

LA RIDUZIONE DEI **SET-UP** E L'IMPATTO SULLA **PRODUZIONE SNELLA**

di **Andrea Antognazza e Vito Cunzi**

• Andrea Antognazza
e Vito Cunzi, Key Project.

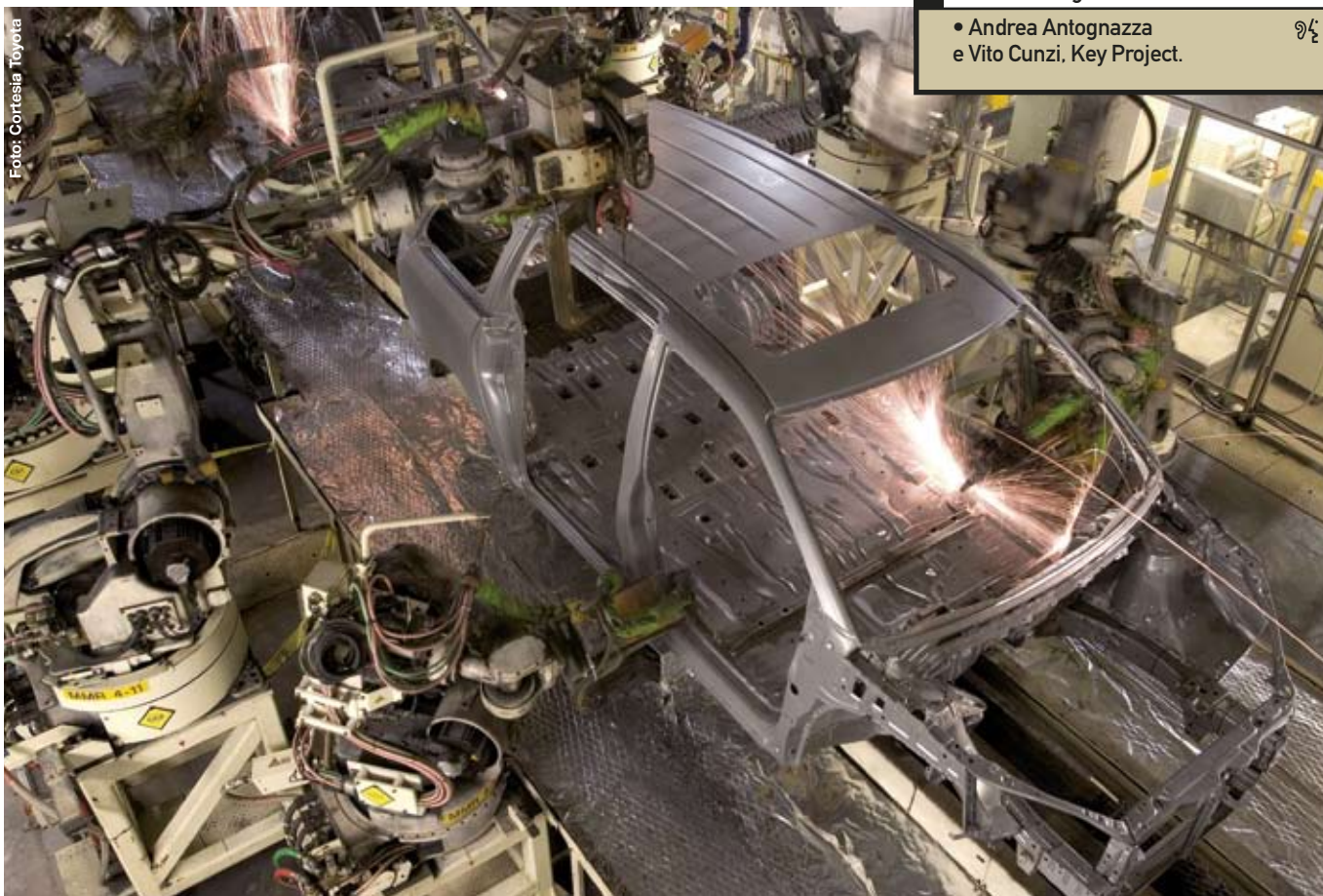


Foto: Cortesia Toyota

Affinché il sistema logistico produttivo sia sempre più efficiente ed efficace, è interessante analizzare la tecnica SMED (Single Minute Exchange of Die). L'applicazione di tale insieme di procedure può risultare utile in numerose situazioni, per la riduzione dei tempi di set up e cambio produzione

Nuovi e sempre più agguerriti concorrenti uniti a trend economici strettamente negativi generano sfide sempre più difficili e contrastanti per il sistema

logistico produttivo tradizionale sul piano della riduzione costi, della riduzione dei tempi di consegne e della qualità; esse impongono l'eccellenza su flessibilità, innovazione, riduzione lotti di produzione, efficienza ed efficacia.

Per rispondere a questi cambiamenti le aziende devono cercare un nuovo approccio che permetta di rivisitare il sistema logistico produttivo affinché sia snello, veloce e senza sprechi, capace di reagire alle richieste dei clienti, reagendo

>> La riduzione dei set-up e l'impatto sulla produzione snella

TABELLA 1 LEVE PER LA RIDUZIONE DEI TEMPI IED.

AZIONI PER RIDUZIONE IED	EFFETTO
Studio di dime, serraggi, agganci rapidi, morsetti speciali che consentano di eliminare dadi, viti o altri sistemi di lunga gestione	Riduzione tempi impiegati per sostituzioni parti meccaniche.
Evitare trasporti di parti smontate, utensili, semilavorati e/o prodotti finiti durante le IED	Riduzione trasporti durante IED.
Sfruttare tutte le potenzialità della macchina intesa come possibilità di registrazione e archiviazione della lunghezza degli utensili.	Questo fattore permette semplicemente di richiamare le misure dalla memoria della macchina.
Evitare le regolazioni degli utensili di supporto al set up durante le IED; consiglio di allestire per ogni set up un carrello, con tutti gli strumenti già presettati.	Eliminazione della parte di tempo impiegata per settare utensili.
Nel caso di sostituzione di parti pesanti di delicato inserimento in macchina, studiare una unità di movimentazione versatile e gestibile con facilità come carrellini speciali per inserire stampi con piano idraulico/manuale.	Riduzione rischio nell'inserimento di stampi; inoltre avere i carrellini permette di preparare come OED gli stampi da installare in macchina.
In caso di regolazioni e/o inserimenti di parti meccaniche nella macchina consiglio di installare sulla macchina la scala di unità di misura utile per effettuare più velocemente le regolazioni e/o inserimenti di dime, agganci, serraggi	Semplificazione nella ricerca del punto di inserimento di particolari in macchina.
Standardizzare il più possibile tutte le attrezzature come viti, dadi, perni, agganci; se possibile tendere alla creazione di attrezzature universali	Riduzione del numero di attrezzature per eseguire il set up, inoltre se la forma e le dimensioni delle attrezzature sono completamente standardizzate il tempo occorrente per eseguire le operazioni di attrezzaggio diminuisce, e in più, l'operatore appare facilitato nei suoi movimenti.

■ Eliminazione di attività a non valore aggiunto.

Un ciclo SMED (single minute exchange of die) si compone di otto fasi:

1. Definizione del team di lavoro: il team di lavoro, per avere una buona efficacia, deve essere composto da tre persone con le seguenti caratteristiche:

- Team leader:** conoscitore degli strumenti di Quick change over, deve ricoprire la funzione di leader e coordinatore delle attività di SMED;
- Tecnico:** deve avere un orientamento fortemente operativo e innovativo nel fornire soluzioni e miglioramenti che riguardano la riduzione delle attività IED (inside exchange of die) e OED (outside exchange of die);
- Operativo:** deve coinvolgere il più possibile il personale operativo nell'analisi delle attività e nella ricerca delle azioni per ridurre le attività IED e OED; infatti l'operatore lavora otto ore al giorno sul posto di lavoro, ed è quindi la persona che conosce meglio la macchina ed è la più indicata per analizzarla.

2. Ripresa del ciclo di set up attuale: la realizzazione di un filmato deve servire ad analizzare le singole operazioni che vengono eseguite prima e dopo il fermo macchina/impianto.

Consiglio: utilizzare due videocamere: una fissa che riprende l'impianto e l'altra mobile per filmare le attività (come trasporti e movimenti) fuori dalla portata della videocamera fissa.

3. Analisi delle singole operazioni di set-up: per ognuna delle attività il team di lavoro dovrà definire i seguenti elementi (vedi figura 1):

- Breve descrizione delle operazioni svolte

in tempi sempre più rapidi davanti a improvvise e inattese variazioni di programma, in ottica sempre più vicina all'"one piece flow". La tecnica SMED (Single Minute Exchange of Die) nasce negli anni '70 in Toyota Motors Corporation grazie all'opera di Shingeo Shingo; è una tecnica operativa estremamente efficace, semplice e applicabile in numerose situazioni per la riduzione dei tempi di set up e cambio produzione. La tendenza tradizionale è sempre stata quella di ridurre il costo dei set up per singola unità di prodotto aumentando la dimensione del lotto

medio. Questo fattore spinge le aziende a programmare la produzione a lotti generando quindi un aumento delle scorte, del rischio di obsolescenza e del lead time di produzione spesso in attese lungo il processo produttivo.

L'abbattimento dei tempi di set up risulta essere uno sforzo indispensabile per ottenere i seguenti benefici:

- Produzione di lotti piccoli;
- Miglior flessibilità e reattività verso il cliente;
- Riduzione del costo del prodotto;
- Riduzione dei tempi di fermo impianti;
- Riduzione delle scorte;

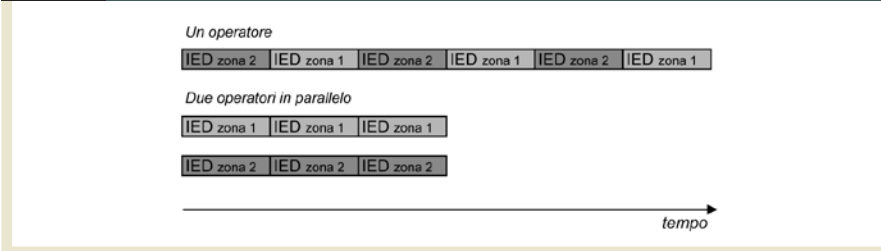
FIGURA 1 ESEMPIO DI SCHEDA SMED.

FOGLIO N. 1		DI	1									
MACCHINA A		SET-UP N. 1		DA	370	A		420				
N°	OPERAZIONE	OPERAT.	TEMPO	TEMPO	PRIMA		DOPO		UTENSILI	SUGGERIMENTI MIGLIORATIVI	TEMPO	STIMATO
			secondi	PROGRES	IED	OED	IED	OED				
1	Ricerca utensili	1	68	00.14.25 00.15.33	I			E		set di utensili per ogni macchina		
2	Togliere rotolo biadesivo	1	35	00:16:08	I			I		scorta di biadesivo a bordo macchina culle già pronte per alluminio		
3	Sistemare rotolo carta di sacrificio	1	22	00:16:30	I			I	scotch alluminio	cambiare scotch		
4	Cambio dima per nastro adesivo	1	12	00:16:42	I			I		modifica posizione dima da installare		
5	Preparare rullo nuovo su banco	1	11	00:16:53	I			I		non eseguire in questa sequenza		
6	Svitare aggancio alluminio	1	23	00:17:16	I			I	chiave brugola	cambiare sistema di fissaggio		
7	Preparare rotolo alluminio	1	13	00:17:29	I			E		eseguire dopo		
8	Togliere dima per bulbo	1	7	00:17:36	I			I	taglierino	spostare nelle prossime fasi di lavorazione		
9	Portare rotolo biadesivo a scaffale e portare a macchina la culla vuota	1	31	00:18:07	I			E		operazione riducibile se ho materiale a bordo macchina		
10	Togliere rotolo alluminio da macchina	1	34	00:18:41	I			I				
11	Portare rotolo alluminio a scaffale	1	21	00:19:02	I			E				
12	Caricare rotolo biadesivo su capra	1	57	00:19:59	I			E	taglierino			

TABELLA 2 LEVE PER LA RIDUZIONE DEI TEMPI OED.

AZIONI PER RIDUZIONE OED
Realizzazione di carrellini o unità di movimentazione che contengano un kit di utensili, di schemi di funzionamento, disegni tecnici e schede di attrezzaggio da utilizzare in ogni set up.
Allestimento di un'area vicino alla macchina/impianto destinata al materiale adibito al cambio produzione/linea che verrà riempita prima dello stop macchina e svuotata al termine del set up
Allestimento di uno spazio in cui durante il fermo macchina sarà possibile posizionare tutti i materiali che, a fine set up, dovranno essere ricollocati in appositi magazzini o locazioni lontane dalla macchina
Tenere tutti gli utensili usati sempre nelle fasi di attrezzaggio nei pressi della macchina in locazioni stabilite
Riposizionare tutti gli utensili utilizzati in ordine nel posto assegnato.
Allestire i pezzi di "prova" usati per gli aggiustaggi, prima dell'inizio delle attività IED
Standardizzare il più possibile tutte le attrezzature come viti, dadi, perni, agganci; se possibile tendere alla creazione di attrezzature universali

FIGURA 2 ESEMPIO DI PARALLELIZZAZIONE DI ATTIVITÀ.



cui la macchina/impianto debba rimanere effettivamente ferma durante il set up.

5. Stesura delle procedure IED e OED: si modifica la sequenza delle attività IED cercando, ove possibile, di identificare delle zone di intervento sulla macchina/impianto e di definire una sequenza di operazioni che permetta all'operatore di iniziare e terminare tutte le azioni di set up in quella zona specifica.

Scomponendo il set up per zone di intervento è possibile lavorare con due operatori in parallelo su più zone della macchina/impianto (vedi figura 2).

6. Riduzione attività interne, Inside Exchange of Die: il tempo IED è definito come quell'intervallo di tempo durante il quale la macchina (o la linea, o il processo produttivo) deve essere fermata altrimenti non sarebbe possibile effettuare il set-up. Questo è il vero e proprio tempo di set-up, che inizia alla fine del lotto precedente e termina all'inizio del lotto successivo (primo pezzo "conforme"). Durante quest'intervallo di tempo non si aggiunge alcun valore al prodotto (vedi tabella 1).

- b. Quantificazione del tempo speso per svolgere ciascuna operazione
 - c. Prima separazione tra attività IED (inside exchange of die) e OED (outside exchange of die)
 - d. Elenco degli utensili utilizzati e della loro locazione iniziale
 - e. Sequenza effettiva delle attività effettuata dall'operatore
 - f. Registrazione del numero di operatori impiegati per svolgere le singole attività
 - g. Elenco delle idee migliorative.
- 4. Analisi critica del ciclo IED e OED:**
 è necessario analizzare per ogni attività le motivazioni tecniche e di sicurezza per



7. Riduzione attività esterne, Outside Exchange of Die: le attività OED costituiscono quell'intervallo di tempo, durante il quale si effettuano alcune attività necessarie per il set-up (come portare o rimuovere materiali e prodotti, preparare o mettere a posto attrezzi, ecc.) e la macchina/impianto può continuare a produrre. Tali attività "esterne" possono essere effettuate da personale vario (operatori, tecnici, manovalanza...). Una parte di questo tempo può trascorrere

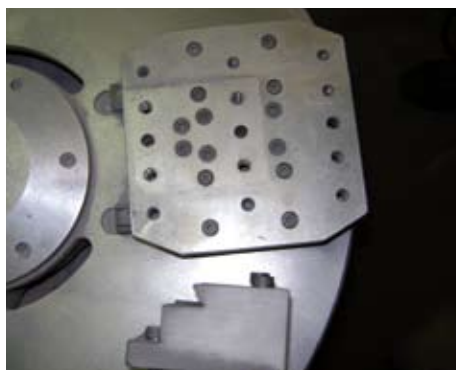
>> La riduzione dei set-up e l'impatto sulla produzione snella

TABELLA 3 ESEMPI DI RECUPERI SMED.

T set up iniziale (min)	Tipo macchina	Descrizione set up	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7	Fase 8	Fase 9	Riduzione totale %	Tempo Set up finale (min)
43"	Limatura Ruote	cambio codice			18%			58%				76%	10' 30"
25"	Impaintura Serpentine	cambio formato			35%			3%	9%			47%	13' 30"
136"	Lavorazione meccaniche	Cambio stampo			36%		11%	14%	8%			69%	42' 0"
25"	Linea assemblaggio	cambio codice			5%		8%	30%	15%		8%	66%	8' 0"
34"	Macchina iniezione porte	Cambio stampo			15%		6%	18%			3%	42%	19"

ESEMPIO FOTOGRAFICO

PRIMA



Standardizzazione basamenti per agganci ruota

DOPO



Riduzione del numero di viti, da 4 a 1



Scala di regolazione diametro incisa sul basamento



prima delle attività di set-up interne e parte dopo (vedi tabella 2).

8. Realizzazione del test pilota: eseguire un test pilota per verificare la fattibilità delle soluzioni disegnate. Consiglio: stendere una check list a supporto degli

operatori e renderla disponibile a bordo macchina.

9. Affinamento del ciclo, consolidamento ed estensione ad altre macchine/impianti: la cultura del miglioramento continuo deve essere il principale

strumento che permetta di proseguire a grandi passi nell'estensione dei principi e degli strumenti lean.

In conclusione riportiamo in tabella 3 alcuni esempi pratici di applicazioni della tecnica SMED.