



Università Politecnica delle Marche

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Tesi di laurea triennale

**Creazione di
Dekidaka elettronici
per la digitalizzazione aziendale**

Creation of electronic Dekidaka for corporate digitalization

Candidato:

Angelucci Gianni
Matricola 1076660

Relatore Universitario:

Gianluca Ippoliti

Relatore aziendale:

Angelo Gallo

Anno accademico 2020/2021

“Le grandi innovazioni avvengono nel momento in cui la gente non ha paura di fare qualcosa di diverso dal solito.”

GEORG CANTOR¹

¹ **Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor** (1845 – 1918) è stato un matematico tedesco.

Questo documento illustra l'attività del tirocinio da me svolta presso DENSO Manufacturing Italia S.P.A. con sede a San Salvo (CH).

INDICE

Prefazione.....	4
Introduzione	5
1. INNOVAZIONE TECNOLOGICA.....	7
1.1. DENSO.....	7
2. CONTESTUALIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	10
2.1. OBIETTIVI.....	11
2.2. CONTESTO.....	12
3. SCELTA DEL MEZZO DA UTILIZZARE.....	13
4. DEKIDAKA	14
4.1. DEKIDAKA: DEFINIZIONE	14
4.2. DEKIDAKA CARTACEO.....	14
4.3. DEKIDAKA ELETTRONICO	18
5. ANALISI DEI DATI.....	21
6. SOLUZIONI.....	25
6.1. PDCA	25
6.2. 5 WHYS.....	29
6.3. FISHBONE	32
6.4. 5M1E.....	34
6.5. POKA YOKE	36
6.6. KAIZEN	38
6.7. ESEMPIO PRATICO DI APPLICAZIONE DI PDCA	39
7. PROGRAMMAZIONE	43
7.1. VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS (VBA).....	43
7.2. SVILUPPO DELL'APPLICAZIONE.....	46
7.2.1. FOGLI EXCEL	46
7.2.2. INSERIMENTO DEL DATO.....	47
7.2.3. ESTRAZIONE DEL DATO.....	51
7.2.4. SCELTA DELL'OPERAZIONE	52
7.2.5. TASTO "SUBMIT"	55
7.2.6. SELEZIONE GIORNO ATTUALE.....	58
7.2.7. FINE MESE	60
7.2.8. RISULTATO FINALE: DAL FORM AL FOGLIO EXCEL	61
8. CONCLUSIONE.....	64
A. INDICE DELLE FIGURE.....	66
B. SITOGRAFIA.....	67
C. BIBLIOGRAFIA.....	69

Prefazione

Questo elaborato spiega l'attività di tirocinio da me svolta che si è incentrata sulla creazione di un applicativo. Esso verrà utilizzato come intermediario tra la produzione di linea e l'analisi dei dati. Il vantaggio dell'applicazione è finalizzato al raggiungimento di un'analisi rapida ed efficace dei dati di produzione per ottimizzarla mirando alla risoluzione di problematiche trovate attraverso varie tecniche specifiche.

Questo elaborato è il più possibile aderente alla realtà in cui l'impresa è chiamata ad operare.

Introduzione

Negli ultimi anni, il cambiamento tecnologico ha prodotto gli scenari economici, sociali e culturali in cui viviamo, trasformando la società ed in particolare il mondo del lavoro.

Questa condizione produce cambiamenti continui di rilevante importanza in diversi processi nell'ambito dell'economia aziendale ed è quindi inevitabile dover restare al passo con i tempi.

Ultimamente, l'impatto dell'informatica ha costretto organizzazioni aziendali già affermate sul mercato a modificare i loro processi per adattarsi al cambiamento sfruttando al meglio le tecnologie disponibili.

Le imprese attuali devono adottare delle misure predisposte all'innovazione continua, non solo per ottenere profitti, ma soprattutto per non soccombere ad un mercato caratterizzato da cambiamenti destabilizzanti e competizione sempre più in aumento.

Gli aspetti che caratterizzano le aziende di successo puntano a sviluppare la capacità di restare al passo con i tempi dotandosi di nuove tecnologie, caratteristiche fondamentali per ogni tipo di organizzazione dalle grandi multinazionali alle piccole e medie imprese.

Oggi l'utilizzo di sistemi digitali risulta essere il miglior modo per raggiungere un vasto numero di persone ed espandere il proprio business, tenendo ben presenti le difficoltà che questo processo può comportare.

Le informazioni a disposizione vengono considerate il punto principale delle organizzazioni. Nathan Rosenberg² afferma che la tecnologia è *“ciò che riguarda i macchinari, gli strumenti, e la conoscenza che è contenuta nei prodotti e nei servizi (tecnologia di prodotto) e i macchinari, gli strumenti e la conoscenza che collega input e output (tecnologia di processo)”*. Secondo l'economista la tecnologia rappresenta un progresso, non solo in senso strutturale, ma influenza anche quello produttivo. Di conseguenza, racchiudendo la tecnica nella produzione, si adotta uno strumento all'avanguardia, un modo per facilitare lo svolgimento di processi all'interno di un'azienda incrementando la crescita produttiva.

L'innovazione è un miglioramento di un processo che garantisce risultati migliori e apporta perfezionamenti, contribuendo, quindi, ad un progresso sociale.

² Nathan Rosenberg (22 novembre 1927 – 24 agosto 2015) è stato un economista statunitense specializzato in storia della tecnologia.

Molto spesso l'innovazione è legata alla tecnologia sottoforma di progresso tecnico e al mercato economico, però non è limitata solo all'ambito tecnico, ma esiste in ogni settore.

“La linfa vitale della competitività, dell’ottenimento di un valore aggiunto sono la sensibilità e la precisione all’innovazione.”

Luciana Vaccaro³

³ **Luciana Vaccaro**, nata il 27 agosto 1969 a Ginevra è una fisica italo-svizzera.

1. INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Molte aziende stanno attraversando un processo di digitalizzazione per rendere le loro infrastrutture tecnologicamente avanzate, per valorizzare la propria impresa ed essere all'avanguardia. Anche DENSO si concentra sulle innovazioni tecnologiche rimodellando la propria organizzazione aziendale. Per questo motivo l'azienda è costantemente alla ricerca e all'individuazione di pratiche logistiche e approcci digitali che contraddistinguono le grandi imprese digital-leader alla cui base non vi è solo l'innovazione, ma anche un continuo miglioramento.

L'obiettivo più importante per la maggior parte delle imprese, tra cui Denso, risiede nella capacità di acquisire un vantaggio competitivo analizzando i dati e soprattutto intervenendo sui punti critici trovati adottando contromisure adeguate.

I manager investono gran parte del loro tempo nello scambiare e nel condividere informazioni allo scopo di mantenere unita ed efficiente l'organizzazione, raccogliendo e utilizzando informazioni in modo diverso rispetto al passato.

La mia attività ha l'intento di mettere in evidenza gli standard che esistono all'interno dell'azienda e l'impatto che la digitalizzazione ha sull'analisi produttiva dell'organizzazione.

“Le scoperte di ogni generazione vengono superate dalla tecnologia di quelle successive.”

Dan Brown⁴

1.1. DENSO

DENSO Manufacturing Italia S.p.A. è una multinazionale giapponese fondata nel 1972, lo stabilimento viene riconosciuto come parte produttiva della Divisione Macchine Rotanti della Magneti Marelli S.p.A.

Nel 1990 viene costituita una joint venture con DENSO Corporation (Nippondenso, all'epoca), leader mondiale del settore, che guida l'azienda in una fase di rapida crescita, rafforzando le strutture di ricerca e di sviluppo, aumentando la produzione di tecnologie e competenze, consolidando sempre più la propria presenza nei mercati europei ed espandendo le attività e gli impianti di produzione.

⁴ Daniel Gerhard Brown (nato il 22 giugno 1964) è un autore americano.

Ad aprile del 1999, DENSO acquisisce l'80% delle quote azionarie e 2 anni dopo, alla fine del 2001, la società diventa proprietaria al 100% della Magneti Marelli Manufacturing.

DENSO Manufacturing Italia S.p.A. è situato a San Salvo (CH) dal 1999, in un'area nota per lo sviluppo industriale e il progresso tecnologico.⁵ È una delle maggiori aziende mondiali nella fornitura di componenti per l'industria automobilistica; tra i suoi clienti ci sono le più grandi case automobilistiche mondiali.

Per riuscire a soddisfare in modo veloce e adeguato le richieste dei suoi clienti, ha installato uffici commerciali e impianti produttivi in tutto il mondo (in 32 paesi) stimati per la loro qualità, funzionalità ed elevata tecnologia; in Europa è presente in 13 paesi tra cui l'Italia.

Lo stabilimento è specializzato nella produzione di **Sistemi di Controllo Motore** con la realizzazione di una gamma di prodotti e sistemi competitivi a livello globale:

- **Sistemi Elettrici:** alimentatori di corrente, componenti elettrici per il motore, sistemi di sicurezza tra cui motorini d'avviamento, alternatori e sensori.
- **Sistemi Elettronici** indispensabili per alte prestazioni dei veicoli: semiconduttori, sensori e dispositivi microelettronici, integrando questi prodotti nei moduli e nei sistemi con la progettazione di centraline di controllo elettroniche per motori, quadri di bordo, centraline di controllo elettroniche sulle scocche e altri sistemi per autoveicoli.
- **Sistemi Termici:** sistemi di riscaldamento e raffreddamento, compresi climatizzatori e radiatori.
- **Sistemi Informatici:** sistemi di navigazione satellitare per veicoli e impianti per l'esazione dei pedaggi. I navigatori sono esportati non solo in Giappone, ma anche in Nord America, Europa, Oceania e Asia e in altri paesi nel mondo.

⁵ [DENSO MANUFACTURING ITALIA S.p.A. | Group Companies | Who we are | DENSO Italy Website](#)

Sistemi Industriali:

- DENSO WAVE INCORPORATED è una Società del Gruppo DENSO che genera prodotti per i sistemi industriali per il miglioramento della produttività e dell'efficienza delle fabbriche.
- DENSO WAVE realizza prodotti per la lettura e identificazione elettronica: lettori di codici a barre, lettori bidimensionali e dispositivi elettronici di identificazione, robot industriali, logic controllers programmabili e tanto altro.⁶

Ogni anno il Gruppo DENSO investe circa l'8% del proprio fatturato in Ricerca & Sviluppo. In questo modo la società può assicurare ai propri clienti soluzioni sempre più all'avanguardia, senza però tralasciare il rispetto dell'ambiente.

Gli obiettivi per il rispetto dell'ambiente sono per DENSO di notevole importanza ed è la base del suo operato con un percorso di miglioramento che si basa sulla collaborazione e la consapevolezza di tutti.⁷



Figura 1: Stabilimento DENSO Manufacturing sede di San Salvo

⁶ http://www.denso-ts.com/settori_corfe_i.htm

⁷ http://www.denso-ts.com/ambiente_fe_i.htm

2. CONTESTUALIZZAZIONE DEL PROGETTO

In un tempo relativamente ristretto, cioè dal 2000 a oggi, come già detto in precedenza, c'è stata un'evoluzione tecnologica senza precedenti, le trasformazioni tecnologiche stanno rimodellando i sistemi economici, sociali e culturali in cui viviamo influenzando in particolare il mondo del lavoro.

Una delle tante motivazioni che ha influito notevolmente sullo sviluppo tecnologico, in questo ultimo periodo, è stata l'emergenza sanitaria causata dal Covid-19 che ha prodotto una grave crisi economica a livello mondiale, ripercuotendosi sul settore industriale del nostro Paese e non solo, influenzando l'attuale economia imprenditoriale mondiale.

Questa situazione ha condizionato le piccole e medie imprese le quali si sono trovate ad affrontare condizioni finanziarie critiche dovute alla sospensione totale delle attività durante il periodo di lock-down con conseguenti complicazioni nella gestione del capitale e ha influito anche sul comportamento di tutti i cittadini, in particolare, lavoratori e studenti costretti a modalità online per lavorare, studiare, avere relazioni sociali, fare acquisti o ottenere informazioni.

C'è da considerare che la trasformazione digitale costituisce un importante strumento con cui avviare un adeguato risanamento dell'economia globale causata dalla crisi attuale.

Anche per questo motivo tutte le imprese hanno innovato i loro settori con la digitalizzazione, lo sviluppo di tecnologie e di sistemi gestionali digitali. Quindi, anche Denso, per attivare una idonea ed efficace ripresa ha investito sulla capacità di innovare le proprie strategie aziendali attraverso la ricerca di nuovi modelli tecnologici-organizzativi per facilitare ed incrementare la produzione soddisfacendo le crescenti richieste di una clientela sempre più esigente.

La digitalizzazione rappresenta processi di cambiamento, mentre i dirigenti dell'azienda guidano il processo di innovazione tecnologico.

In questo elaborato si evidenziano non solo l'importanza e gli effetti della trasformazione digitale sull'organizzazione aziendale, ma anche l'incremento delle competenze dei lavoratori come mezzo atto a migliorare la produttività e le abilità lavorative degli operatori di questa impresa. In particolare, viene presentato un form che, mostrando il contesto attuale dell'azienda con tutte le problematiche che si presentano, causerà l'introduzione di un'applicazione centrata sull'importanza della digitalizzazione aziendale.

2.1. OBIETTIVI

L'obiettivo di questo tirocinio è la realizzazione di un applicativo per la scrittura digitale dei Dekidaka, cioè la raccolta dei dati di produzione oraria per linea oltre alle problematiche rilevate. Tutto al fine di ottenere un miglioramento tecnologico prendendo in considerazione gli standard organizzativi e produttivi utilizzati all'interno dell'azienda per effettuare l'analisi produttiva. Al punto 4 si spiegherà in dettaglio cos'è un Dekidaka.

I dati di produzione offrono una visione realistica dell'azienda con tutte le informazioni necessarie (prestazione, capacità produttiva reale, anomalie di produzione, tempi di lavorazione, ecc.) utili ad avere soluzioni strategiche, influenzare l'andamento dei costi interni ottimizzando la produzione.

Nella realizzazione viene presentato un form in cui, tramite l'uso di un'interfaccia grafica, vengono annotate la produzione oraria, le problematiche riscontrate e le relative contromisure.

Una volta creata l'applicazione, i dati vengono salvati e costituiranno un elemento fondamentale per una analisi dettagliata della produzione aziendale e delle problematiche rilevate, un elemento di notevole importanza per un intervento di sviluppo della linea e della produzione stessa.

La realizzazione verrà attivata in molte linee presenti nell'azienda, come ad esempio:

- nelle linee dedicate ai Thermal:
 - Linea PROCMA VV61, che realizza BLOWER VV61;
 - Linea FLEX ASSY, che realizza BLOWER VV61 / VV63;
 - CDZ che realizza BLOWER VV63;
 - RR108 che realizza cooling RR108;
 - AXIS E che realizza indotti per cooling RR108;
- nelle linee dedicate ai Wiper;
- nelle linee dedicate agli Alternatori:
 - 2 linee di montaggio alternatori A115;
 - Linea Ponti Raddrizzatori;
- Linee dedicate agli statori;
- Linee dedicate ai rotori.

2.2. CONTESTO

L'applicazione è strutturata in modo da poter inserire dei dati giornalieri da parte di un addetto in un form specifico.

Tale interfaccia rappresenta una giornata lavorativa ed è divisa in ore lavorative che specificano sia la produzione oraria, sia le problematiche che le contromisure adottate.

Viene evidenziata la produzione oraria lavorativa in base al target, ossia all'aspettativa di massima produzione di pezzi rispetto alla linea analizzata, evidenziando così anche una visualizzazione sull'andamento giornaliero della produzione.

Si specificano anche i pezzi non realizzati: pezzi che mancano per raggiungere la produzione massima della linea in base alla natura del problema riscontrato.

L'applicazione viene adattata ad ogni linea di produzione presente in azienda.

Di seguito ci sono tre esempi di pezzi costruiti in DENSO:



Figura 2: Motore Blower vv61 e vv73



Figura 3: Indotti per Blower

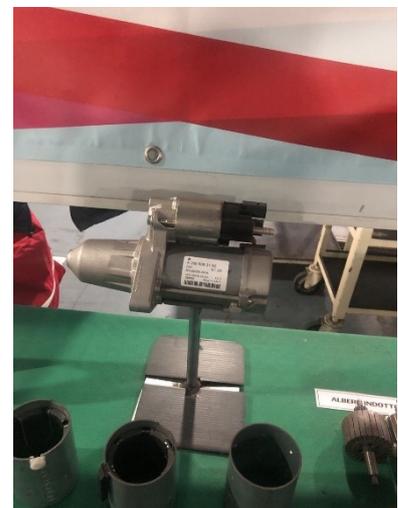


Figura 4: Motore di avviamento

3. SCELTA DEL MEZZO DA UTILIZZARE

Attraverso una digitalizzazione della raccolta dei dati si garantisce una gestione strategica degli stessi, permettendo di avere informazioni in tempo reale e aiutando le aziende a produrre meglio, in minor tempo e con minori scarti.

L'azienda, per la raccolta dei dati di produzione, presenta un documento cartaceo dove sono inseriti i dati, successivamente immessi in un file Excel. Quindi, servono strumenti integrativi più efficienti e precisi per raccogliere i dati, aggregarli ed analizzarli in modo veloce e sicuro in quanto la tecnologia di oggi offre una vasta gamma di strumenti all'avanguardia.

Da questa problematica nasce la necessità di costruire una "maschera" che si interpone fra la trascrizione dei dati di produzione e il file elettronico. Si è pensato, quindi, di utilizzare un linguaggio di programmazione che funga da intermediario.

In un ambiente di programmazione ad oggetti, Microsoft Office offre uno strumento adatto alla risoluzione della problematica. Dunque, si è considerato, anche su parere dell'azienda, che l'applicazione si realizzasse su Visual Basic for Application (VBA) in quanto integrato nella suite di Excel, disponibile nei computer aziendali.

L'applicazione offre una metodologia più digitalizzata rappresentando il passaggio dal cartaceo all'elettronico.

4. DEKIDAKA

Questa sezione si occupa del Dekidaka e della sua evoluzione nel tempo e della sua applicazione presso DENSO.

4.1. DEKIDAKA: DEFINIZIONE

Dekidaka è una parola giapponese che letteralmente significa “prodotto”. Essa viene utilizzata per indicare la produzione, ovvero il numero di pezzi realizzati durante un certo periodo di tempo: indica la produzione di pezzi sia in ambito orario, sia in ambito giornaliero che mensile.

Viene calcolato il numero di pezzi massimi che la linea può realizzare secondo le sue capacità e il suo tempo ciclo; tale numero prende il nome di target, ovvero il numero di pezzi che si ottiene con il perfetto funzionamento della linea.

Il Dekidaka è composto da un modulo dove giornalmente si inserisce la produzione oraria, cioè il numero di pezzi realizzati.

La raccolta dati di produzione giornaliera è necessaria nel processo di produzione industriale in quanto dà una visione realistica dell'azienda con tutte le informazioni fondamentali per adottare soluzioni strategiche che influenzano l'andamento dei costi interni e lo sviluppo della produzione.

4.2. DEKIDAKA CARTACEO

In Denso, i dati di produzione vengono raccolti tramite l'utilizzo di processi manuali con strumenti cartacei. Questa modalità rivela i suoi limiti legati proprio alla poca praticità della raccolta manuale: i dati registrati sono poco precisi e le informazioni sono di difficile aggiornamento. Perciò si è evidenziato che, attualmente, è una modalità non più adeguata a raccogliere i dati di produzione i quali ormai sono indispensabili per il delineamento e per la realizzazione di strategie aziendali vincenti.

Il Dekidaka cartaceo viene rappresentato da una prima scheda contenente tutti i dati relativi alla linea di riferimento e una tabella relativa alla settimana corrente.

La tabella è così descritta:

- Sulle righe si rappresentano le ore lavorative giornaliere;
- Sulle colonne si rappresentano i giorni della settimana.

Il modulo cartaceo del Dekidaka situato su ogni linea di produzione descrive su un primo schema (FIGURA 5):

- Pezzi realizzati sono scritti secondo un criterio definito:
 - a. con la penna di colore nero se il numero dei pezzi è superiore al target;
 - b. con la penna di colore rosso se il numero dei pezzi è inferiore al target.Il target preso in considerazione è del 75%.
- Problematiche riscontrate (durante la produzione che hanno per causa un fermo momentaneo della macchina, ossia che hanno prodotto un certo numero di pezzi non realizzati) secondo un numero di riconoscimento.

Ogni settimana il modulo viene compilato interamente e deve essere sostituito con uno nuovo; una volta completato deve essere trascritto su un foglio Excel da parte del capo UTE (responsabile reparto produttivo) al fine di analizzare la produzione sia settimanale che mensile.

L'addetto che scrive sul foglio cartaceo non coincide con chi trascrive il tutto sul foglio elettronico; di conseguenza, il responsabile del reparto produttivo non è a conoscenza di tutti gli eventi che hanno prodotto un certo numero di pezzi realizzati in un'ora specifica, ma si limita solo a trascrivere manualmente ciò che è riportato sul foglio cartaceo al foglio Excel.

Anche in questo caso, l'azienda ha notato la poca efficienza del percorso perché l'uso di strumenti molto diversi tra loro porta certamente all'errore. Di conseguenza, questa tipologia di raccolta dati non è efficace e necessita un processo di "innovazione tecnologica" (digitalizzazione).

Al fine di semplificare queste fasi si è considerato di progettare un form diretto in cui l'operatore scrive su un applicativo che manda automaticamente e tempestivamente i dati raccolti direttamente sul foglio Excel.

4.3. DEKIDAKA ELETTRONICO

L'evoluzione del modulo cartaceo è rappresentata dal Dekidaka elettronico, una innovazione tecnologica e uno strumento all'avanguardia.

Osservando lo schema rappresentato (Figura 7), notiamo che viene riprodotto il Dekidaka digitalizzato e in una sola interfaccia si ha la possibilità di inserire i dati della produzione in un modo anche più semplice da parte dell'operatore.

Questo schema descrive un giorno lavorativo in cui vengono sempre rappresentate:

- Sulle righe le ore lavorative;
- Sulle colonne:
 - a. Il tipo di prodotto;
 - b. Il numero di persone che sono state assegnate a tale linea;
 - c. Numero di pezzi realizzati;
 - d. MOR (machine operation ratio);
 - e. Operazione (codice del problema);
 - f. Descrizione del problema;

- g. Contromisura;
- h. Machine down (fermo macchina superiore a 180s);
- i. Chokotei (fermo macchina inferiore a 180s);
- j. Scarti (pezzi considerati non idonei);
- k. TBD (pezzi da definire).

La cella relativa alla produzione oraria diventa di colore diverso in base al numero di pezzi prodotti secondo il target di quella linea:

- La cella diventa rossa se i pezzi realizzati sono inferiori al target del 70%;
- La cella diventa gialla se i pezzi realizzati sono compresi tra il target del 70% e 80%;
- La cella diventa verde se i pezzi realizzati sono superiori al target dell'80%.

Per una visione più completa sulla destra del form viene rappresentata una tabella contenente dei dati utili come il valore del target (in pezzi) del 70% e 80% con le ore dei turni lavorativi e i turni stessi della giornata oltre che alla produzione oraria al 100% e alla produzione del turno al 100% (ovvero la produzione oraria e del turno se la linea fosse perfettamente funzionante senza nessun tipo di problema). Tali dati fanno notare quanto la linea si distacca dal suo perfetto funzionamento.

Inoltre, durante la giornata, si può rilevare facilmente l'andamento della produzione guardando il grafico riportato in basso all'applicativo.

LINEA: FLEX ASSY								PEZZI PERSI				30/09/2021
Ora	Tipo di Prodotto	Nr. Persone	Pezzi reali	MOR	Operazione	Problema	Contromisura	Machine Down	Chokotei	Scarti	TBD	
06:07			0	0,00%				0	0	0	600	
07:08			0	0,00%				0	0	0	600	
08:09			0	0,00%				0	0	0	600	
09:10			0	0,00%				0	0	0	600	
TURNO 1			0	0,00%				0	0	0	600	
10:11			0	0,00%				0	0	0	600	
TOT			0	0,00%				0	0	0	600	
0,00%			0	0,00%				0	0	0	600	
0			0	0,00%				0	0	0	600	
14:15			0	0,00%				0	0	0	600	
15:16			0	0,00%				0	0	0	600	
16:17			0	0,00%				0	0	0	600	
17:18			0	0,00%				0	0	0	600	
TURNO 2			0	0,00%				0	0	0	600	
18:19			0	0,00%				0	0	0	600	
TOT			0	0,00%				0	0	0	600	
0,00%			0	0,00%				0	0	0	600	
0			0	0,00%				0	0	0	600	
22:23			0	0,00%				0	0	0	600	
23:00			0	0,00%				0	0	0	600	
00:01			0	0,00%				0	0	0	600	
01:02			0	0,00%				0	0	0	600	
TURNO 3			0	0,00%				0	0	0	600	
02:03			0	0,00%				0	0	0	600	
TOT			0	0,00%				0	0	0	600	
0,00%			0	0,00%				0	0	0	600	
0			0	0,00%				0	0	0	600	

Dati Utili	Valore
Ore turno	7,5
Turni lavorativi	3
TC (in sec.)	6
Target 70%	420
Target 80%	480
Produzione/h al 100%	600
Produzione/turno al 100%	4500
Nr. Rifornitori	0,7

SUBMIT
premere submit
poi clear
CLEAR
CLOSE

Dekidaka giornaliero FLEX Line

Figura 7: Form Dekidaka elettronico

L'approccio elettronico è più vantaggioso in quanto tutti i dati inseriti giornalmente sono inviati automaticamente alla pagina Excel di riferimento (dopo aver premuto il tasto "submit"); ciò sostituisce la figura dell'intermediario che trascrivere i dati giornalieri. Questo form è una ottimizzazione dei tempi per la trascrizione digitale dei dati; grazie ad essa, si può compiere un'analisi dei dati più tempestiva e più corretta rispetto al formato cartaceo.

5. ANALISI DEI DATI

Grazie al processo di immissione dei dati e al riempimento del foglio Excel si può iniziare a organizzare un processo di analisi dei dati.

Il file elettronico è strutturato secondo i giorni del mese, un riepilogo e le fermate della linea.

Un singolo foglio rappresenta una giornata lavorativa e la relativa produzione (Figura 8).

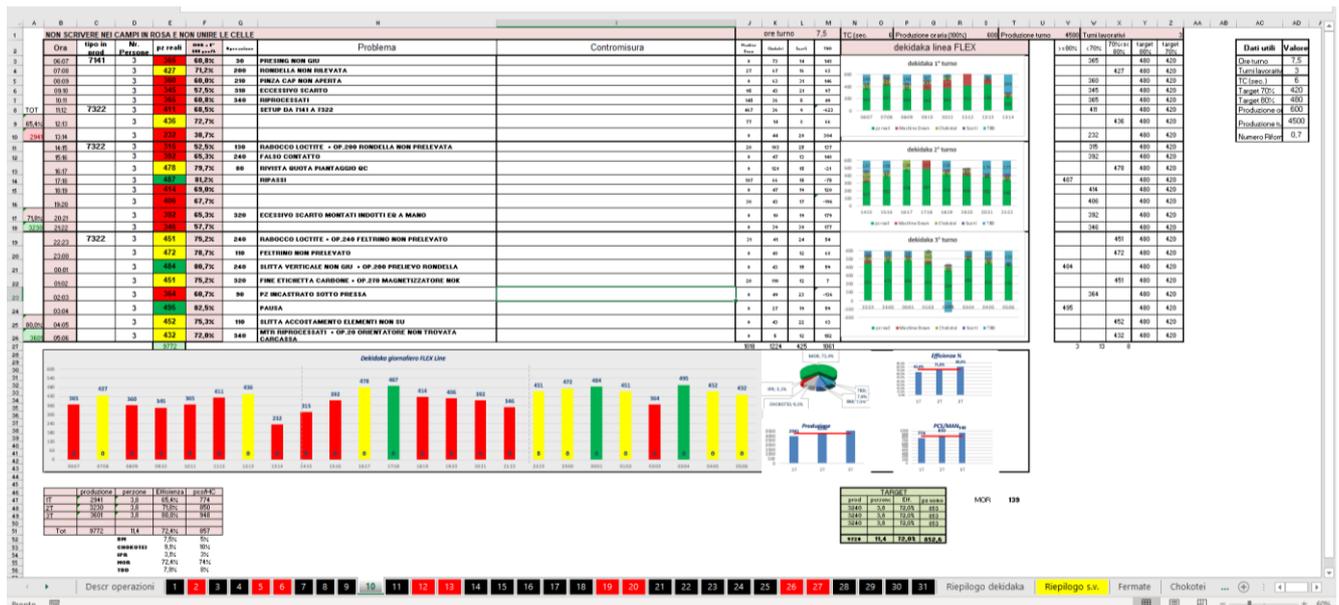


Figura 8: Esempio di foglio elettronico di Dekidaka giornaliero

In ogni foglio vengono inseriti anche dei grafici che riproducono:

- La produzione in base ai turni (tabella turno 1, tabella turno 2, tabella turno 3);
- La produzione giornaliera in base alle ore;
- La produzione giornaliera in base ai turni;
- La produzione giornaliera in base a pcs/hc (pieces/headcount → pezzi/uomo);
- Efficienza oraria;
- MOR giornaliero.

Tutte le giornate lavorative vengono riassunte in un foglio chiamato “riepilogo”, dove tutta la produzione mensile è sintetizzata in una tabella. Essa è accompagnata da un diagramma a torta che riproduce graficamente l’andamento del mese.

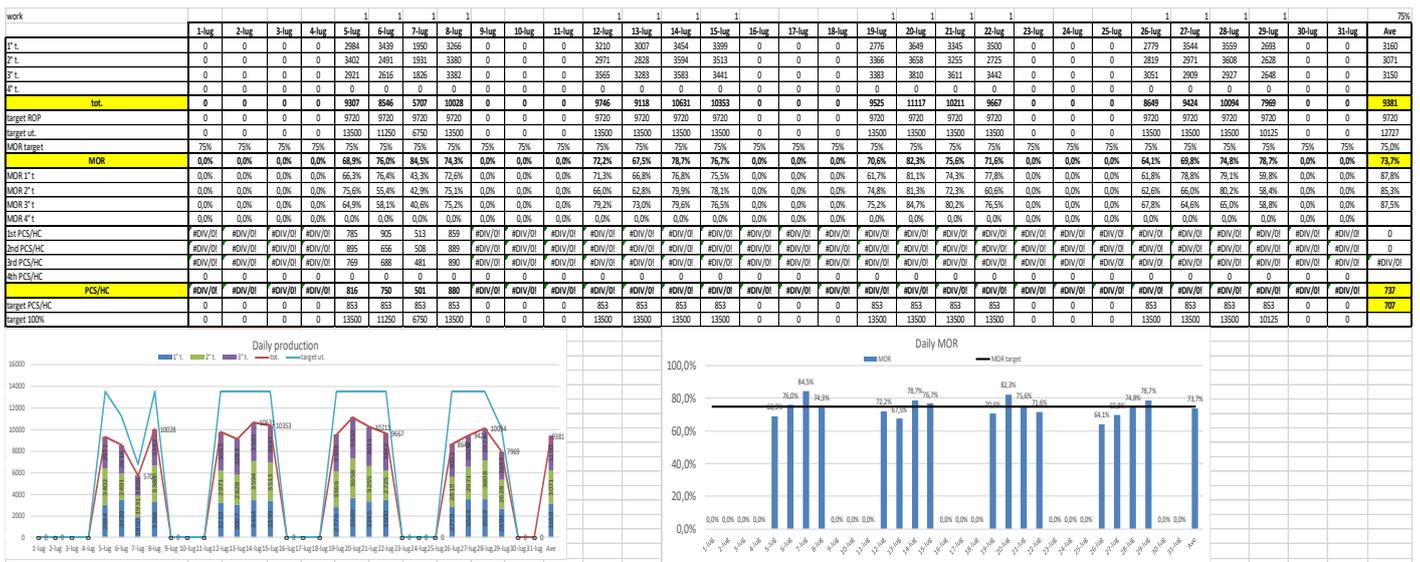


Figura 9: Riepilogo Dekidaka mensile

FLEX Assy - Riepilogo mensile Efficienza linea + disefficienza (%)

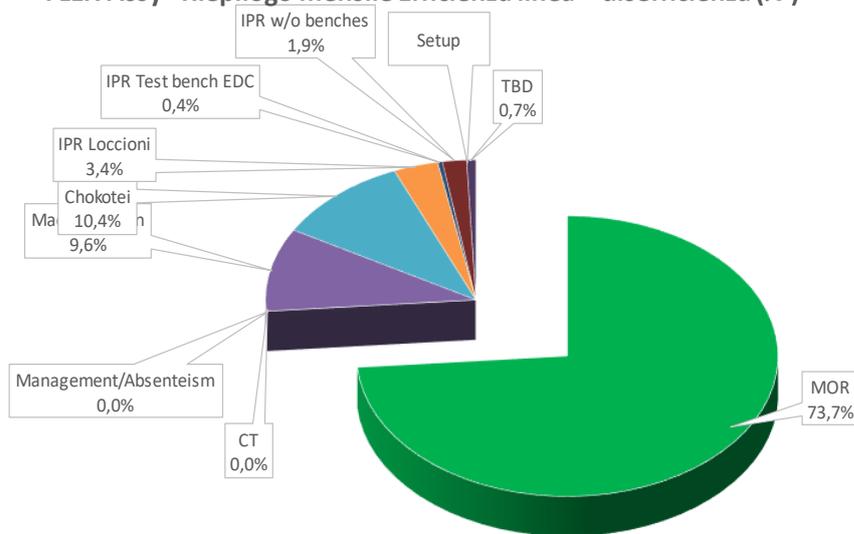


Figura 10: Diagramma a torta del "riepilogo"

Il diagramma a torta è di rilevante importanza in quanto rappresenta in modo grafico l'andamento complessivo del mese corrente:

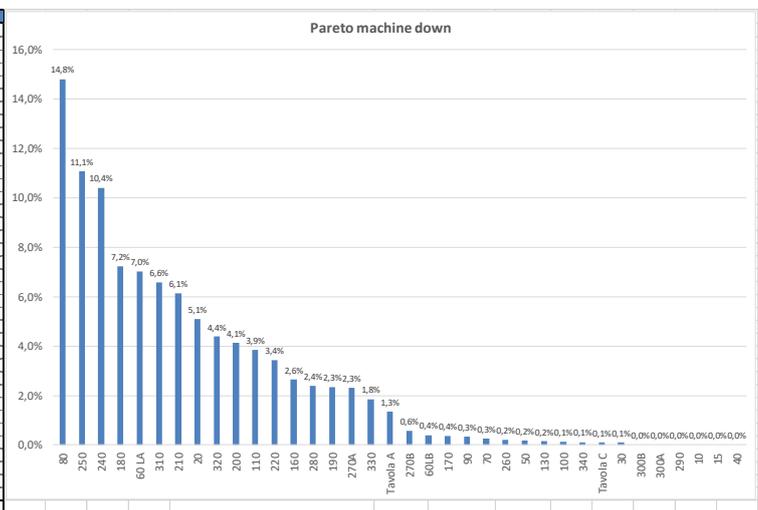
- In verde l'MOR (efficienza);
- In viola scuro il TBD (pezzi da definire);
- In bordeaux le operazioni di setup;
- In azzurro i Chokotei;
- In viola chiaro le machine down;
- I restanti sono relativi agli IPR (scarti) dovuti a diverse problematiche;
- vengono rappresentati anche problemi di management e CT.

Oltre che al grafico a torta, il foglio riassume anche le maggiori operazioni che hanno causato un fermo macchina in tabelle chiamate "Pareto" (Figura 11).

Esse rappresentano sulle ascisse il nome delle operazioni che hanno portato a fermare la linea di produzione e sulle ordinate il valore in % dell'impatto sull'efficienza massima di produzione.

Su una prima tabella è presentato il fattore principale del calo di efficienza evidenziato da un valore maggiore di stallo della linea, ovvero la machine down; in una seconda tabella vengono riportate le problematiche che si sono risolte in un tempo inferiore, ovvero i Chokotei. Maggior importanza è data alla prima tabella in quanto stabilisce uno stallo della linea non indifferente.

Etichette di riga	IT	Somma di n° fermate	Somma di pz persi macchine down	%	Impatto
80		44	2892	14,8%	1,4%
250		28	2165	11,1%	1,1%
240		35	2033	10,4%	1,0%
180		46	1414	7,2%	0,7%
60 LA		36	1370	7,0%	0,7%
310		20	1287	6,6%	0,6%
210		24	1200	6,1%	0,6%
20		12	996	5,1%	0,5%
320		19	856	4,4%	0,4%
200		20	809	4,1%	0,4%
110		22	754	3,9%	0,4%
220		11	669	3,4%	0,3%
160		11	516	2,6%	0,3%
280		9	457	2,4%	0,2%
190		14	458	2,3%	0,2%
270A		7	453	2,3%	0,2%
330		11	361	1,8%	0,2%
Tavola A		4	263	1,3%	0,1%
270B		3	109	0,6%	0,1%
60LB		2	78	0,4%	0,0%
170		3	73	0,4%	0,0%
90		2	65	0,3%	0,0%
70		2	50	0,3%	0,0%
260		2	42	0,2%	0,0%
50		1	36	0,2%	0,0%
130		1	30	0,2%	0,0%
100		1	26	0,1%	0,0%
340		1	22	0,1%	0,0%
Tavola C		1	21	0,1%	0,0%
30		1	20	0,1%	0,0%
300B		0	0	0,0%	0,0%
300A		0	0	0,0%	0,0%
290		0	0	0,0%	0,0%
10		0	0	0,0%	0,0%
15		0	0	0,0%	0,0%
40		0	0	0,0%	0,0%
68		0	0	0,0%	0,0%
Totale complessivo		393	19533	100,0%	9,6%



Etichette di riga	IT	Somma di n° chokotei	Somma di pz persi chokotei (-2m.)	%	Impatto
180		420	3707	17,6%	1,8%
80		336	2347	11,1%	1,2%
240		291	2280	10,8%	1,1%
200		241	1970	9,3%	1,0%
210		200	1662	7,9%	0,8%
110		160	1458	6,9%	0,7%
60 LA		140	1397	6,6%	0,7%
190		178	1247	5,9%	0,6%
160		144	810	3,8%	0,4%
330		171	732	3,5%	0,4%
20		80	682	3,2%	0,3%
280		73	446	2,1%	0,2%
250		42	385	1,8%	0,2%
320		37	352	1,7%	0,2%
220		30	277	1,3%	0,1%
Tavola A		36	248	1,2%	0,1%
90		27	215	1,0%	0,1%
70		23	165	0,8%	0,1%
170		15	136	0,6%	0,1%
270A		10	116	0,5%	0,1%
270B		11	92	0,4%	0,0%
Tavola C		9	70	0,3%	0,0%
30		10	66	0,3%	0,0%
50		7	61	0,3%	0,0%
60LB		10	42	0,2%	0,0%
10		5	41	0,2%	0,0%
340		8	26	0,1%	0,0%
130		9	25	0,1%	0,0%
100		5	15	0,1%	0,0%
260		3	10	0,0%	0,0%
290		0	0	0,0%	0,0%
10		0	0	0,0%	0,0%
15		0	0	0,0%	0,0%
40		0	0	0,0%	0,0%
310		0	0	0,0%	0,0%
68		0	0	0,0%	0,0%
300A		0	0	0,0%	0,0%
300B		0	0	0,0%	0,0%
Totale complessivo		2721	21080	100,0%	10,4%

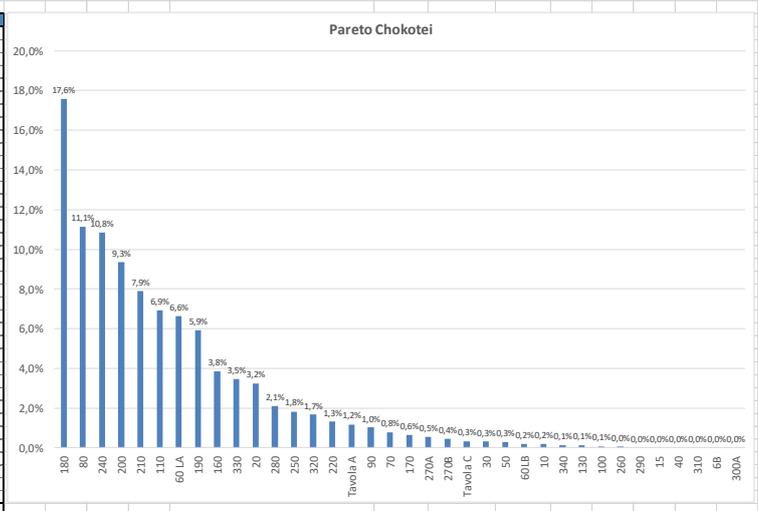


Figura 11: Pareto dei problemi

Grazie a queste informazioni, si può effettuare l'analisi dei dati con una successiva pianificazione per la risoluzione delle problematiche relative alla produzione; esse rappresentano la principale parte per l'applicazione di un elemento di grande importanza: il PDCA (Plan-Do-Check-Act) di cui parlerò al punto successivo.

6. SOLUZIONI

In questo capitolo sono illustrate alcune tipologie di soluzioni adottate dall'azienda al fine di migliorare la struttura, i processi e l'organizzazione, partendo dall'individuazione del problema fino alla fase di risoluzione.

6.1. PDCA

Il termine PDCA proviene da William Edwards Deming, esperto di sistemi di gestione della qualità e di statistica. Si esercitò con ingegneri e scienziati per applicare il ciclo PDCA alle aziende giapponesi negli anni '50.

La sua metodologia è adottata anche all'interno delle aziende americane.

Il PDCA (Figura 12) o ciclo di Deming è uno dei più potenti strumenti di risoluzione delle problematiche in quanto la sua struttura consiste nell'individuazione del problema ed elaborazione di tutte le relative proposte per la risoluzione e l'attuazione della soluzione migliore.

Inoltre, avendo un carattere ciclico non si ferma alla risoluzione di un'unica problematica, ma rappresenta uno strumento di miglioramento continuo grazie alla possibilità dell'iterazione; di conseguenza, produce risultati sempre innovativi e offre sempre la possibilità di perfezionamento.

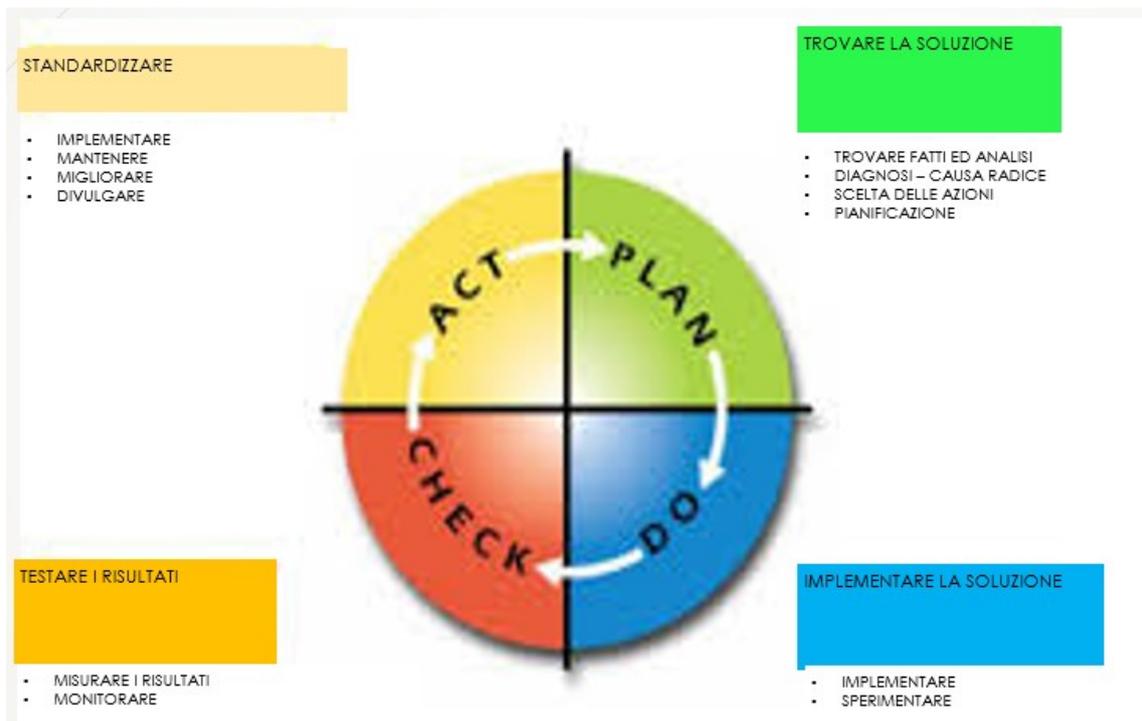


Figura 12: Diagramma PDCA

Il PDCA è composto da quattro aspetti fondamentali:

- PLAN

- **TROVARE FATTI:** consiste nell'identificazione del problema che risulta essere la base per attuare un processo di PDCA.
- **ANALISI / DIAGNOSI:** si esegue un'analisi preliminare del contesto attuale (ANALISI) in modo da individuare ed analizzare dettagliatamente il problema con le relative cause, successivamente si ha la possibilità di individuare uno o più obiettivi da raggiungere (DIAGNOSI) collegati al problema e alle misure necessarie per la sua risoluzione.
- **SCELTA DELLE AZIONI:** vengono scelte anche le azioni necessarie per il raggiungimento dei risultati attesi con gli obiettivi prefissati. In seguito, vengono analizzati i prodotti e i processi per individuare le aree critiche e le possibili contromisure al fine di apportare modifiche di miglioramento.
- **PIANIFICAZIONE:** nella fase finale del PLAN viene impostato un piano che ha come finalità gli obiettivi richiesti. Questa è la fase di maggiore importanza perché tutte le azioni che seguiranno saranno determinate da azioni decise in questa fase.

- DO

- *IMPLEMENTAZIONE*: fase successiva al PLAN dove si dà esecuzione sperimentale al programma pianificato nella prima fase del PDCA, implementando le azioni e le misure che sono state decise in fase di pianificazione.

I reparti e gli operatori sono direttamente coinvolti nell'attuazione e nella relativa esecuzione del processo così come nella fase di risoluzione del problema. Dopo aver eseguito tutte le azioni, si consegnerà il prodotto.

- *SALVARE I RISULTATI*: in questa fase è importante registrare tutte le azioni eseguite e i risultati ottenuti attraverso delle misurazioni in modo che possano essere valutate nella fase successiva e si possa vedere se si è sulla strada giusta.
- *SPERIMENTAZIONE*: al fine di migliorare il piano si attuano delle modifiche sperimentali in modo ripetitivo tale da poter valutare tutte le possibili differenti variabili.

- CHECK

- *MISURARE I RISULTATI*: una volta ottenuti i risultati, si analizzano e si verifica se l'obiettivo è stato raggiunto. Serve a chiedersi se i risultati, raccolti nella fase del "do", siano coerenti con gli obiettivi della fase del "PLAN".
- *MONITORARE*: in caso di differenze fra obiettivi e risultati, è in questa fase che si attuano tutte le sistemazioni necessarie prima che la soluzione sia estesa a tutta l'azienda.

- ACTION

- *IMPLEMENTARE*
- *MANTENERE*
- *MIGLIORARE*
- *DIVULGARE*

Questi quattro aspetti rappresentano l'implementazione dell'intero processo di PDC (PLAN-DO-CHECK). In caso di successo, lo si rende effettivo (IMPLEMENTARE) mentre, in caso di risoluzione parziale del problema, si decide di affrontare ulteriori problematiche. In pratica si fa girare di nuovo il PDCA al fine di raggiungere il target prefissato e di poter estendere a tutta l'organizzazione quanto sperimentato in tutte le precedenti fasi (MIGLIORARE).

I processi ottimizzati diverranno da subito il nuovo livello di standard e dovranno essere rispettati da tutti i dipendenti (DIVULGARE) e saranno mantenuti fino a un ulteriore miglioramento (MANTENERE).

Se le modifiche sono state implementate efficacemente e gli obiettivi raggiunti il progetto viene reso definitivo, ripetendolo per tutti gli output che si desidera realizzare.

Una volta completate le quattro fasi e constatata l'adeguatezza del processo e la non necessità di ulteriori azioni correttive, il ciclo di Deming può essere utilizzato per pianificare e migliorare con maggiore dettaglio la successiva iterazione oppure si può spostare l'attenzione su un nuovo processo in caso dovesse richiedere azioni correttive.

Vediamo i principali vantaggi dell'applicazione del ciclo Deming:

- È un metodo standardizzato utilizzato in qualsiasi area di business per risolvere problemi ricorrenti;
- Si risparmia tempo nella ricerca della soluzione più efficace;
- È una tabella di marcia capace di garantire la completa esecuzione di un progetto;
- Garantisce un'analisi dettagliata degli errori comuni, utile per la loro risoluzione;
- Viene utilizzato per controllare e documentare l'avvio di nuovi processi;
- Il ciclo PDCA stabilisce le linee guida per eliminare le cause di un problema, indipendentemente dai cambi di personale;
- Favorisce il lavoro di squadra grazie alla presenza attiva di tutti i soggetti coinvolti.⁸

⁸ <https://www.sistemieconsulenze.it/pdca-ciclo-di-deming/>

La fase più importante del PDCA è il PLAN e all'interno di questa fase è fondamentale l'analisi dei problemi per arrivare a determinarne la root cause. Esistono vari strumenti per determinare la causa radice di un problema e di seguito ne vediamo alcuni.

- 5 WHYS;
- FISHBONE;
- 5M1E.

6.2. 5 WHYS

Il metodo 5 Whys (cinque perchè o Five Whys) è stato originariamente sviluppato da Sakichi Toyoda⁹.

È possibile utilizzarlo per la risoluzione dei problemi con un ulteriore miglioramento della qualità, ma è più efficace se utilizzato per risolvere problemi semplici o moderatamente difficili. Potrebbe non essere adatto in caso di un problema complesso o critico.

I 5 Whys portano a perseguire un singolo o un numero limitato di obiettivi di indagine quando, in realtà, potrebbero esserci più cause. In questi casi, un metodo più ampio come il diagramma a lisca di pesce (Fishbone) può essere più adeguato.

Questa semplice tecnica, tuttavia, può spesso indirizzare rapidamente alla causa principale di un problema. Quindi, ogni volta che un sistema o un processo non funziona nel modo corretto, si prova ad intraprendere un approccio più semplificato prima di tentare di sviluppare una soluzione più complessa.

L'obiettivo è determinare la causa principale di un difetto o di un problema ponendo successivamente la domanda "perché?". Il numero "5" deriva dall'osservazione aneddotica che prevede cinque iterazioni (cinque volte rispondendo alla domanda "perché?") che di solito sono sufficienti per rivelare la causa principale.

In alcuni casi, potrebbero essere necessari più o meno perché, a seconda della complessità della causa principale.

Il vantaggio principale dei Cinque Perché rappresenta uno dei metodi di valutazione più potenti di tutte le analisi non statistiche. Può scoprire e risalire a problemi che non erano molto chiari. Numerosi sono i vantaggi che hanno portato all'importanza di tale tecnica:

- Aiuta a identificare la causa principale di un problema;

⁹ **Toyoda Sakichi** (豊田 佐吉; Kosai 1867 – 1930) è stato un inventore e imprenditore giapponese, chiamato anche "Re degli inventori giapponesi", considerato il padre della rivoluzione industriale del suo paese.

- Comprende come un processo può causare una catena di problemi;
- Determina la relazione tra le diverse cause principali;
- Altamente efficace senza complicate tecniche di valutazione;
- Utilizzato per problemi anche moderatamente difficili;
- Utilizzato quando i problemi implicano fattori o interazioni umane.

Schematizzazione dei passaggi:

- Definire il problema;
- Chiedersi perché il problema si è verificato. La risposta deve essere la radice della problematica o una spiegazione logica che si avvicina alla radice;
- Chiedersi perché, iterando il punto due finché non si identifica la causa radice.

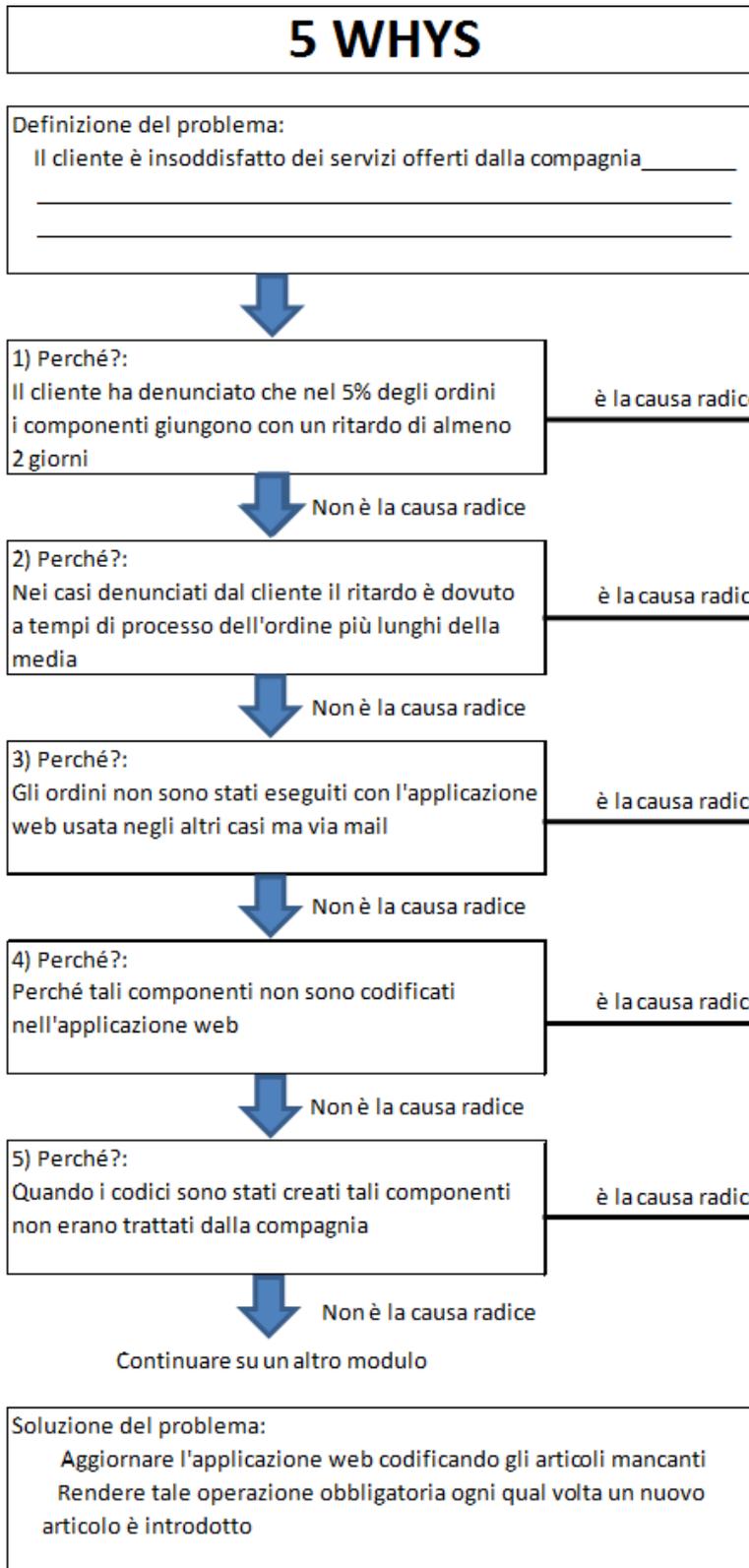
Applicazione:

- Iniziare con un problema specifico. Questo può aiutare il team a concentrarsi sullo stesso problema;
- Chiedersi perché si è verificato il problema e scrivere la risposta sotto il problema specifico elencato nel primo passaggio;
- Continuare a chiedersi "perché" fino a raggiungere la causa principale del problema;
- Ancora una volta, questo potrebbe richiedere più o meno di cinque "perché";
- Assicurarsi che il team riconosca ciascuna delle domande a cui viene data risposta fino alla causa principale finale (root cause).

Limiti:

- Fermarsi ai sintomi, non alla causa principale;
- Conoscenze limitate dello sperimentatore;
- Non chiedersi le giuste domande sul perché;
- Persone diverse costruiscono diversi 5 perché;
- La tendenza a isolare una singola causa principale¹⁰.

¹⁰ [Analisi delle cause principali - La tecnica dei 5 perché \(visual-paradigm.com\)](http://visual-paradigm.com)



*Se ci sono più risposte per una domanda, utilizzare un modulo per ogni diramazione

Figura 13¹¹: Esempio 5 Whys

¹¹ <https://i1.wp.com/meetheskilled.com/wp-content/uploads/2018/02/Esempio.png?resize=634%2C1025&ssl=1>

6.3. FISHBONE

L'utilizzo del *diagramma di Ishikawa o Fishbone* (diagramma a lisca di pesce), è un primo passo nel processo di screening per la pianificazione e la definizione delle criticità e necessità di un processo.

In fase di progettazione di un processo può essere affiancato dall'elaborazione di un diagramma per la mappatura dei processi, da uno studio in ottica PDCA, e dall'analisi dei rischi ed opportunità.

L'utilizzo dei diagrammi a lisca di pesce è fondamentale per identificare le necessità e le cause di un problema perché offre molti vantaggi al management aziendale che si occupa del monitoraggio e miglioramento dei processi che analizzano i criteri che compaiono da 5M1E.

Tale metodologia risolve problemi complessi prendendo in considerazione le relazioni tra cause ed effetti.

L'analisi della causa è un processo strutturato che aiuta a identificare i fattori sottostanti o cause di un evento avverso. Comprendere i fattori che contribuiscono o creano le cause di una *machine down* può aiutare a sviluppare azioni che sostengono la correzione identificando le possibili cause di un problema e la loro relativa contromisura, aiutando il team non solo a guardare verso una singola direzione, ma verso tutti gli ambiti e aspetti presenti in azienda.

Un diagramma a lisca di pesce è un modo grafico per visualizzare cause ed effetti. È un approccio più strutturato rispetto ad altri strumenti disponibili per la rilevazione delle cause di un problema (ad esempio, lo strumento Five Whys). Il problema o l'effetto viene visualizzato sulla testa o sulla bocca del pesce. Le possibili concause sono elencate sulle "ossa" più piccole in varie categorie di cause.

Il team che utilizza lo strumento diagramma a lisca di pesce deve eseguire i passaggi come segue:

- Concordare la dichiarazione del problema (indicato anche come effetto). Questo è scritto nella bocca del pesce.
- Essere i più chiari e specifici possibile riguardo al problema. Attenzione a definire il problema in termini di una soluzione (ad esempio, abbiamo bisogno di più...).

- Concordare le principali categorie di cause del problema (descritto come “ossa” del pesce). Le categorie principali spesso includono: attrezzature o fattori di fornitura, fattori ambientali, fattori regole, politica, procedura e fattori persone/personale.
- Raccogliere idee su tutte le possibili cause del problema. Chiedersi "Perché succede questo?" Data un'idea, si scrive il fattore causale come un ramo della categoria appropriata e lo si mette sul diagramma a lisca di pesce. Le cause possono essere scritte in più punti se si riferiscono a più categorie.
- Chiedersi di nuovo "Perché succede questo?" per ciascuna causa e scrivere le cause che si diramano.
- Continuare a chiedersi "Perché?", generare livelli più profondi di cause e continuare a organizzarle in categorie correlate. Questo aiuterà a identificare e quindi affrontare le cause alla radice per prevenire problemi futuri.

Tecniche utilizzate:

- Disegnare i pesci su una lavagna a fogli mobili o su una grande lavagna cancellabile a secco;
- Assicurarsi di lasciare abbastanza spazio tra le categorie principali sul diagramma in modo da poter aggiungere cause minori spiegate in seguito;
- Chiedere ai membri del team di scrivere ciascuna causa su foglietti adesivi, chiedendo ad ogni persona di annotare una causa;
- Ripetere l'operazione ottenendo più cause fino ad esaurire tutte le idee.

Il Fishbone in campo industriale è spesso applicato con un metodo chiamato “5M1E”.¹²

¹² [How to Use the Fishbone Tool for Root Cause Analysis \(cms.gov\)](https://www.cms.gov/5M1E)

6.4. 5M1E

5M1E è la sigla delle prime lettere dei nomi inglesi di questi cinque fattori: *man, machine, material, method, measure, environment*.

Viene utilizzato per la strutturazione del Fishbone al fine di standardizzare la metodologia che rappresenta un punto fondamentale per la qualità dei processi producendo un miglioramento della qualità gestionale e strutturale.

La qualità del processo è influenzata dai sei fattori di 5M1E:

- **Uomo (man):** La conoscenza dell'operatore, la competenza tecnica, le condizioni fisiche, ecc.

Per capire l'influenza che ha il fattore umano bisogna porsi alcune domande:

- Se l'individuo è stato adeguatamente addestrato su come affrontare un certo tipo di situazioni;
 - Se l'individuo ha ricevuto informazioni operative adeguate su cui basare le decisioni;
 - Se l'individuo è distratto in quanto non presta la dovuta attenzione ai propri doveri;
 - Il motivo della distrazione.
- **Macchina (machine):** con l'utilizzo della macchina il carico di lavoro mentale umano è stato ridotto in modo significativo e la produttività è aumentata. Tuttavia, quando la macchina e il computer applicano procedure più complesse, emergono problemi occasionali che vengono rilevati in relazione alla limitazione umana nella loro gestione. Per questo bisogna prestare attenzione all'accuratezza e allo stato di manutenzione delle attrezzature dei macchinari, degli strumenti di misura, ecc.;
 - **Materiale (material):** la composizione, le proprietà fisiche e chimiche del materiale. La qualità del prodotto è definita dalla qualità dei materiali con cui si montano i vari pezzi del manufatto finito;
 - **Metodo (method):** Il metodo con cui si svolge l'operazione: le attrezzature utilizzate e il lavoro del personale influiscono direttamente sulla sicurezza per quanto riguarda

la prevenzione degli infortuni. Il metodo include la tecnologia di produzione per la selezione delle attrezzature, le procedure operative, ecc.;

- **Misurazione (measure):** si riferisce specialmente al fatto che il metodo adottato per la misurazione sia standard e corretto. Consiste nel misurare i risultati dei dati ottenuti;
- **Ambiente (environment):** la temperatura, l'umidità, l'illuminazione e le condizioni di pulizia del luogo di lavoro hanno una notevole importanza sulla qualità del processo.

Il processo è l'anello di base della formazione del prodotto, la qualità del processo è la base per garantire la qualità del prodotto; inoltre, il processo ha un impatto importante sulla qualità, sui costi di produzione e sull'efficienza della produzione.¹³



Figura 14: Diagramma a spina di pesce con 5M1E

¹³ [Modello 5M - Wikipedia](#)

Nella fase di implementazione (DO) si applicano alcune metodologie per il miglioramento attraverso azioni e misure che sono descritte da:

- Poka Yoke;
- Kaizen.

6.5. POKA YOKE

Il Poka Yoke è un termine giapponese che significa "a prova di errore" o "prevenzione involontaria degli errori". Un Poka Yoke è un meccanismo in qualsiasi processo che aiuta un operatore di macchina (yokeru) a prevenire (poka) qualunque tipo di errore sia nell'ambito produttivo sia in quello gestionale.

È una tecnica della filosofia Lean: impostare i processi in modo tale che lo stesso errore non possa essere commesso una seconda volta rendendolo difficile e improbabile anche da parte di personale non particolarmente accorto.

L'obiettivo è quello di eliminare tutti i difetti del prodotto prevenendo, correggendo o evidenziando gli errori umani.

I sistemi Poka-Yoke sono introdotti nelle due fasi di creazione del valore:

- Poka-Yoke di progetto;
- Poka-Yoke di processo.

L'obiettivo di entrambi è eliminare le probabilità di imbattersi in errori che potrebbero generare difetti sul prodotto finale: la semplicità di realizzazione deve guidare i promotori di questi sistemi.¹⁴

¹⁴ [Poka-Yoke: Definizione e Significato - Lean Thinking](#)

Un esempio presente in azienda (Figura 15): una coppia di fotocellule e un sensore sono poste lungo una linea di assemblaggio per evitare che un componente passi alle lavorazioni successive senza essere posizionato correttamente.

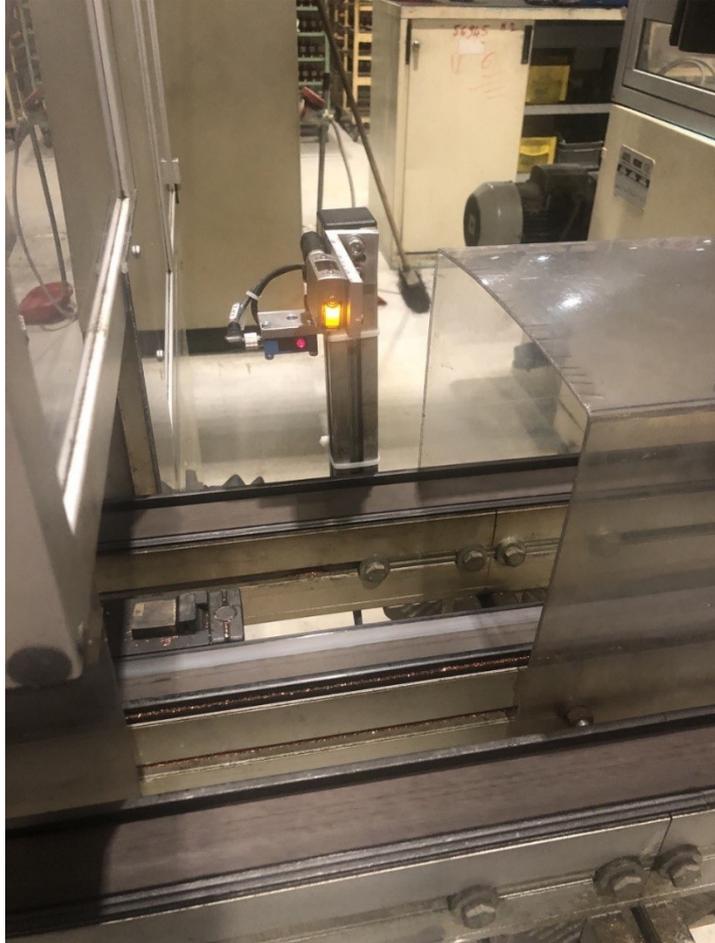


Figura 15: Esempio di Poka Yoke in DENSO

Il poka-yoke è concepito in modo da bloccare il movimento del componente verso la stazione successiva; esso è composto da:

- La coppia di fotocellule che accerta che il pezzo sia in posizione corretta;
- Un sensore che individua la presenza del pallet con il pezzo. Il pallet è lasciato passare solo se le fotocellule hanno dato un riscontro positivo, altrimenti resta bloccato e si accende una spia di allarme.

6.6. KAIZEN

Il processo “Kaizen”: una parola giapponese che intende un miglioramento continuo esteso a tutti i campi.

Nel nostro caso, il processo di innovazione e il passaggio da cartaceo a elettronico vengono considerati una sua applicazione.

Questa metodologia impegna un’azienda a mantenere una visione di miglioramento continuo indicando le metodologie attuali e sottolineando il rispettivo perfezionamento. Esso viene applicato su ogni prodotto e/o processo dell’azienda, sui nuovi prodotti, sulla tecnologia di processo, sull’impianto produttivo e molto altro.

Conseguentemente, si avranno benefici come la riduzione costante dei costi a favore dei risultati, abbreviazione dei tempi di lavoro, eliminazione delle non conformità, flessibilità, soddisfacimento rapido delle esigenze dei clienti.

I processi efficienti rappresentano un miglior uso di risorse, o meglio ancora, ottenere lo stesso risultato con meno risorse¹⁵.

Nella Figura 16 il Kaizen del Dekidaka e il suo rinnovamento evidenziano tutti i passaggi compiuti dal modulo cartaceo e sottolineano alcuni dei vantaggi costituiti dall’elemento elettronico.

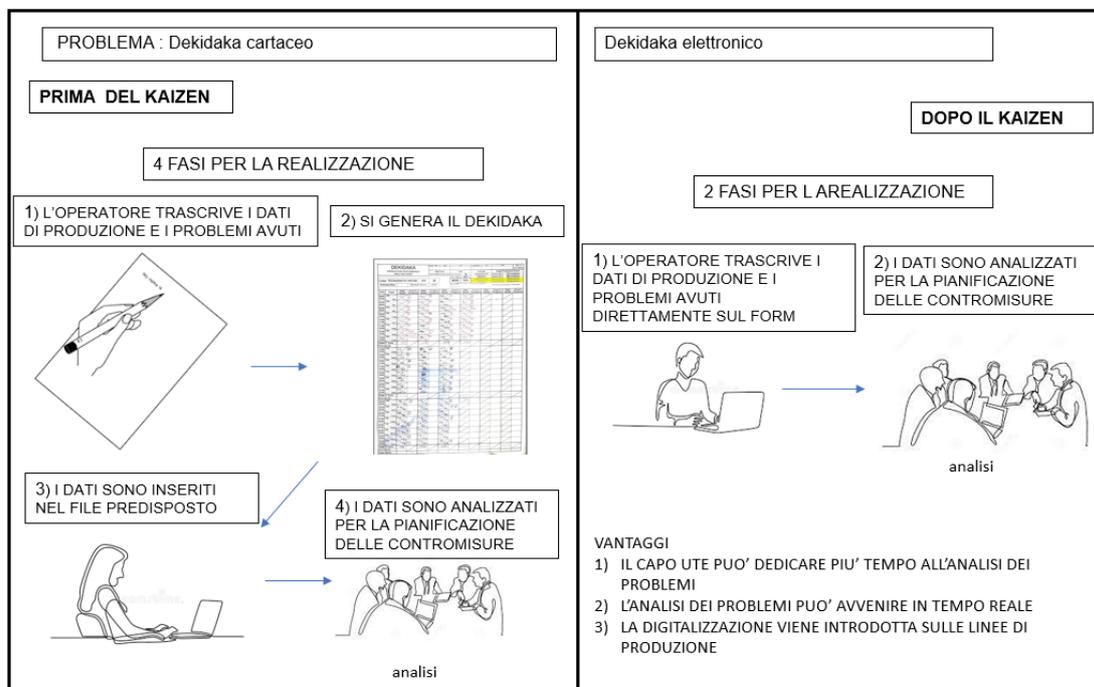


Figura 16: Dekidaka Kaizen

¹⁵ [Kaizen - Wikipedia](#)

Notiamo che il Dekikaka elettronico ottimizza il tempo a disposizione dei capi UTE i quali possono direttamente dedicarsi all'analisi degli stessi invece di trascrivere i dati manualmente.

Il form è costituito da un'unica pagina che rappresenta la produzione di ciascuna linea produttiva: l'applicativo viene adattato alle esigenze e alle operazioni che sono effettuate da ogni linea, ottenendo così una maggior capacità per il controllo e l'analisi dei vari prodotti e processi.

6.7. ESEMPIO PRATICO DI APPLICAZIONE DI PDCA

Per avere una visione pratica dei processi di individuazione e risoluzione delle problematiche spiegate è riportato di seguito un esempio presente in DENSO.

In Figura 17 notiamo che nel processo di foratura di un supporto per alternatori il pezzo risulta non conforme per un errore in fase di lavorazione.

Prima di tutto bisogna individuare il problema, in seguito, si analizza l'output che ha portato alla problematica e si sintetizza il suo effetto.

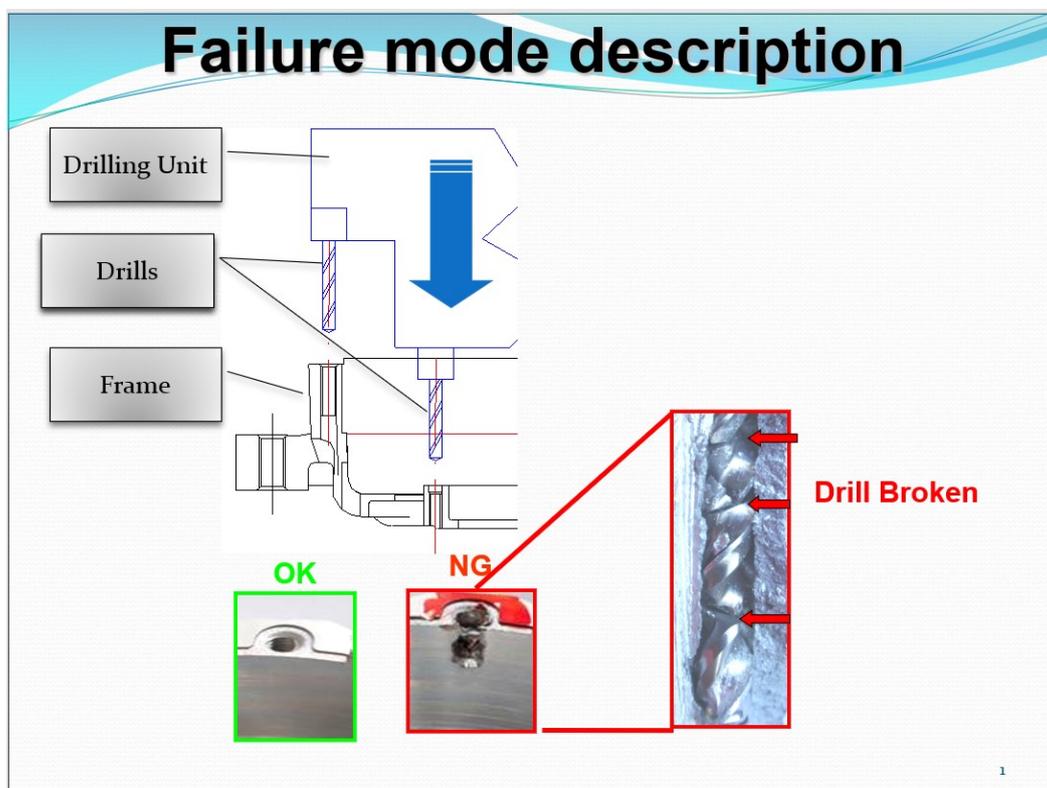


Figura 17: Esempio, individuazione del problema

Successivamente, si cerca di capire qual è la causa radice della problematica applicando il metodo dei 5 Whys.

5 Why analysis							
	Descrizione anomalia		1 WHY	2 WHY	3 WHY	4 WHY	5 WHY
1	Avanzamento Anomalo	Macchina	Mancanza olio cilindri	Usura guarnizioni	Manca sostituzione programmata	Attività non prevista	
		Man	Mancanza controlli specifici	Attività non prevista a ciclo	Mancanza controllo su scheda TPM		
2	Deriva/Gioco mandrini	Macchina	Usura cuscinetti	Manca lubrificazione	Manca manutenzione programmata	Attività non prevista	
		Man	Manca ispezione giornaliera	Attività non prevista a ciclo			
	Problema di fusione-Soffiature	Macchina	Difficile controllo TMP stampo	Raffreddamento delle parti sul supporto non uniforme	Insufficiente compattazione della lega all'interno della cavità ad elevato spessore	Il canale di colata sullo stampo è troppo lungo	
		Man	Controlli non accurati	Scarsa valutazione del problema	Non erano a conoscenza dell'impatto delle soffiature sul ns processo	Scarsa comunicazione	
4	Usura Utensili	Macchina	Mancanza refrigerante sull'utensile	Tubi refrigerante tappati	Sporchi di trucioli		
		Man	Vita utensile non rispettata	Manca strumento controllo vita utensile			
5	Manca gestione standard	Man	Gestione diversa tra i turni	Ognuno gestisce la macchina secondo la propria esperienza	manca istruzione operativa		
		Macchina					

Figura 18: Esempio, 5 Whys

In seguito, si costruisce il Fishbone dalla causa all'effetto trascrivendo tutti i fattori che hanno portato a tale problematica prendendo a modello 5M1E.

Fish bone analysis

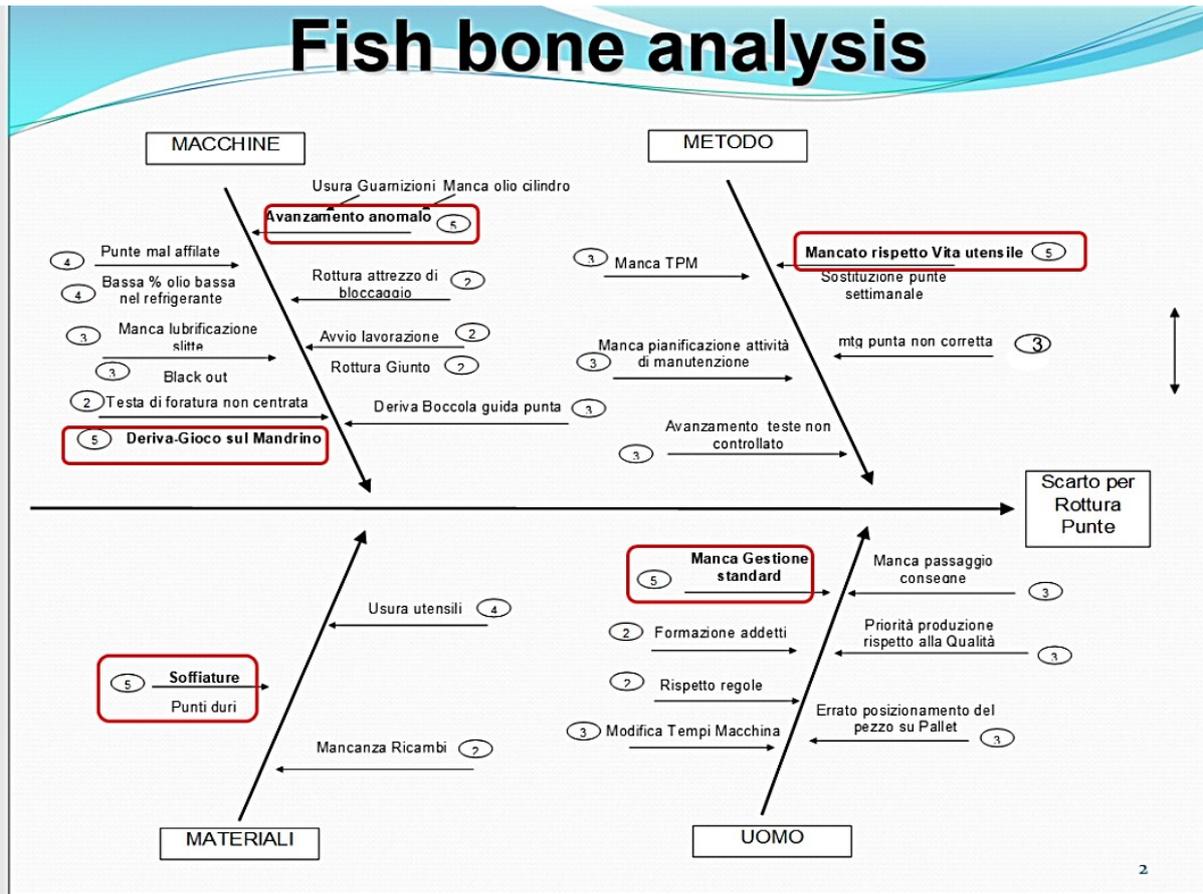


Figura 19: Esempio, Fishbone

Una volta trovata la causa radice e la relativa contromisura, si applica un piano di risanamento attraverso un piano di Kaizen.

Kaizen Plan

No.	ITEM		Contromisure	giu-10	lug-10	ago-10	set-10	Responsabile	Risultato		
1	Avanzamento Anomalo	Man	Definire responsabilità impianti tramite il miglioramento della comunicazione tra i turni						○		
			Verifica gg corretto avanzamento teste						○		
		Metodo	Introduzione procedura gestione deriva cilindro (Verifica anomalie)						UTE	○	
2	Difetto di Fusione	Man	Introduzione scheda registrazione posizione rottura punte					UTE	○		
			Intensificazione controlli presso Barberino con Raggi X					Qualità Barberino	○		
		Metodo	Introduzione procedura Problema di fusione (Verifica anomalie)					UTE	○		
		Material	Modifica sistema attacco colata su nuovo stampo Bzero						PE Barberino	○	
			Entrata in produzione stampo con modifica attacco di colata							Prod Barberino	○
3	Usura Utensili	Man	Controllo Vita Utensile tramite l'introduzione di contapezzi dedicati						Manutenzione	○	
			Standardizzazione diametri tubi refrigerante su unità						Manutenzione	○	
		Machine	Modifica lunghezza boccia guida punta teste di foratura							Manutenzione	○
			Applicazione filtro su mandata refrigerante							Manutenzione	○
		Metodo	Introduzione procedura gestione deriva refrigerazione (Verifica Anomalie)						UTE	○	
		Man	Introduzione ispezione corretta refrigerazione su scheda TPM						UTE	○	
4	Deriva Mandrino	Man	Introduzione ispezione su scheda TPM					UTE	○		
		Metodo	Introduzione procedura gestione deriva mandrino (Verifica anomalie)					UTE	○		
5	Manca Gestione Standard	Metodo	Introduzione Procedura corretto montaggio punta (Verifica Anomalie)					UTE	○		

 Plan
 Actual

Figura 20: Esempio, Kaizen plan

Osserviamo come l'applicazione di queste tecniche è importante per la risoluzione di problemi anche complessi.

Partendo da ipotesi e schematizzando tutti i passaggi considerati si giunge ad una risoluzione attuabile ed efficace, come nel caso descritto, dove il problema iniziale è stato definitivamente risolto.

7. PROGRAMMAZIONE

Ambiente di programmazione

Questa sezione presenta e spiega com'è strutturato l'ambiente di sviluppo Visual Basic e l'effettivo sviluppo del Dekikada elettronico.

7.1. VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS (VBA)

Visual Basic for Applications è un'implementazione di Visual Basic sviluppata da Microsoft e nativa di applicazioni quali la suite di Microsoft Office.

Grazie alla sua integrazione all'interno del pacchetto Office, questo linguaggio è stato molto utile per lo sviluppo del progetto in quanto permette di controllare ogni aspetto dell'applicazione ampliando le funzionalità del foglio Excel, anche attraverso la registrazione delle macro.

VBA richiede un'applicazione host (come Excel nel nostro caso) per poter sviluppare un programma eseguibile; invece, programmi più complessi creati con altre tipologie di programmazione ad oggetti sono autosufficienti. Quindi, per poter eseguire delle macro sviluppate in VBA per Microsoft Excel è fondamentale che Visual Basic sia abilitato secondo le impostazioni.

VBA si basa su un concetto fondamentale: la subroutine, chiamata anche procedura o macro, è un oggetto principale che esegue automaticamente un insieme di operazioni nel documento, nella cartella, foglio e/o cella selezionati quando viene richiamata.

Analisi dei tipi di progetto realizzabili in VBA:

- *“Progetto di documento*

Nelle componenti del progetto sono legate al documento di lavoro che si utilizza al momento, senza ripercussioni sull'applicazione o sui modelli generali; quindi, l'utilizzo delle subroutine rimane circoscritto al file in cui vengono salvate ed è la tipologia che è stata utilizzata per sviluppare quanto richiesto.

- *Progetto di modello*

Il codice generato è associato al modello generale dell'applicazione che si sta utilizzando, e sarà quindi disponibile anche in tutti i nuovi documenti che andremo a creare.

- *Progetto di componente aggiuntivo*

I componenti aggiuntivi sono strumenti che permettono di ampliare le funzionalità dell'applicazione in uso, come ad esempio un comando personalizzato richiamabile dalla barra degli strumenti o da una voce di menu ed anche questa tipologia di progetto si lega al modello generale dell'applicazione.”¹⁶

L'ambiente di sviluppo per VBA è incorporato in Microsoft Office.

Generalmente, le funzioni che avviano la programmazione sono disattivate e bisogna attivarle andando su “file”, “opzioni” dove si aprirà una finestra. Successivamente, basta cliccare su “centro protezione” e “impostazioni centro protezione”, andare sulla sezione “impostazioni delle macro” e abilitarle.

Fatto ciò, ritornando sul foglio Excel in cui si vuole sviluppare un codice, apparirà in alto una sezione chiamata “sviluppo”. Una volta selezionata troviamo il pulsante “Visual Basic” e altri pulsanti per la registrazione e per le impostazioni delle macro.

Per accedere all'ambiente di sviluppo cliccare il pulsante “Visual Basic” oppure digitare la combinazione di tasti “Alt+F11” per far apparire la finestra seguente:

¹⁶ Sviluppo di un'applicazione in VBA per la creazione di offerte commerciali complesse

<http://tesi.cab.unipd.it/43815/1/545834.pdf>

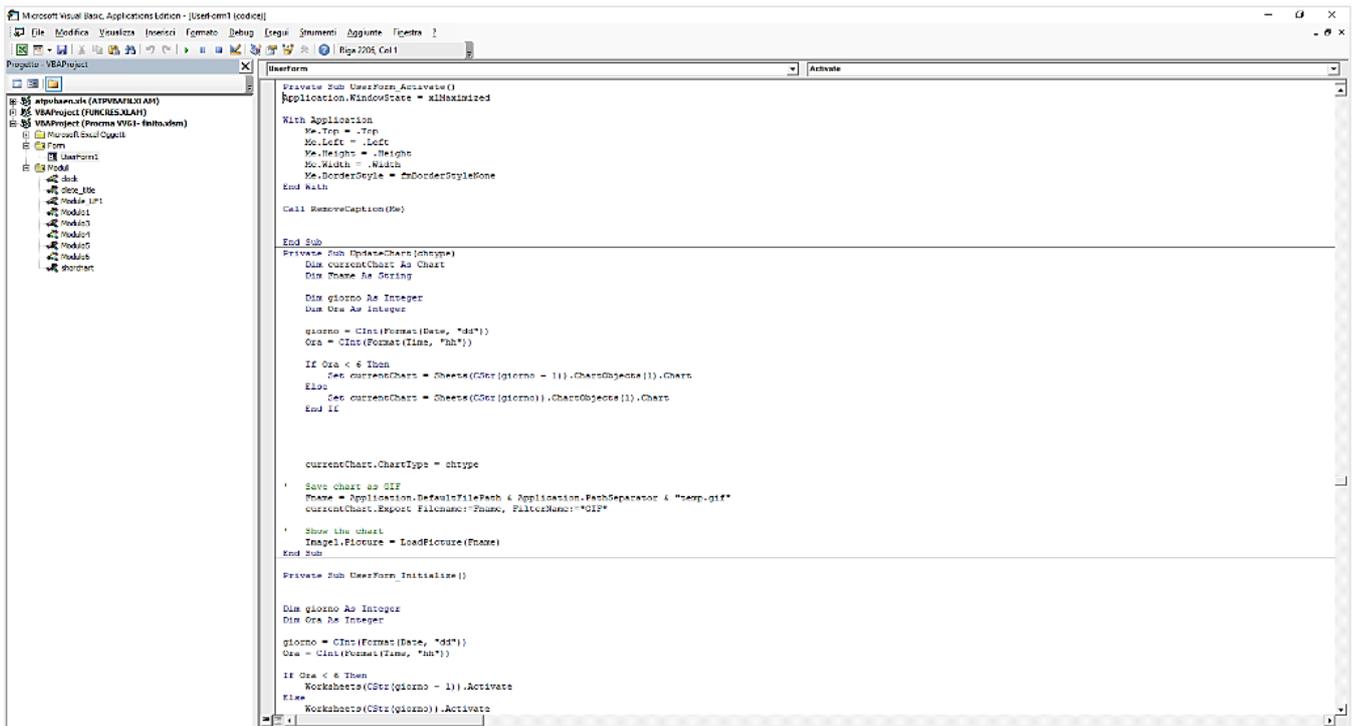


Figura 21: Ambiente di sviluppo VBA

Nella Figura 21, il progetto “VBAProject” che rappresenta il file in cui implementare l’applicazione è contenuto in una struttura dove si trovano tutti i componenti del file.

Il progetto è diviso in cartelle:

- Nella cartella “Microsoft Excel oggetti” sono rappresentati tutti i fogli del file;
- Nella cartella “Form” vengono salvate tutte le finestre di dialogo con relativo codice;
- Nella cartella “Moduli” ci sono le subroutine implementate, suddivise in file per accorpate tra di loro quelle riguardanti la stessa finestra di dialogo.

Sulla destra, invece, si trova la “Code Window” dove viene scritto il codice.

7.2. SVILUPPO DELL'APPLICAZIONE

In questo paragrafo si spiegano le specifiche e la relativa programmazione dell'applicativo.

7.2.1. FOGLI EXCEL

La struttura del file Excel viene impostata per rappresentare un mese lavorativo, quindi, vengono generati 31 fogli elettronici identici dove, giorno per giorno, verranno inseriti i dati relativi alla produzione, ad esempio la linea FLEX ASSY (per altre linee la struttura è identica, cambiano solamente le operazioni e le specifiche della linea).

La tabella di produzione è affiancata dalla descrizione dei problemi, dalle contromisure e dai grafici ampiamente spiegati nel capitolo 5.

Secondo questo format si crea in VBA una “maschera” basata sulla struttura del foglio Excel tramite la programmazione ad oggetti.

Tale “maschera” si trova nella cartella “form” e prende il nome di “Userform”.

In quest'ultima si realizza una griglia dove poter inserire i dati cliccando “casella degli strumenti” situata nella barra in alto.

Apparirà un piccolo form dove è possibile utilizzare strumenti per creare caselle di testo, caselle combinate, figure, ecc.

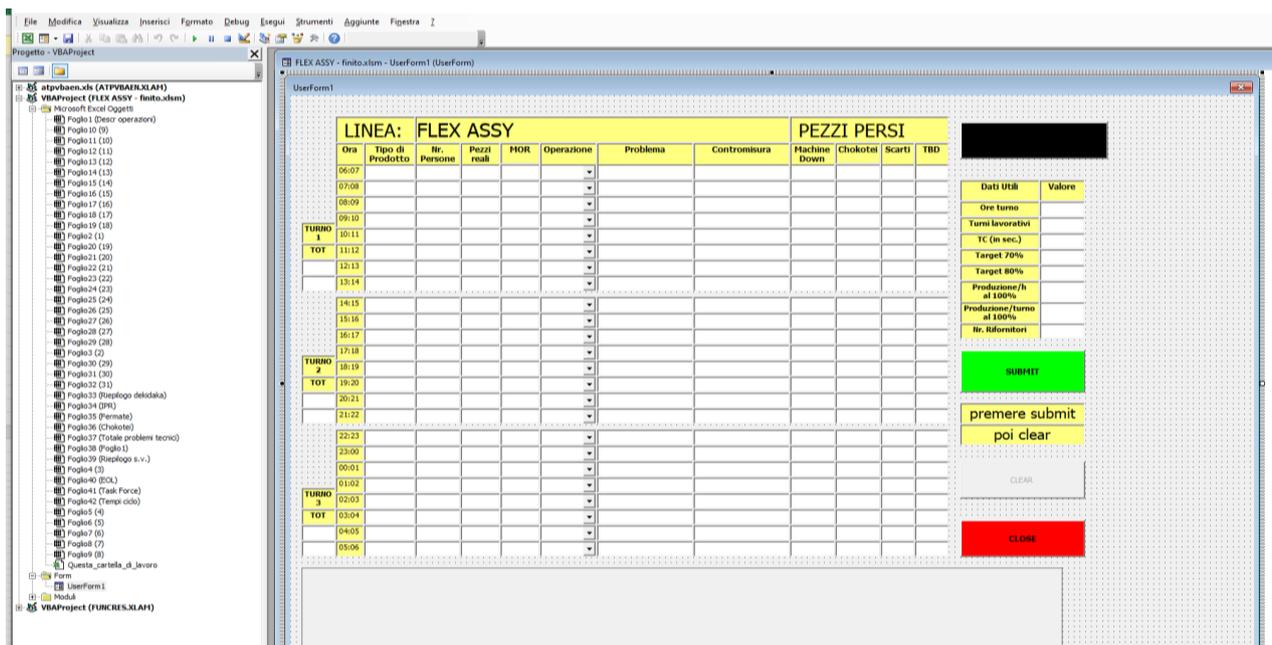


Figura 22: Userform

7.2.2. INSERIMENTO DEL DATO

Una volta generata la griglia, non rimane altro che “collegare” ogni singola casella di interesse dall’applicativo al foglio Excel.

Scrivendo su una determinata cella del form, il dato inserito e assegnato compare nella cella del foglio del giorno corrente.

Prendiamo ad esempio la sezione “tipo di prodotto”.

Inseriamo nel form il tipo di prodotto corrispondente.

Dopo aver cliccato “submit” (vedi dopo), il dato inserito nell’applicativo compare sul foglio del relativo giorno e nella sezione di interesse.

INSERIMENTO DATO

SCRIVO IL DATO NEL FORM E CLICCO «SUBMIT»	TROVO IL DATO INSERITO NEL FOGLIO EXCEL RELATIVO AL GIORNO CORRENTE

Figura 23: Inserimento dato

Tale procedura viene fatta associando la cella corrispondente del foglio Excel alla relativa casella del form.

Tale rappresentazione viene fatta attraverso la funzione "if":

```
Cells(3, 5).Value = pezzi06.Value
If Cint(pezzi06.Value) < Cint(target70.Value) Then
    pezzi06.BackColor = &H8080FF
    Cells(3, 23).Value = pezzi06.Value
    Cells(3, 22).Value = ""
    Cells(3, 24).Value = ""
ElseIf Cint(pezzi06.Value) >= target80.Value Then
    pezzi06.BackColor = &H80FF80
    Cells(3, 22).Value = pezzi06.Value
    Cells(3, 23).Value = ""
    Cells(3, 24).Value = ""
Else
    pezzi06.BackColor = &HFFFF&
    Cells(3, 24).Value = pezzi06.Value
    Cells(3, 22).Value = ""
    Cells(3, 23).Value = ""
End If
```

Figura 26: Codice inserimento "pezzi reali"

Constatiamo che:

- La cella si colora di verde se il valore immesso è pari o superiore al target all'80%;
- La cella si colora di rosso se il valore immesso è pari o inferiore al target al 70%;
- La cella si colora di giallo se il valore immesso è compreso tra il target al 70 % e all'80%.

Inoltre, per una visualizzazione più netta del dato nel target relativo, è rappresentata una tabella ad hoc per cui il dato immesso nel form viene visualizzato nella pagina Excel nella colonna relativa al target in cui è definito (Figura 27).

>=80%	<70%	70%<=80%	target 80%	target 70%
		450	480	420
543			480	420
		423	480	420
		463	480	420
	335		480	420
	289		480	420
	354		480	420
	403		480	420
	324		480	420
	398		480	420
		479	480	420
502			480	420
540			480	420
	410		480	420
	350		480	420
	391		480	420
	400		480	420
498			480	420
	403		480	420
550			480	420
501			480	420
		429	480	420
509			480	420
	381		480	420

Figura 27: Dati inseriti in tabella relativa al target

7.2.3. ESTRAZIONE DEL DATO

L'esatto opposto, invece, viene fatto per quanto riguarda la tabella "dati utili" e la cella rappresentante la produzione di ogni turno.

Siccome su ogni linea la produzione è diversa, i dati utili variano in base ad esse.

È necessario prelevare i dati dal foglio Excel e metterli nel form.

ESATRAZIONE DEL DATO

SCRIVO NELO FOGLIO EXCEL I DATI UTILI RELATIVI ALLA LINEA	NEL FORM VENGONO VISUALIZZATI I DATI																																				
<table border="1"><thead><tr><th>Dati utili</th><th>Valore</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ore turno</td><td>7,5</td></tr><tr><td>Turni lavorativi</td><td>3</td></tr><tr><td>TC (sec.)</td><td>6</td></tr><tr><td>Target 70%</td><td>420</td></tr><tr><td>Target 80%</td><td>480</td></tr><tr><td>Produzione oraria al 100%</td><td>600</td></tr><tr><td>Produzione turno al 100%</td><td>4500</td></tr><tr><td>Numero Rifornitori</td><td>0,7</td></tr></tbody></table>	Dati utili	Valore	Ore turno	7,5	Turni lavorativi	3	TC (sec.)	6	Target 70%	420	Target 80%	480	Produzione oraria al 100%	600	Produzione turno al 100%	4500	Numero Rifornitori	0,7	<table border="1"><thead><tr><th>Dati Utili</th><th>Valore</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ore turno</td><td>7,5</td></tr><tr><td>Turni lavorativi</td><td>3</td></tr><tr><td>TC (in sec.)</td><td>6</td></tr><tr><td>Target 70%</td><td>420</td></tr><tr><td>Target 80%</td><td>480</td></tr><tr><td>Produzione/h al 100%</td><td>600</td></tr><tr><td>Produzione/turno al 100%</td><td>4500</td></tr><tr><td>Nr. Rifornitori</td><td>0,7</td></tr></tbody></table>	Dati Utili	Valore	Ore turno	7,5	Turni lavorativi	3	TC (in sec.)	6	Target 70%	420	Target 80%	480	Produzione/h al 100%	600	Produzione/turno al 100%	4500	Nr. Rifornitori	0,7
Dati utili	Valore																																				
Ore turno	7,5																																				
Turni lavorativi	3																																				
TC (sec.)	6																																				
Target 70%	420																																				
Target 80%	480																																				
Produzione oraria al 100%	600																																				
Produzione turno al 100%	4500																																				
Numero Rifornitori	0,7																																				
Dati Utili	Valore																																				
Ore turno	7,5																																				
Turni lavorativi	3																																				
TC (in sec.)	6																																				
Target 70%	420																																				
Target 80%	480																																				
Produzione/h al 100%	600																																				
Produzione/turno al 100%	4500																																				
Nr. Rifornitori	0,7																																				

Figura 28: Dati utili

```
oreturno.Value = CDb1(Cells(3, 30).Value)
turni.Value = CInt(Cells(4, 30).Value)
tc.Value = CInt(Cells(5, 30).Value)
target70.Value = CInt(Cells(6, 30).Value)
target80.Value = CInt(Cells(7, 30).Value)
prod_h100.Value = CInt(Cells(8, 30).Value)
prod_turno100.Value = CInt(Cells(9, 30).Value)
riforn.Value = CDb1(Cells(10, 30).Value)
```

Figura 29: Codice dati utili

7.2.4. SCELTA DELL'OPERAZIONE

Durante l'attività operativa della linea possono verificarsi diversi problemi che si presentano con un diverso codice di operazione.

Di conseguenza, nel form si è scelto di utilizzare una "casella combinata", ovvero una casella che prevede la possibilità di scegliere diverse voci attraverso una barra di scorrimento e selezionare l'operazione che racchiude l'evento verificato.

LINEA: FLEX ASSY		Ora	Tipo di Prodotto	Nr. Persone	Pezzi reali	MOR	Operazione	Problema
		06:07			0	%		
		07:08			0	%	op70	
		08:09			0	%	op80	
		09:10			0	%	op90	
TURNO 1		10:11			0	%	op100	
TOT		11:12			0	%	op110	
%		12:13			0	%	op130	
		13:14			0	%	op160	
		14:15			0	%	op170	
		15:16			0	%		
		16:17			0	%		
		17:18			0	%		
TURNO 2		18:19			0	%		
TOT		19:20			0	%		
%		20:21			0	%		
		21:22			0	%		
		22:23			0	%		
		23:00			0	%		

Figura 30: Casella combinata

Tale rappresentazione grafica prende in considerazione tutte le operazioni che hanno causato un problema le quali sono scelte tramite lo scroll bar e inserite nella pagina Excel di riferimento del giorno corrente.

Le operazioni sono scritte a livello di codice e poi inserite come key nel foglio Excel.

```

With op00
.AddItem "op10"
.AddItem "op20"
.AddItem "op30"
.AddItem "op40"
.AddItem "op50"
.AddItem "op60 LA"
.AddItem "op60 LB"
.AddItem "Tavola A"
.AddItem "op70"
.AddItem "op80"
.AddItem "op90"
.AddItem "op100"
.AddItem "op110"
.AddItem "op130"
.AddItem "op160"
.AddItem "op170"
.AddItem "op180"
.AddItem "op190"
.AddItem "op200"
.AddItem "op210"
.AddItem "op220"
.AddItem "Tavola C"
.AddItem "op240"
.AddItem "op250"
.AddItem "op260"
.AddItem "op270A"
.AddItem "op270B"
.AddItem "op280"
.AddItem "op290"
.AddItem "op300A"
.AddItem "op300B"
.AddItem "op310"
.AddItem "op320"
.AddItem "op330"
.AddItem "op340"
.AddItem "6 B"

```

Figura 31: Codice operazione problematiche

Tutte le operazioni registrate nel mese sono inserite nella tabella “Pareto” (Figura 11) nel foglio di riepilogo.

Inoltre, si costituisce un altro foglio Excel chiamato “FERMATE” in cui si descrivono:

- Tutte le operazioni registrate con data, ora e descrizione (Figura 32 a sinistra);
- Tutte le operazioni registrate che si raggruppano giorno per giorno costruendo una tabella relativa ad ogni operazione sull’impatto che ha avuto nel mese corrente;
- Una tabella con tutte le operazioni e le relative descrizioni (Figura 32 a destra) in cui:
 - o Viene conteggiato il numero totale di volte registrate nel mese;
 - o Mostra il tempo di effettivo stallo della linea relativamente a quella problematica.

Tutto questo si forma anche grazie ai dati forniti dal Supervisor.

Invece, nella Figura 33 sono rappresentate tutte le fermate relative ad una operazione registrate in una giornata.

Le tabelle in basso visualizzano quanto l'operazione ha influito nella produzione del mese.

Op	Descrizione	Quantità	Unità	Posto	Operatore	Descrizione	Quantità	Unità	Posto	Operatore
10	2784	2095/0210242	69	Op340	Carico Bastera	Asse 2 POSIZIONE NON RAGGIANTI			27	
19	10251	2095/0210239	20	Op360	Carico magli e molle	Robot RIFFORRE			10	
20	2093	2095/0210186	56	Op370	Inserimento 1 segeer (Post. 3)	Controllo appoi indotto per inserimento segeer NON (EM3.3 ON)			20	
21	2486	2095/0210140	22	Op370	Inserimento CAP (Post. 7)	C04 Cil inserimento CAP (PUP) NON (GU) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			24	
22	2230	2095/0210132	49	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	C55 Cil Forchetta prelavoro segeer NON (AVANTI) (EM4.1 OFF) (EM4.3 ON)			23	
23	1521	2095/0210130	43	Op370	Inserimento molle e boccole	Boccola depositata su poggiaio mobile NON (FILETATA) (EM3.5 OFF)			13	
24	1239	2095/0210130	91	Op380	Inserimento molle e boccole	Fallito prelevato da PUP ANCORIA RILEVATO SU SINGOLARIZZATORE (EM1 OFF)			13	
25	2052	2095/0210123	53	Op380	Palata Falce	MoSinter Aspiratore RIFFORRE			2	
26	1521	2095/0210109	36	Op380	Inserimento molle e boccole	Boccola depositata su poggiaio mobile NON (FILETATA) (EM3.5 OFF)			2	
27	2782	2095/0210054	45	Op340	Carico Bastera	Molla depositata su poggiaio mobile NON (FILETATA) (EM3.5 OFF)			27	
28	2162	2095/0210054	21	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella 1 su singolarizzatore NON (FILETATA) (EM3.4 OFF)			21	
29	2486	2095/0210051	24	Op370	Inserimento CAP (Post. 7)	C04 Cil inserimento CAP (PUP) NON (GU) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			24	
30	28251	2095/0210046	1	Op370	Scalco pezzi su nastro accumulato	Nastro pezzi scati NON (MOVIMENTO) (EM3.4 ON)			39	
31	10750	2095/0210043	28	Op360	Carico magli e molle	C04MICK PUP Magnet su nastro VV380 NON (CHISE) (EM5.6 OFF) (EM1 OFF) (EM2 OFF) (EM2.2 OFF) (EM3 OFF) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			10	
32	22251	2095/0210036	22	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	C55 Cil Singolarizzatore NON (INDETTO) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			23	
33	2162	2095/0210031	28	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella 1 su singolarizzatore NON (FILETATA) (EM3.4 OFF)			21	
34	2162	2095/0210030	69	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella 1 su singolarizzatore NON (FILETATA) (EM3.4 OFF)			21	
35	2162	2095/0210014	38	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella 1 su singolarizzatore NON (FILETATA) (EM3.4 OFF)			21	
36	38201	2095/0210007	20	Op370	Scalco pezzi su nastro accumulato	Nastro pezzi buoni NON (MOVIMENTO) (EM3.3 ON)			39	
37	1521	2095/0210004	6	Op380	Inserimento molle e boccole	Boccola depositata su poggiaio mobile NON (FILETATA) (EM3.5 OFF)			13	
38	720	2095/0212351	68	Op380	Carico pezzi su Linea B (Post. 5)	Svuotare cassetta scarti carcasse			7	
39	10739	2095/0212339	25	Op360	Carico magli e molle	Rilevata solo molla su poggiaio VV51 MOLLA 2 NON (FILETATA) (EM5.6 OFF) (EM4.5 ON)			10	
40	12354	2095/0212328	172	Op380	Inserimento molle e boccole	C06 Pica molle NON (MOLLA) (EM1 OFF) (EM1 ON)			13	
41	2782	2095/0212328	21	Op340	Carico Bastera	Molla depositata su poggiaio mobile NON (FILETATA) (EM3.5 OFF)			27	
42	27795	2095/0212327	48	Op340	Carico Bastera	Pica scario cassetta NON (MOLLA) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			27	
43	10739	2095/0212304	10	Op360	Carico magli e molle	C06 Cil Vert. Carico molle NON (GU) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			10	
44	39200	2095/0212323	22	Op370	Scalco pezzi su nastro accumulato	Nastro pezzi buoni NON (POSIZIONE) (EM1 OFF)			39	
45	2782	2095/0212320	38	Op340	Carico Bastera	Molla depositata su poggiaio mobile NON (FILETATA) (EM3.5 OFF)			27	
46	39200	2095/0212320	30	Op370	Scalco pezzi su nastro accumulato	Nastro pezzi buoni NON (POSIZIONE) (EM1 OFF)			39	
47	1811	2095/0212322	18	Op360	Carico indotti (Post. 2)	Verifica damono NON (CORRESPONDENTE) al tipo			19	
48	1811	2095/0212318	24	Op360	Carico indotti (Post. 2)	Verifica damono NON (CORRESPONDENTE) al tipo			19	
49	27451	2095/0212326	24	Op340	Carico Bastera	Robot RIFFORRE			27	
50	2162	2095/0212323	47	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella 1 su singolarizzatore NON (FILETATA) (EM3.4 OFF)			21	
51	22366	2095/0212314	29	Op380	Caricassi da linea, imballamento su indotto (Post. 5)	Caricassi da linea, imballamento su indotto (Post. 5)			22	
52	22366	2095/0212313	10	Op380	Caricassi da linea, imballamento su indotto (Post. 5)	Caricassi da linea, imballamento su indotto (Post. 5)			22	
53	2782	2095/0212094	18	Op340	Carico Bastera	Molla depositata su poggiaio mobile NON (FILETATA) (EM3.5 OFF)			27	
54	27465	2095/0212038	46	Op380	Carico Bastera	Pha NON (MOLLA) in stato			27	
55	23237	2095/0212032	72	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Segeer NON (PRELEVATO) (EM3.6 OFF)			23	
56	23237	2095/0212025	225	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
57	2162	2095/0212020	46	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella 1 su singolarizzatore NON (FILETATA) (EM3.4 OFF)			21	
58	720	2095/0212088	25	Op380	Carico pezzi su Linea B (Post. 5)	Svuotare cassetta scarti carcasse			7	
59	10739	2095/0212062	13	Op360	Carico magli e molle	C06 Cil Vert. Carico molle NON (GU) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			10	
60	2484	2095/0212060	40	Op370	Inserimento CAP (Post. 7)	C52 Pica PUP CAP NON (CHISE) (EM2.2 OFF) (EM3.3 ON)			10	
61	23237	2095/0211959	38	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
62	3980	2095/0211948	124	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	C52 Sitta vert. NON (GU) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			39	
63	2357	2095/0211943	307	Op370	Inserimento CAP (Post. 7)	Pica scario cassetta NON (MOLLA) (EM3.3 OFF)			27	
64	10732	2095/0211943	30	Op360	Carico magli e molle	Rondella PERSA DURANTE L. DEPOSITO (EM1.3 OFF)			10	
65	2162	2095/0211934	102	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella PERSA DURANTE L. DEPOSITO (EM1.3 OFF)			10	
66	12350	2095/0211931	76	Op380	Inserimento molle e boccole	C06 Sitta singolarizzatore Molla NON (AVANTI) (EM1 OFF) (EM1 ON)			13	
67	2166	2095/0211917	35	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella PERSA DURANTE L. DEPOSITO (EM1.3 OFF)			21	
68	20980	2095/0211916	102	Op370	Inserimento la rondella (Post. 4)	C52 Sitta vert. NON (GU) (EM3.3 OFF) (EM3.3 ON)			21	
69	2166	2095/0211907	21	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella PERSA DURANTE L. DEPOSITO (EM1.3 OFF)			21	
70	23237	2095/0211895	94	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
71	16272	2095/0211894	13	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	ManoBastera Posizione RIFFORRE			19	
72	1239	2095/0211857	91	Op380	Inserimento molle e boccole	Fallito prelevato da PUP ANCORIA RILEVATO SU SINGOLARIZZATORE (EM1 OFF)			13	
73	23237	2095/0211852	56	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
74	2166	2095/0211843	53	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella PERSA DURANTE L. DEPOSITO (EM1.3 OFF)			21	
75	1811	2095/0211843	184	Op360	Carico indotti (Post. 2)	C52 Sitta vert. PUP Rondella su scass. sing. Rondella NON (GU) (EM3.1 OFF) (EM3.1 ON)			19	
76	2394	2095/0211824	56	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Robot RIFFORRE			27	
77	1811	2095/0211823	41	Op360	Carico indotti (Post. 2)	Carico indotti (Post. 2)			19	
78	22366	2095/0211822	15	Op380	Caricassi da linea, imballamento su indotto (Post. 5)	Caricassi da linea, imballamento su indotto (Post. 5)			22	
79	23237	2095/0211821	72	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
80	23237	2095/0211820	186	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
81	23237	2095/0211817	80	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
82	23237	2095/0211814	58	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
83	23237	2095/0211801	40	Op370	Inserimento 2 segeer e 2a rondella (Post. 5)	Forchetta segeer avanti NON (FILETATA) DA MA/MAYMOS (EM3.4 OFF) (EM3.4 ON)			23	
84	2166	2095/0211769	72	Op380	Inserimento la rondella (Post. 4)	Rondella PERSA DURANTE L. DEPOSITO (EM1.3 OFF)			21	

Figura 32: Tabella operazioni

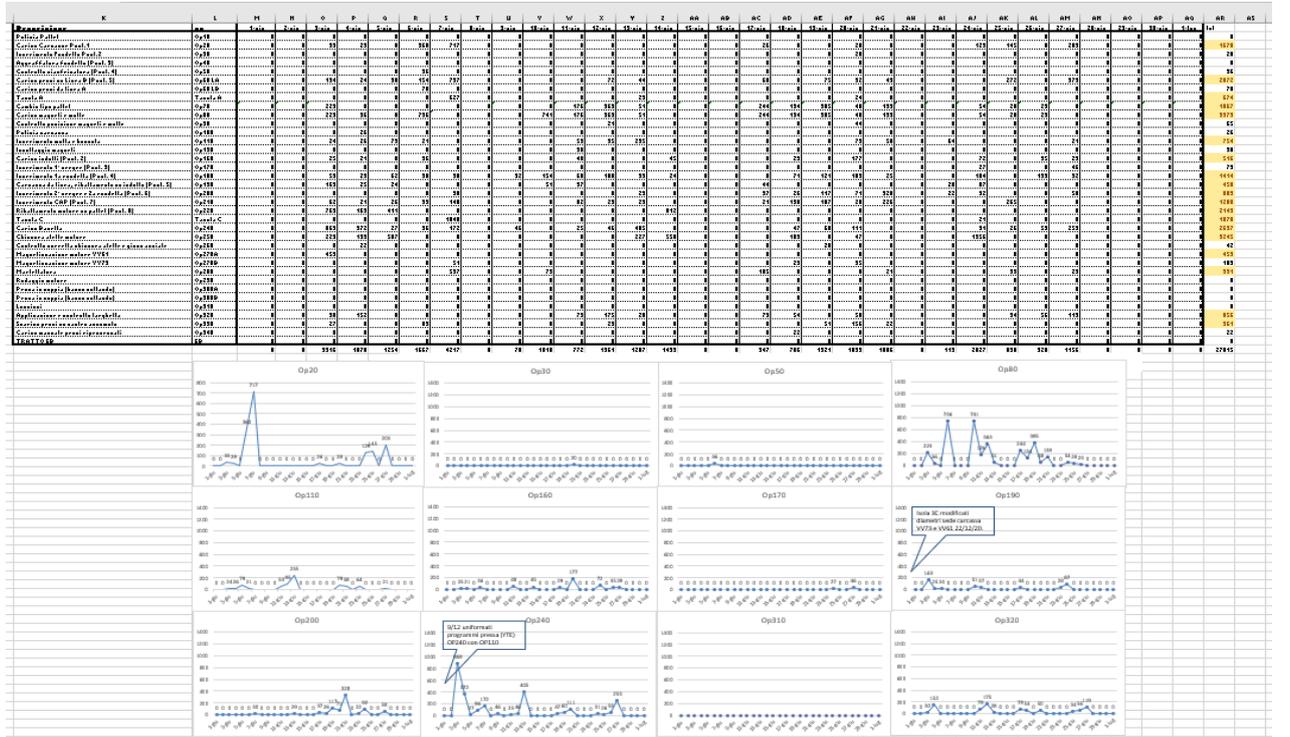


Figura 33: Tabella riepilogo operazioni

7.2.5. TASTO "SUBMIT"

È il pulsante principale della nostra applicazione in quanto attua tutto il processo di inserimento dei dati descritto nella sezione 7.2.1.

Inoltre, premendo una volta il tasto (Figura 34):

- Trasferisce i dati trascritti dal form alla pagina Excel;
- Mostra la tabella riepilogativa della giornata.

LINEA:		FLEX ASSY					PEZZI PERSI					
Ora	Tipo di Prodotto	Nr. Persone	Pezzi reali	MOR	Operazione	Problema	Contromisura	Machine Down	Chokotei	Scarti	TBD	
06:07	7301		450	75,00%	op20	robot in allarme	regolare robot	23	43	58	26	
07:08			543	90,50%	op20	robot in allarme	controllare robot	32	12	8	5	
08:09			423	70,50%				28	59	51	39	
09:10			463	77,17%	op240	asse Z in allarme	equilibrare asse	43	54	29	11	
TURNO 1			335	55,83%	op10	pz incastrato in pressa	regolare velocità pressa	89	117	39	20	
TOT			289	48,17%	op320	eccessivo scarto	controllare misuratori	50	122	200	-61	
72,44%			354	59,00%	op320	eccessivo scarto	controllare regolatori	65	102	189	-110	
3250			403	67,17%		setup		35	19	78	65	
14:15	7303		324	54,00%	op20	robot in allarme	controllare motori robot	76	52	88	60	
15:16			398	66,33%	op20	robot in allarme	regolare robot	140	280	93	-311	
16:17			479	79,83%	op130	trabocco loctite		76	193	65	-213	
17:18			502	83,67%	op10	pz incastrato in pressa	regolare velocità pressa	18	45	62	-27	
TURNO 2			540	90,00%	op240	asse Z in allarme	equilibrare asse	12	42	33	-27	
TOT			410	68,33%	op110			9	34	21	126	
75,42%			350	58,33%	op320	eccessivo scarto		4	15	154	77	
3399			391	65,17%		setup		43	165	98	-97	
22:23	7301		400	66,67%	op20	robot in allarme		76	34	93	-3	
23:00			498	83,00%	op240	asse Z in allarme	equilibrare asse	87	105	78	-168	
00:01			403	67,17%	op320	eccessivo scarto	controllare misuratori	45	87	209	-144	
01:02			550	91,67%	op130	trabocco loctite		4	65	10	-29	
TURNO 3			501	83,50%	op130	trabocco loctite		46	89	55	-91	
TOT			429	71,50%	op320	eccessivo scarto		67	132	78	-106	
81,58%			509	84,83%				45	87	33	-74	
3571			381	63,50%	op240	asse z in allarme		65	193	51	-90	

05/10/2021

Dati Utili	Valore
Ore turno	7,5
Turni lavorativi	3
TC (in sec.)	6
Target 70%	420
Target 80%	480
Produzione/h al 100%	600
Produzione/turno al 100%	4500
Nr. Rifornitori	0,7

SUBMIT

premere submit
poi clear

CLEAR

CLOSE

Dekidaka giornaliero FLEX Line

Figura 34: Form premendo una volta "submit"

Premendolo due volte (Figura 35), si mostra il grafico di andamento della giornata lavorativa in tempo reale.

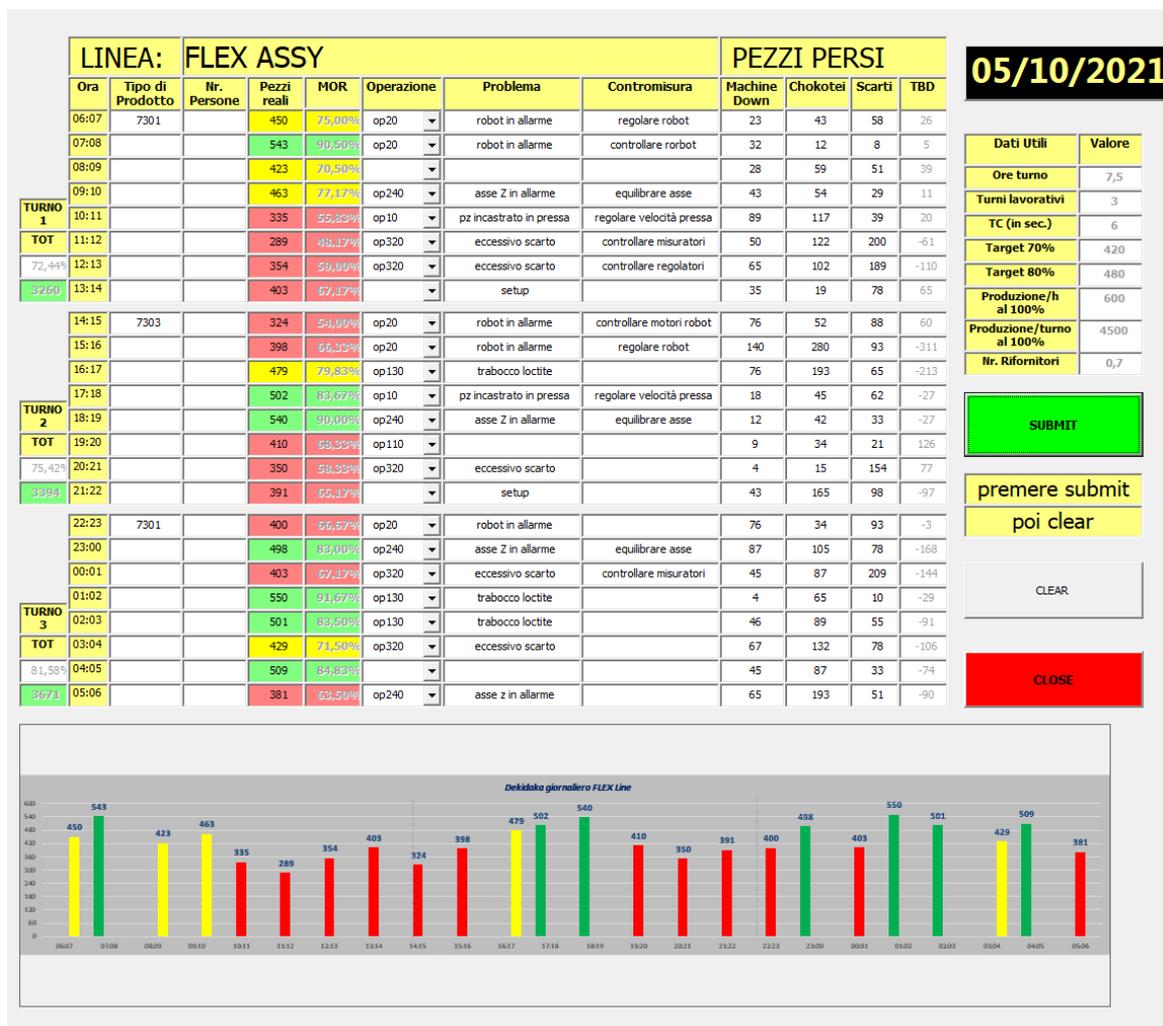


Figura 35: Form premendo due volte "submit"

La presentazione della tabella riepilogativa della giornata è governata dalla subroutine "Sub UpdateChart (chtype)".

Constatiamo che, come argomento della subroutine, viene inserito chtype, ossia chart type, indicando la tipologia di oggetto, chart (tabella) da prelevare nel foglio Excel. Pertanto, la subroutine preleva la "CurrentChart", cioè la tabella selezionata come corrente (nel nostro caso la tabella relativa alla produzione oraria).

```

Private Sub UpdateChart(chtype)
    Dim currentChart As Chart
    Dim Fname As String

    Dim giorno As Integer
    Dim Ora As Integer

    giorno = CInt(Format(Date, "dd"))
    Ora = CInt(Format(Time, "hh"))

    If Ora < 6 Then
        Set currentChart = Sheets(CStr(giorno - 1)).ChartObjects(1).Chart
    Else
        Set currentChart = Sheets(CStr(giorno)).ChartObjects(1).Chart
    End If
    |

    currentChart.ChartType = chtype

    ' Save chart as GIF
    Fname = Application.DefaultFilePath & Application.PathSeparator & "temp.gif"
    currentChart.Export Filename:=Fname, FilterName:="GIF"

    ' Show the chart
    Imagen1.Picture = LoadPicture(Fname)
    Me.Imagen1.Visible = True

End Sub

```

Figura 36: Codice mostra tabella

Considerando che la giornata lavorativa inizia alle ore 6 del mattino, si realizza una funzione “if” che restituisce la tabella relativa alla pagina Excel in cui si introducono i dati di produzione (Figura 36).

7.2.6. SELEZIONE GIORNO ATTUALE

Dall'impostazione del file Excel, avendo 31 fogli identici nominati con i numeri relativi a un mese, nasce la necessità di rendere coerente la trascrizione dei dati di uno specifico giorno del mese nel foglio relativo. Si è pensato, quindi, di associare il foglio Excel con la data del giorno.

Finita una giornata lavorativa si clicca il pulsante "clear" e si passa al foglio successivo.

Osserviamo che il pulsante è vincolato perché si deve necessariamente premere prima il pulsante "submit" per poter cliccare "clear".

Questa procedura è una sicurezza di salvataggio dei dati. Infatti, se non ci fosse tale funzionalità, se l'addetto premesse direttamente "clear" senza cliccare il pulsante "submit", tutti i dati del giorno corrente verrebbero persi perché non salvati nella pagina Excel.

Tale funzionalità è implementata grazie a una sezione chiamata "enabled" nella finestra delle proprietà.

La funzione viene settata su "false", di conseguenza non permette il click del pulsante "clear".

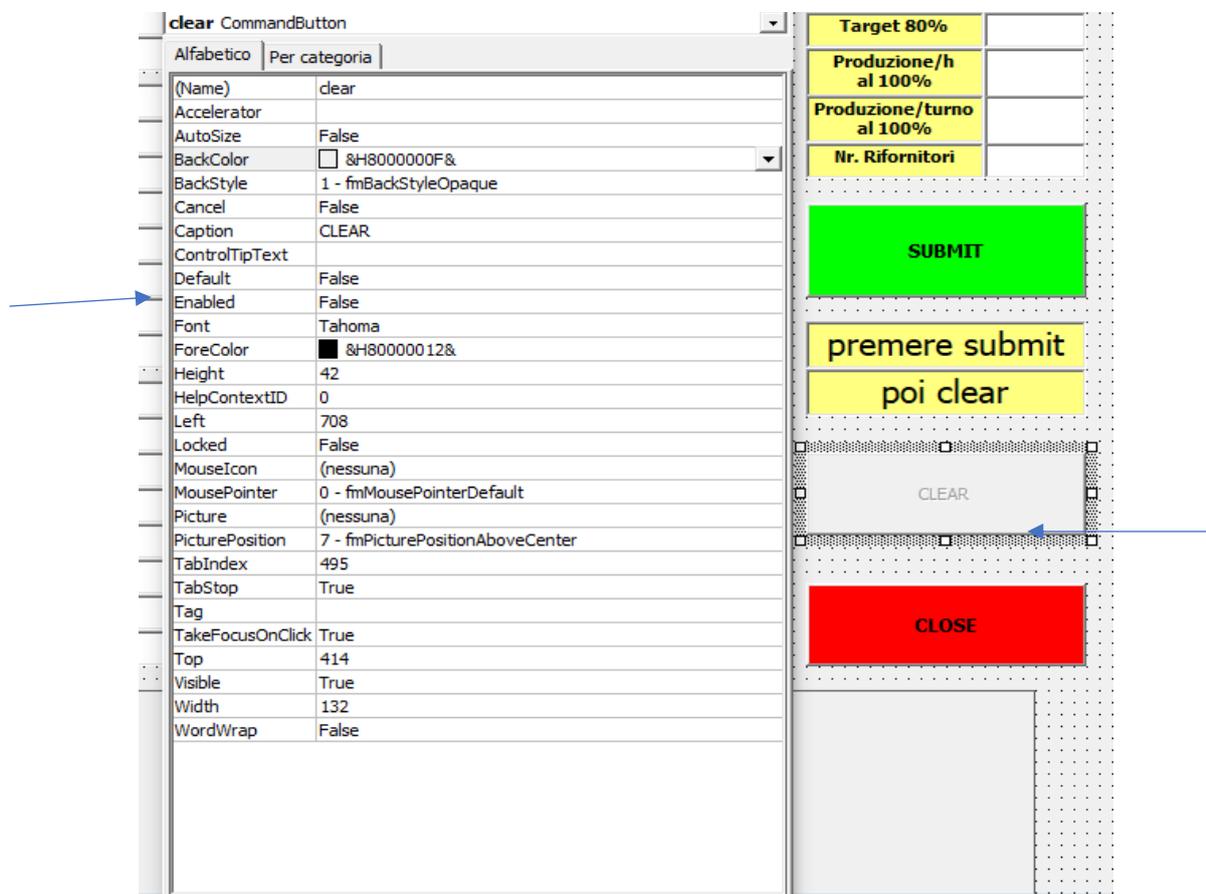


Figura 37: Finestra delle proprietà

Premendo “submit” si attiva il pulsante “clear”.

LINEA:		FLEX ASSY						PEZZI PERSI			
Ora	Tipo di Prodotto	Nr. Persone	Pezzi reali	MOR	Operazione	Problema	Contromisura	Machine Down	Chokotei	Scarti	TBD
06:07			0	0,00%				0	0	0	600
07:08			0	0,00%				0	0	0	600
08:09			0	0,00%				0	0	0	600
09:10			0	0,00%				0	0	0	600
TURNO 1			0	0,00%				0	0	0	600
TOT			0	0,00%				0	0	0	600
0,00%			0	0,00%				0	0	0	600
9			0	0,00%				0	0	0	600
14:15			0	0,00%				0	0	0	600
15:16			0	0,00%				0	0	0	600
16:17			0	0,00%				0	0	0	600
17:18			0	0,00%				0	0	0	600
TURNO 2			0	0,00%				0	0	0	600
TOT			0	0,00%				0	0	0	600
0,00%			0	0,00%				0	0	0	600
9			0	0,00%				0	0	0	600
22:23			0	0,00%				0	0	0	600
23:00			0	0,00%				0	0	0	600
00:01			0	0,00%				0	0	0	600
01:02			0	0,00%				0	0	0	600
TURNO 3			0	0,00%				0	0	0	600
TOT			0	0,00%				0	0	0	600
0,00%			0	0,00%				0	0	0	600
9			0	0,00%				0	0	0	600

30/09/2021

Dati Utili	Valore
Ore turno	7,5
Turni lavorativi	3
TC (in sec.)	6
Target 70%	420
Target 80%	480
Produzione/h al 100%	600
Produzione/turno al 100%	4500
Nr. Rifornitori	0,7

SUBMIT

premere submit
poi clear

CLEAR

CLOSE

Figura 38: Pulsante “clear” attivato

Tale procedura è dovuta alla funzione “clear.Enabled = True” inserita nella subroutine del pulsante “submit” che, una volta cliccato ed entrati nella subroutine, cambia lo stato di “enabled” del pulsante “clear” in “True”. Di conseguenza, solo adesso si può cliccare “clear”. Il pulsante “clear” rappresenta un passaggio alla pagina successiva nel file Excel secondo il giorno corrente attraverso la funzione:

- *Worksheets(CStr(giorno)).Activate*

Con questo sistema si controlla il numero del giorno e si attiva il foglio Excel con il valore pari a tale data. È stata implementata anche una funzione “if” che cambia il foglio del giorno solamente dall’ora dell’inizio della giornata lavorativa in poi (Figura 39).

Notiamo che la struttura del file è costituita da 31 fogli identici corrispondenti al numero massimo dei giorni contenuti in un mese, identificati con un numero.

Nei mesi con un numero di giorni inferiori a 31 (ad esempio aprile), a fine mese si passa automaticamente al file del mese successivo (i restanti fogli del mese precedente restano vuoti, ad esempio il foglio 31 nel mese di aprile resterà vuoto).

```

Sub select_case()
Dim giorno As Integer
giorno = CInt(Format(Date, "dd"))
Dim mese As Integer
mese = CInt(Format(Date, "mm"))

    If giorno <> 1 Then
        If Ora > 6 Then
            Worksheets(CStr(giorno)).Activate
        End If

    Else
        Workbooks.Open ("P:\scambio\Angelucci G\modello bianco.xlsm")

    End If

End Sub

```

Figura 39: Codice di fine mese

7.2.7. FINE MESE

A conclusione del mese, il file Excel è pronto per essere analizzato ed è necessario cambiarlo con uno nuovo in quanto tutto il file è riempito con i dati. L'implementazione del cambio del file è presentata nella Figura 39, dove si nota un "if" che indica: quando il giorno è uguale a 1 allora VBA apre un nuovo foglio Excel chiamato "modello bianco" identico al file del mese precedente, ma con tutti i fogli senza nessun dato (l'impostazione del file è identica a quella del file appena sostituito).

7.2.8. RISULTATO FINALE: DAL FORM AL FOGLIO EXCEL

Le figure di seguito riportano il funzionamento dell'applicativo di un giorno lavorativo.

- Durante la giornata lavorativa si inseriscono tutti i dati:
 - Tipo prodotto;
 - Nr. Persone, personale addetto a tale linea;
 - Pezzi realizzati;
 - Operazione;
 - Problema;
 - Contromisura;
 - Machine down;
 - Chokotei;
 - Scarti.

LINEA:		FLEX ASSY						PEZZI PERSI				05/10/2021	
Ora	Tipo di Prodotto	Nr. Persone	Pezzi reali	MOR	Operazione	Problema	Contromisura	Machine Down	Chokotei	Scarti	TBD	Dati Utili	Valore
06:07	7301		450	%	op20	robot in allarme	regolare robot	23	43	58	0	Ore turno	7,5
07:08			543	%	op20	robot in allarme	controllare robot	32	12	8	0	Turni lavorativi	3
08:09			423	%				28	59	51	0	TC (in sec.)	6
09:10			463	%	op240	asse 2 in allarme	equilibrare asse	43	54	29	0	Target 70%	420
TURNO 1			335	%	op10	pz incastrato in pressa	regolare velocità pressa	89	117	39	0	Target 80%	480
TOT			289	%	op320	eccessivo scarto	controllare misuratori	50	122	200	0	Produzione/h al 100%	600
%			354	%	op320	eccessivo scarto	controllare regolatori	65	102	189	0	Produzione/turno al 100%	4500
13:14			403	%		setup		35	19	78	0	Nr. Rifornitori	0,7
14:15	7303		324	%	op20	robot in allarme	controllare motori robot	76	52	88	0	SUBMIT	
15:16			398	%	op20	robot in allarme	regolare robot	140	280	93	0		
16:17			479	%	op130	trabocco loctite		76	193	65	0	premere submit poi clear	
17:18			502	%	op10	pz incastrato in pressa	regolare velocità pressa	18	45	62	0		
TURNO 2			540	%	op240	asse 2 in allarme	equilibrare asse	12	42	33	0	CLEAR	
TOT			410	%	op110			9	34	21	0		
%			350	%	op320	eccessivo scarto		4	15	154	0	CLOSE	
21:22			391	%		setup		43	165	98	0		
22:23	7301		400	%	op20	robot in allarme		76	34	93	0		
23:00			498	%	op240	asse 2 in allarme	equilibrare asse	87	105	78	0		
00:01			403	%	op320	eccessivo scarto	controllare misuratori	45	87	209	0		
01:02			550	%	op130	trabocco loctite		4	65	10	0		
TURNO 3			501	%	op130	trabocco loctite		46	89	55	0		
TOT			429	%	op320	eccessivo scarto		67	132	78	0		
%			509	%				45	87	33	0		
05:06			381	%	op240	asse 2 in allarme		65	193	51	0		

Figura 40: Esempio 1

- Premere il tasto "submit" per confermare i dati inseriti.

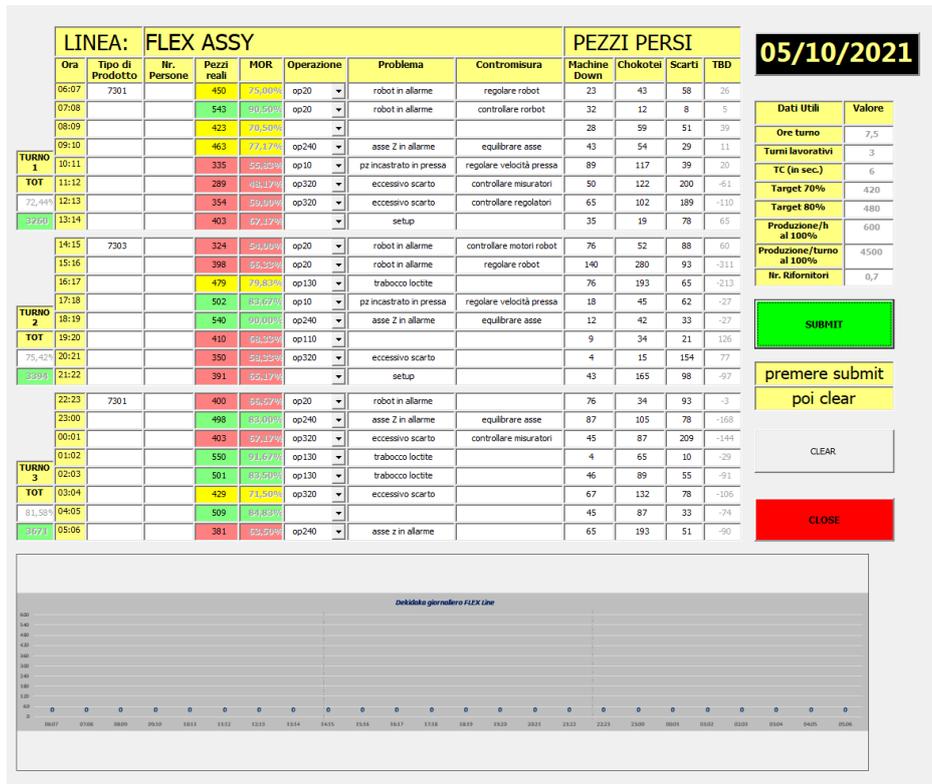


Figura 41: Esempio 1 con un click di "submit"

- Premere una seconda volta il tasto "submit" per visualizzare il grafico dell'andamento della produzione della giornata.

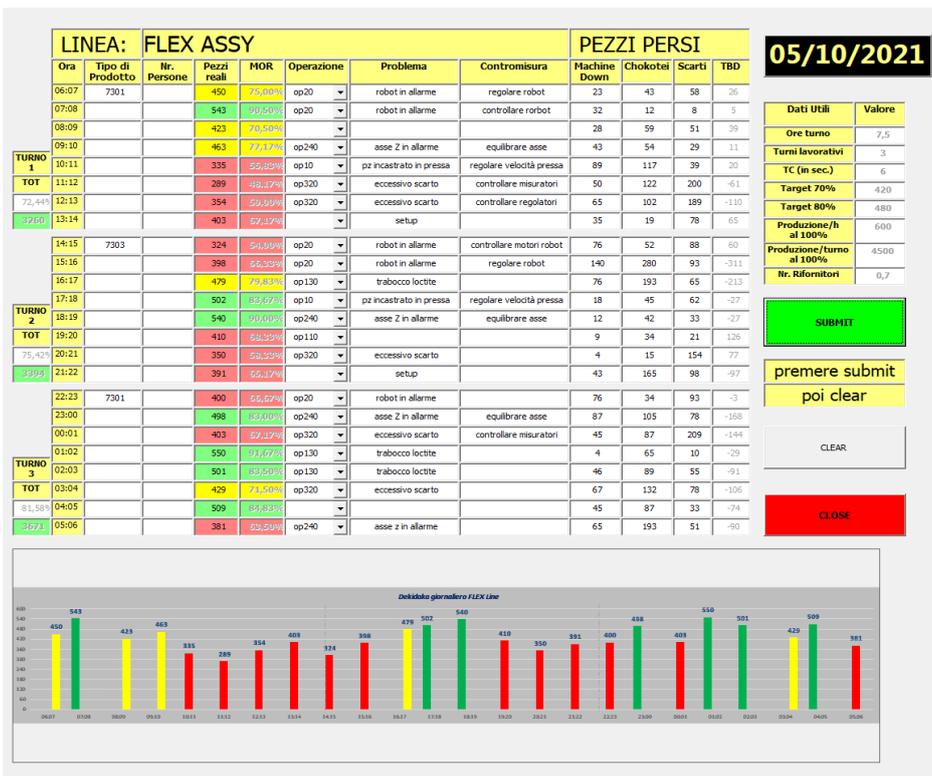


Figura 42: Esempio 1 con due click di "submit"

- Il capo UTE visualizza l'andamento della giornata nel foglio Excel, osservando, oltre che alla tabella dell'andamento della produzione oraria, anche tutte le altre tabelle (come quella dell'andamento produttivo in base ai turni), ma soprattutto la tabella che rappresenta il MOR della giornata in modo da rendersi conto se è stato un giorno proficuo o meno (Figura 43).

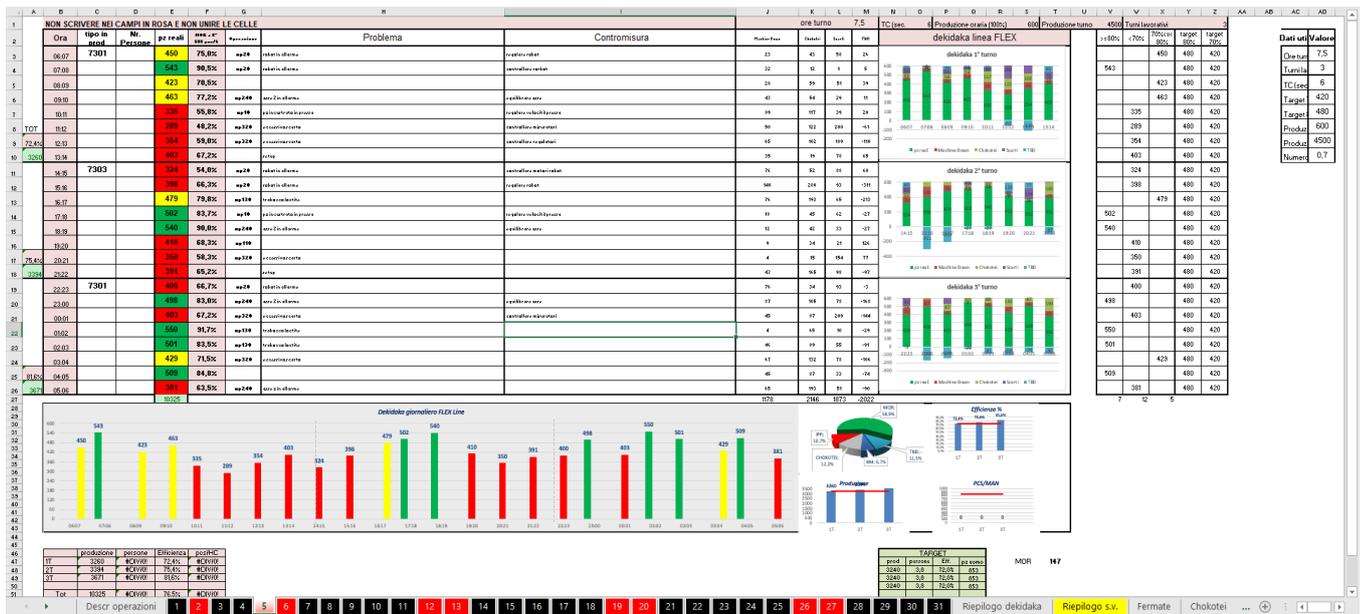


Figura 43: Esempio 1 trascrizione automatica dei dati nel foglio Excel

Grazie alla digitalizzazione rileviamo, con un esempio pratico, come, rispetto al Dekidaka cartaceo, il form elettronico rappresenti una evoluzione e una innovazione per una ottimizzazione non solo per il tempo a disposizione del personale, ma anche per una eccellente flessibilità.

8. CONCLUSIONE

Le aziende, in questi ultimi anni, sono sempre più consapevoli dell'importanza del digitale. Infatti, con l'avvento dell'era digitale tutto è diventato più innovativo e competitivo. Perciò, le imprese nella loro organizzazione sono dovute ricorrere alla creazione di nuove abitudini digitali e devono conformarsi ad un continuo processo innovativo per riuscire a soddisfare un customer sempre più esigente.

Sorge, quindi, la necessità di proporre organizzazioni nuove e ridisegnare modalità diverse con cui le informazioni vengono gestite e diffuse tra le funzioni e i singoli lavoratori.

Si tratta di integrare il processo di digitalizzazione tra le funzioni e seguire una strategia che comprenda tutta l'organizzazione anche usufruendo di personale specializzato.

Pertanto, adottando strumenti integrativi più efficienti e precisi per raccogliere i dati, aggregandoli ed analizzandoli in modo veloce e sicuro, è possibile garantire una gestione strategica con informazioni in tempo reale, una produzione migliore con minor problematiche, minori scarti e tempi più efficienti grazie alle relative contromisure adottate.

La mia attività di tirocinio, in particolare, si è incentrata sulla creazione di un applicativo da utilizzare come mediatore fra la produzione di linea e l'analisi dei dati e vuole rappresentare, dopo un'accurata analisi, un'ottimizzazione per l'analisi produttiva, un metodo per trovare possibili soluzioni alle problematiche per ottenere l'aumento di produttività dell'impresa, soprattutto con l'elaborazione dei dati dei Dekidaka elettronici.

Infatti, attraverso la predisposizione di dati Dekidaka elettronici nelle varie linee, si ottiene l'analisi dei problemi delle linee stesse. Grazie alle informazioni raccolte, si può effettuare l'analisi dei dati con una pianificazione per la risoluzione delle problematiche relative alla produzione; tutto ciò rappresenta una procedura di grande importanza innovativa che agevola e ottimizza la qualità gestionale e strutturale influenzando l'incremento della produzione.

Attraverso un'analisi più rapida si possono applicare più velocemente alcune tipologie di soluzioni quali: 5 WHYS, FISHBONE, 5M1E, POKA YOKE e KAIZEN adottate dall'azienda per migliorare la struttura, i processi e l'organizzazione e realizzare così un PDCA efficace.

Inoltre, vivendo questa breve esperienza in DENSO ho potuto constatare che, essendo un'azienda internazionale, è orientata all'innovazione e in continua espansione verso nuovi settori di attività che utilizzano competenze tecnologiche in continua evoluzione.

Tutti i collaboratori interni ed esterni si sentono parte di una grande squadra che lavora insieme e collabora per lo sviluppo globale dell'impresa.

Concludendo, questa è stata per me un'esperienza nuova in cui ho avuto l'opportunità di utilizzare alcuni dei concetti appresi nel corso degli studi, ma soprattutto, ho potuto apprendere nuove modalità tecnologiche applicate al progetto, sviluppando così la mia sicurezza e autonomia con l'apprendimento di un linguaggio nuovo da usare praticamente. Il tirocinio, che ho svolto con soddisfazione, rappresenta non soltanto un ampliamento delle mie conoscenze in ambito universitario, ma anche una maggior conoscenza della vita all'interno di una azienda.

“Fare le cose vecchie in modo nuovo questa è innovazione.”

Joseph Alois Schumpeter¹⁷

¹⁷ **Joseph Alois Schumpeter** (1883 – 1950) è stato un economista politico austriaco.

A. INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Stabilimento DENSO Manufacturing sede di San Salvo.....	9
Figura 2: Motore Blower vv61 e vv73.....	12
Figura 3: Indotti per Blower.....	12
Figura 4: Motore di avviamento.....	12
Figura 5: Dekidaka cartaceo 1.....	16
Figura 6: Dekidaka cartaceo 2.....	17
Figura 7: Form Dekidaka elettronico.....	20
Figura 8: Esempio di foglio elettronico di Dekidaka giornaliero.....	21
Figura 9: Riepilogo Dekidaka mensile.....	22
Figura 10: Diagramma a torta del "riepilogo".....	22
Figura 11: Pareto dei problemi.....	23
Figura 12: Diagramma PDCA.....	26
Figura 13: Esempio 5 Whys.....	31
Figura 14: Diagramma a spina di pesce con 5M1E.....	35
Figura 15: Esempio di Poka Yoke in DENSO.....	37
Figura 16: Dekidaka Kaizen.....	38
Figura 17: Esempio, individuazione del problema.....	39
Figura 18: Esempio, 5 Whys.....	40
Figura 19: Esempio, Fishbone.....	41
Figura 20: Esempio, Kaizen plan.....	42
Figura 21: Ambiente di sviluppo VBA.....	45
Figura 22: Userform.....	46
Figura 23: Inserimento dato.....	47
Figura 24: Esempio inserimento dato.....	48
Figura 25: Inserimento pezzi reali.....	48
Figura 26: Codice inserimento "pezzi reali".....	49
Figura 27: Dati inseriti in tabella relativa al target.....	50
Figura 28: Dati utili.....	51
Figura 29: Codice dati utili.....	51
Figura 30: Casella combinata.....	52
Figura 31: Codice operazione problematiche.....	53
Figura 32: Tabella operazioni.....	54
Figura 33: Tabella riepilogo operazioni.....	54
Figura 34: Form premendo una volta "submit".....	55
Figura 35: Form premendo due volte "submit".....	56
Figura 36: Codice mostra tabella.....	57
Figura 37: Finestra delle proprietà.....	58
Figura 38: Pulsante "clear" attivato.....	59
Figura 39: Codice di fine mese.....	60
Figura 40: Esempio 1.....	61
Figura 41: Esempio 1 con un click di "submit".....	62
Figura 42: Esempio 1 con due click di "submit".....	62
Figura 43: Esempio 1 trascrizione automatica dei dati nel foglio Excel.....	63

B. SITOGRAFIA

[DENSO MANUFACTURING ITALIA S.p.A. | Group Companies | Who we are | DENSO Italy Website](#)

https://en.wikipedia.org/wiki/5M_model

[6M in Six Sigma \(Six Ms o 5Ms e un P o 5M1P\) - Six Sigma Study Guide](#)

[Approccio modello 5-M alle indagini sugli incidenti - AviationKnowledge \(wikidot.com\)](#)

<http://aviationknowledge.wikidot.com/aviation:5-m-model>

[ISHIKAWA GUIDA PRATICA: Causa-Effetto, 4M e i 5 Perché \(produzioneagile.it\)](#)

<https://www.produzioneagile.it/ishikawa/>

[pdca](#) <https://www.mecalux.it/blog/ciclo-di-deming-pdca>

<https://www.denso.com/it/en/about-us/company-information/dmit/>

http://www.denso-ts.com/settori_corfe_i.htm

[Wat is Poka Yoke? - Lean Six Sigma Groep](#)

<https://leansixsigmagroep.nl/lean-agile-en-six-sigma/wat-is-poka-yoke/>

<https://www.cms.gov/Medicare/Provider-Enrollment-and-Certification/QAPI/Downloads/FishboneRevised.pdf>

[How to Use the Fishbone Tool for Root Cause Analysis \(cms.gov\)](#)

Denso Manufacturing Italia di San Salvo

<https://www.goinfoteam.it/storie-di-successo/denso-manufacturing-italia-di-san-salvo.html?userlang=it#:~:text=Lo%20stabilimento%20di%20San%20Salvo,%C3%A8%20divenuto%20proprietario%20al%20100%25.>

<https://www.histonium.net/notizie/territorio/35069/san-salvo-e-le-sue-aziende---50-anni-di-storia-di-uomini-e-imprese>

Citazioni

[http://parliamodigitale.it/10-citazioni-innovazione/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+ParliamoDigitale+\(Parliamo+Digitale\)](http://parliamodigitale.it/10-citazioni-innovazione/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+ParliamoDigitale+(Parliamo+Digitale))

Kaizen

<https://it.wikipedia.org/wiki/Kaizen>

[PDCA: cos'è il ciclo di Deming e per cosa può tornare utile? - IONOS](#)

<https://www.sistemieconsulenze.it/pdca-ciclo-di-deming/>

Organizzazione aziendale, miglioramento continuo

<https://www.organizzazioneaziendale.net/organizzazione-aziendale-efficienza-processi-standardizzazione/1420>

Poka-Yoke

<https://www.leanthinking.it/cosa-e-il-lean-thinking/glossario/poka-yoke/>

<https://www.intesisoftware.it/news/raccolta-dati-produzione>

[How to Use the Fishbone Tool for Root Cause Analysis \(cms.gov\)](#)

[6M's | Cause & Effect Diagram | EdrawMax \(edrawsoft.com\)](#)

[Poka-Yoke: Definizione e Significato - Lean Thinking](#)

http://www.denso-ts.com/ambiente_fe_i.htm

C. BIBLIOGRAFIA

La trasformazione digitale nelle imprese: fenomeni digitali e pratiche organizzative dopo l'avvento della trasformazione

http://tesi.cab.unipd.it/54572/1/Dal_Porto_Luca.pdf

Innovazione dei Processi Aziendali, Digitalizzazione e Big Data

http://tesi.luiss.it/27749/1/224271_POLLETTA_DANIELE.pdf

Innovazione strategica ed innovazione tecnologica

https://amslaurea.unibo.it/8741/1/sechi_andrea_tesi.pdf

Sviluppo di un'applicazione in VBA per la creazione di offerte commerciali complesse

<http://tesi.cab.unipd.it/43815/1/545834.pdf>

La trasformazione digitale nelle imprese: fenomeni digitali e pratiche organizzative dopo l'avvento della trasformazione

<https://webthesis.biblio.polito.it/17679/1/tesi.pdf>