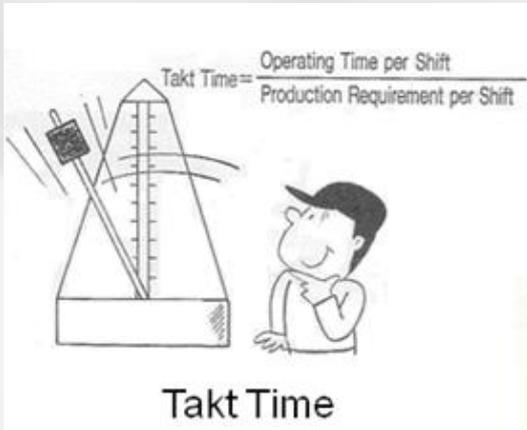
- Definire i **contorni** del processo/attività su cui fare KAIZEN
- Capire se esiste già una **procedura = lavoro std** che riguarda :
  - Calcolo e rispetto del TT
  - Operazioni standardizzate
  - Controllo del corso lavoro ( WIP – giacenze – MP etc.)
- Analizzare il livello delle **5S** esistente
- Raccogliere dati – misure – fatti che riguardano le **prestazioni** attuali del processo
- Stabilire gli **obiettivi** da raggiungere



**DEFINIRE IL PROCESSO DA MIGLIORARE  
( un esempio )**



# GLI ELEMENTI DEL LAVORO STANDARD



# Il Takt Time

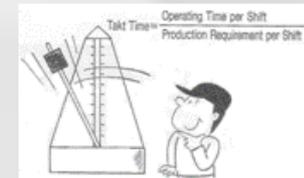
**Definisce il ritmo della produzione sulla base della richiesta del cliente**

Si tratta del tempo necessario a produrre  
un singolo componente o l'intero  
prodotto

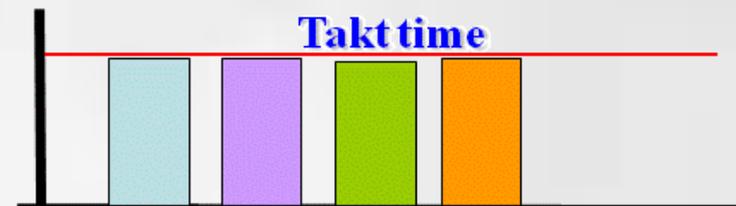
Tempo di lavoro giornaliero: 3turni x 8h = 24h  
Per turno: 2 x 10 min. break  
1 x 20 min. pranzo  
Tempo disponibile di produzione = 79200 sec

Domanda del cliente = 18000 pz/settimana  
5 giorni alla settimana  
Domanda giornaliera = 1/5 di 18000  
18000/5 = 3600 pz

$$\frac{79200}{3600} = 22 \text{ sec. TT}$$

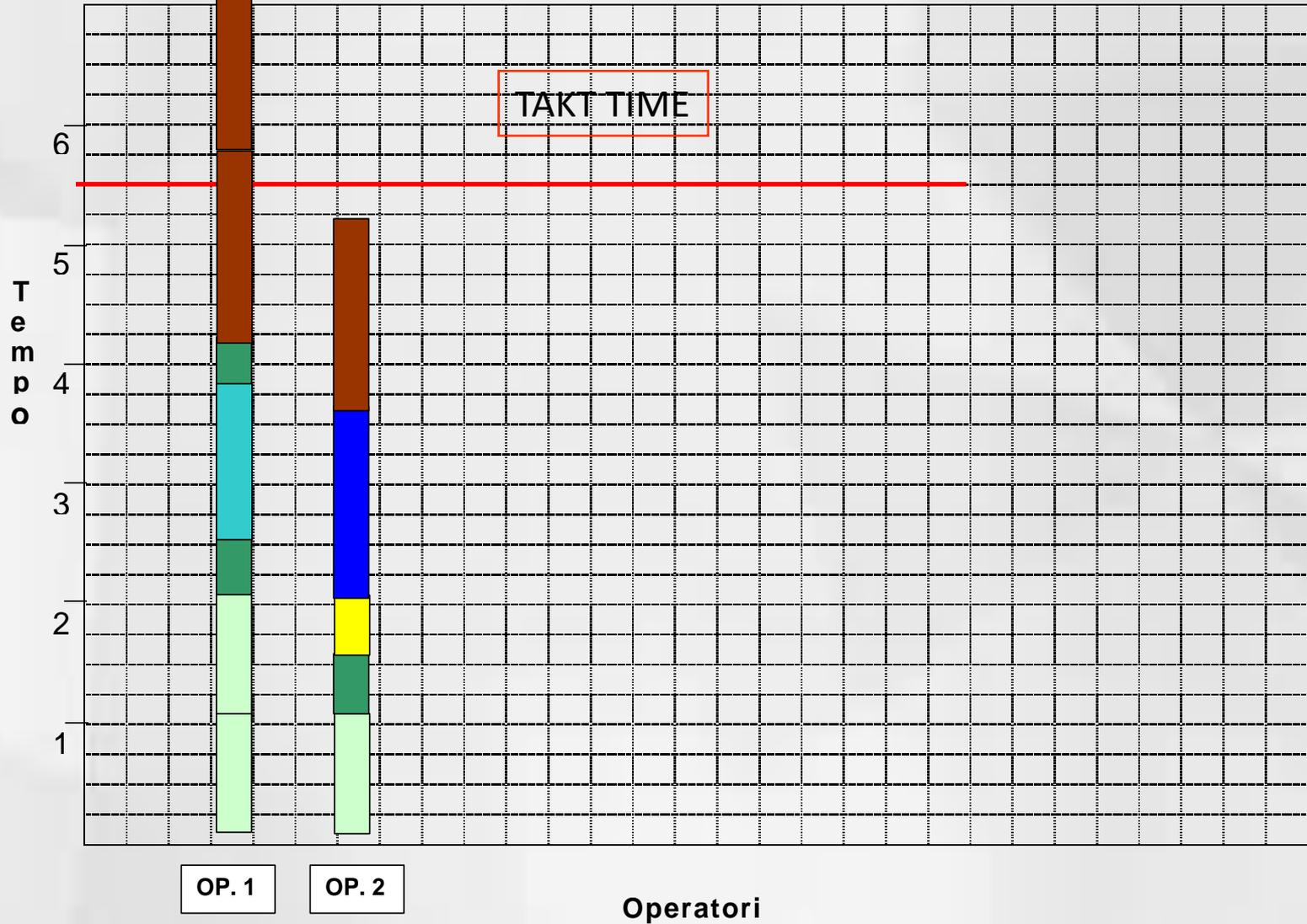


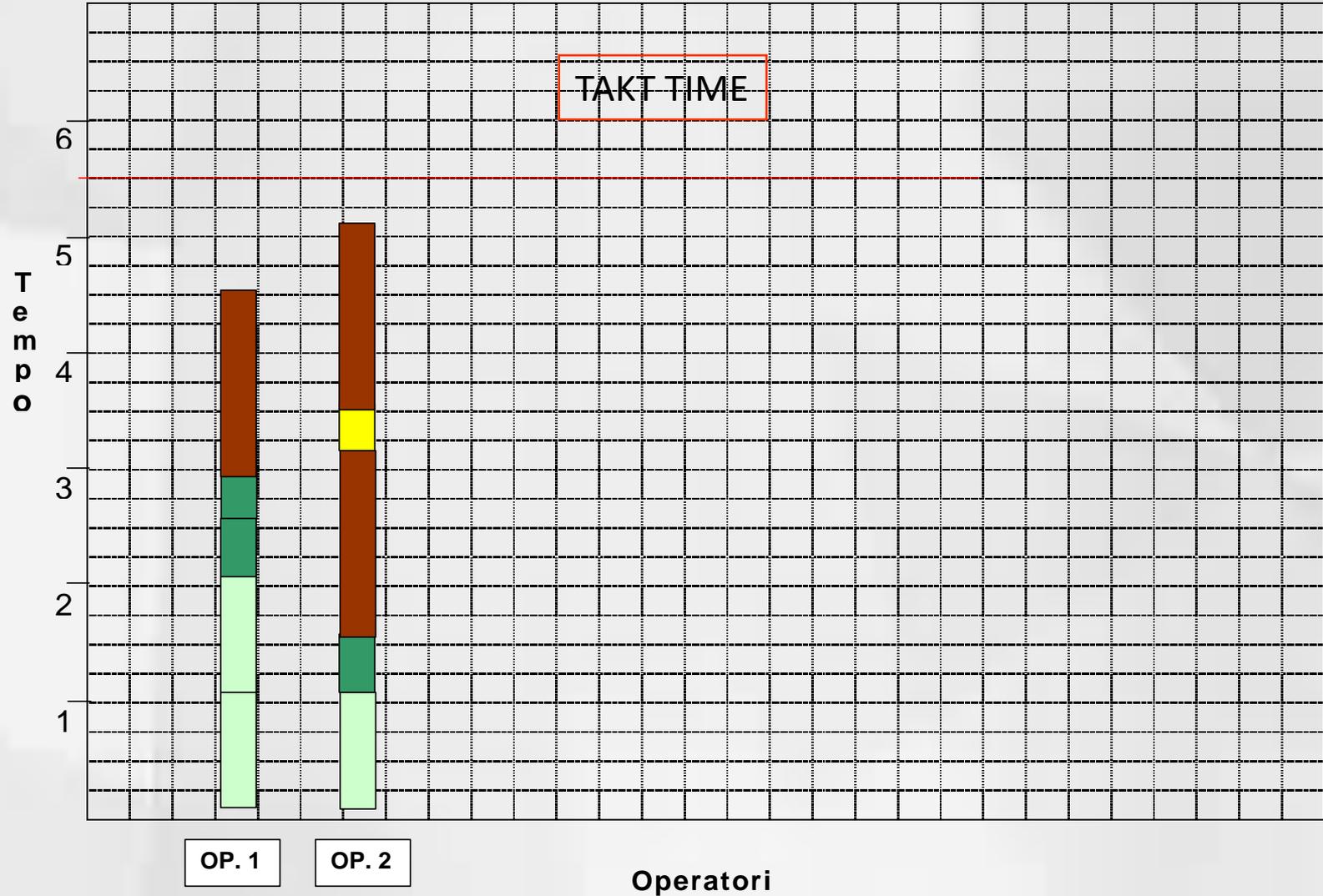
Il lavoro di ciascuna operazione deve avvenire al ritmo del takt time





### FOGLIO SATURAZIONE DEGLI OPERATORI





# I vantaggi del lavoro std



Permette un controllo visivo (segnalazione problemi)

e fornisce un modo chiaro per il miglioramento continuo (kaizen).

Permette maggiore flessibilità

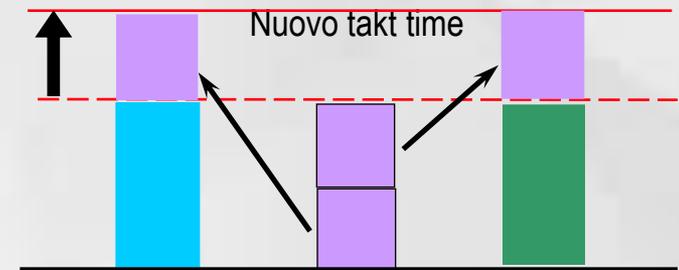
- *Facile cambiare il takt time e mantenere l'efficienza*



3 operazioni



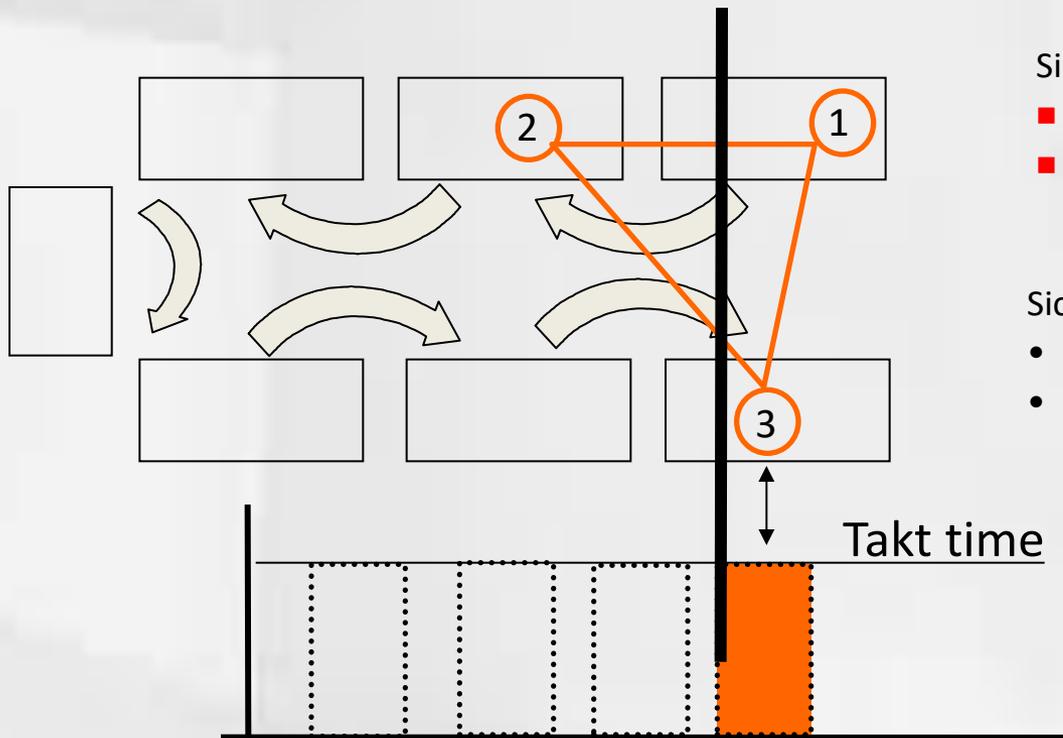
kaizen



2 operazioni

# SEQUENZA DELLE OPERAZIONI

Si fa riferimento alla movimentazione dell'operatore sulla base della sicurezza, qualità e efficienza. (si inizia con dalle 5S)



Sicurezza fisica

- **Nessun infortunio dovuto alla ripetizione**
- **Nessuno infortunio dovuto ad incidenti**

Sicurezza mentale

- Nessun difetto dovuto alla macchina
- Nessun difetto dovuto alla movimentazione









**SISTEMI DI GESTIONE DELL'IGIENE E SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

**KAIZEN CYCLE**

Prof. Claudio Pantanali, PhD - [cpantanali@units.it](mailto:cpantanali@units.it)

Nome del Team: **Kaizen 6 Team 2** \_\_\_\_\_  
 Reparto: **fonderia bassa pressione** \_\_\_\_\_  
 Prodotto/Processo: **riduzione set-up stampo** \_\_\_\_\_

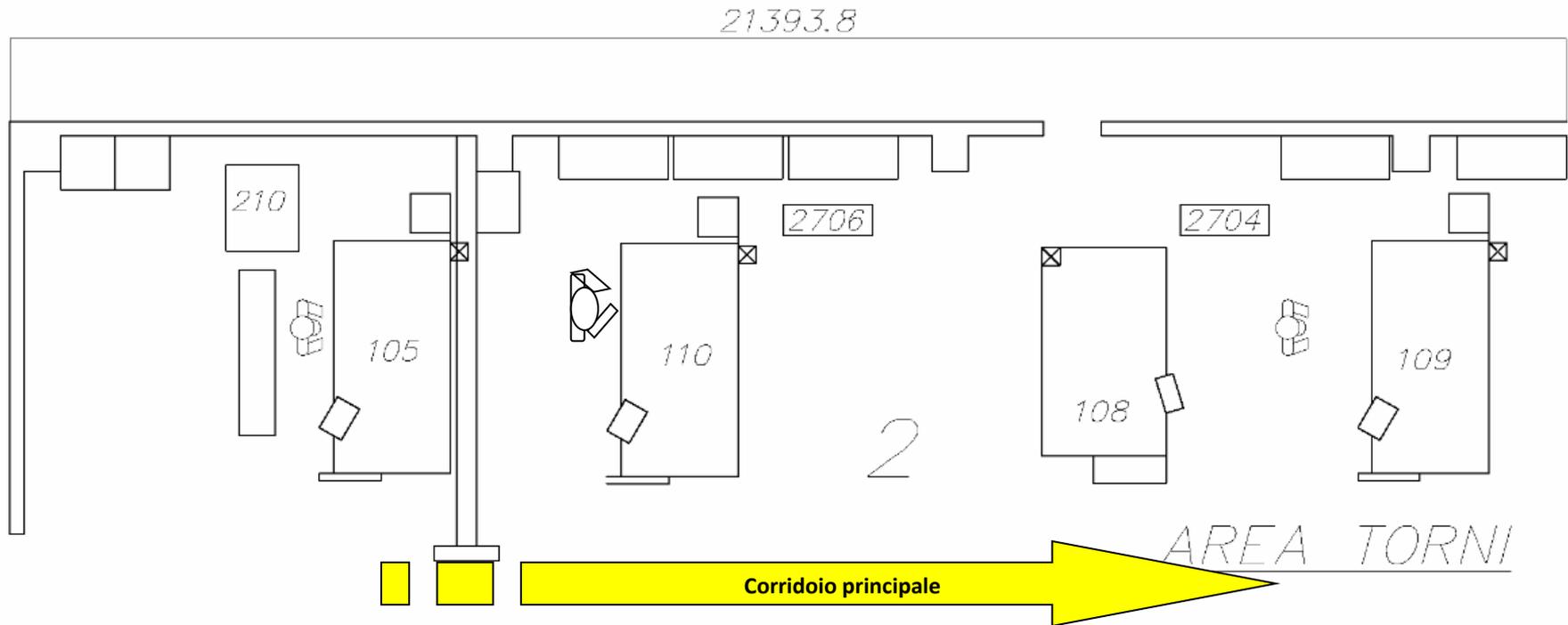
Data: **07/04/03** \_\_\_\_\_  
 TAKT Time: **88' se a 3 turni, 59' se a 2 turni** \_\_\_\_\_  
 Team Leader: **Silvio Marzo** \_\_\_\_\_

Misure	Linea Base	Obiettivo	Giorno 1	Giorno 2	Giorno 3	Finale	%
Spazio (m <sup>2</sup> )	20	40	20	20	20	30	'+ 50%
Scorte	1	4	1	1	1	0 *	
Distanza percorsa Uomo	400 m	150 m	400 m	400 m	350 m	150 m	'-63%
Distanza percorsa Parti	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	
Leadtime(tempo di attraversamento)	0	0	0	0	0	0	
Qualità (# Difetti)	10%	0	10%	10%	10%	10%	
Guadagno Produttività (# Operatori)	2	2 (con 2 turni) 3 (con 3 turni)	2 (con 2 turni)	2 (con 2 turni)	2 (con 2 turni)	2 (con 2 turni)	
Ambiente, Salute & Sicurezza (5S)	1	4	1	2	2	3	
Set-Up	135'	25'	135'	135'	15' (senza fusione)	32'	'- 77%
Tempo Ciclo	240'	160'	240'	240'	225'	210'	'-15%

Note: (\*) IL 10/04/03, non essendo pianificati cambi stampo sulla linea 2, non avevamo stampi nuovi per fare il set-up, quindi abbiamo riciclato uno stampo esistente. IL MINIMO RICHIESTO SAREBBERO 3 STAMPI: uno pronto sullo shuttle, 1 in verniciatura/riscaldamento, 1 in attesa di essere verniciato. \_\_\_\_\_



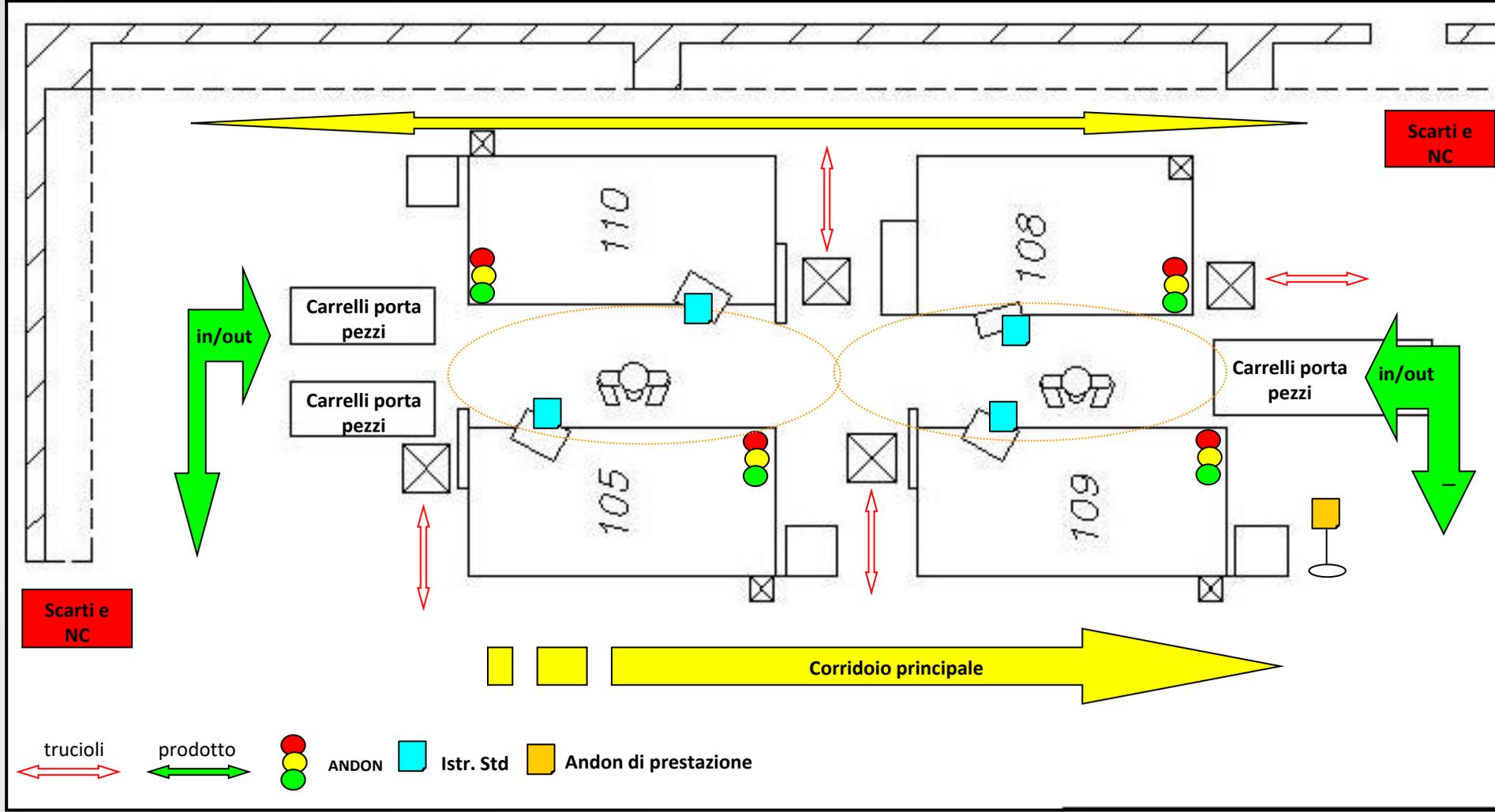
## ANALISI DEL LAY-OUT ( prima )





**ANALISI DEL LAY-OUT ( dopo )**

15,5 mt





# KAIZEN = 0 difetti !

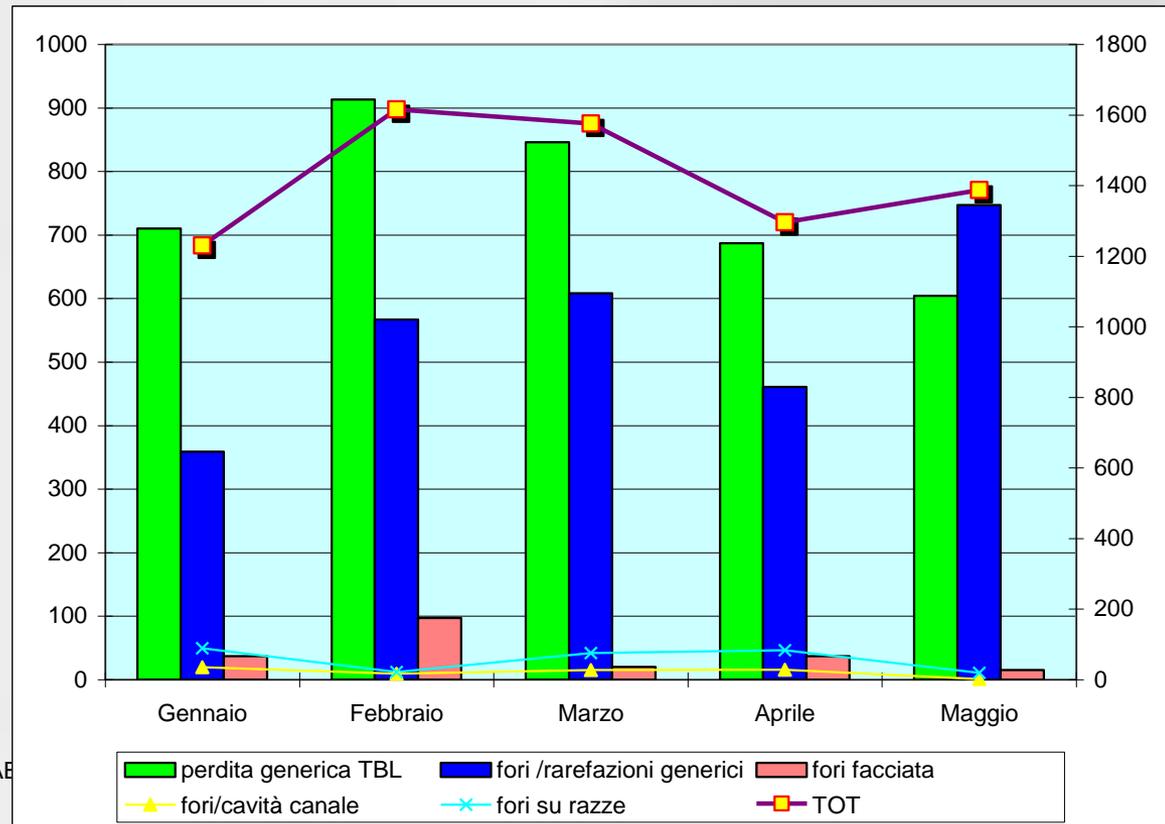
Senza qualità non c'è Kaizen

**ANALIZZARE CON DATI E FATTI**

Andamento Causali di scarto in Lav. Mecc. + Vern. (Gennaio - Maggio 2003)

Causale	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Somma
C 024	710	913	846	687	604	3760
D 002	359	567	608	461	747	2742
D 014	37	97	20	37	15	206
D 015	35	17	27	28	2	109
D 021	89	22	75	83	19	288
<b>TOT</b>	<b>1230</b>	<b>1616</b>	<b>1576</b>	<b>1296</b>	<b>1387</b>	<b>7105</b>

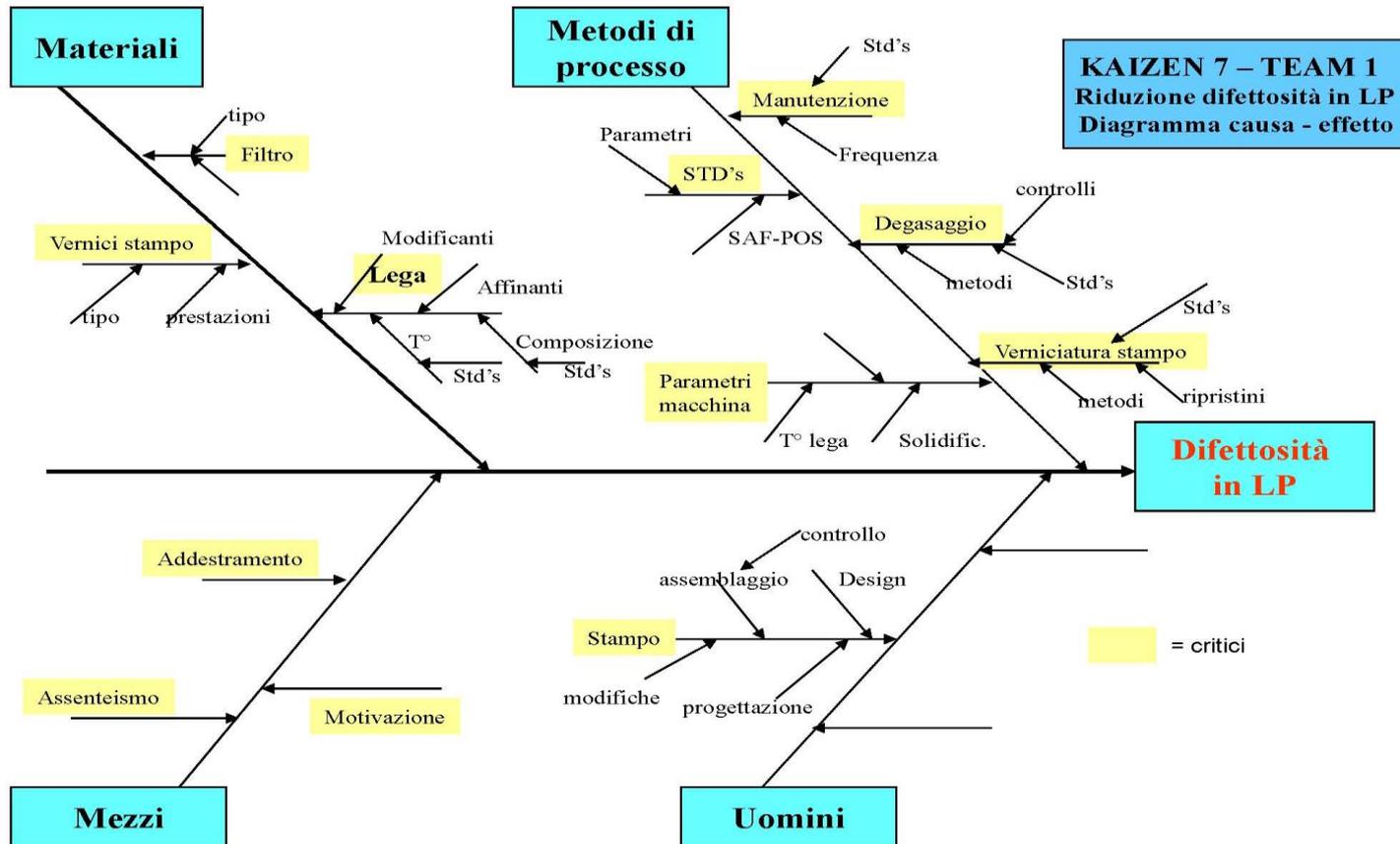
E	1	Stampo: N.C.
D	2	fori /rarefazioni generici
D	14	fori facciata
D	15	fori/cavità canale
D	21	fori su razze
C	24	perdita generica TBL
C	31	perdite TBL sul canale
B	41	cementazioni
A	85	testimone generico
A	200	taglio materozze
A	210	dimensionale
B	216	ammaccata sui bordi \ facciata
C	230	bilanciatura
A	253	attrezzaggio macchina
B	400	sbavatura NC
B	403	carteggiatura NC
B	420	colature vernice
B	431	inclusioni sulla vernice
C	592	difetto generico di Lav. Mecc NON VERIFICATE





# DIAGRAMMA CAUSA-EFFETTO

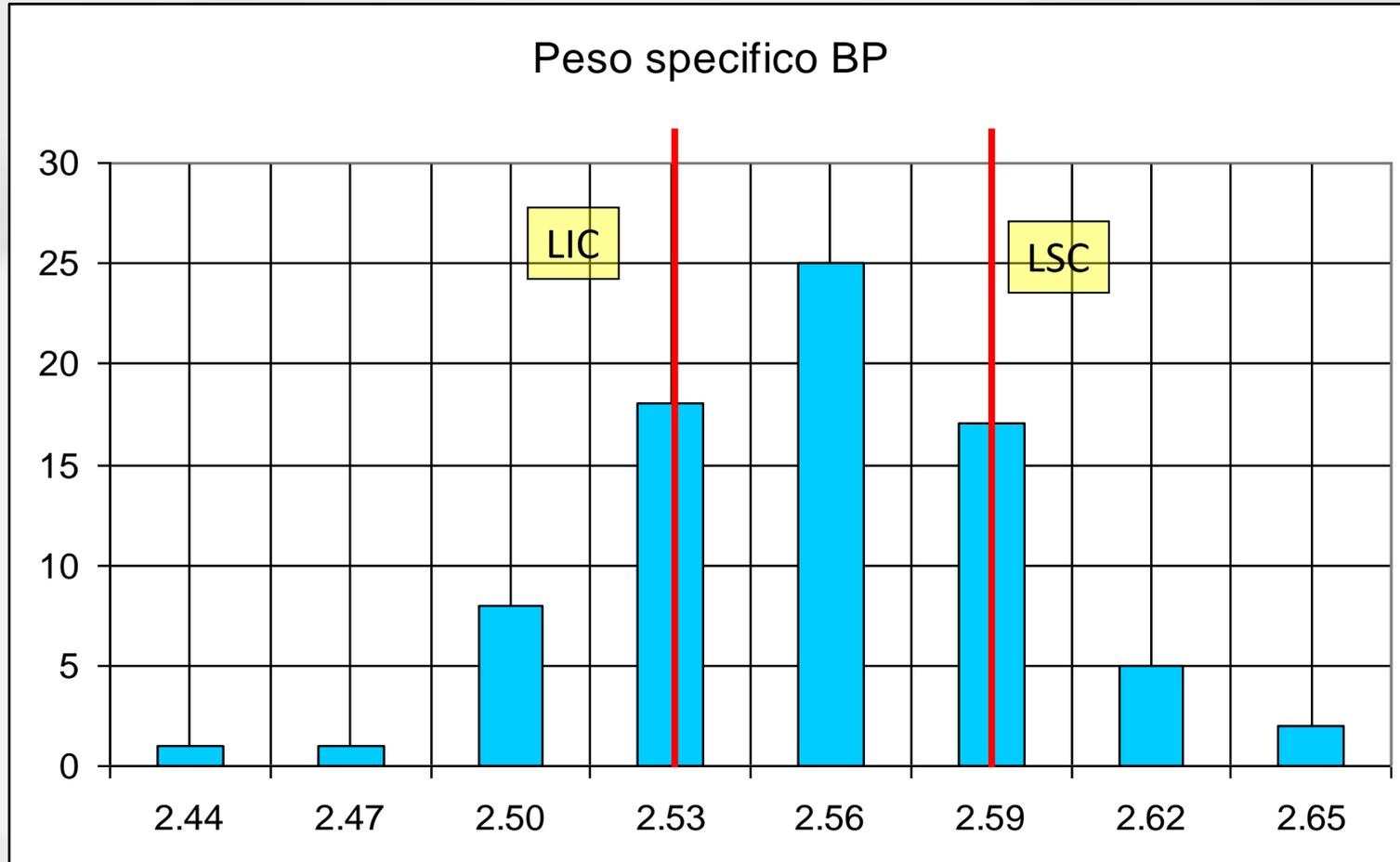
È un'analisi delle possibili/potenziali cause di un difetto/problema , organizzate per Categorie ( 4M ): METODI - MATERIALI – MEZZI - MEN ( Uomini )



Raccoglie in maniera organizzata tutte le indicazioni che scaturiscono dal **Brainstorming**



## Uso di Statistica di base



LIC = LIMITE INFERIORE DI CONTROLLO

LSC = LIMITE SUPERIORE DI CONTROLLO



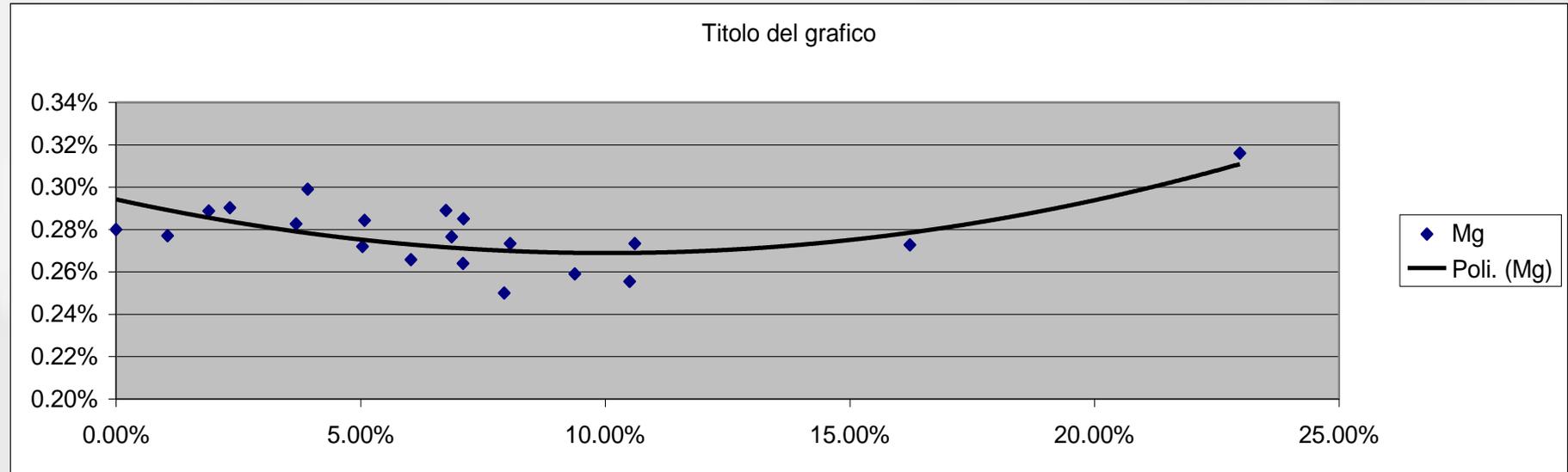
**USO DI STATISTICA AVANZATA**

Statistica della regressione	
R multiplo	0.126608
R al quadrato	0.01603
R al quadrato corretto	-0.038635
Errore standard	0.05403
Osservazioni	20

**ANALISI VARIANZA**

	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Significatività F</i>
Regressione	1	0.000856021	0.000856021	0.293232629	0.594796217
Residuo	18	0.052546625	0.002919257		
Totale	19	0.053402646			

	<i>Coefficienti</i>	<i>Errore standard</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di significatività</i>	<i>Inferiore 95%</i>	<i>Superiore 95%</i>	<i>Inferiore 95,0%</i>	<i>Superiore 95,0%</i>
Intercetta	-0.050039	0.224303895	-0.223085685	0.825980866	-0.52128435	0.421206374	-0.52128435	0.421206374
Mg	43.67467	80.65355777	0.541509584	0.594796217	-125.7722938	213.1216428	-125.7722938	213.1216428





# SISTEMI DI GESTIONE DELL'IGIENE E SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

KAIZEN CYCLE

Prof. Claudio Pantanali, PhD - [cpantanali@units.it](mailto:cpantanali@units.it)

RPIW Event #: CELLA UNICA TRA LAV.MECC + SBAV. + PALLINATURA  
 Team Name: 1 \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_  
 Team Number: \_\_\_\_\_

Punto #	Problema	Azioni da fare per risolverlo	Responsabilità	Data di Scadenza	Stato di Progresso %
1°	Spostamento PALLINATRICE vicino alla linea 306. Punto più vicino a tutte le linee interessate 305/6/7/8/9/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spostarla</li> <li>• Definire layout ottimale</li> </ul>	Perissinotto Rizzon Pegorin Valentini	6/11/2002	
2°	Portare ruote Linea 310 alla pallinatrice	Costruire due carrelli per movintare le ruote. (sistema kanban, uno pieno e uno vuoto)	Santi Francesco	6/11/2002	
3°	Portare op. SBAVATURA dopo il T.B.L. (a bordo linea lav.mecc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione bava con utensili in policristallino</li> <li>• Costruzione banchetti e cabine di sbavatura</li> </ul>	Santi F. Menegazzo F. Mason E. Valentini	6/11/2002	
4°	Migliorament 5S per controlli dimensionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminare banco di misurazione</li> <li>• Costruire pannelli più semplici da attaccare alle rulliere</li> </ul>	Menegazzo F. Mason E. Rizzon N.	7/11/2002	
5°	Attivare flusso di processo, rulliere e pallinatrice	Provare !!!!	Tutto il team		
6°	Migliorare 5S postazione operatore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulire e liberare spazio</li> <li>• Costruire mensole d'appoggio</li> </ul>	Valentini Pegorin		
7°	Bilanciamento carico di lavoro operatori della cella	Verificare gli attuali carichi ridistribuirli in maniera equilibrata	Valentini Pegorin Rizzon Perissinotto		



## **REPORT**

<b>Operatore/Area</b>	<b>Problemi</b>	<b>Misure</b>	<b>Results</b>

Prima del Miglioramento

Dopo il Miglioramento

--	--

Commenti: \_\_\_\_\_

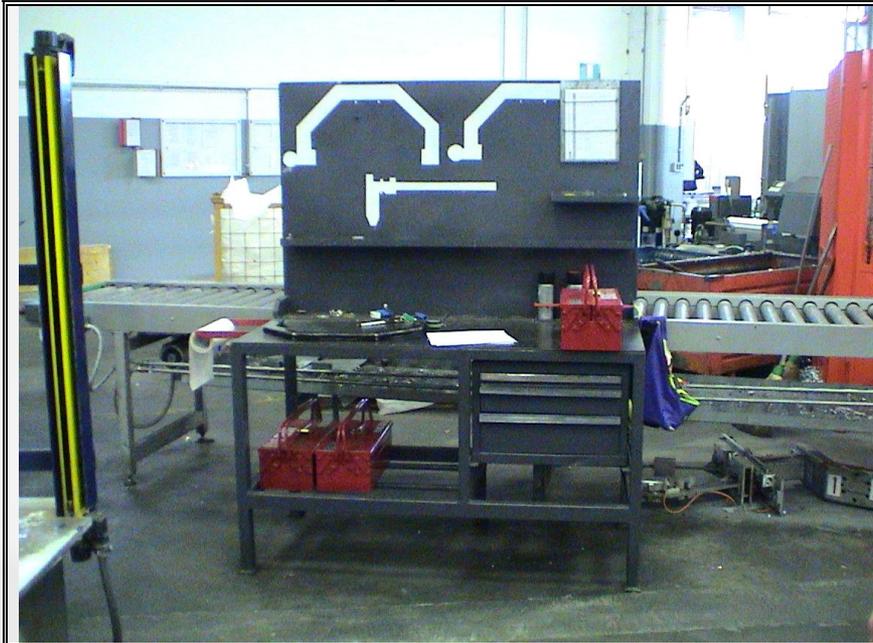
Note: \_\_\_\_\_



<b>Operatore/Area</b>	<b>Problemi</b>	<b>Misure</b>	<b>Risultati</b>
Lavorazioni meccaniche	Miglioramento 5 S	Costruisco pannello dove posizionare solo gli strumenti necessari al controllo dim.ruote.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riduzione spazio</li><li>• Facilità di presa strumenti</li><li>• Maggiore ordine e pulizia</li></ul>

Prima del Miglioramento

Dopo il Miglioramento



Commenti: \_\_\_\_\_

Note: \_\_\_\_\_



Operatore/Area	Problemi	Misure	Results

Prima del Miglioramento



Dopo il Miglioramento





# Applicazione in FIREM !



<b>FIREM Srl</b>		<b>LIGHT LEAN KAIZEN : SCHEDA DI PIANIFICAZIONE</b>		K. nr. 1	Data
<b>Attività da migliorare</b> LINEA BLU Scarto al collaudo di tenuta delle caldaie , dopo saldatura Robot , con conseguente riparazione e ricollaudo		<b>Situazione di partenza</b> L'analisi effettuata su alcuni lotti + le informazioni fornite dal CQ , stimano la % di scarto al collaudo intorno al 50%. Dai dati registrati con le prime "shadow maps" sembra che la difettosità sia molto assimetrica e riguardi soprattutto le 2 resistenze di dx ( n2 e n4) TC saldatura Robot = 108 sec TC Collaudo = 140 sec + 70 sec ( 50% NC )			
<b>Gruppo Kaizen</b> Molteni Grazia P Stradi Gualmini	<b>Obiettivo del Kaizen</b> 1) Ridurre la % di caldaie NC ( da 50 % a 25 %) 2) Diminuire il Collo di Bottiglia del Collaudo 3) garantire il giusto TT della linea				
<b>Criticità - vincoli - condizioni al contorno</b> Occorre organizzare il Layout della cella e definire un'attività 5S Bisogna che ogni lotto venga controllato con le "shadow maps" , registrando pzi controllati , pzi scarti e compilando le aree "shadow" Il CQ deve costruire degli ANDON , che registrino l'andamento delle % di NC					
<b>Analisi dei flussi - Layout - Analisi VA/NVA</b>		<b>Obiettivi del Kaizen</b> 1) Ridurre la % di caldaie NC ( da 50 % a 25 %) 2) Diminuire il Collo di Bottiglia del Collaudo 3) garantire il giusto TT della linea		<b>Chiusura del Kaizen</b>	
<pre>           graph TD             ROBOT[ROBOT]             Gusci[Gusci]             Resistenze[Resistenze]             CQ[CQ]             NC[NC]             ROBOT --- Gusci             ROBOT --- Resistenze             ROBOT --- CQ             ROBOT --- NC           </pre>					



**FIREM Srl**

**Foglio KAIZEN**

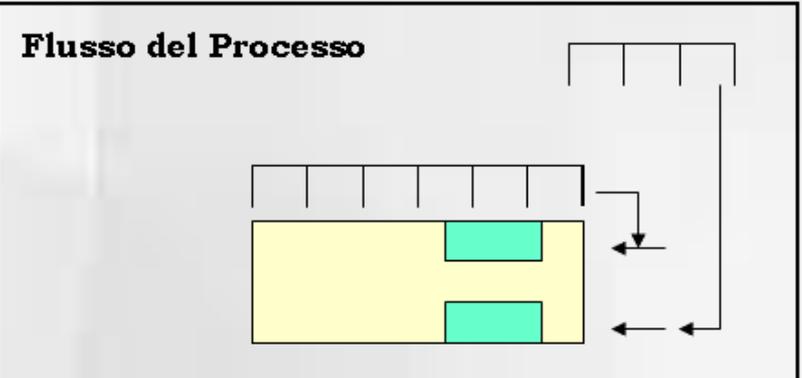
**Kaizen nr. 1**

**Data:15/5/07**

**Tema Kaizen :**  
Gestire la Zona di Riempitura ,Collo di bottiglia della Preparazione

- Gruppo Kaizen**
- Molteni
  - Zagni
  - Grazia

- Esigenze di Produzione / Calcoli di TT**
- Domanda dia=10 -----> 645.500 pzi/2007
  - Domanda dia = 7,5 -----> 242.500 pzi/2007
  - TT(10) = 7,6 sec      TT(7,5) = 20,3 sec
  - Personale = 1/turno



- Situazione iniziale:**
- La zona Riempitura è un CdB , anche se lavora su 2 turni.
  - Non vi è conoscenza sulla sua Capacità produttiva
  - Mancano i T&M
  - Non sono definiti gli Std's tecnici
  - Mancano dati sull'indice di utilizzo della Zona e sulle causali di fermata

- Obiettivi del Kaizen**
- Calcolare la CP della Zona
  - Bilanciare la Zona con la domanda = TT
  - Ottimizzare le risorse (uomo + macchina)
  - Razionalizzare gli std's tecnici
  - Calcolare tempi e costi



# Costruire un'azienda Lean

elevata Qualità, Costi più bassi, brevissimi Lead Time, SICUREZZA

