

# ALLA RICERCA DELLA PRODUTTIVITÀ

**La crisi in atto** dal 2009 nel settore manifatturiero in Italia mostra una carenza che, negli anni, non ha mai trovato una soluzione strutturata e organica: il vantaggio competitivo basato sulla continua ricerca della produttività. In un caso aziendale si evidenzia un approccio per recuperare il tempo perduto

di S. Carlevaro, S. Dalla Via

Stefano Carlevaro, Sanden Total Quality Manager Sanden Vendo Europe SpA  
Stefano Dalla Via, partner BW Consulting Srl

## CRISI DEI CONSUMI E IPERCOMPETIZIONE

Lo stato del settore manifatturiero in Italia dal crack della Lehman Brothers del 2008 è allarmante: 1.000.000 di posti di lavoro in meno, un deficit complessivo di circa 100.000 aziende, disoccupazione al 12,7%. A livello europeo, il rilancio dei consumi e la ripresa economica stentano a ripartire mentre il crescente

numero dei poveri (assoluti e relativi) rende ancora più fiacca la domanda interna. I motivi alla base di questa situazione sono noti: globalizzazione, nuove tecnologie, banalizzazione dei prodotti, dinamiche demografiche, politiche monetarie. Non tutti i paesi dell'UE stanno però mostrando lo stesso comportamento, la Germania e l'Italia rappresentano i due estremi del pendolo: seppure

rallentando, la crescita YTD del PIL tedesco si mantiene ancora in campo positivo (+1%) mentre, nel nostro paese, si conferma una fase recessiva anche nel 2014 (-0,8%). Considerando proprio questi due diversi comportamenti, si potrebbe affermare che è la produzione per ora lavorata il vero indicatore dello stato di salute di un'economia a forte propensione industriale.

Lasciando tale ipotesi alla speculazione macroeconomica, l'orizzonte che la maggior parte delle aziende deve ora affrontare, richiede una seria valutazione di un elemento fondamentale del vantaggio competitivo in momenti a forte erosione dei prezzi di vendita: il costo del prodotto e il suo trend. Nelle attuali condizioni di mercato solo una discesa costante nel costo dei fattori di produzione può garantire la sopravvivenza di un'impresa manifatturiera. Il caso che viene presentato in questo articolo vuole mostrare un metodo applicato con successo in un processo di assemblaggio.

### SANDEN VENDO EUROPE SPA

Sanden Vendo Europe Spa di Coniolo (AL) rappresenta il polo produttivo nel vecchio continente della Divisione Vending della multinazionale giapponese Sanden Corporation.

Sanden nasce nel 1943 a Isesaki (Fig. 1) come Sankyo Electric Company con la produzione di dinamo per biciclette e si sviluppa negli anni successivi passando ad articoli via via più complessi (motori elettrici, elettrodomestici, banchi refrigerati). Negli anni '70, con l'introduzione dei compressori per il settore auto, l'azienda prende il nome attuale e, nel 1988, con l'acquisizione dell'americana Vendo Company, entra nel settore dei distributori automatici per alimenti.

Con 10mila dipendenti e 2,5 miliardi di dollari di fatturato, Sanden Corporation è oggi una conglomerata operante su quattro aree di business: automotive (compressori), vending machines (distributori), retail store systems (refrigeratori) e living and environment systems (pompe di calore). In Europa, oltre all'insediamento italiano, la compagnia è presente con altri due poli produttivi, in Francia e Polonia, entrambi dedicati al business auto.

Lo stabilimento di Coniolo produce circa 10mila macchine all'anno per un fatturato di 30 milioni di euro e un organico di 150 persone. Oltre al montaggio e al collaudo dei distributori, a Coniolo vengono sviluppati i prodotti per il mercato europeo e fabbricati i componenti strutturali attraverso la lavorazione della lamiera (taglio laser, punzonatura, stampaggio e piegatura), la saldatura (manuale e automatica) e la verniciatura.

Per quanto la fabbricazione a monte sia rilevante in termini di costo di prodotto, il reparto con la maggiore intensità di manodopera e con la più elevata complessità di gestione è tuttavia l'assemblaggio, composto da una linea principale (la "catena") e da sei alimentazioni (i "feeder").



FIGURA 1.

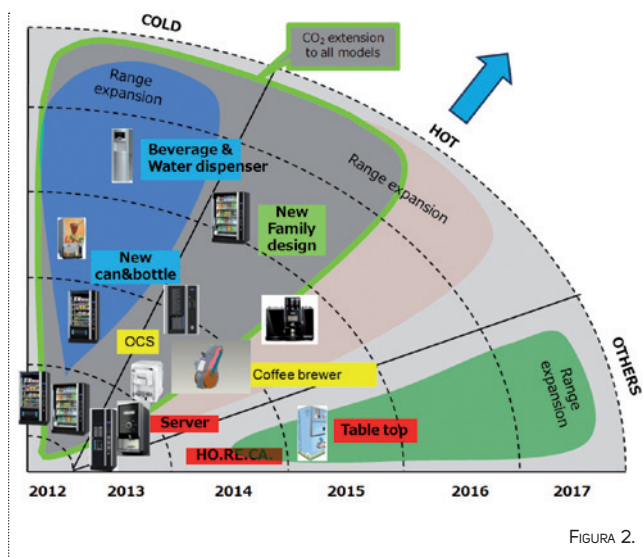


FIGURA 2.

La strategia Sanden Vendo, che in Europa si confronta con produttori da 200.000 pz/anno, si è orientata negli ultimi anni all'innovazione di prodotto (riconosciuto per la sua robustezza e affidabilità) e alla copertura delle nicchie di mercato (Fig. 2). Se questa scelta comporta nuove opportunità commerciali (distributori di gelato, jogurt, caffè), oltre allo stress sulla supply chain in generale (circa 10.000 parti gestite), genera anche un impegno in termini di coordinamento della produzione.

Studiato negli anni '90 per un business "bottles & cans" (bottiglie/lattine), l'intero processo di montaggio evidenzia una carenza di flessibilità conseguente ai lunghi setup che comporta "vestire le linee" e assorbire le scorte interfase, modalità finora seguita per coordinare "catena" e feeder.

Nonostante l'utilizzo di tecniche lean production (TPM e 3Esse), e l'impronta orientale nell'organizzazione dei flussi (miglioramento continuo attraverso Small Group Activity), occorre sfruttare

### Assembly Productivity FY2013

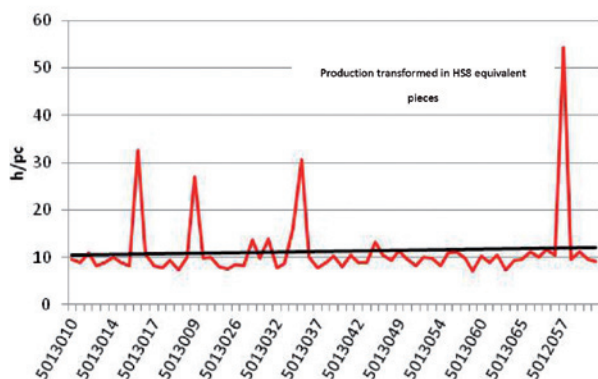


FIGURA 3.

appieno le logiche del Total Industrial Engineering per recuperare una lenta erosione della produttività (Fig. 3).

#### LA COMPRESIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE

“Le soluzioni semplici a problemi complessi, di solito, sono soluzioni sbagliate”, questa massima, espressa dal management Sanden, fu subito evidente quando, formato il Project Team, si tentò di raccogliere le idee sulle cause dell’aumento progressivo delle ore di lavoro per macchina.

L’esercizio, fatto con le buone regole del brainstorming e usando la tecnica dei brown paper (Fig. 4), si dimostrò presto sterile: vi erano troppe buone ragioni per perdersi in mille rivoli nascondendo le vere, poche ed essenziali cause radice.

Fu chiara a quel punto la necessità di guidare il problem solving con dati ed evidenze numeriche evitando la trappola delle scelte per istinto.

Per uscire dall’impasse occorre una misura dei fenomeni che effettivamente creavano discontinuità e perturbazioni nel flusso

di produzione ma, prima ancora, occorre un metodo di lavoro che potesse guidare il team nelle varie fasi di progetto.

Uno degli strumenti più semplici e potenti del lean thinking sono le 5G che spingono ad un processo razionale nell’affrontare i problemi. Come per altre tecniche di matrice orientale, le 5G rappresentano cinque tappe di un percorso guidato, ciascuna tappa è definita da un lemma che, nell’alfabeto occidentale, inizia con la lettera G:

- Gemba: rappresenta il luogo dell’azione, laddove il problema si manifesta, la postazione di lavoro o l’impianto, dove è necessario scendere per prendere contatto con la realtà e rendersi conto personalmente di cosa viene fatto, di quali siano i comportamenti agiti e di come si svolge il processo.

- Gembutsu: la sola presenza, per quanto necessaria, non è sufficiente a comprendere un fenomeno, occorre saper osservare, apprezzare i dettagli, farsi domande annotando come le operazioni vengano svolte, in quali condizioni ambientali, con quale divisione del lavoro e a quali variazioni, sprechi, instabilità e anomalie si debba far fronte.

- Genjitsu: scoperti i fenomeni da aggredire bisogna dar loro un peso, valutarne gli effetti, sostanziare in modo oggettivo congetture e intuizioni, comprendere e valorizzare i vincoli operativi, in una parola, di nuovo, misurare.

- Genri: rilevata la situazione esistente ci si riconduce a ciò che si dovrebbe eseguire, tornando alla teoria espressa dalle istruzioni di lavoro, dalle procedure esecutive, dalle condizioni in cui si era dato il benestare a produrre, ovvero, in sintesi, occorre applicare le buone pratiche dell’ingegneria industriale.

- Gensoku: la soluzione dei problemi, ancorché confermata da un controllo a posteriori, non è completa se non se ne verifica l’applicazione con un’attività non di mera ispezione ma di sostegno e comunicazione.

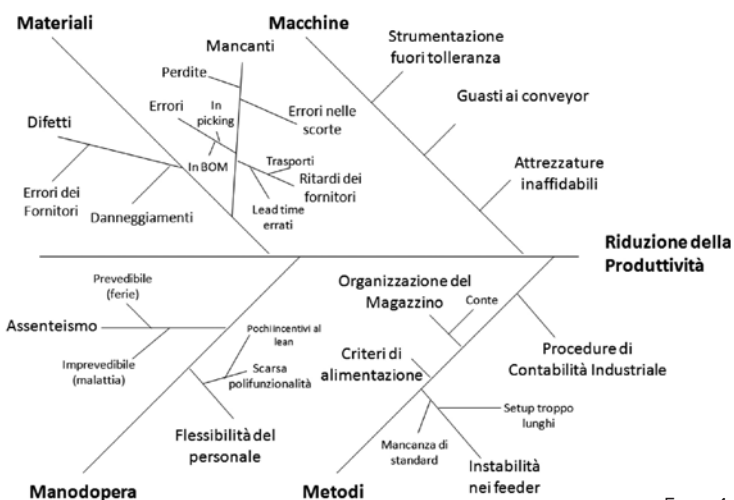


FIGURA 4.

#### BRAINSTORMING E BROWN PAPER

Spesso si parla, in azienda, di brainstorming ma altrettanto spesso ne sono ignote o violate le regole più elementari:

- la quantità delle idee prevale sulla qualità (*more is better*);
- tutte le idee hanno pari dignità (*suspension of judgement*).

Nel brainstorming si utilizza spesso uno strumento (noto come 4M, diagramma causa/effetto, lisca di pesce o Hishikawa) per orientare il pensiero di gruppo.

Questa tecnica grafica viene applicata sfruttando un supporto ad alta visibilità, un tabellone in forma di foglio di carta avana (brown paper) affisso a una parete della Team Room.

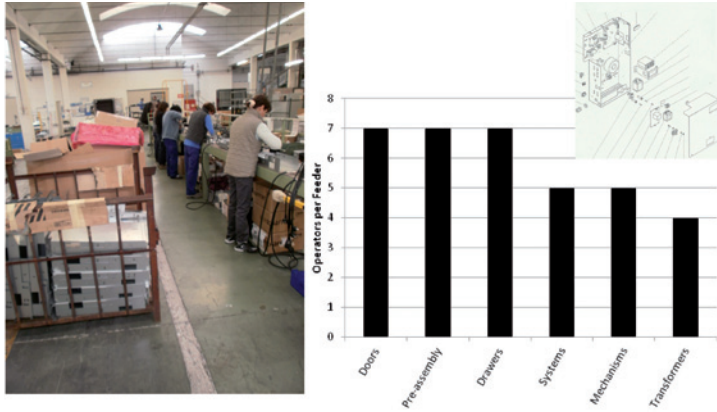


FIGURA 5.

■ Un secondo passo prima di procedere con le 5G fu definire un'Area Pilota: era chiaro, infatti, che la complessità del processo era superiore ai tempi e alle aspettative di risultato che il team si era posto.

La scelta del "cantiere" fu orientata alla semplicità delle operazioni di montaggio e al contenimento del personale da distrarre dalla produzione: su queste basi si optò per il feeder Trasformatori (Fig. 5), una piccola linea completa di operazioni di montaggio e di collaudo.

Il bagno di realtà del Gemba mise subito in chiaro (Fig. 6) che alcuni, solidi principi dell'organizzazione del lavoro, col tempo, si erano corrotti, in particolare, prima di avviare una qualsiasi misura, occorreva recuperare le condizioni di ordine e pulizia già introdotte dalle 3Esse e rafforzarle con la standardizzazione e il sostegno.

I benefici del recupero delle prime tre fasi, e dell'introduzione delle ultime due, del metodo 5Esse (Fig. 7) furono immediati e ben visibili (Fig. 8).

In particolare fu quello il modo non solo per capire i problemi quotidiani e dar loro voce, ma anche per creare un team di persone con diverse esperienze, professionalità e orientamenti motivate tutte da uno stesso obiettivo: semplificare, stabilizzare e standardizzare una parte limitata ma importante del processo produttivo.

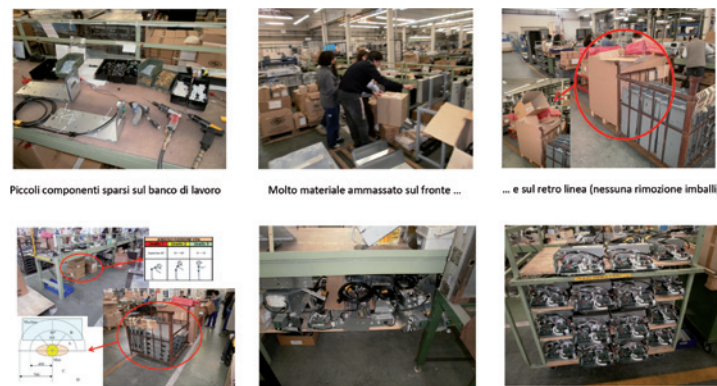


FIGURA 6.



FIGURA 7.

### IL METODO 5ESSE

Le 5Esse devono il nome a cinque fasi con cui far emergere e ridurre le cause di spreco:

- separare (Seiri): censire ogni oggetto si trovi in area di lavoro eliminando ciò che è inutile;
- sistemare (Seiton): mettere ordine fra quanto selezionato dandogli un'ideale collocazione;
- spazzare (Seiso): mantenere pulito il posto di lavoro verificando lo stato degli impianti;
- standardizzare (Seiketsu): definire i metodi e comunicarli in modo semplice e visivo;
- sostenere (Shitsuke): diffondere e rivedere gli standard, contrastandone la naturale deriva.

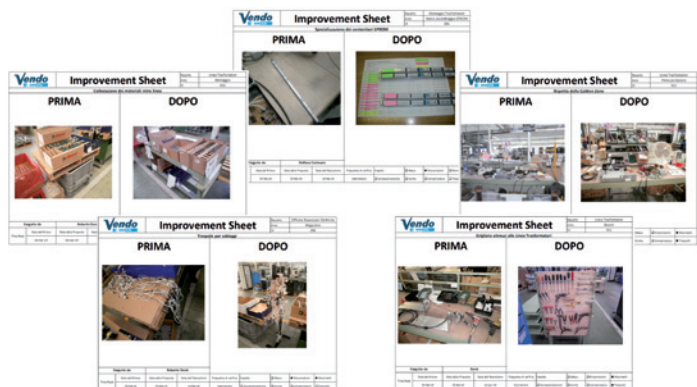


FIGURA 8.

L'osservazione del processo (Gembutsu) mise anche in luce un'importante anomalia: i tempi di ciclo inseriti a sistema non corrispondevano agli effettivi tempi di lavoro e quest'ultimi non avevano carattere di ripetitività. Si notava, in sostanza, che la sequenza delle attività di montaggio non era definita in modo univoco, lo stesso Operatore poteva, a sua discrezione, montare prima una messa a terra e poi un cablaggio o viceversa.

Questa libertà d'azione, solo apparentemente un antidoto alla monotonia del lavoro, crea in realtà uno sforzo mentale (cosa fare prima, cosa fare dopo) che non porta nessun valore al prodotto e che sposta l'attenzione dalla ricerca della perfezione nei movimenti a compiere scelte inutili.

Era quindi necessario procedere con un limitata Misura dei Tempi e dei Metodi (Direct Time Study) condotta allo scopo di stabilizzare il procedimento di montaggio. Nel corso delle osservazioni apparvero anche ulteriori discontinuità e anomalie:

- microfermate, causate da un'alimentazione del banco affidata all'Operatore;
- rallentamenti, conseguenza dell'inserimento di personale non addestrato;
- fermate più consistenti dovute a mancanza di materiale;
- scorte elevate per il disaccoppiamento con la "catena";
- sbilanciamenti all'interno del feeder risolti con piccoli stock e attese.

Risultarono anche ampi spazi di miglioramento nella gestione dei setup, interamente affidati al personale diretto dunque privi di operazioni in tempo mascherato (Fig. 9).



FIGURA 9.

## ANALISI DEI CAMBI TIPO

I tempi lunghi di cambio prodotto (30 min con due operatori) sono riconducibili a:

1. fermo linea per il conteggio e il riconoscimento delle parti avanzate dalla precedente commessa;
2. pulizie condotte durante il setup;
3. materiali del successivo articolo identificati e collocati nei contenitori a linea ferma;
4. codici disguidati riportati nei punti d'uso;
5. errori in distinta frequenti (con relativi resi);
- 6-10. Operatori occupati a selezionare i materiali: recuperare i mancanti, re-imballare la minuteria, rottamare gli imballi e liberare i cablaggi aggrovigliati.



$$\text{Disponibilità} = \frac{\text{Tempo Utile di Lavoro}}{\text{Tempo di Produzione a Programma}}$$

$$\text{Performance} = \frac{\text{Tempo di Produzione a Standard}}{\text{Tempo Utile di Lavoro}}$$

$$\text{Qualità} = \frac{\text{Tempo di Produzione Conforme}}{\text{Tempo di Produzione a Standard}}$$

FIGURA 10.

Le attività condotte fino a quel punto, infine, andavano considerate come propedeutiche alla misurazione delle perdite di produttività, misurazione che richiedeva un indicatore sintetico di efficacia del processo.

**GENJITSU: LA MISURA DELL'OVERALL ASSEMBLY EFFECTIVENESS**

L'indicatore scelto per valutare stato attuale e risultato del miglioramento fu l'OAE (Overall Assembly Effectiveness), un indice, mediato dall'OEE (Overall Equipment Effectiveness), col quale (Fig. 10) tener conto di tre fenomeni in grado di modificare l'output di una linea di montaggio, inteso come utilizzo ottimale del tempo assegnato a programma:

- la disponibilità della linea, affetta da fermi per mancanza materiali e per set up;
- la performance, ovvero il tempo che si sarebbe dovuto impiegare a standard rispetto a quello effettivamente assorbito e che sconta microfermate e operazioni fuori ciclo;
- la qualità, pari al tempo standard per produrre i pezzi conformi rispetto al tempo totale impiegato per riprendere i pezzi scartati al collaudo, per errori di assemblaggio o a causa di componenti

ORA	PRODUZIONE PROGRAMMATA	PRODUZIONE EFFETTIVA	CAUSE	NOTE
08.00	1	3		
09.00	1	9		
10.00	1	19		
11.00	1	27		
12.00	1	35		
13.00	1	43		
14.00	1	51		
15.00	1	59		
16.00	1	67		

FIGURA 11.

difettosi. Per poter tracciare questo indicatore si rendeva necessario un sistema di raccolta del dato, fu introdotto così lo Standard Work Board o Lavorimetro (Fig. 11), un modulo applicato su un tabellone d'area in cui il Supervisore, su una prima colonna, fissava il numero di pezzi da realizzare ad ogni ora (produzione attesa puntuale e progressiva), chiedendo agli Operatori di

P

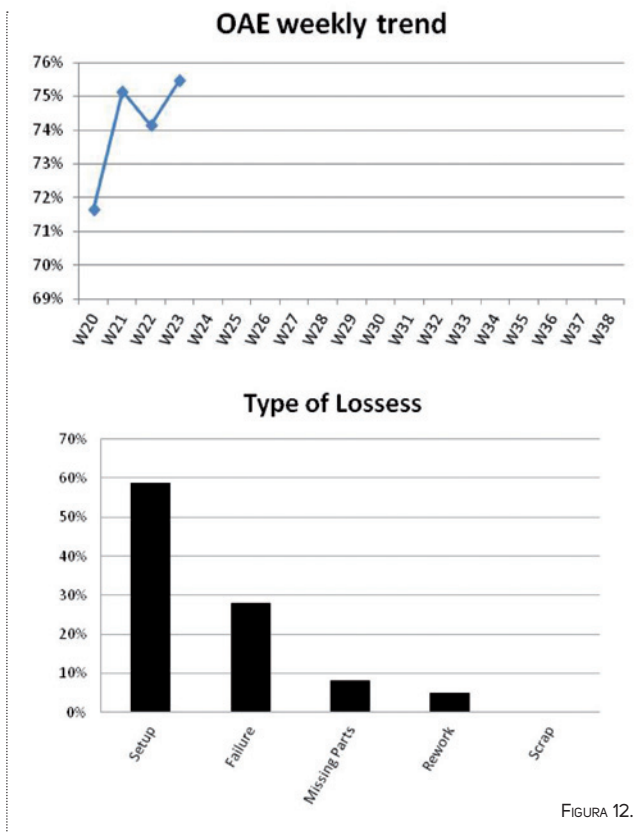


FIGURA 12.

compilare una seconda colonna con i risultati ottenuti. Ogni anomalia veniva poi motivata e lo stato del feeder presentato con un semaforo (pallino verde produzione secondo programma, pallino rosso perdita di passo).

La misura in continuo dell'OAE consentì di produrre un indice giornaliero di buona conduzione della linea, di creare, all'interno del team, una tensione al miglioramento e di attribuire un peso ad ogni causa di fermo. Dopo 4 settimane di rilievi, oltre a dare priorità nella pesatura delle perdite, fu evidente che il personale assegnato era del 20% superiore al necessario (Fig. 12).

La pratica di tenere Operatori in eccesso per spostarli dopo aver raggiunto un consistente numero di pezzi causava:

- una riduzione delle performance (le persone adattano il passo alla richiesta);
- una tendenza alla sovrapproduzione (è solo lo stock che muove il personale).

Era chiaro, ora, quali fossero i percorsi da seguire:

- ripensare ai criteri di alimentazione (è dannoso disaccoppiare il feeder dalla "catena" perché porta perdite d'efficienza e forti rischi di sovrapproduzione);
- porre riparo all'instabilità interna e standardizzare le attività a ciclo;
- lavorare sui setup time, assicurando continuità all'alimentazione della "catena".

Solo a quel punto ci si poté dare degli obiettivi quantitativi:

- recuperare almeno il 10% di efficienza con la standardizzazione delle attività a ciclo;
- evitare le fermate per parti mancanti attraverso la logistica e la gestione dei materiali;
- azzerare i tempi di setup organizzando le postazioni di lavoro.

### GENRI: LA RICERCA DELLE CAUSE E L'ATTUAZIONE DELLE CONTROMISURE

L'applicazione del metodo dei 5Perché, uno degli strumenti più noti nella ricerca delle cause radice di un fenomeno e che consiste nel porsi per cinque volte consecutive la domanda "Perché?", fu la tecnica con cui vennero indagati i tre determinanti di perdita: sovradimensionamento delle risorse, instabilità nei cicli e attrezzamenti lunghi (Fig. 13).

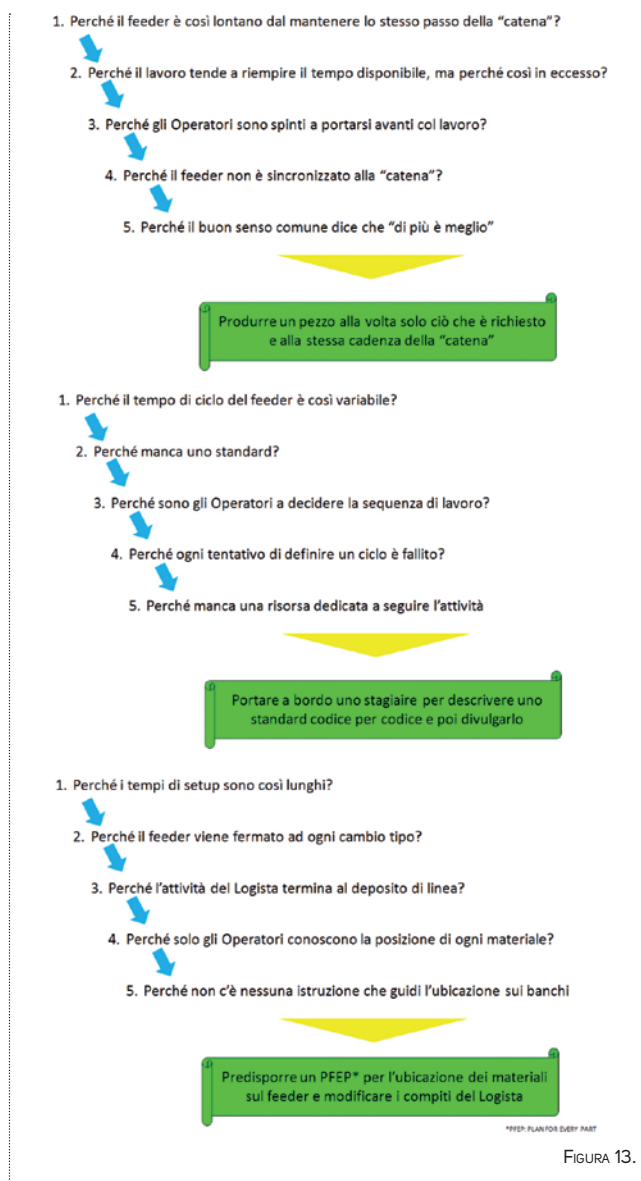


FIGURA 13.

FIGURA 14A.

Abità	Nomi	Nicolletta	Anna	Lia	Paola	Marco
1	FASE 1: Prendere scatola (fenice) - Alzare scatola massa - Inserire il trasformatore nella flangia superiore alla scatola - Inserire il condensatore al polo di 0,2 di una scatola di A - Inserire il fascicolo e stringe alla scatola trasformatore - Fissare fermatore alla scatola trasformatore	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	FASE 2: Fissare a vite di messa a terra e dalle - Inserire a filo della messa a terra il generatore a un tubo - Inserire il tubo a fianco al generatore	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	FASE 3: Attenzione richiesta sulla lettura di alimentazione - Misurare e far passare alla misura stabilito un generatore (osservazione pratica e un fermare) - Fissare per il tubo tramite una vite - Inserire un passatore a una ghiera nella scatola in modo di fermare il cavo di alimentazione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	FASE 4: Inserire il collegamento (MTC) alla scatola - Fissare per il tubolare di alimentazione - Fissare per la marmitta con 1 vite di messa a 3 generatore - Collegare la massa del collegamento (MTC) alla vite di messa a stringere il tubo tramite dado di massa - Stringere il passatore	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	FASE 5: Collegare il filo 2 fasce del collegamento (D-C-402) - Alzatura a fessura del collegamento (D-C-402) (osservazione flussogramma) - Collegare 2 fasce dell'asseme con il supporto di attacco verde fluorescente a 2 fasce di polarizzate di 20 A - Prendere il collegamento (MTC) (osservazione pratica) e fissare il 2 fasce del collegamento di A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	FASE 6: Inserire un estremo del collegamento (D-C-402) alla scatola trasformatore e un'estremo al pannello - Alzatura tramite cerniera 1 lato della scatola e fissare il lato tramite 2 viti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	FASE 7: Collegare il filo di collegamento (MTC) tramite il fissatore collegare il tubo alla scatola trasformatore - Fissare 54 pannello alla scatola trasformatore scatola - Inserire la scatola nella la scatola di A, a la scatola verde si "padini" - Inserire il "padini" in pratica alla scatola (MTC) - Collegare un estremo del collegamento (MTC) alla scatola di A INSTRUIRE CON CURA LE SCHEDHE IN MODO DA NON DANNEGGIARLE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	FASE 8: Collegare il trasformatore a 2 connettori interni - Collegare all'altro estremo di un connettore un collegamento (MTC) (osservazione pratica) del filo (D-C-402) e all'altro estremo il collegamento (MTC) sempre fissare parte del filo (D-C-402) - Fissare il 2 connettori interni alla scatola (MTC) e mettere un fascicolo tramite 1 vite - Fissare il trasformatore alla scatola tramite un vite, una vite al filo, un cernierino e un dado FASE 9: Prendere la scatola la scatola, inserire l'ultimo fascicolo del sistema centrale e metterla distribuire e fissare all'appello supporto - Riappare il supporto in la scatola alla scatola trasformatore tramite 2 viti - Inserire il supporto, e regolare il trasformatore alla scatola - Collegare un estremo del collegamento (MTC) (osservazione pratica) del filo di collegamento alla scatola - Inserire il fascicolo all'estremo del collegamento (D-C-402) alla scatola trasformatore	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	TERZA STAZIONE FASE 10: Prendere il collegamento (MTC) e un estremo alla scatola (MTC) la vite a 2 estremo a l'Estremo alla scatola (MTC) e l'altro alla scatola (MTC) - Collegare per il collegamento (MTC) (osservazione pratica) del filo di collegamento alla scatola (MTC) - Chiudere la scatola con la copertura tramite 3 viti, apporre l'etichetta alla tensione e - Etichettare power switching - Collegare il trasformatore - Riporre ordinatamente l'asseme con il supporto nel cassetto centrale ATTENZIONE: A) Inclusare la parte esposta della risposta al comando	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Legenda:  
 Non conosce  
 Conosce ma non è in grado di applicare  
 Se applicare ma non con un buon livello di confidenza  
 Se applicare  
 Specialista anche in grado di insegnare ad altri

FIGURA 14B.

Il criterio finora seguito (“produci più che puoi, più velocemente che puoi e poi fermati”) era solo in apparenza un criterio efficiente. A mano a mano che l’accumulo andava creandosi, infatti, la linea tendeva a rallentare il passo o, quanto meno, non si curava di evidenziare le cause che ne variavano la produzione oraria. Se invece si produce un pezzo alla volta, tutti i problemi vengono in superficie come vuole la ben nota analogia del lago (le scorte) così poco profondo (limitate) da rendere ben evidenti gli scogli (i problemi) che possono danneggiare la navigazione (il processo).

La soluzione che si intraprese fu quindi di dimensionare ogni giorno il personale del feeder in base alla richiesta di produzione della “catena”: se per quel giorno la produzione era fissata in  $N$  macchine del modello  $i$  caratterizzato da un tempo standard  $T_{STD i}$ , il personale della Linea Trasformatori si sarebbe calcolato in base alla formula:

$$\text{NUMERO OPERATORI} = \frac{\text{CONTENUTO DI LAVORO}}{\text{TEMPO DEL TURNO}} = \frac{\sum N_i \times T_{STD i}}{460}$$

e non più con la logica “fermatevi all’ $N_{i\text{esimo}}$  trasformatore”.

Per operare in tal modo occorre però, annullare sia la variabilità all’interno del ciclo che i tempi di set up.

Con il supporto di uno stagiaire, cui fu demandata la pesante attività di raccolta dei tempi di lavoro e di documentazione delle operazioni elementari, si sono descritti e tempificati i cicli di montaggio di tutti i trasformatore e, dopo averle divulgate, si sono espone sui banchi le relative istruzioni (Fig. 14A) con il duplice scopo di:

- ricordare agli Operatori la corretta sequenza delle fasi di montaggio (Genri);
- consentire al Supervisore di verificare che tale sequenza fosse effettivamente attuata (Gensoku).

In parallelo, tramite autovalutazione e successive osservazioni in linea, si è definita una matrice degli skill (Fig. 14B): per ogni postazione il personale ha stabilito il proprio grado di autonomia in una scala da 1 a 5 (1: non è in grado di coprire la posizione; 5: per quell’attività può addestrare i colleghi).

Su questa matrice fu calcolato un indice di polifunzionalità e definito un obiettivo di medio termine sia in relazione agli Operatori abilitati alla linea sia in relazione alla disponibilità di persone che, in futuro, potranno essere collocate sul feeder. Da ultimo si affrontò l’obiettivo di azzerare i set up portando tutte le relative operazioni in ombra al montaggio, ovvero sostituendo, al personale diretto, personale indiretto nella preparazione della linea.

A tale scopo si crearono delle strutture a gravità (SAG), costituite da un telaio carrellato e dei ripiani inclinati di lamiera su cui far scorrere i contenitori dei materiali usati in ogni postazione.

La prima decisione fu di allineare il passo del feeder alla “catena”. In effetti la Linea di Montaggio delle Macchine rappresenta, per l’Area Trasformatori, il cliente interno da servire al momento giusto, con il giusto quantitativo e con il giusto codice di materiale. Di fatto, nel linguaggio della lean production, la “catena” esprime la domanda del mercato per il feeder ovvero il suo takt time, cui dunque deve adeguarsi il fornitore in termini di cycle time (vedi il box “Tre tempi fondamentali”).



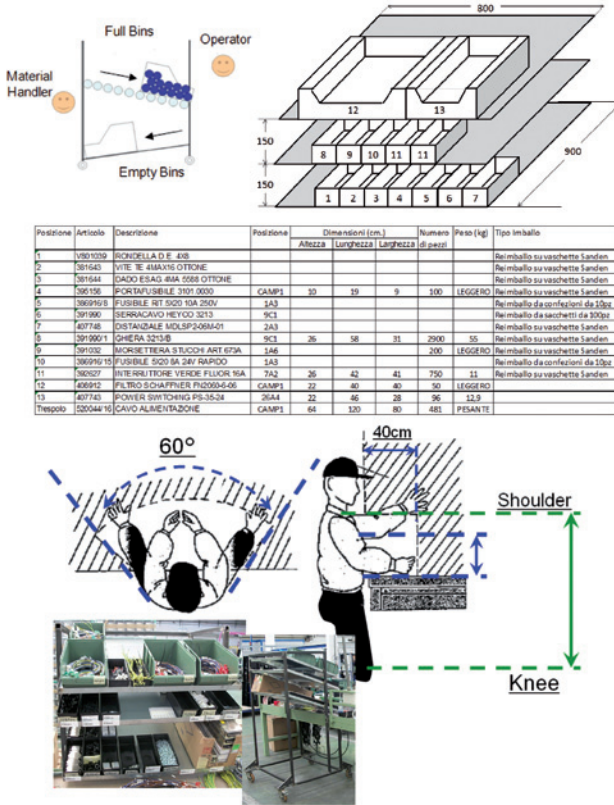


FIGURA 15.

Questa soluzione consentiva di ottenere tre distinti benefici (Fig. 15):

- l'Operatore di linea evitava di autoalimentarsi venendo servito dal Logista e poteva evacuare i contenitori vuoti senza lasciare il banco;
- la postazione di lavoro poteva essere organizzata al meglio, sfruttando più livelli per presentare i componenti nella locazione più opportuna all'interno della cosiddetta "strike zone";
- raddoppiando il numero di SAG, il Logista, munito di una lista di ubicazione dei materiali (Plan For Every Part), poteva eseguire il set up riducendolo ad una sostituzione di strutture preparate fuori linea.

### I RISULTATI

Nel due mesi successivi alla realizzazione delle contromisure su indicate si sono verificati i seguenti recuperi:

- un Operatore in meno sulla linea grazie a una cadenza sincrona al takt time della "catena" (Fig. 16);
- 54sec/pz guadagnati sul cycle time di linea attraverso la disposizione dei materiali, la creazione di standard, l'applicazione dei principi di economia dei movimenti e il bilanciamento delle operazioni;
- nessuna interruzione di flusso causata dal cambio articolo, tutti i setup condotti mentre la linea sta lavorando (recupero dell'8% della capacità produttiva);
- eliminazione dell'1% di tempo di attesa di mancanti, in precedenza scoperti solo col self picking dell'Operatore.

Poiché "non tutto ciò che conta può essere contato, e non tutto ciò che può essere contato conta", è difficile, però, valutare l'ampiezza del cambiamento ottenuto sulla Linea Trasformatori se lo si pensa, al di fuori dei miglioramenti di produttività, come dimostrazione, per tutto lo stabilimento, di una chiara evidenza dell'efficacia degli strumenti del lean thinking.

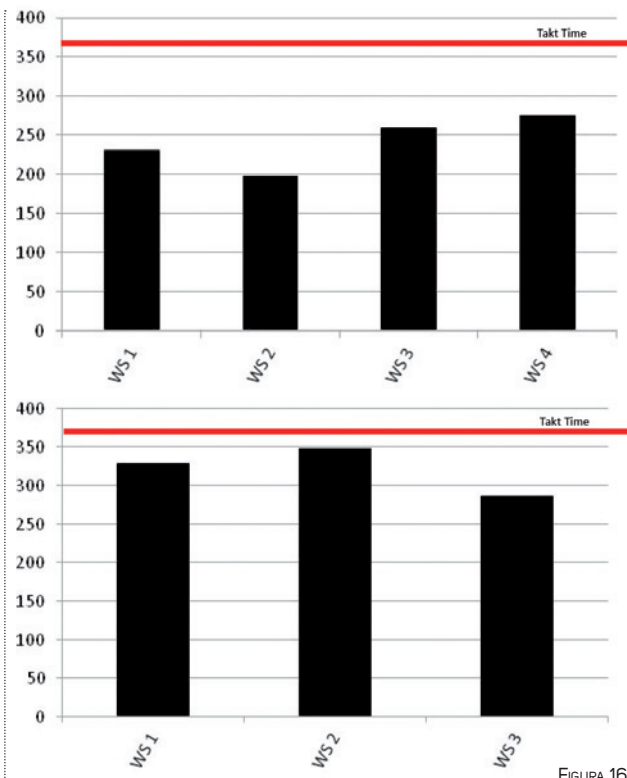


FIGURA 16.



FIGURA 17.

Prima di dichiarare chiusa questa fase del progetto, tuttavia, occorre metterla al riparo da future derive e dall'inevitabile, progressiva erosione dei saving ottenuti (Gensoku).

Si è pensato pertanto di introdurre un incontro giornaliero, uno stand up meeting di 5 minuti (Fig. 17), in cui il Supervisore commenta i dati del giorno precedente, acquisendo, nel caso, nuove sollecitazioni rispetto agli interventi che ha eseguito "in tempo reale".

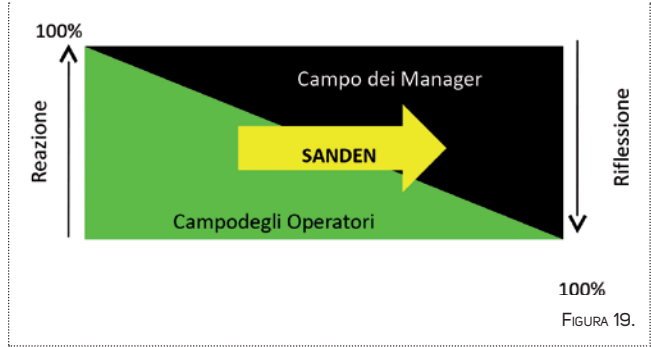
Questo feedback serve a recuperare situazioni di difficoltà non sufficientemente analizzate compilando dei cartellini d'intervento da collocare sul tabellone d'area (Fig. 18), gestendoli in un'Action List e presentando, negli incontri successivi, lo stato d'avanzamento delle azioni correttive avviate di conseguenza. Il sistema così introdotto, chiamato Short Interval Schedule (SIS), potenzia la cinghia di trasmissione che unisce idealmente il reparto ai Servizi alla Produzione (Logistica, Qualità, Programmazione), consentendo di demoltiplicare la tensione al miglioramento e rimuovere le inefficienze di comunicazione spesso causa di incomprensioni ed errori.

Gli Operatori sono un motore importante di questo sforzo ma il ruolo del Supervisor è critico: la sua leadership nel condurre gli stand up meeting, la sua perseveranza nel sollecitare le Funzioni di supporto a risolvere i problemi del Reparto, la sua capacità nel gestire la relazione con il personale, la sua autorevolezza nella conoscenza di prodotti e processi e la sua padronanza degli strumenti lean sono essenziali per il successo di un approccio SIS.

**LEZIONI APPRESE E PASSI FUTURI**

Cinque sono i principali stimoli che il caso Sanden propone:

- Reazione vs. riflessione: alcuni problemi sono risolvibili con dei quick fix, frutto di logica e buon senso (Campo dell'Opera-



tore o delle soluzioni intuitive) ma, a volte (Fig.19), occorre un maggiore distacco, un'analisi dei dati off line e uno studio più approfondito che consentano di mettere in discussione abitudini e pratiche consolidate (Campo dei Manager o delle soluzioni controintuitive).

- Stabilizzare vs. Standardizzare: prima ancora di descrivere, nel dettaglio, come eseguire ogni operazione è bene rimuovere le evidenti cause di varianza (Fig.20) nell'organizzazione del lavoro (come la disposizione dei materiali sul banco o il self picking).

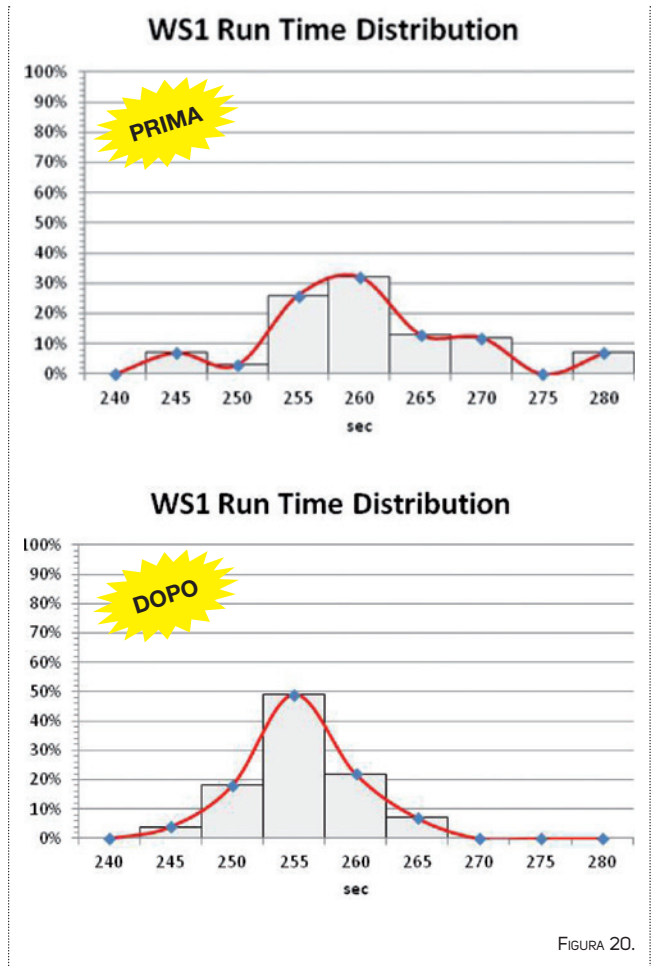
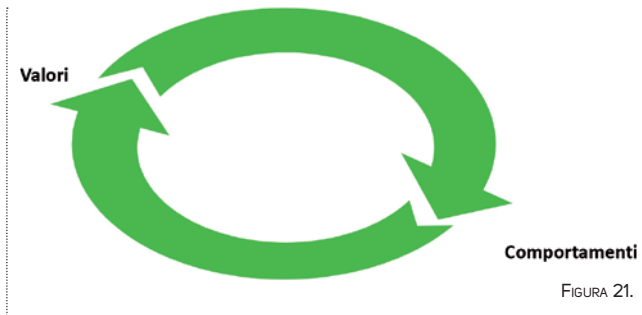


FIGURA 18.





■ Lavoro Diretto vs. Indiretto: il Logista serve l'Operatore come l'infermiera il chirurgo perché è il tempo dell'Operatore, come quello del chirurgo, che dà valore dunque è bene non distrarlo dalla strike zone e dal miglioramento dell'attività affidatagli.

■ Misurare vs. migliorare: gli indicatori di performance, le metriche, i cruscotti aziendali sono condizioni necessarie ma non sufficienti per ottenere i risultati attesi. Provare la temperatura non basta a far guarire il paziente. Nonostante l'evidenza di queste affermazioni, non è sempre scontato che alla misura segua un'azione coerente e incisiva.

■ Leadership vs. cambiamento: le organizzazioni sono comunità di persone che condividono gli stessi obiettivi e valori. I valori, a loro volta, portano ad agire in un certo modo (ovvero condizionano i comportamenti) e vengono rafforzati se si raggiungono gli obiettivi attesi. Si crea così un ciclo autoreferenziale che chiamiamo cultura (Fig.21). Per superare un asintoto di performance, questo ciclo va interrotto, ma per farlo non basta affermarlo verbalmente, occorre un intervento dei leader che porti le persone a cambiare le loro modalità di lavoro (i comportamenti) e a mantenere saldamente la nuova rotta. I risultati che se ne trarranno, raggiungendo gli obiettivi prefissati, rafforzeranno i nuovi valori creando una diversa cultura.

I passi futuri, poi, sono legati ad una scelta cosciente fatta in questo intervento: rimuovere ogni perdita dalla linea anche a costo di caricare di attività a non valore aggiunto il lavoro indiretto. Di fatto si è recuperata produttività trasferendo le inefficienze di alimentazione dall'Operatore al Logista che pattuglia la linea, preleva materiali da stock e riempie i contenitori sui banchi.

Il prossimo passo, quindi, sarà standardizzare questa attività introducendo:

- giri calcolati sul Takt Time dei consumi e sulla capacità dei contenitori;
- kanban per ripristinare le parti comuni;
- pull sequenziato per alimentare componenti ingombranti o costosi.

## CONCLUSIONI

Il lean thinking attraverso i due pilastri della valorizzazione delle persone e dell'applicazione di semplici tecniche dell'ingegneria

## TRE TEMPI FONDAMENTALI

Essenziali nello studio dei flussi di produzione sono tre definizioni che spesso vengono confuse: il Takt Time, il Cycle Time e il Lead Time (o Total Product Cycle Time).

■ **Takt Time:** stabilisce il tempo che mediamente intercorre tra due successivi acquisti di un dato prodotto (o di due unità all'interno della stessa famiglia tecnologica):

Tempo di Lavoro Disponibile\*/Domanda\*\*

\* Ore anno di apertura impianti depurate di pause e manutenzioni programmate

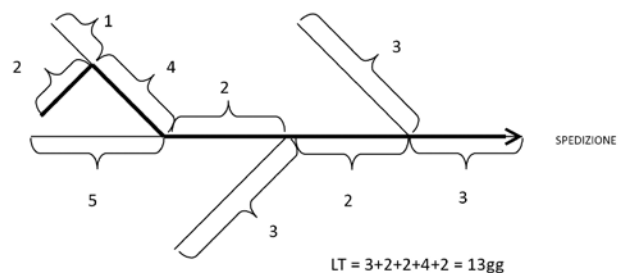
\*\* Volume di vendita annuo

■ **Cycle Time:** misura il tempo che intercorre fra la discesa di linea di un pezzo e quella del pezzo successivo (ad esempio: in una catena di montaggio, se ogni 30 secondi si avanza di una postazione, il cycle time è di 30 secondi).

■ **Lead Time:** rappresenta il tempo necessario ad un prodotto per attraversare l'intero processo produttivo, quando il prodotto sia ottenuto da più componenti, il lead time sarà calcolato sul tempo più lungo necessario a portare sul pezzo finito il componente più lontano.

A determinare il Takt Time è la domanda e il numero di giorni/turni lavorati all'anno.

Il Cycle Time dipende invece dalla tecnologia (o dal numero di risorse impiegate), mentre il Lead Time dalle scorte lungo il percorso che va dai materiali al prodotto finito.



industriale, è uno strumento con cui realizzare ambiziosi obiettivi di aumento della produttività liberando energie positive all'interno dell'organizzazione.

Il progetto descritto, durato circa sei mesi su un perimetro d'azione limitato, ne mostra però il punto debole: i veri cambiamenti hanno bisogno di tempo per maturare ovvero, come ebbe a dire Taichi Ohno che per primo ideò e applicò i suoi principi nel Toyota Production System, "Lavora come se fossi una tartaruga, non una lepre".