

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Tesi di Laurea Magistrale

MISURAZIONE E CONTROLLO DELLE PRESTAZIONI AZIENDALI. IL CASO BERCO SPA

Relatore

Ch.mo Prof. Roberto Panizzolo

Laureanda

Marta Piva

Anno Accademico 2013-2014

Sommario

La tesi descrive il progetto volto a definire un set di KPIs per la misurazione e il monitoraggio delle prestazioni aziendali in Berco S.p.A.

Nella prima parte del lavoro si presenta il contesto aziendale e il concetto di Key Performance Indicator (KPI), introducendo la definizione di cruscotto aziendale come utile strumento di reporting aziendale.

La seconda parte del lavoro tratta la realizzazione del progetto nel contesto aziendale.

Ogni KPI monitorato è analizzato in differenti capitoli all'interno dei quali, dopo una precisa descrizione dell'indicatore stesso, si identificano i dati necessari per il calcolo, la modalità di reperimento di questi, e i risultati evidenziati.

Viene quindi illustrato per ciascun KPI il cruscotto di monitoraggio realizzato attraverso Excel, sottolineando l'efficacia di questo strumento che permette un'analisi immediata della situazione aziendale attraverso grafici, caselle di riepilogo e tabelle.

INDICE

Introduzione	1
CAPITOLO 1	
BERCO: IL CONTESTO AZIENDALE	5
1.1 La storia	5
1.1.1 Berco dalle origini agli anni Ottanta	5
1.1.2 Berco nell'era della globalizzazione	6
1.1.3 Berco Oggi: gli anni della Grande Recessione	7
1.2 La produzione	8
1.2.1 Organizzazione della produzione e processo produttivo	8
1.2.2 I prodotti Berco	9
1.2.3 Le divisioni Berco	11
1.2.4 I clienti Berco	13
1.3 Gli stabilimenti	13
1.3.1 Lo stabilimento di Copparo: Berco 1	14
1.3.2 Lo stabilimento di Castelfranco Veneto: Berco 2	14
1.3.3 Il layout di Berco 2	15
1.4 Le filiali	20
1.5 Analisi dell'azienda	24
1.5.1 La situazione aziendale negli anni della crisi	24
1.5.2 Analisi delle vendite	25

CAPITOLO 2

I KPIs: IL SISTEMA DI MISURAZIONE DELLE PRESTAZIONI AZIENDALI

2.1 Misurare le prestazioni aziendali per capirle e migliorarle	29
2.2 I requisiti del sistema di misurazione delle performance	30
2.3 I KPIs: Key Performance Indicators	31
2.3.1 Il concetto di KPIs	31
2.3.2 Come identificare i KPIs più idonei: il ciclo di Deming	32
2.3.3 Le caratteristiche dei KPIs	35
2.4 Il cruscotto di indicatori: uno strumento di reporting aziendale	37
2.4.1 Il concetto di cruscotto: gli obiettivi e i vantaggi	38
2.4.2 Gli strumenti disponibili per realizzare il cruscotto aziendale	39

CAPITOLO 3

ANALISI DELL'EFFICIENZA PRODUTTIVA: L'OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

3.1 L'Overall Equipment Effectiveness	41
3.2 Applicazione pratica al caso Berco S.p.A.	46
3.2.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi	47
3.2.2 Calcolo dell'Overall Equipment Effectiveness	51
3.3 Analisi dei risultati ottenuti	56
3.3.1 Analisi OEE reparto stampaggio	58
3.3.2 Analisi OEE reparto lavorazioni meccaniche	64
3.3.3 Considerazioni fatte al termine dell'analisi	72
3.4 Il cruscotto aziendale	73
3.4.1 I vantaggi offerti dal cruscotto aziendale	73
3.4.2 La costruzione e la struttura del cruscotto aziendale	73

CAPITOLO 4

ANALISI DEI TEMPI DI SETUP E PROPOSTE DI MIGLIORAMENTO	79
4.1 Analisi dei tempi di setup	79
4.1.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi	79
4.1.2 Analisi dei tempi di setup nei reparti di stampaggio e lavorazioni meccaniche	81
4.2 Il cruscotto aziendale per il monitoraggio dei tempi di setup	89
4.3 Proposte di miglioramento	93
4.3.1 La procedura di setup tradizionale	94
4.3.2 Il metodo S.M.E.D.	94
4.3.3 Le fasi di implementazione del metodo S.M.E.D.	95

CAPITOLO 5

MONITORAGGIO DELLA PIANIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE: L'INDICE DI CONFORMITA' ALLA SCHEDULAZIONE	101
5.1 La pianificazione della produzione	101
5.2 L'indice di conformità alla schedulazione	102
5.3 Applicazione pratica al caso Berco S.p.A.	104
5.3.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi	105
5.3.2 Calcolo dell'indice di conformità alla schedulazione ICS	106
5.4 Analisi dei risultati ottenuti	108
5.5 Il cruscotto di monitoraggio	111

CAPITOLO 6

ANALISI DEL TEMPO DI ATTRAVERSAMENTO DI PRODUZIONE	117
6.1 Il tempo di attraversamento di produzione TP	117

6.2 Applicazione pratica al caso Berco S.p.A.	118
6.2.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi	119
6.2.2 Calcolo del tempo di attraversamento	120
6.3 Analisi dei dati raccolti	121
6.3.1 Calcolo del tempo di attraversamento medio per i diversi centri di lavoro	121
6.4 Il cruscotto di monitoraggio	126
CONCLUSIONI	131
Appendici	135
Appendice A: Le causali Kienzle e l'Overall Equipment Effectiveness	137
Appendice B: Tempi di setup e regolazione	173
Appendice C: L'indice di conformità alla schedulazione ICS	199
Bibliografia	211
Sitografia	212
Ringraziamenti	213

Introduzione

La tesi illustra l'esperienza di stage iniziata ad Ottobre 2013 e terminata a Febbraio 2014 presso l'azienda Berco S.p.A.

L'obiettivo di questa esperienza è stato quello di realizzare un sistema di misurazione delle performance aziendali e un conseguente cruscotto di monitoraggio.

Le finalità sono state le seguenti:

- analizzare le prestazioni aziendali con una serie di indicatori scelti in accordo con la Direzione per poter visualizzare in maniera chiara eventuali problematiche e trovare efficaci soluzioni;
- creare un sistema di monitoraggio che permetta di ricondurre ad una struttura unica tutti i dati eterogenei immagazzinati in più fonti dati distinte, di diversa natura e poco integrate tra loro;
- fornire alla Dirigenza uno strumento (cruscotto aziendale) per controllare in maniera veloce l'andamento nel tempo delle prestazioni.

Nel seguente lavoro si focalizza quindi l'attenzione sullo sviluppo del set di indicatori per il monitoraggio delle performance e sulla realizzazione del cruscotto che consenta la visualizzazione grafica dei risultati dell'analisi.

Non essendo l'azienda dotata di software di Business Intelligence specifici, sono stati realizzati per i diversi KPIs analizzati, più cruscotti di monitoraggio attraverso Excel.

Nel dettaglio la tesi è strutturata in sei capitoli.

La prima parte, costituita dal primo e dal secondo capitolo, ha carattere generale e descrittivo.

In particolare, nel primo capitolo si presenta l'azienda partendo dalla storia e dalla descrizione dei prodotti, per poi analizzare le vendite; fortemente in calo in questo periodo di crisi.

Nel secondo capitolo si spiega la necessità di costruire un sistema di misurazione e

controllo delle prestazioni che permetta di monitorare in maniera integrata l'alto numero di variabili gestite, di analizzare i risultati effettivi delle attività, di confrontarli con gli obiettivi attesi e di impostare azioni di miglioramento continuo. Si illustra l'approccio per una gestione supportata da indicatori di performance (i KPI), delineando le fasi da seguire per poter costruire e utilizzare un sistema di misura e monitoraggio. Si indicano requisiti e caratteristiche dei KPIs e si spiega come valutare e scegliere un set di indicatori significativi per la realtà aziendale esaminata. Si chiude il capitolo descrivendo il cruscotto aziendale come strumento di reporting aziendale: attraverso una serie di grafici aggiornati permette di controllare con immediatezza l'andamento delle variabili chiave e degli indicatori stessi.

La seconda parte della tesi, costituita dal terzo, quarto, quinto, e sesto capitolo, tratta la realizzazione del progetto nel contesto aziendale.

I diversi capitoli sono dedicati ciascuno all'analisi di uno specifico indicatore, alla discussione dei dati raccolti e infine alla presentazione del cruscotto realizzato attraverso Excel.

Nello specifico il terzo capitolo è dedicato all'analisi dell'Overall Equipment Effectiveness (OEE), primo indicatore monitorato durante lo stage. Dapprima si descrive tale KPI, per passare poi all'analisi dei dati raccolti e alla presentazione del cruscotto di monitoraggio.

Nel quarto capitolo si analizzano nel dettaglio i tempi di setup, principale causa del valore non ottimale di OEE riscontrato nel periodo di analisi. Si presentano poi proposte di miglioramento che l'azienda sta valutando al fine di migliorare le prestazioni.

Il quinto capitolo presenta l'indice di conformità alla schedulazione (ICS).

Dopo una breve descrizione dell'indicatore, utile per verificare la congruenza tra schedulazione e produzione, si riporta l'analisi dei dati raccolti.

Il tempo di attraversamento, quarto indicatore considerato, viene presentato nel capitolo sei. Alla descrizione della formulazione di questo KPI, segue l'analisi dei principali risultati ricavati e la presentazione del cruscotto aziendale.

Per non appesantire la lettura dei diversi capitoli, tutti i principali dati raccolti durante l'esperienza in esame, sono riportati in appendice.

Le conclusioni sottolineano come il cruscotto aziendale sia un valido strumento di supporto, sia al monitoraggio delle prestazioni, sia alla comunicazione dei risultati dell'analisi.

CAPITOLO 1

BERCO: IL CONTESTO AZIENDALE

Berco S.p.A. è un'industria italiana operante nel settore metalmeccanico, specializzata nella fabbricazione di componenti e sistemi sottocarro per macchine movimento terra cingolate e attrezzature per la revisione e la manutenzione del sottocarro.

Questo capitolo ha lo scopo di presentare l'azienda, partendo dalla storia, analizzandone i prodotti e la situazione ad oggi.

1.1. LA STORIA

1.1.1 Berco dalle origini agli anni Ottanta

L'azienda affonda le sue radici al termine del primo grande conflitto mondiale del secolo scorso.

Siamo infatti nel 1918 quando tre signori di Copparo; Umberto Tasselli, Achille Cabrini e Vezio Bertoni; decidono di avviare un'officina meccanica nel centrale Viale Carducci.

La piccola bottega che inizia con la riparazione di biciclette, a poco a poco amplia la sua attività anche ad automezzi, macchine agricole e residuati del conflitto bellico.

Dopo pochi anni si cominciano a costruire pezzi di ricambio per trattori e i primi camion, ampliando progressivamente l'attività alla costruzione di macchine utensili.

Altri brillanti e versatili imprenditori del posto come Roberto Cotti e Edmondo Michellini, decidono così di unirsi all'impresa. Nasce la Bertoni & Cotti, il cui marchio Berco riscuote un successo clamoroso a livello nazionale.

Già nel 1940 l'azienda arriva a toccare ben 624 dipendenti e questo sviluppo impetuoso inizia a cambiar volto ed identità alla piccola Copparo che si avvia a dismettere "l'abito bracciantile" ed agricolo e a diventare un paese di "tute blu" e di operai metalmeccanici.

Dopo un temporaneo stallo della produzione allo scoppio del secondo conflitto mondiale; quando Berco viene trasferita nel Triveneto, a Cles dove restano attivi solo alcuni

uffici amministrativi; gli anni '50 sono caratterizzati da un vero e proprio boom della produzione. Sono gli anni in cui si comincia ad affiancare alla tradizionale produzione delle macchine utensili, quella di componenti per carri cingolati ed attrezzature per la revisione di macchine movimento terra. Ciò coincide con la fuoriuscita nel 1957 di Cotti e Michelin e la presa di progressivo spazio di Gianni Bertoni, figlio di Vezio.

Sotto la sua guida matura la grande svolta, il momento in cui la produzione si orienta sui ricambi e sui cingoli in particolare: colossi industriali come Caterpillar, Komatsu, e Fiat iniziano a doversi confrontare sul mercato con un nuovo soggetto imprenditoriale che propone una ricambistica di ottima qualità a prezzi più bassi.

1.1.2 Berco nell'era della globalizzazione

Dopo il periodo che va dal 1959 al 1976, anni fortemente caratterizzati da investimenti continui al fine di impiantare un ciclo produttivo integrale; dal 1980 al 1985 vi sono anni di mancati investimenti in innovazione, ricerca e nuove tecnologie.

La rendita e l'apatia prevalgono, ed è ormai evidente che occorrono un nuovo capitano e nuove idee per attrezzare l'impresa a competere nell'imminente era della globalizzazione. Già nel 1976 Gianni cede il 50 % delle quote alla tedesca Hoesch (che nel 1992 verrà incorporata nella Krupp AG, a sua volta fusa con Thyssen AG il 1 ottobre 1998), per poi cedere anche le restanti nel 1986.

Dopo una scrupolosa e accurata selezione viene scelto sempre un Bertoni; Giovanni Bertoni, amministratore delegato dell'azienda Isotta Fraschini di Milano, per realizzare l'ennesima svolta nella storia aziendale.

Giovanni Bertoni indirizza l'impresa verso nuove strategie, liberandola da una forte impronta padronale e utilitaristica per affermarne una più moderna e manageriale.

Il nuovo obiettivo è quello di aggredire il mercato degli Original Equipment Manufacturer (gli OEM, le aziende produttrici di macchine cingolate).

I primi contatti con le grandi case costruttrici sono ovviamente difficili e complicati, ma i risultati non si fanno attendere. Nel 1993 diventano un prestigioso cliente della Berco la Komatsu e la John Deere e successivamente le nuove referenze di Berco giungono sulla scrivania di altre case costruttrici: Case New Holland, Fiat Hitachi, Liebherr, JCV, Volvo , Atlas Copco e Bobcat.

Nonostante il core business si sposti progressivamente sugli OEM, Berco continua ad alimentare il segmento di mercato dei ricambi (l'aftermarket), che fu il primo a fungere nel mondo da formidabile testimonial della fabbrica copparese, ricercando nuovi mercati nei paesi emergenti quali Medio Oriente, Sud-est asiatico, Cina e Russia.

Lo sviluppo delle filiali avviene sempre in linea con la filosofia iniziale: mantenere il cuore della progettazione e della produzione in Italia, migliorando però il servizio ai clienti, e portando vicino a loro la distribuzione e la personalizzazione dei prodotti, il supporto e l'assistenza tecnica diretta.

Nel quadro della strategia messa in campo da Giovanni Bertoni, fatta di una rigida verticalizzazione del lavoro e di un rapporto privilegiato con gli OEM; rientra anche la politica di acquisizione di altre realtà industriali funzionali al progetto di una "grande Berco", bisognosa di numeri e di volumi consistenti per poter competere sui mercati internazionali.

Vengono così inglobate in Berco, prima la Simmel di Castelfranco Veneto (nel Marzo del 1988, che prende il nome di Berco 2) poi la Fils Spa di Busano Canavese (Torino) (nel 1998, che prende il nome di Berco 3). Le incorporazioni vanno ad aumentare la potenzialità e la velocità dello stampaggio ampliando le parti stampate anche al settore degli autoveicoli.

Agli inizi degli anni 2000 si può affermare che il grande sogno di creare un'azienda globale, che rifornisse le più grandi case costruttrici del mondo, si è avverato.

Una nuova grande crisi però non avrebbe tardato ad arrivare e colpire, tra le altre, anche una storica azienda come Berco.

1.1.3 Berco Oggi: gli anni della Grande Recessione

La crisi economica iniziata nel 2008, che ha colpito pesantemente tutto il settore metalmeccanico, non ha lasciato Berco indenne.

E' proprio nel 2008 che iniziano gli anni di cassa integrazione, prima ordinaria, poi speciale; anni fatti di sacrifici, stipendi ridotti, scioperi e manifestazioni.

All' inizio del 2012, ThyssenKrupp, nel quadro di un vasto piano di riorganizzazione diretto a focalizzare il business sul ciclo dell'acciaio e sulla produzione di beni industriali; inserisce Berco tra i possibili rami produttivi vendibili, rimandando successive decisioni

definitive ad Aprile 2014, quando, al termine della cassa integrazione, si terranno nuove trattative.

Nel marzo 2013 ThyssenKrupp nomina Lucia Morselli amministratore delegato di Berco; una figura estranea alle logiche interne, pronta quindi a rivoluzionare il management.

Il progetto di ThyssenKrupp è quello di giungere al pareggio di bilancio nel 2014 dopo diversi anni chiusi in passivo, e per questo decide di procedere a diversi licenziamenti, vedendo questa come l'unica strada per puntare alla salvezza aziendale.

Si aprono così estenuanti trattative a partire da Maggio 2013 tra parti sociali e ThyssenKrupp, che però si concludono amaramente con la chiusura dello stabilimento di Busano Canavese e l'esubero di circa 438 lavoratori, seppur volontari incentivati.

Negli ultimi mesi del 2013 l'azienda sembra aver imboccato la strada giusta per uscire dalla crisi, con una chiusura di bilancio in pareggio.

L'azienda attesta oggi la sua produzione a circa 140mila tonnellate l'anno; una condizione di oggettiva ripresa che però deve essere consolidata per poter garantire a Berco una nuova rinascita.

1.2 LA PRODUZIONE

1.2.1 Organizzazione della produzione e processo produttivo

In passato Berco, per sopperire alla necessità di creare grandi volumi per competere nel mercato globale, eseguiva diverse commesse in conto lavoro. Oggi i grandi numeri non sono più richiesti, a causa della riduzione della domanda nel mercato mondiale; tuttavia Berco continua ad appoggiarsi ai fornitori che si sostituiscono per lo più alla produzione dello stabilimento di Busano.

Gli stabilimenti di Copparo e Castelfranco Veneto eseguono lavorazioni diversificate concentrandosi su prodotti ben distinti, come verrà specificato nel *paragrafo 1.3*.

E' dalla sede Berco 1 che tutto viene spedito al cliente finale e alle filiali estere, che fungono da polo distributivo nel mondo. Ogni prodotto lavorato a Castelfranco infatti, anche se finito, viene inviato alla sede principale di Copparo.

Il processo produttivo Berco si classifica come processo a lotti; l'azienda ha infatti una produzione assai diversificata e per molti prodotti poco ripetitiva.

I lotti che fino a qualche anno fa erano molto grandi, si stanno via via riducendo a causa della crisi della domanda e il conseguente calo della produzione, creando non pochi problemi ad un'azienda i cui flussi di materiale, macchinari e tempi di setup collegati, sono stati ideati pensando alla grande produzione del passato.

1.2.2 I prodotti Berco

Con i suoi prodotti Berco è in grado di soddisfare le esigenze specifiche dei diversi mercati: dai costruttori di macchine movimento terra (OEM), all'aftermarket (pezzi di ricambio), dalle macchine speciali, ai miniescavatori, dai dozer agli escavatori da miniera.

L'offerta produttiva Berco comprende:

❖ SUOLE

- 70 profili diversi;
- soole laminate a caldo, fuse o stampate;
- 40.000 configurazioni diverse.



Figura 1.2.2.1 Suoletta

❖ RUOTE TENDICINGOLO

- fuse, stampate o saldate;
- a singola o doppia flangia;
- più di 500 configurazioni;
- disponibili in versione per temperature estreme (-50°C).



Figura 1.2.2.2 Ruota tendicingolo

❖ RULLI

- ad un bordo, a due bordi, a bordo interno;
- disponibili in versione per temperature estreme (-50°C);

- più di 1.500 configurazioni per potersi accoppiare con qualsiasi catena.



Figura 1.2.2.3 Rullo

❖ RUOTE MOTRICI E SEGMENTI:

- ruote saldate, fuse, stampate o a segmenti;
- segmenti a 3, 4, 5, 6 denti;
- più di 80 configurazioni di segmenti;
- più di 600 configurazioni di ruote motrici.



Figura 1.2.2.4 Ruota motrice

❖ CATENE

- catene secche, a grasso, catene lubrificate;
- più di 11.000 configurazioni.

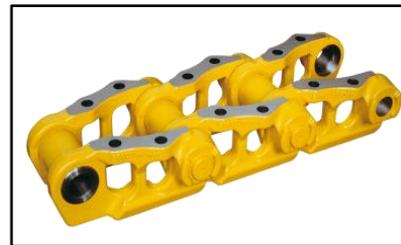


Figura 1.2.2.5 Catena

❖ APPLICAZIONI SPECIALI

- catene per applicazioni speciali: nastri trasportatori, pavimentatrici, posatubi, perforatrici da miniera, etc.



Figura 1.2.2.6 Track system completo

1.2.3 Le divisioni Berco

La produzione si articola su cinque diverse divisioni:

- ❖ **BMU - BERCO MINI UNDERCARRIAGE:** offre una gamma di diverse soluzioni sottocarro, ideali per macchine di classe da 1 a 6 tonnellate come mini-escavatori, perforatrici direzionali, piccoli dozer o pavimentatrici.

L'offerta comprende:

- catene tradizionali in acciaio con soles saldate o avvitate;
- catene in monoblocco di ghisa austemperata;
- catene con soles e sovra-pattina in gomma o con soles gommate;
- ruote motrici in ghisa austemperata;
- telai sottocarro completi.

- ❖ **BMR - BERCO MEDIUM RANGE:** offre una gamma di diverse soluzioni sia per gli OEM, che per l'aftermarket, per macchine cingolate da 7 a 50 tonnellate come bulldozer o escavatori.

L'offerta comprende:

- catene a secco, a grasso e lubrificate;
- 11.000 configurazioni di boccole;
- 70 profili diversi e più di 4000 configurazioni di soles: per applicazioni speciali, piatte, con estremità piegate, in poliuretano;
- 500 configurazioni di ruote motrici e tendicingolo stampate;
- 1500 configurazioni di rulli, a flangia singola, doppia e interna;
- versioni per temperature estreme (-50°C) e ad elevata velocità;
- sottocarri per applicazioni speciali come macchine posatubi, fresatrici stradali, mietitrebbia da riso o canna da zucchero.

- ❖ **BMP - BERCO MINING PRODUCTS:** offre una gamma di diverse soluzioni sottocarro adatte per macchine cingolate di classe compresa tra 50 e 300 tonnellate come quelle operanti in miniere a cielo aperto o cave.

L'offerta comprende:

- catene a secco, a grasso e lubrificate, disponibile in versione artica;
- soles stampate per applicazioni gravose;
- catene per applicazioni speciali come sistemi convogliatori di grandi dimensioni, perforatrici.

❖ **BRP - BERCO RUBBERIZED PRODUCTS:** offre una gamma di soluzioni per ogni tipo di macchina con sottocarro gommato, dalle minipale alle mietitrebbie cingolate, dai trattori agricoli alle pavimentatrici.

L'offerta comprende:

- sottocarri tradizionali in acciaio per minipale;
- sottocarri completi in gomma;
- soles gommate e in poliuretano per pavimentatrici e piccoli dozer;
- telai completi per trattori agricoli.

❖ **BSD - BERCO SERVICE DIVISION:** offre una soluzione completa per ogni esigenza di manutenzione dei sottocarri, con una gamma di presse e attrezzature necessarie per effettuare la rotazione dei perni e boccole, la lubrificazione dei rulli, il fissaggio delle soles o l'assistenza alle macchine direttamente sul campo.

L'offerta comprende:

- presse idrauliche per il montaggio e lo smontaggio di catene di dimensioni medio - grandi;
- presse idrauliche per catene di dimensioni medio - piccole;
- presse portatili per il montaggio e lo smontaggio di catene, ruote motrici, rulli, alberi, componenti di trasmissione;
- dispositivi per il controllo del vuoto nei serbatoi dell'olio e per l'iniezione di olio nelle catene lubrificate, nei rulli e nelle ruote;
- chiavi elettromeccaniche per avvitare e svitare le soles nelle catene dei veicoli cingolati, di dimensioni grandi e piccole;
- avvolgitori per cingoli progettati per avvolgere catene di dimensioni medio - piccole e medio - grandi.

1.2.4 I clienti Berco

Il settore che fornisce i maggiori guadagni è quello degli OEM.

Ad oggi le vendite in tale settore ricoprono il 72% del totale, mentre il restante 28% è rappresentativo dell'aftermarket.

I principali clienti nel settore delle macchine movimento terra (OEM) sono: Bobcat, JCB, Atlas Copco, Komatsu, Liebherr, John Deere, Volvo, Kobelco, CNH, Vermeer.

In *figura 1.2.4.1* si presentano i diversi clienti e le percentuali di vendita associate ad essi.

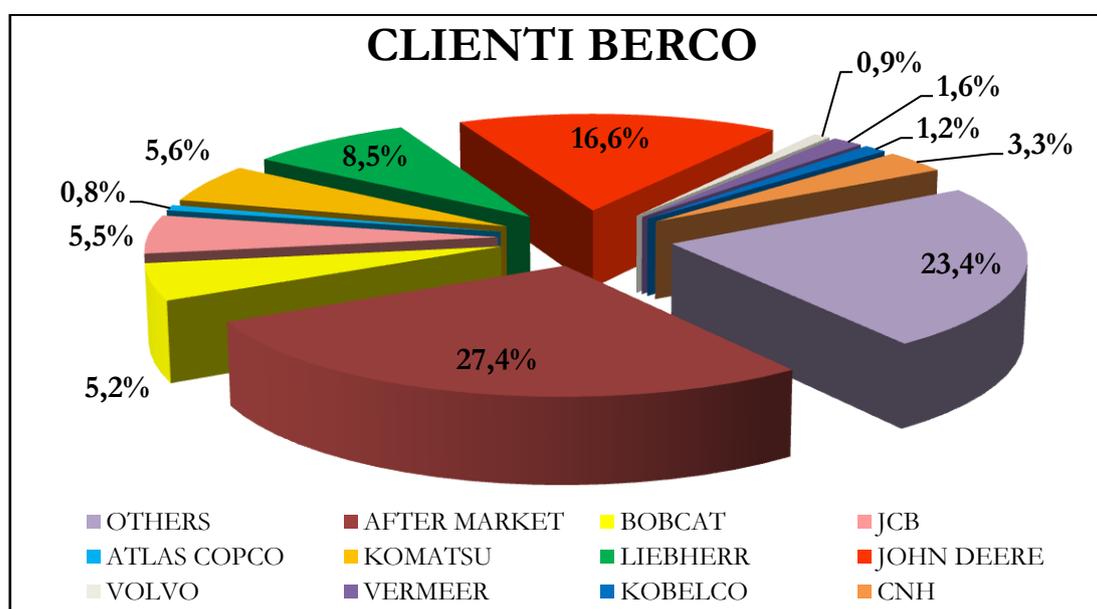


Figura 1.2.4.1 Percentuali di vendita associate ai diversi clienti Berco

1.3 GLI STABILIMENTI

Gli stabilimenti Berco sono due.

Essi sono dislocati a Copparo, dove si trova la sede storica e principale Berco 1; e a Castelfranco Veneto, dove si trova Berco 2.

1.3.1 Lo stabilimento di Copparo: Berco 1

Copparo ospita una delle più grandi fabbriche italiane: una struttura di 550.000 mq., di cui 300.000 al coperto, che impiega su tre turni di lavoro circa 1900 persone.



Figura 1.3.1.1 Vista aerea di Berco 1

In figura 1.3.1.1 è riportata una vista aerea dell'azienda, mentre in figura 1.3.1.2 è rappresentato il layout della fabbrica senza procedere ad un'analisi più dettagliata in quanto la tesi è stata svolta presso la sede Berco 2 di Castelfranco Veneto. In questo stabilimento vengono prodotte catene, rulli e soles; mentre le ruote vengono esclusivamente prodotte nello stabilimento di Castelfranco Veneto.



Figura 1.3.1.2 Layout di Berco 1

1.3.2 Lo stabilimento di Castelfranco Veneto: Berco 2

Nel Gennaio 1989 Berco acquisisce Simmel Meccanica, un'azienda specializzata nella produzione di ricambi sottocarro per macchine cingolate, che diviene così Berco 2. Lo stabilimento di Castelfranco Veneto ricopre un'area di 65.000 mq., di cui 35.000 al

coperto e impiega circa 350 persone.

Qui è concentrata la produzione esclusiva di ruote tendicingolo, la produzione dei rulli per macchine agricole, bulldozer ed escavatori e infine l'assemblaggio di catene.



Figura 1.3.2.1 Vista aerea di Berco 2

In figura 1.3.2.1 è riportata una vista aerea dello stabilimento, mentre in figura 1.3.2.2 ne è rappresentato il layout.

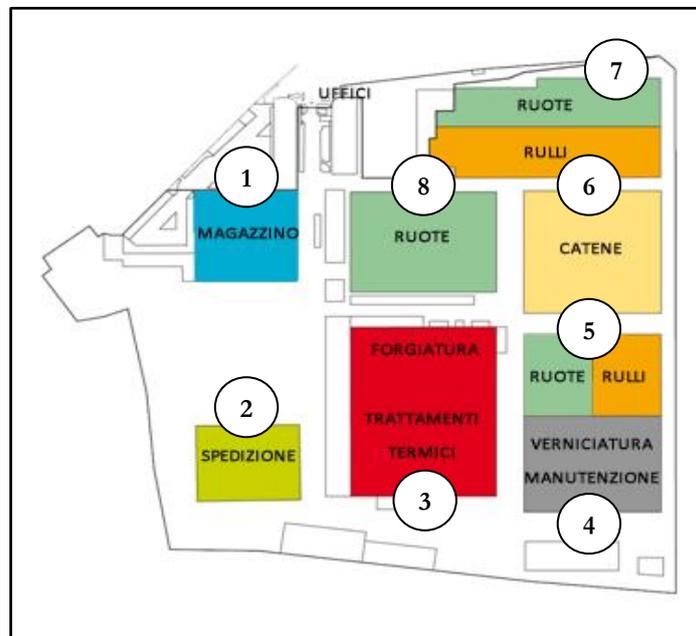


Figura 1.3.2.2 Layout di Berco 2

1.3.3 Il layout di Berco 2

Di seguito si analizzano nel dettaglio la planimetria e le operazioni effettuate in ciascun reparto dello stabilimento Berco 2.

- REPARTO 1 - MAGAZZINO E COLLAUDO: questo reparto funge da magazzino di grezzi o semilavorati e da centro collaudo.

- **REPARTO 2 - SPEDIZIONE:** questo reparto funge da magazzino di prodotti che vengono in breve tempo spediti alla sede centrale di Copparo; in esso viene effettuata l'operazione di cellofanatura.
- **REPARTO 3 - STAMPAGGIO E TRATTAMENTI TERMICI:** in questo reparto vengono effettuate le operazioni di stampaggio, sabbatura, tempra, bonifica e rinvenimento.

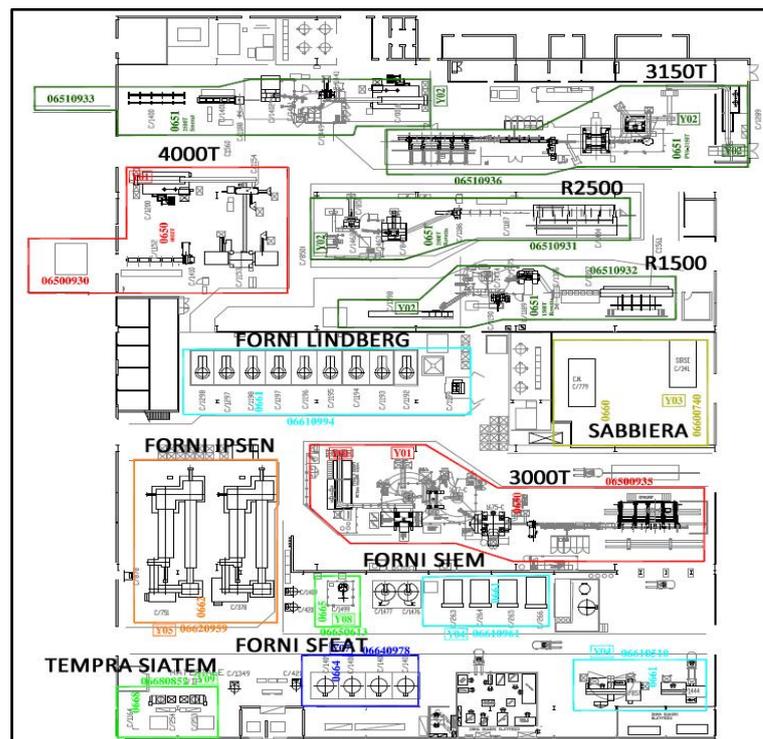


Figura 1.3.3.1 Layout del reparto stampaggio e trattamenti termici

Si riportano di seguito le macchine maggiormente utilizzati del reparto:

- ❖ **AREA STAMPAGGIO:**
 - Linea PV6 3150T adibita allo stampaggio di maglie e settori di ruote dentate
 - Linea NATIONAL 4000T adibita allo stampaggio di maglie
 - Linea ROVETTA 2500T adibita allo stampaggio di maglie e rulli
 - Linea ROVETTA 1500T adibita allo stampaggio di maglie
 - Linea EUMUCO 3000T adibita allo stampaggio di rulli

❖ AREA TRATTAMENTI TERMICI:

- FORNI LINDBERG per il rinvenimento
- FORNI SIEM per i trattamenti termici vari
- FORNI IPSEN per la bonifica
- FORNI SFEAT per la cementazione
- TEMPRA AD INDUZIONE SIATEM per la tempra
- SABBIERA CM A TAPPETO per la sabbatura

- REPARTO 4 - VERNICIATURA E MANUTENZIONE: in questo reparto avviene la verniciatura di catene e rulli; separata vi è l'attrezzatura e l'area manutenzione.
- REPARTO 5 - MONTAGGIO MANUALE RUOTE E RULLI: in questo reparto avviene il montaggio manuale di ruote e rulli, su linee distinte.

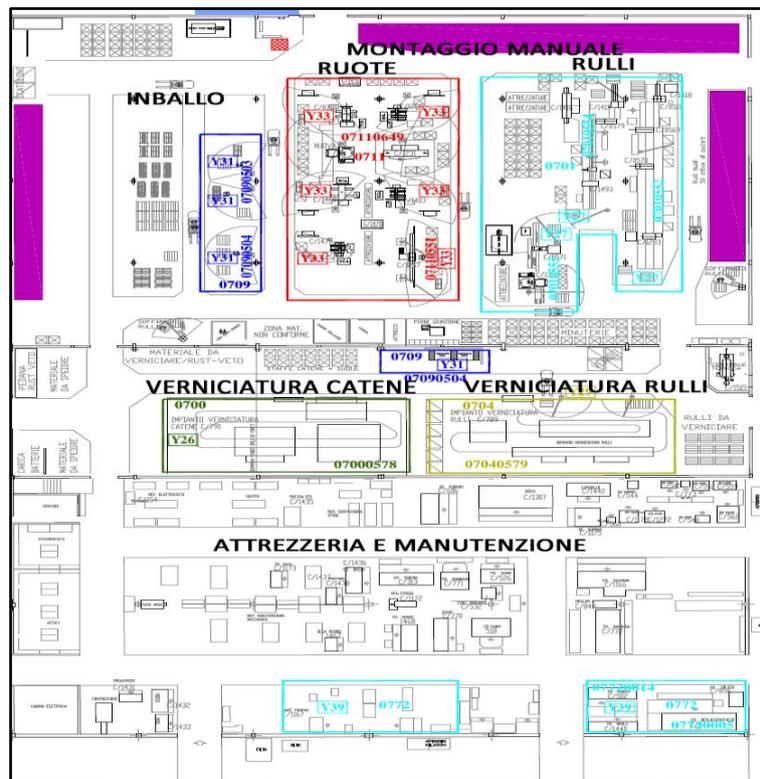


Figura 1.3.3.2 Layout del reparto montaggio manuale ruote e rulli

- REPARTO 6 - LAVORAZIONE MECCANICHE CATENE: in questo reparto vengono effettuate le lavorazioni meccaniche delle maglie, come alesatura, fresatura, e sono presenti linee dedicate al trattamento termico delle stesse. Le macchine più utilizzate sono:
 - ISOLA COMPLETA LAVORAZIONE MAGLIE 5 STAZIONI (808)
 - ISOLA COMPLETA LAVORAZIONE MAGLIE 4 STAZIONI (079)
 - TRANSFER MINGANTI per l'alesatura
 - FRESA-TEMPRA SIATEM per la tempra
 - FRESA-TEMPRA SAET per la tempra

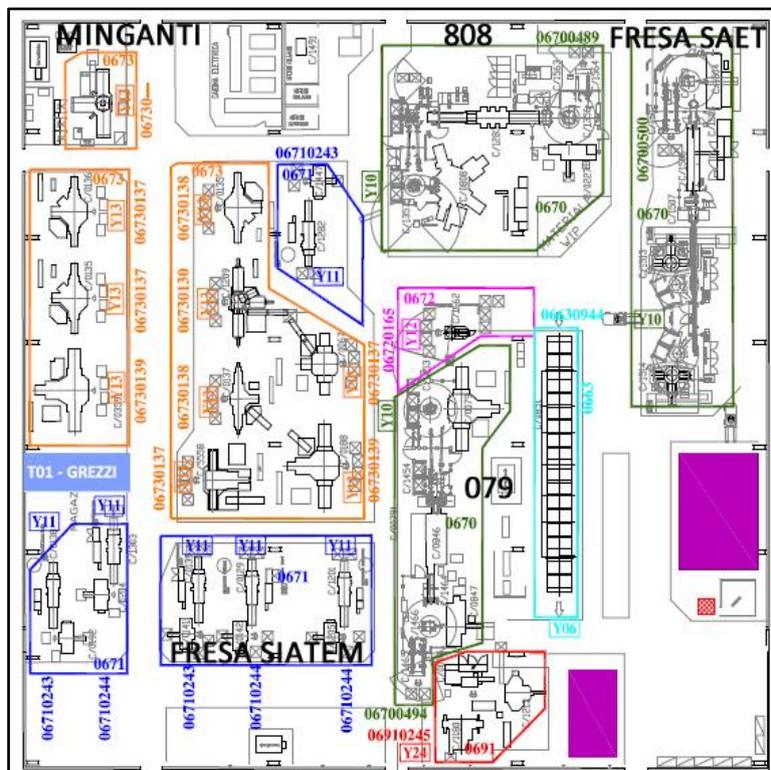


Figura 1.3.3.3 Layout del reparto lavorazioni meccaniche catene

- REPARTO 7 - LAVORAZIONI MECCANICHE RULLI E RUOTE: in questo reparto vengono effettuate le lavorazioni meccaniche di rulli e ruote come tornitura, rettifica, fresatura, sgrossatura, e sono presenti isole dedicate alla tempra progressiva. Le macchine più utilizzate sono:
 - GIUSTINA 1158 per la rettifica boccole

- ISOLA ROBOTIZZATA EMAG per la finitura dei rulli
- BERARDI per la foratura e la maschiatura
- CENTRI DI LAVORO SECMU - QT30 - DSF4 per la tornitura
- TRANSFER CTS per la sgrossatura dei rulli
- TRANSFER CKN1 per la finitura dei rulli
- TRANSFER CKN2 per la sgrossatura dei rulli
- MOTCH1 (757) - MOTCH2 (758) per la sgrossatura dei rulli
- ISOLE MAZAK 630_1 - 630_2 per le lavorazioni meccaniche dei mozzi
- ISOLE MAZAK 650_1 e 650_2 per lavorazioni meccaniche varie
- TEMPRA SIATEM per la tempra dei rulli
- TEMPRA EMA per la tempra dei rulli
- TEMPRA SAET 1 per la tempra dei rulli
- TEMPRA PROGRESSIVA SAET 2 per la tempra di rulli e ruote

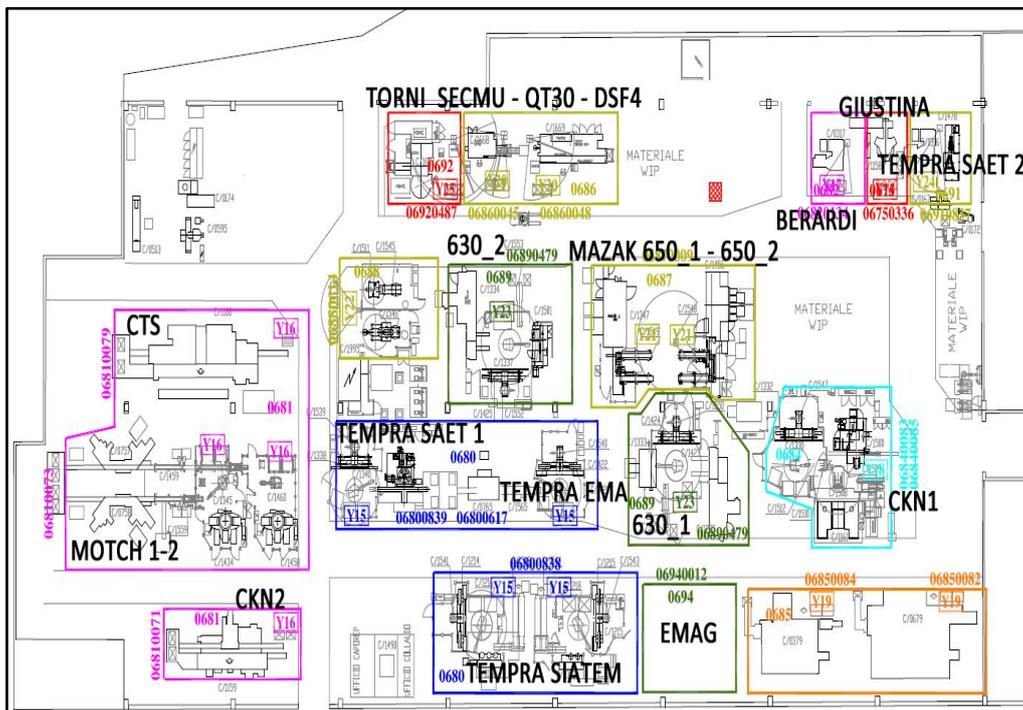


Figura 1.3.3.4 Layout del reparto lavorazioni meccaniche rulli e ruote

Oggi può contare su 7 filiali nel mondo e su circa 200 rivenditori situati in ben 98 paesi diversi.

❖ Berco of America

Nel 1995 Berco acquisisce l'azienda americana Crawler System e costruisce la sua prima filiale estera nello stato del Wisconsin, a Waukesha. A essa successivamente si aggiunge la Olympic Tracks di Seattle, acquisita nel 1996. Berco of America è cresciuta nel tempo fino a diventare la più importante filiale estera della Berco, per numero di clienti gestiti e fatturato, attrezzata per l'assemblaggio di diversi prodotti e la consegna "just-in-time".



Figura 1.4.1 Berco of America

Oggi è suddivisa in cinque diverse filiali per meglio coprire le esigenze del territorio nordamericano:

- Waukesha (WI): quartier generale;
- Greensboro (NC): sorta principalmente per gestire i clienti OEM della East Coast;
- Las Vegas (NV) e Kilgore (TX): dedicate allo stoccaggio di prodotti per l'aftermarket;
- Puyallup nei pressi di Seattle (WA): dedicata al controllo della West Coast sia per quanto riguarda gli OEM che l'aftermarket.

❖ Berco Uk



Figura 1.4.2 Berco Uk

Berco Uk è situata a Spennymoor, nel nord-est dell'Inghilterra.

La posizione è strategica per fornire "just-in-time" i prodotti Berco e per usufruire della vicinanza di un porto di grande importanza per l'ingresso delle merci. Berco Uk, che ricopre oggi un'area di 45.000 mq, ha ottenuto nel Novembre del 2008 la

certificazione ISO .

❖ Berco Deutschland

La filiale tedesca di Berco si trova a Ennepetal, nel nord della Germania. Ricopre un'area di 18.000 mq e ha uno stock di 4000 tonnellate di componenti. Nella vasta gamma degli articoli venduti si trovano sia i componenti standard per macchine movimento terra (maglie, soles, rulli superiori e inferiori, ruote motrici e tendicingolo), sia set completi per le macchine di tutti i principali costruttori nazionali ed internazionali.



Figura 1.4.3 Berco Deutschland

❖ Berco Sul



Figura 1.4.4 Berco Sul

BercoSul è stata ufficialmente aperta nel Gennaio 2002, a San Paolo, con lo scopo di creare in Brasile un centro logistico e commerciale che a poco a poco conquistasse la leadership nel mercato locale. Tale filiale ricopre una superficie di 2700 mq. con impianti di eccellente qualità ed è situata in un complesso industriale che ospita altre tre aziende del gruppo ThyssenKrupp. Un secondo impianto è nato nel 2008 ad Hortolandia, specializzato principalmente nel settore dei ricambi per trebbie per canna da zucchero.

❖ Berco Shanghai

Un team Berco era operativo negli uffici ThyssenKrupp China, a Shanghai, già all'inizio del 2007.

Nel 2008 si è formato un vero e proprio centro logistico e commerciale che ad oggi dispone di una rete di fornitori dai quali acquista materiali grezzi e componenti semi-lavorati, che vengono poi assemblati con i componenti principali, sempre forniti dalla sede centrale di Copparo.



Figura 1.4.5 Berco Shanghai

Nel 2009, Berco ha rafforzato la propria presenza in Cina con l'apertura di una nuova sede a Shanghai, che ricopre un'area totale di 25.000 mq. Qui si eseguono lavorazioni, trattamenti termici, assemblaggio, controllo qualità, verniciatura, oltre che un servizio di post-vendita.

❖ Berco Bulgaria



Figura 1.4.6 Berco Bulgaria

Fondata nel 2008, la filiale Bulgara si trova ad Apriltsi e si estende su un'area di 30.000 mq. L'attività principale è la fabbricazione dei telai, assicurando alla divisione Berco Track System una maggiore competitività, incrementando la capacità produttiva necessaria per rispondere alle richieste di sistemi completi per escavatori, fresatrici,

perforatrici e strutture saldate come bracci per escavatori, bracci caricatori, telai inferiori ed altre strutture accessorie per macchine movimento terra.

❖ Berco India

La più recente filiale Berco è sorta nel 2010 a Hyderabad, in posizione strategica rispetto i porti commerciali di Mumbai e Chennai, e ricopre una superficie complessiva di 35.000 mq.

Nata inizialmente per fungere da magazzino per servire in maniera più assidua i clienti del mercato indiano; successivamente ha visto

l'avvio della produzione di catene e rulli e a partire dal 2012 anche di componenti quali alberi e supporti.



Figura 1.4.7 Berco India



Figura 1.4.8 Le filiali Berco nel mondo

1.5 ANALISI DELL'AZIENDA

In questo paragrafo si cerca di analizzare l'azienda esaminando due key figures fondamentali; l'ammontare delle vendite e dei dipendenti. Successivamente si entra nel dettaglio analizzando la variazione delle vendite negli anni, distinguendole per aree geografiche, settore di mercato e tipologie di prodotto.

1.5.1 La situazione aziendale negli anni della crisi

In figura 1.5.1.1 è rappresentato l'andamento delle vendite negli anni fiscali che vanno dal 2008/2009 al 2012/2013. Si può notare come la crisi, che ha colpito a partire dal 2008 il settore della metalmeccanica, abbia influenzato le vendite in questi ultimi anni, che risultano molto basse ad eccezione degli anni fiscali 2010/2011 e 2011/2012. Non è un periodo positivo questo per Berco che, negli ultimi cinque anni ha chiuso il bilancio in negativo, salvo un pareggio negli ultimi mesi dell'anno fiscale 2012/2013.

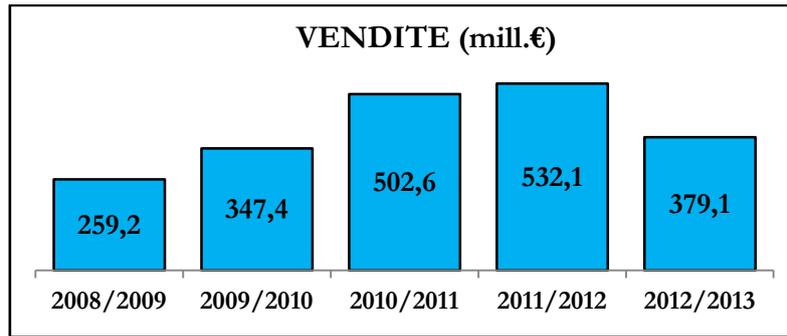


Figura 1.5.1.1 Andamento delle vendite

La crisi nelle vendite ha ovviamente colpito tutta la struttura Berco che ha dovuto affrontare numerosi cambiamenti.

Dapprima il taglio degli stipendi, poi la chiusura dello stabilimento di Busano nel Luglio 2013, e infine il licenziamento di diversi lavoratori.

In figura 1.5.1.2 si nota il brusco calo dei dipendenti presenti in azienda.

Il numero rappresentato è comprensivo dei lavoratori di Berco 1, Berco 2, Berco 3 (quest'ultima sede è stata considerata fino all'anno fiscale 2011/2012 poiché lo stabilimento è chiuso dal Luglio 2013) e delle diverse filiali nel mondo. La situazione è aggiornata al 30 settembre 2013.

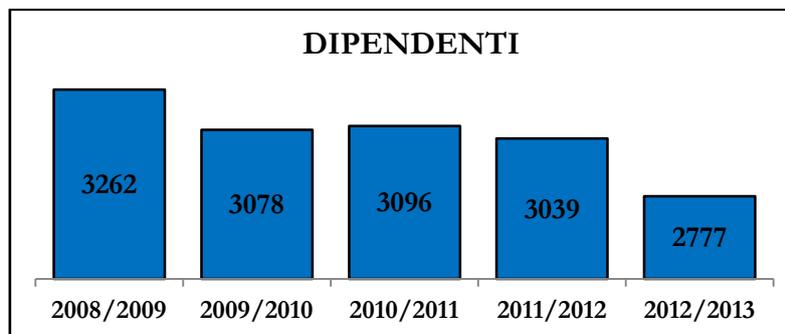


Figura 1.5.1.2 Dipendenti Berco

1.5.2 Analisi delle vendite

Il progressivo crollo delle vendite è di seguito analizzato nel dettaglio.

In figura 1.5.2.1 sono distinte le vendite considerando quattro macro aree geografiche, ovvero Nord America, Sud America, Europa & Africa, Asia & Oceania.

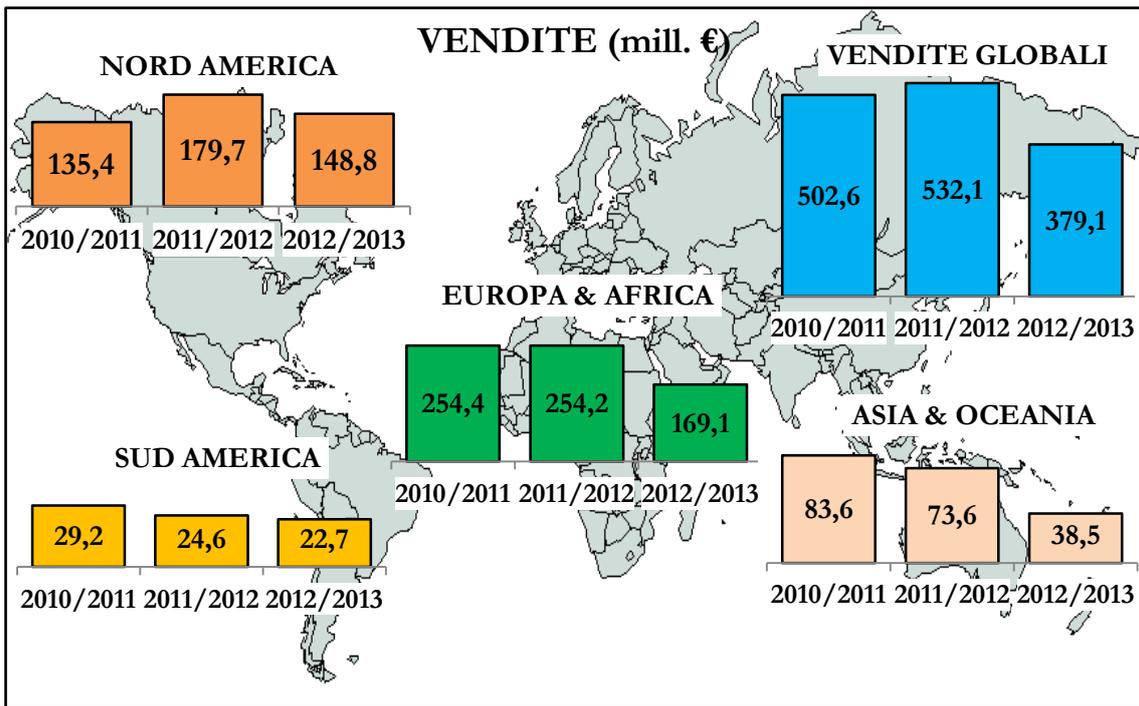


Figura 1.5.2.1 Crollo delle vendite distinte per area geografica

Analizzando i numeri riportati si nota un brusco calo delle vendite in tutte le aree geografiche già a partire dall'anno fiscale 2011/2012 (con eccezione del Nord America che registra nel 2011/2012 una crescita del 32,7 % rispetto l'anno precedente). L'anno fiscale 2012/2013 è caratterizzato da un crollo che interessa tutte le diverse regioni con una perdita globale del 28,8% delle vendite rispetto l'anno fiscale precedente. Nel dettaglio nel Nord America si ha un calo del 17,2%, nel Sud America del 7,7%; più critici sono i casi di Europa & Africa caratterizzati da un crollo del 33,5%, e Asia & Oceania con una perdita del 47,7%.

In figura 1.5.2.2 sono riportati i grafici a torta che rappresentano le quote percentuali di vendita distinte per aree geografiche. Si evidenzia, come già sottolineato dai dati precedentemente riportati, la progressiva perdita di mercato in Europa & Africa ed Asia & Oceania, che cala rispettivamente del 6% e del 7% tra gli anni fiscali 2010/2011 e 2012/2013.

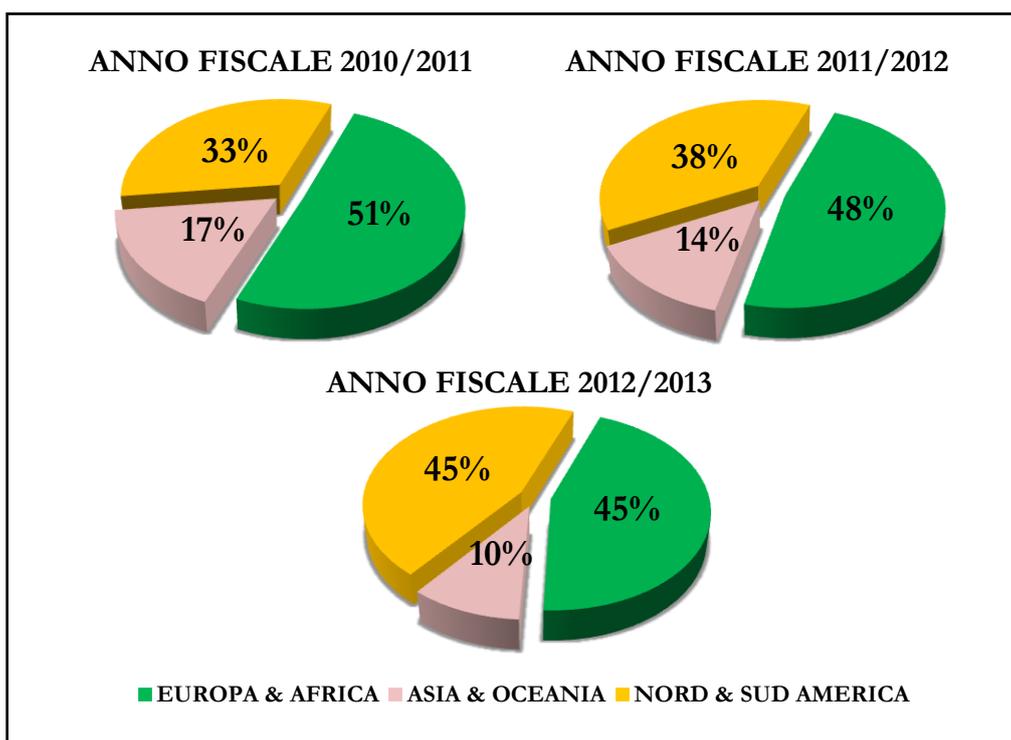


Figura 1.5.2.2 Vendite percentuali distinte per area geografica

Di seguito si analizza invece come il crollo delle vendite abbia influito sui diversi settori di mercato, ovvero quello degli OEM e dell'aftermarket (AM), e sulle diverse divisioni Berco.

In *figura 1.5.2.3* si evidenzia un progressivo aumento di fatturato nel settore degli OEM, le cui vendite percentuali passano dal 62% nell'anno fiscale 2010/2011 al 69% nell'anno fiscale 2012/2013, con una conseguente perdita del 2% nel settore dell'aftermarket (AM).

In *figura 1.5.2.4* invece si distinguono le diverse divisioni Berco: BMU - mini undercarriage; BMR - medium range; BMP - mining products e CTS - complete track system. Si nota come l'andamento delle vendite percentuali sia abbastanza altalenante. Nell'anno fiscale 2011/2012 si ha infatti un'aumento delle vendite nel settore BMP rispetto all'anno precedente, per poi avere un successivo grosso calo nell'anno fiscale 2012/2013 quando si ha una perdita del 12% (si passa dal 31% nell'anno 2011/2012 al 19% nell'anno 2012/2013) a favore del settore BMR.

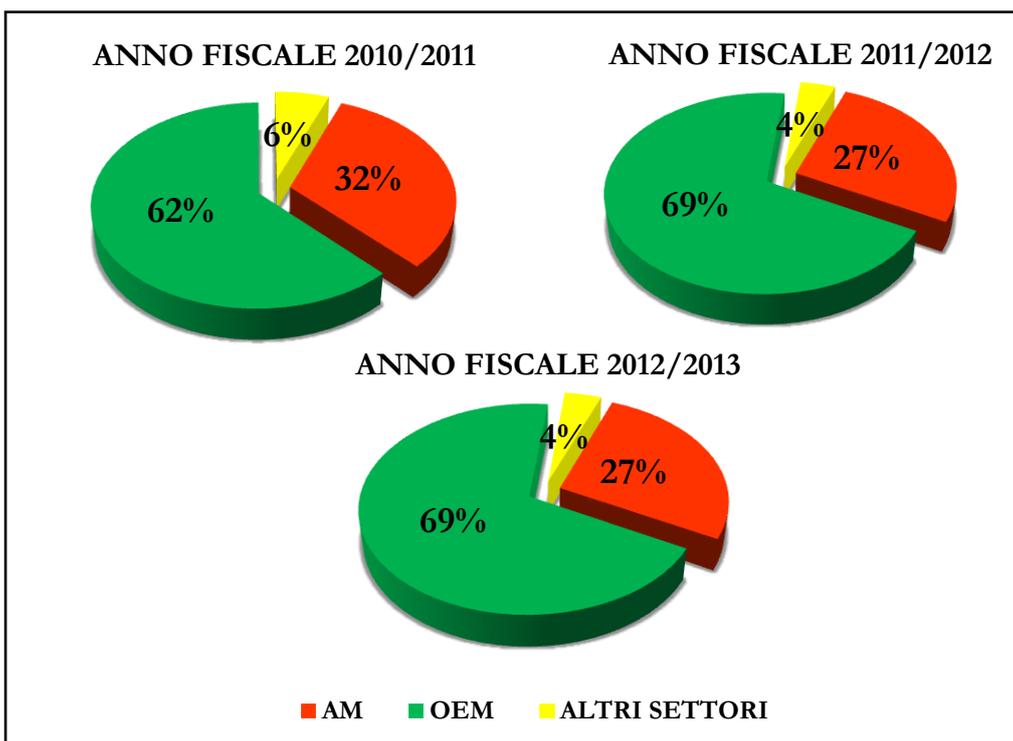


Figura 1.5.2.3 Vendite percentuali distinte per settore di mercato

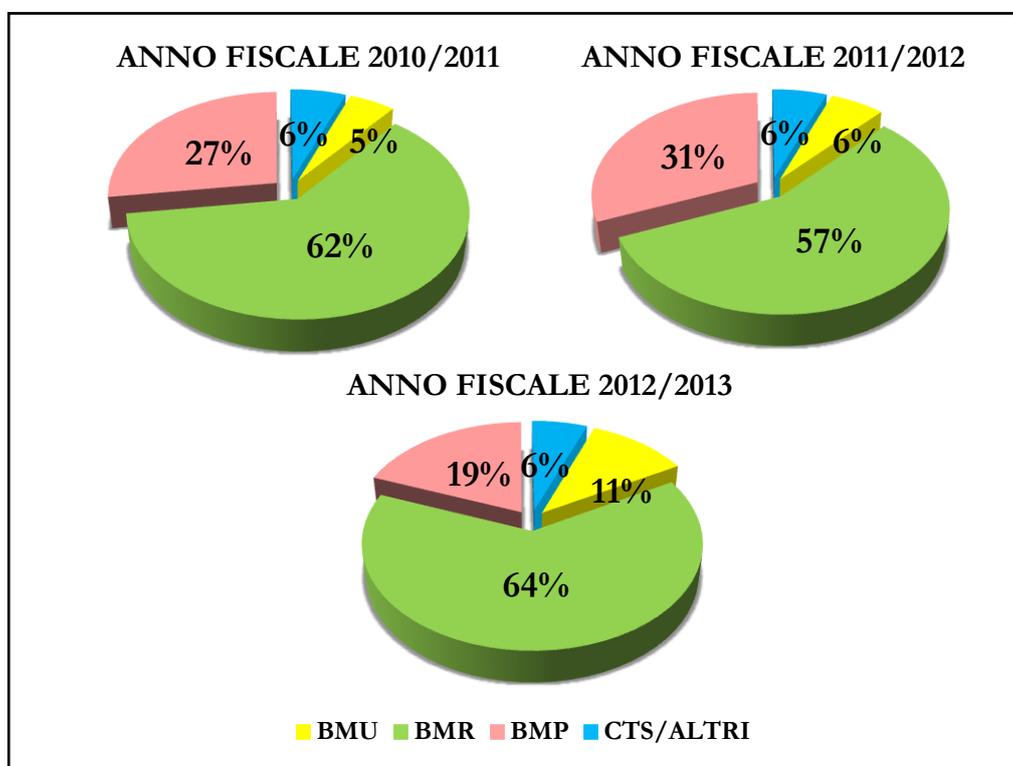


Figura 1.5.2.4 Vendite percentuali distinte per divisione Berco

CAPITOLO 2

I KPIs: IL SISTEMA DI MISURAZIONE DELLE PRESTAZIONI AZIENDALI

Questo capitolo ha lo scopo di presentare il concetto di KPI, Key Performance Indicator evidenziando l'importanza di misurare e monitorare le prestazioni aziendali.

La prima parte del capitolo descrive le caratteristiche dei KPIs e il procedimento per selezionare gli indicatori più appropriati per monitorare le prestazioni.

La seconda parte presenta invece il concetto di cruscotto aziendale come utile strumento di reporting.

2.1 MISURARE LE PRESTAZIONI AZIENDALI PER CAPIRLE E MIGLIORARLE

La misurazione rappresenta il collegamento fra due momenti basilari della vita di ogni processo, ovvero la nascita e la crescita.

Migliorare le prestazioni aziendali significa innanzitutto essere in grado di misurarle e gli indicatori aziendali sono informazioni critiche, sintetiche, significative e prioritarie che permettono di valutare l'andamento aziendale nei suoi più svariati aspetti (Cavalli, 2008).

Sono informazioni:

- critiche: in quanto su di esse il management opera le proprie scelte;
- sintetiche: perché espresse da una variabile semplice o composta;
- significative: in quanto ben rappresentano i fenomeni aziendali alle quali si riferiscono;
- prioritarie: in quanto fondamentali nei cicli di pianificazione e controllo a tutti i livelli aziendali (strategico, direzionale, operativo).

Grazie agli indicatori di performance il management può, non solo misurare i fenomeni aziendali nel tempo e nello spazio; ma può pianificare e programmare le attività aziendali (definendo obiettivi misurabili), valutare gli scostamenti (gap) tra obiettivi attesi e risultati ottenuti, e intraprendere le azioni necessarie per correggere tali gap.

Un buon sistema di indicatori permette la rilevazione tempestiva di criticità che altrimenti, con la sola contabilità, potrebbero essere rilevate troppo tardi.

Proprio in conseguenza alle rilevazioni ottenute con un ciclo continuo di misurazione, è possibile verificare le relazioni causa-effetto ed intervenire nel modo più idoneo avviando iniziative volte al miglioramento.

2.2 I REQUISITI DEL SISTEMA DI MISURAZIONE DELLE PERFORMANCE

La varietà delle performance aziendali e delle relative misure rende la progettazione del sistema di misurazione complessa e delicata: di volta in volta deve essere riferita alla specifica realtà aziendale, agli obiettivi perseguiti e alle esigenze degli utilizzatori.

Il sistema di misurazione e controllo delle performance deve avere dei requisiti che gli conferiscono la capacità di guidare l'impresa verso il conseguimento degli obiettivi di breve, medio e lungo periodo (Calzolaro, 2012).

Questi sono di seguito riportati:

- Completezza: Il sistema è completo quando misura tutte le componenti nelle quali si può suddividere il concetto di valore creato dall'impresa;
- Rilevanza: Il sistema è rilevante quando è strettamente legato ai processi decisionali dell'impresa. Gli indicatori devono cioè supportare le decisioni nelle aree critiche di gestione, nelle quali si collocano i fenomeni che maggiormente incidono sulle performance. Legato a questo concetto c'è quello di selettività, poiché l'esistenza di troppe variabili da monitorare crea un sistema difficile da gestire. E' opportuno invece, concentrare l'attenzione su quelle ritenute più funzionali al raggiungimento degli obiettivi prefissati;

- Flessibilità: Il sistema è flessibile quando si modifica in funzione delle esigenze variabili della misurazione. Negli odierni contesti produttivi, dominati da condizioni di forte dinamismo e complessità dell'ambiente esterno e delle strategie d'impresa, i parametri di misurazione possono cambiare anche in tempi brevi;
- Comprensibilità: Il sistema è comprensibile quando è in grado di diffondersi all'interno dell'organizzazione con un linguaggio ed un livello di dettaglio adeguato alle esigenze degli utenti. In tal modo tutta l'organizzazione ha la consapevolezza degli obiettivi di performance, delle variabili critiche che la determinano e dei risultati prodotti da tutte le attività ed i processi realizzati nell'impresa.

Altre caratteristiche degne di nota sono la/l':

- Tempestività: ovvero la capacità di produrre e trasmettere informazioni nei tempi più opportuni rispetto ai processi decisionali;
- Frequenza: ovvero la cadenza temporale delle misurazioni;
- Coerenza organizzativa: ovvero lo stretto riferimento degli indicatori alla struttura organizzativa, ai ruoli, alla ripartizione delle responsabilità;
- Affidabilità: ovvero la garanzia che i dati contenuti nel sistema siano raccolti, elaborati ed integrati conformemente alle norme stabilite dalle regole procedurali aziendali;
- Comparabilità: ovvero la possibilità di disporre di dati che permettano un raffronto omogeneo sia interno che esterno.

2.3 I KPIs: KEY PERFORMANCE INDICATORS

2.3.1 Il concetto di KPIs

I Key Performance Indicators (KPIs), letteralmente indicatori chiave di prestazione; sono una serie di indicatori qualitativi e quantitativi che misurano i risultati aziendali conseguiti, con riferimento ad aspetti fondamentali come il conseguimento di una

determinata quota di mercato, il raggiungimento di un certo standard qualitativo, le prestazioni di efficienza, il livello di servizio.

In un ambiente competitivo com'è quello attuale, il sistema di misurazione delle performance deve comprendere una gamma molto ampia di prestazioni dei business process: per questo motivo i KPIs sono focalizzati principalmente sui processi.

Dal punto di vista dei KPIs, il processo gestionale è un insieme di attività che, utilizzando tutta una serie di risorse, produce un output in risposta a richieste di servizio.

Grazie ai KPIs si ha il continuo controllo delle performance e, nel momento in cui l'indicatore non è allineato al parametro di riferimento stabilito, si ha la consapevolezza di dover focalizzare azioni di miglioramento in ben precise direzioni.

Misurando e gestendo le prestazioni con i KPIs più appropriati, le organizzazioni hanno quindi la possibilità di ottenere diversi vantaggi chiave (Cavalli, 2008):

- analisi dei processi in corso;
- valutazione delle performance aziendali come profilo di risultato (non esclusivamente di natura economico-finanziaria);
- valutazione delle performance aziendali come trend, grazie all'identificazione di tendenze e segnali;
- gestione metodologica della programmazione e della pianificazione delle attività aziendali, attraverso l'impostazione di azioni preventive e correttive;
- maggiori opportunità di raggiungere con successo obiettivi operativi e finanziari.

2.3.2 Come identificare i KPIs più idonei: Il ciclo di Deming

Il processo di costruzione e di utilizzo di un sistema di misura e monitoraggio delle prestazioni aziendali ricorda il ciclo di Deming, metodo PDCA, acronimo delle quattro fasi che lo caratterizzano:

- Plan (pianificare);
- Do (fare);
- Check (controllare);
- Act (agire).



Figura 2.3.2.1 Il ciclo di Deming

Le operazioni che caratterizzano le diverse fasi sono di seguito elencate (Senni, 2002).

1^ FASE: PLAN (pianificare)

- Identificare i processi che si vogliono mantenere monitorati;
- Proporre ipotetici indicatori di performance;
- Stabilire la corretta modalità di calcolo per ognuno e associarne l'unità di misura;
- Stabilire la periodicità e la modalità della loro rilevazione;
- Stabilire chi dovrà avere accesso ai dati;
- Stabilire la responsabilità per la loro gestione (raccolta e distribuzione);
- Stabilite le responsabilità relative alla loro analisi;
- Scegliere tra gli indicatori proposti quelli più opportuni e coerenti con gli obiettivi stabiliti.

2^ FASE: DO (fare)

- Misurare le performance;
- Raccogliere i dati;
- Comunicare i dati.

3^ FASE: CHECK (controllare)

- Analizzare e valutare i dati raccolti.

4^ FASE: ACT (agire)

- Prendere delle decisioni atte a migliorare il sistema di misurazione e monitoraggio.

Il primo passo da fare per poter giungere alla costruzione di un sistema di valutazione delle performance consiste quindi nell'individuare in modo chiaro e univoco i processi aziendali (quelle attività che trasformano un input in un output che abbia valore per il cliente) raggruppandoli in macro processi appartenenti a due categorie: principali e di supporto (tipici processi di supporto sono la contabilità o l'amministrazione del personale). Questa prima attività prende il nome di mappatura del processo e consiste nella descrizione dei processi in termini di collegamenti tra le attività e nell'evidenziazione dei flussi di materiali e delle informazioni, con il fine di individuare i principali obiettivi che i processi devono consentire di raggiungere.

Una volta identificati chiaramente processi ed obiettivi, si può passare alla definizione delle misure opportune, e quindi dei KPIs idonei a fornire una corretta valutazione del funzionamento dei processi.

A livello metodologico è interessante procedere alla valutazione e alla scelta dei KPIs più significativi cercando di individuarli in funzione di tre famiglie (Calzolaro, 2012):

- KPIs che misurano le prestazioni di efficienza: essi misurano la produttività e i costi unitari con cui sono ottenuti gli output per i clienti del processo. La misurazione dell'efficienza è l'obiettivo primario dei tradizionali sistemi di controllo di gestione, che calcolano margine e costi totali delle attività e dei prodotti;
- KPI che misurano il livello di servizio : essi misurano i tempi di risposta alle richieste del cliente e la flessibilità del fornitore. Ad esempio, il time to market, il

lead time, la percentuale di modifiche accettate, il livello globale di servizio percepito dal cliente;

- KPI che misurano la qualità dei processi aziendali: essi misurano la conformità degli output alle attese del cliente. Indicatori tipici sono le percentuali di scarti e resi o il livello di immagine.

Una volta individuati i KPIs si procede all'analisi per alcune settimane, attraverso un processo iterativo di estrazione - analisi dei dati - revisione; valutando quindi gli indicatori che sono effettivamente necessari ed eliminando quelli inutili.

2.3.3 Le caratteristiche dei KPIs

Il metodo dei KPIs ha lo scopo di fornire una visione globale delle prestazioni aziendali. Per ottenere un buon sistema di monitoraggio delle performance, gli indicatori devono essere rilevati frequentemente (giornalmente o al più settimanalmente) e non devono essere troppo numerosi. Con pochi indicatori chiave (un numero indicativo potrebbe essere dieci KPIs - Parmenter, 2007) si arriva ad un'analisi efficace e precisa. Per essere chiave, risultare significativo e rappresentativo allo scopo prefissato; un indicatore dovrebbe essere (Parmenter, 2007):

- semplice e poco costoso da rilevare, da elaborare e da interpretare;
- misurabile facilmente, se possibile rapidamente e in maniera oggettiva (ad esempio una quantità, una percentuale, un rapporto, etc.);
- significativo e rispondente ad obiettivi ben precisi;
- confrontabile con degli standard (valore di riferimento e tolleranza/scostamento accettabile);
- accessibile da chi deve compiere delle analisi su di essi;
- elaborabile con strumenti matematici o statistici e riproducibile su tabelle, grafici o diagrammi di chiara e immediata comprensione;
- condivisibile, cioè trasparente;
- sistematico, cioè rilevato puntualmente con periodicità stabilita e aggiornato immediatamente in caso di eventi straordinari.

E' di assoluta importanza descrivere accuratamente ogni singolo indicatore da monitorare, al fine di evitare interpretazioni errate dei risultati o errori nel calcolo dei valori. Un esempio di documentazione potrebbe assumere la forma della *tabella 2.3.3.1* (Di Costa, 2005).

TABELLA DESCRITTIVA DEI KPIs			
CODICE DELL'INDICE	FORMULA DI CALCOLO	MODALITA' DI CALCOLO	
	Formula matematica che permette di calcolare l'indice	Modalità di calcolo in termini di: <ul style="list-style-type: none"> • dati di base necessari per il calcolo; • dove sono reperibili i dati di base; • responsabilità per il reperimento dei dati di base e per il calcolo dell'indice; • metodo di calcolo (manuale, automatico attraverso strumenti software di base quali excel, access, etc.), unità di misura e cifre significative da considerare nei dati di base e nel valore dell'indicatore; • frequenza di calcolo dell'indice 	
VALORI DI RIFERIMENTO	SIGNIFICATO DELL'INDICE	PROCESSI MONITORATI	
Valori di riferimento dell'indice nel settore di mercato ove opera l'azienda, range di valori ottimali o auspicabili. E' importante definire anche il "verso" dell'indice, ovvero se valori crescenti rappresentano risultati migliori o viceversa.	Descrizione di che cosa esprime l'indice, che cosa rappresenta la sua crescita ed il suo decremento, nonché il superamento di determinati valori di soglia.	Prodotti, processi, attività, funzioni, aree o reparti che possono essere monitorati e misurati dall'indice e/o influenzare l'andamento dell'indice.	
OBIETTIVO	MISURA	RAPPRESENTAZIONE	AZIONI DA INTRAPRENDERE
<i>Target</i> , valore di riferimento, obiettivo numerico perseguibile per l'organizzazione, limiti entro i quali l'indice deve rimanere.	Tipo di misura	Tipo di rappresentazione	Azioni da intraprendere se l'indice è fuori dai limiti di controllo del processo.

Tabella 2.3.3.1 Tabella utile per descrivere i KPIs e la modalità del loro calcolo

Qualsiasi sia la forma della documentazione scelta a descrivere ciascun KPI, essa dovrebbe comprendere le seguenti informazioni:

- Formula di calcolo dell'indicatore;
- Descrizione dell'indicatore;
- Metodo di calcolo;
- Responsabilità della gestione dei dati;
- Sorgente dei dati;
- Frequenza di calcolo;
- Processi monitorati;
- Tipo di misura: misura quantitativa o per conteggi, tasso o percentuale, rapporto, indice ponderale di più misure, secondo una scala qualitativa, simbolistica; misura puntuale, di trend, comparata, incrementale, previsionale, riferita ad analisi di benchmarking (confronto fra diverse aziende);
- Tipo di rappresentazione: prospetti e tabelle, istogrammi, curve, diagrammi, simboli.

2.4 IL CRUSCOTTO DI INDICATORI: UNO STRUMENTO DI REPORTING AZIENDALE

Per far funzionare un sistema di misurazione e controllo delle performance è fondamentale far circolare le informazioni elaborate (Zonzin, 2012).

Una volta raccolti i dati relativi agli indicatori scelti per misurare le prestazioni del processo in esame, è opportuno chiudere il ciclo restituendo alla Direzione aziendale una sintesi delle informazioni trattate. Tale sintesi viene redatta periodicamente in report direzionali: si tratta di strumenti di comunicazione che possono assumere varie forme (tabelle di dati, sistemi di indici, rappresentazioni grafiche, scritti) e che si rivelano indispensabili per informare i manager ai vari livelli della struttura organizzativa in merito all'andamento della gestione corrente e strategica dell'azienda.

La funzione principale del reporting direzionale è proprio quella di collaborare col management aiutandolo sotto diversi punti di vista (Parmenter, 2007):

- conoscere il contesto aziendale presente per capirne ed influenzarne il futuro;
- confrontare i risultati effettivi con quelli attesi o con standard di riferimento adeguati;
- assumere decisioni tattiche e strategiche con maggiore cognizione di causa, decisioni che non siano solo il risultato di intuizioni ma che abbiano una base solida di informazione aggiornata e accurata;
- favorire il processo di apprendimento organizzativo: la rilevazione degli scostamenti, specie di quelli negativi, e l'identificazione delle cause che li hanno determinati, dovrebbero aiutare i dirigenti aziendali a capire gli errori commessi e a proporre azioni correttive.

Un modo particolarmente efficace per comunicare le informazioni che emergono nel sistema di reporting può passare attraverso la costruzione di un vero e proprio cruscotto grafico denominato cruscotto aziendale.

2.4.1 Il concetto di cruscotto: gli obiettivi e i vantaggi

Il cruscotto aziendale è uno strumento gestionale orientato a fornire le spie della situazione dell'impresa; evidenzia cioè al management se l'azienda si sta muovendo lungo la traiettoria prescelta nei tempi e nei modi predefiniti (Zonzin, 2012).

Il cruscotto affianca ed integra i software già presenti in azienda, permettendo di conoscere con tempestività ed immediatezza la situazione dell'impresa attraverso grafici che sintetizzano gli indicatori più importanti.

I due obiettivi principali del cruscotto aziendale sono:

- controllo dell'andamento delle variabili chiave (KPIs) e dei processi fondamentali per il successo aziendale;
- lettura sintetica e completa degli scostamenti dei risultati dell'azienda per la definizione di azioni correttive.

Il valore aggiunto di questo strumento risiede nella capacità di aumentare il grado di consapevolezza del management sull'andamento e sulle potenzialità dell'azienda permettendogli di guidarla nel modo più efficiente, senza correre il rischio di spingerla oltre i suoi limiti o di trascurare le opportunità di impiego di quelle risorse di cui sarà finalmente evidente il basso valore aggiunto o addirittura l'inutilizzo.

Grazie al cruscotto si è in grado inoltre di sfruttare a costi prossimi allo zero il patrimonio informativo d'impresa già esistente, recuperando e importando dati intrappolati nei sistemi gestionali aziendali e visualizzandoli in maniera chiara e sintetica mediante grafici di vario genere e tabelle navigabili.

2.4.2 Gli strumenti disponibili per realizzare il cruscotto aziendale

Esistono diverse soluzioni per realizzare il cruscotto di indicatori di performance (Calzolaro, 2012).

Una prima tipologia si basa sull'utilizzo di software di Business Intelligence.

Ve ne sono diversi disponibili sul mercato, soprattutto indicati per grandi aziende che già conoscono chiaramente le proprie esigenze.

La seconda soluzione, più idonea per piccole aziende o per quelle che da poco si affacciano ad una gestione supportata da indicatori di performance, consiste nell'utilizzo di strumenti più comuni come Access o Excel.

Questi, anche se più semplici di software specifici, non sono soluzioni da sottovalutare, poiché permettono lo sviluppo di sistemi di monitoraggio efficaci e completi.

A questa seconda opzione si è quindi orientata Berco e nei successivi capitoli verranno presentati diversi cruscotti di monitoraggio costruiti grazie all'utilizzo di Excel.

CAPITOLO 3

ANALISI DELL'EFFICIENZA PRODUTTIVA: L'OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

In questo capitolo viene trattata l'analisi del primo indicatore scelto per monitorare Berco S.p.A., ovvero l'Overall Equipment Effectiveness, indicatore globale di efficienza produttiva. Si parte descrivendo l'indicatore e la sua formulazione per poi passare all'esposizione della modalità di raccolta dati e all'applicazione al caso aziendale. Viene infine presentato il cruscotto realizzato tramite Excel per visualizzare in maniera rapida e semplice l'andamento nel tempo dell'indicatore in esame. In *Appendice A* sono riportati i dati ricavati nel corso del monitoraggio.

3.1 L'OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

L'indicatore più significativo per valutare l'efficienza produttiva di un impianto è l'Overall Equipment Effectiveness (OEE), molto usato soprattutto nei progetti di miglioramento ispirati alla Lean Manufacturing (De Toni, Panizzolo e Villa, 2013). Questa misura della produttività fu sviluppata nel 1988 da Seichii Nakajima all'interno della filosofia di miglioramento continuo TPM (Total Productive Maintenance). Lo strumento OEE è progettato per identificare tutti i differenti tipi di perdite che caratterizzano l'esercizio di un impianto produttivo. Le perdite sono tutte quelle attività che assorbono energia senza creare valore e possono essere raggruppate nelle cosiddette sei grandi perdite (six large losses) seguenti (Muchiri, Pintelon, 2008):

- **PERDITE PER CAMBIO ATTREZZATURE E REGOLAZIONI:**
queste perdite costituiscono solitamente la quota parte di perdita più ingente. Si verificano durante il passaggio da un codice prodotto ad un altro, oppure durante test per la messa a punto di nuovi codici.

- **PERDITE DI AVVIAMENTO:**
esse si verificano durante l'avviamento di un impianto a seguito di variazioni ambientali (temperatura, umidità) che possono causare prestazioni scarse o non omogenee.
- **PERDITE PER GUASTI:**
esse costituiscono, assieme alle perdite per attrezzaggio, una delle cause principali di riduzione della disponibilità. Solitamente dopo la riparazione del guasto, la produzione può riprendere.
- **PERDITE PER INATTIVITA' E MICROFERMATE:**
esse comprendono malfunzionamenti temporanei e di lieve entità, che pur non potendo esser considerati guasti, spesso obbligano l'operatore a interrompere l'attività produttiva.
- **PERDITE DI VELOCITA':**
esse sono causate dal mancato sfruttamento completo della potenzialità della macchina. Spesso infatti le attività produttive sono eseguite ad un tempo di molto inferiore a quello per cui un impianto è stato concepito.
- **PERDITE PER DIFETTI E RILAVORAZIONI:**
esse sono causate da scarti e/o rilavorazioni che incrementano i costi e determinano sprechi di energia, materiale e tempo.

Tutte queste perdite sono misurate dall'OEE, che risulta funzione di tre fattori:

- **DISPONIBILITA':** che racchiude in sé tutte le perdite di tempo connesse al riattrezzaggio, guasti, inattività e microfermate (DOWNTIME LOSSES);
- **PRESTAZIONE:** che raccoglie le perdite di velocità (SPEED LOSSES);
- **QUALITA':** che ingloba le perdite dovute a difetti o rilavorazioni del prodotto e le perdite per prestazioni scarse che si verificano durante l'avviamento di un impianto (QUALITY LOSSES).

Il procedimento schematico per la determinazione di questi tre fattori e di conseguenza dell'OEE (De Toni, Panizzolo e Villa, 2013), è riportato in *figura 3.1.1*.

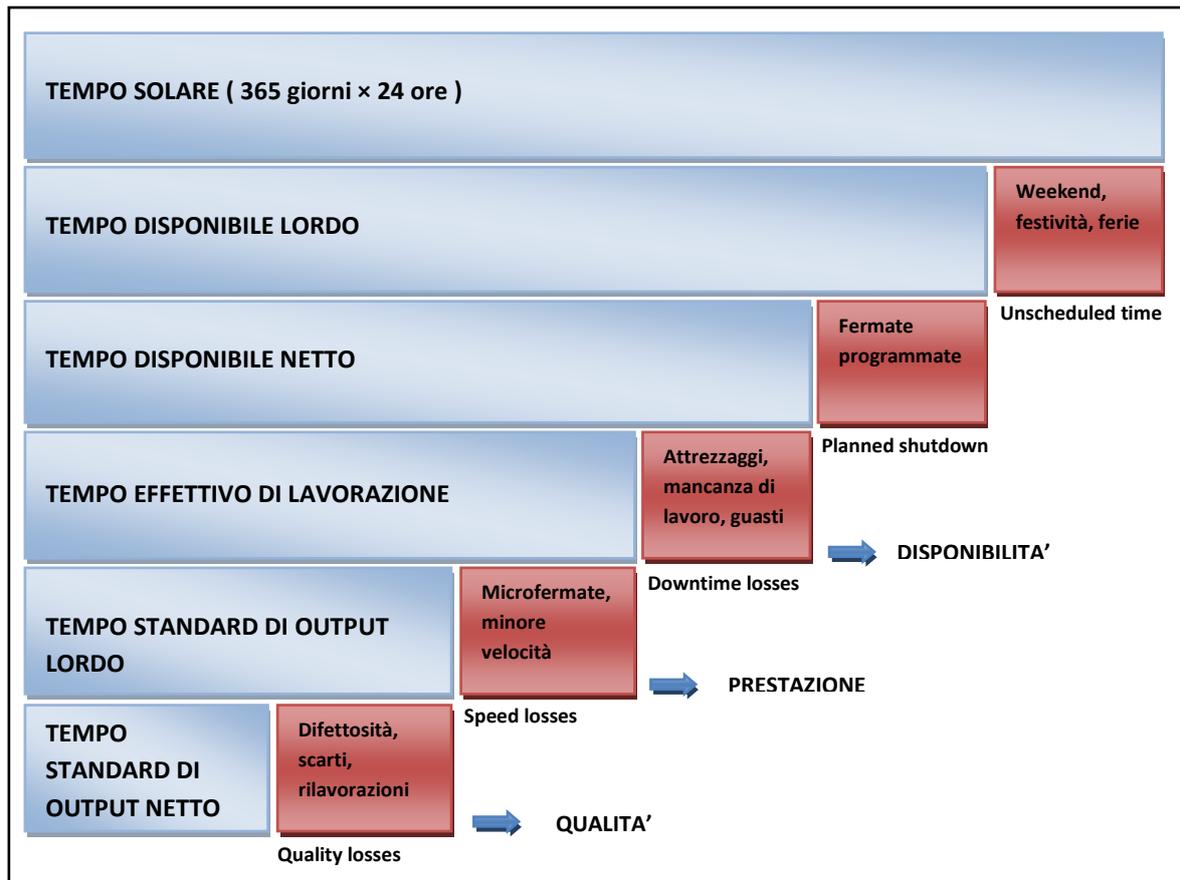


Figura 3.1.1 Tempi da considerare per la determinazione dell'OEE

Il primo passo di questo procedimento prevede dunque il calcolo del *tempo disponibile lordo* per la produzione rispetto al *tempo solare*. Esso si calcola in base al numero e la durata dei turni di lavoro, il numero di giorni lavorativi per settimana, le settimane di ferie all'anno e i giorni di festività.

$$\text{Tempo disponibile lordo} = n^{\circ} \text{turni} \times \text{ore}_{\text{giorno}} \times \text{giorni}_{\text{settimana}} \quad [3.1]$$

Una parte del tempo disponibile lordo viene generalmente impiegata per delle fermate programmate (planned shutdown), durante le quali si eseguono attività come le manutenzioni preventive ordinarie, training del personale, assemblee sindacali. Se si sottrae al tempo disponibile lordo la durata di queste attività programmate si ottiene il *tempo disponibile netto*.

$$\text{Tempo disponibile netto} = \text{tempo disponibile lordo} - \text{fermate programmate} \quad [3.2]$$

Al tempo disponibile netto devono essere sottratte le perdite di disponibilità già citate in precedenza (downtime losses). Così facendo si ottiene il *tempo effettivo di lavorazione*.

$$\text{Tempo effettivo di lavorazione} = \text{tempo disponibile netto} - \text{downtime losses} \quad [3.3]$$

Le perdite di velocità (speed losses) vengono invece sottratte al fine di ottenere il *tempo standard di output lordo*.

$$\text{Tempo standard di output lordo} = \text{tempo effettivo di lavorazione} - \text{speed losses} \quad [3.4]$$

Infine, sottraendo le perdite di qualità (quality losses) si ottiene il *tempo standard di output netto*.

$$\text{Tempo standard di output netto} = \text{tempo standard output lordo} - \text{quality losses} \quad [3.5]$$

Una volta determinato il *tempo effettivo di lavorazione*, il *tempo standard di output lordo* e il *tempo standard di output netto*, è possibile calcolare i tre indici di disponibilità, prestazione e qualità in precedenza citati necessari per la definizione dell'Overall Equipment Effectiveness.

$$\text{Rapporto di disponibilit\`a}' = \frac{\text{Tempo effettivo di lavorazione}}{\text{Tempo disponibile netto}} \quad [3.6]$$

La disponibilità è il rapporto tra il tempo effettivo di lavorazione (al netto di attrezzaggi, guasti e fermate per mancanze di lavoro) e il tempo disponibile netto. Questo parametro è una misura delle perdite causate da fermi macchina (downtime losses).

Nelle produzioni manifatturiere una disponibilità $\geq 90\%$ è considerata ottima.

$$\text{Rapporto di prestazione} = \frac{\text{Tempo standard di output lordo}}{\text{Tempo effettivo di lavorazione}} \quad [3.7]$$

La prestazione di efficienza è data dal rapporto tra il tempo di produzione del numero totale di quantità realizzate e quello ideale, calcolato in base alla velocità standard di

riferimento. Questo parametro misura l'output effettivo di un impianto rispetto a quello teorico, denotando l'incidenza delle perdite legate alle riduzioni di velocità di funzionamento e alle microfermate (speed losses).

Una prestazione di efficienza $\geq 95\%$ nel settore manifatturiero è considerata ottima.

$$\mathbf{Rapporto\ di\ qualita'} = \frac{\mathbf{Tempo\ standard\ di\ output\ netto}}{\mathbf{Tempo\ standard\ di\ output\ lordo}} = \frac{t_{ciclo} \times pz\ buoni}{t_{ciclo} \times pz\ tot} \quad [3.8]$$

L'indice di qualità è dato dal rapporto tra il tempo di produzione del numero di prodotti buoni e quello del numero di prodotti totali realizzati. È una misura delle perdite causate da produzione di scarti o rilavorati (quality losses).

L'indice di qualità nei modelli di gestione della produzione in ambito manifatturiero, ispirati al principio Lean di “zero difetti” è almeno pari al 99%.

Per operare efficacemente, la macchina deve ottenere elevati livelli di prestazione su tutte e tre le dimensioni.

L'OEE viene quindi calcolato come il prodotto dei tre indici appena esposti:

$$\mathbf{OEE} = \mathbf{Disponibilit\grave{a}} \times \mathbf{Prestazione} \times \mathbf{Qualit\grave{a}} \quad [3.9]$$

Assumendo i tre valori ottimi dei tre indici prima citati, se ne ricava che per la [3.9] un valore ottimo di OEE in ambito manifatturiero è:

$$\mathbf{OEE} = 90\% \times 95\% \times 99\% = 85\%$$

Alcune ricerche hanno individuato per differenti settori industriali sia i valori ottimi che i valori effettivi medi (De Toni, Panizzolo e Villa, 2013): manifatturiero (85% versus 60%), processo (90% vs 70%), metallurgico (75% vs 55%), cartario (95% vs 70%), cementifici (80% vs 60%).

3.2 APPLICAZIONE PRATICA AL CASO BERCO SPA

Si presenta ora la modalità di calcolo dell'efficienza produttiva globale nel caso specifico Berco. L'analisi è stata applicata alle macchine focus del reparto stampaggio e lavorazioni meccaniche riportate in *tabella 3.2.1*. Sono state escluse altre tipologie di macchinari come tempere, rettifiche e foratrici, in quanto il loro utilizzo non è costante ma varia molto in relazione agli ordini commissionati dal cliente.

Settimanalmente sono stati calcolati gli OEE di queste macchine, sono state analizzate le eventuali perdite di efficienza e discusse in un *meeting* con le persone competenti (dirigenti, capireparto, responsabili Ufficio Tecnico e Ufficio Produzione) in maniera tale da stipulare soluzioni risolutive per i problemi riscontrati.

STAMPAGGIO	Rovetta 1500
	Rovetta 2500
	Eumuco 3000T
	Linea PV6 3150T
	National 4000T
LAVORAZIONI MECCANICHE MAGLIE	Minganti 808
SGROSSATURA RULLI	Motch 757
	Notch 758
	Comau CTS
	Comau CKN2
FINITURA	Comau CKN1
	Mazak 650_1
	Mazak 650_2
LAVORAZIONI MECCANICHE MOZZI	Mazak 630_1
	Mazak 630_2

Tabella 3.2.1 Macchine considerate nell'analisi OEE

3.2.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi

La prima parte del lavoro consiste nel reperire i dati necessari per effettuare il calcolo dell'OEE.

Per far ciò come prima cosa settimanalmente sono state analizzate le schede di produzione delle macchine per ricavare i dati di produzione, i fermi macchina, le ore di attrezzaggio, necessari al calcolo.

I dati monitorati si riferiscono al periodo che va da Gennaio 2013 a Febbraio 2014.

Questo primo passaggio è risultato relativamente semplice dato che ogni macchina analizzata dispone di un dispositivo elettronico (chiamato Kienzle), collegato al sistema di gestione dell'Ufficio tecnico, che ha la funzione di registrare i pezzi fatti, la tipologia e i tempi di sosta, ed eventuali guasti. Nello specifico esso registra:

- nome dell'operatore;
- ordine di lavorazione;
- codice del pezzo;
- quantità di pezzi prodotti, tra cui numero di pezzi buoni e di pezzi scartati;
- tempo di occupazione;
- tempo di produzione;
- tipologie di soste;
- tempo di ogni sosta;
- tempo ciclo del pezzo.

Dopo aver inserito ordine e codice del pezzo, questo dispositivo inizia a registrare i dati sopra citati; nel caso avvenga una fermata l'operatore preme il pulsante riferito al tipo di sosta ed il tempo comincia ad essere registrato in riferimento alla sosta selezionata.

I tipi di fermo macchina cambiano da impianto ad impianto, ma si accomunano tutti per alcune tipologie quali: cambio attrezzature, attesa collaudo e regolazioni, avviamento impianto, mancanza materiale, assenza operatore, sosta ingiustificata. Il rimanente comprende guasti generali preventivamente calcolati in base alla probabilità di accadimento per ciascuna tipologia di macchina.

A titolo d'esempio si riportano in *tabella 3.2.1.1* le diverse causali dell'isola di lavorazione Mazak 630_2 e in *figura 3.2.1.1* la foto relativa al kienzle installato nella stessa.

CAUSALI	Mazak 630_2
S0	CAMBIO ATREZZATURE
S1	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI
S2	AVVIAMENTO IMPIANTO
S3	CAMBIO INSERTI
S4	CAMBIO UTENSILI
S5	GUASTO MECCANICO MAZAK 630
S6	GUASTO ELETTRICO MAZAK 630
S7	GUASTO FILO/UGELLI/GUAINA
S8	GUASTO MECCANICO SALDATRICE E ROBOT
S9	GUASTO ELETTRICO SALDATRICE E ROBOT
S10	ATTESA MATERIALE/USO CARRELLO
S11	GUASTO PUMA
S12	GUASTO GANTRY
S13	GUASTO ROBOT DI CARICO
S14	REGOLAZIONI/GREZZI NON CONFORMI
S15	GUASTO NASTRI TRASPORTO
S16	RECUPERO
S17	PULIZIA MACCHINA
S18	ASSENZA OPERATORE
S19	ASSEMBLEA
SI	SOSTA INGIUSTIFICATA

Tabella 3.2.1.1 Causali Kienzle dell'isola di lavorazione Mazak 630_2



Figura 3.2.1.1 Dispositivo Kienzle installato presso l'isola di lavorazione Mazak 630_2

Essendo tale dispositivo Kienzle collegato con un sistema di gestione dell'Ufficio Tecnico, i dati inseriti presso il reparto produttivo vengono immagazzinati in un database che permette una facile estrazione.

In *figura 3.2.1.2* si riporta a titolo d'esempio la scheda Kienzle del Mazak 630_2 riferita al terzo turno di lavoro del 21 Gennaio 2014. Questa scheda come si può vedere riporta tutti i dati selezionati dall'operatore, ovvero: ordine, codice prodotto, tempo ciclo del codice, causali kienzle e pezzi fatti durante il turno di lavoro.

Registrazione: Modifica

Esci Salva Stampa

MACCHINA

ID: 132264 Macchina: 630_2 Turno: 1

INIZIO TURNO Inizio: 06:00:39 21/01/2014

FINE TURNO Fine: 13:26:19 21/01/2014

Lavorazione: PRD PL

Reparto: PRD

ORDINE Ordine: 10536042000

Processo:

CODICE Tool: IMO 124

T. CICLO Articolo: T.ciclo standard: 249,12 (secondi)

Operatore:

Quantità 1: 81 Molt 1: 1,20

Quantità 2: 0 Molt 2: 0,00

Quantità 3: 0

Quantità 4: 0

Quantità aut.off: 0

OPERATORE

PEZZI FATTI

Timer: 374 T.ciclo Medio: 273,53 Cicli/Ora: 13

Tempo Produzione: hh:mm:ss 06:09:16

Tempi (hh:mm:ss) Fermo: 01:17:00 Occupazione: 07:26:00

Resa % Pezzi: 0,00 Pezzi stimati: 129

Resa % Tempi: 82,80

Validata Passata gestionale

	Motivo di sosta	(M) Minuti	hh:mm:ss	(V) N.Volte	(M/V) Media/min
s00	Cambio Attrezzature	0		0	
s01	Attesa Collaudo e Regolazioni	0		0	
s02	Avviamento impianto	0		0	
s03	Cambio inserti	17	0:17:00	1	17
s04	Cambio utensili	0		0	
s05	Guasto meccanico Mazak630	0		0	
s06	Guasto elettrico Mazak 630	47	0:47:00	2	24
s07	cambio fili - ugelli - guaina	0		0	
s08	Guasto mecc. saldatrice + robc	0		0	
s09	Guasto elett. saldatrice + robot	0		0	
s10	ATTESA MATERIALE/USO C.	0		0	
s11	Guasto Puma	0		0	
s12	Guasto Gantry	0		0	
s13	Guasto robot di carico	0		0	
s14	REGOLAZIONI / GR NON CO	0		0	
s15	Guasto nastri trasp.	2	0:02:00	1	2
s16	Recupero	0		0	
s17	Pulizia macchina	0		0	
s18	Assenza Operatore	0		0	
s19	Assemblea	0		0	
si	Ingiustificata	11	0:11:00	11	1

Figura 3.2.1.2 Scheda Kienzle dell'isola Mazak 630_2

In *Appendice A*, sono riportate le causali Kienzle di tutte le macchine considerate nell'analisi.

All'inizio di ogni settimana si raggruppano quindi i dati relativi alla settimana precedente ottenendo così una tabella che riporta per le macchine considerate:

- nome della macchina;
- codice dell'articolo;
- quantità di pezzi prodotti;
- quantità di pezzi scartati;
- tempo di occupazione della macchina;
- tempo di produzione;
- tempo ciclo standard per il pezzo;
- tempi delle varie fermate.

A titolo d'esempio, poiché sarebbe troppo dispersivo riportare tutti i dati raccolti nelle diverse settimane; si riportano nella *tabella 3.2.1.2* e *tabella 3.2.1.3* quelli relativi alla settimana 4-2014 dell'isola Mazak 630_2. I tempi sono espressi in ore e nella *tabella 3.2.1.3* sono riportate le sole soste diverse da zero.

MACCHINA	ARTICOLO	PEZZI TOT	SCARTI	TOCCUPAZIONE (h)	TPRODUZIONE (h)	TCICLO (h)
630_2	MO 124	381	0	38,23	28,76	0,0692
630_2	MO 106	29	0	21,32	8,43	0,2565
630_2	MO 68	66	0	11,58	9,26	0,1264

Tabella 3.2.1.2 Dati di produzione dell'isola Mazak 630_2 nella settimana 4-2014

ARTICOLO	S0 (h)	S1 (h)	S3 (h)	S6 (h)	S7 (h)	S14 (h)	S15 (h)	S16 (h)	S17 (h)	SI (h)
MO 124	0,00	0,00	1,87	3,93	0,52	0,20	0,03	1,32	0,00	1,62
MO 106	10,28	0,62	0,55	0,02	0,00	0,25	0,00	0,20	0,00	0,98
MO 68	1,32	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,10	0,08

Tabella 3.2.1.3 Soste dell'isola Mazak 630_2 nella settimana 4-2014.

Per terminare la fase di estrapolazione debita al calcolo dell'OEE è indispensabile ottenere la schedulazione (tempo disponibile netto) degli impianti per la settimana

analizzata. L'informazione si ottiene tramite l'Ufficio Produzione, il quale stabilisce l'impegno settimanale da rispettare per conseguire l'ordine di produzione imposto.

Nella *tabella 3.2.1.4* è riportato a titolo d'esempio l'impegno impianti relativo alla settimana 4-2014.

MACCHINA	TEMPO DISPONIBILE NETTO (h)
R1500	117,00
R2500	78,00
3000T	85,80
4000T	117,00
3150T	39,80
630_1	73,00
630_2	71,13
757	73,00
758	73,17
808	109,50
CTS	53,98
CKN1	74,32
CKN2	73,00
650_1	109,50
650_2	109,50

Tabella 3.2.1.4 Tempo disponibile netto degli impianti nella settimana 4-2014

3.2.2 Calcolo dell'Overall Equipment Effectiveness

Per procedere al calcolo dell'OEE è dunque necessario conoscere:

- il *tempo disponibile lordo*: ovvero le ore che ciascuna macchina ha a disposizione per lavorare; ad esempio 8 ore al giorno per tre turni al giorno e cinque giorni lavorativi alla settimana;
- le *fermate programmate*, da cui ricavare il Tempo disponibile Netto, come le pause pranzo, le ore dedicate ad assemblee o alla manutenzione programmata;
- gli *attrezziaggi macchina* e i *fermi impianto per guasto o mancanza lavoro*, ricavabili come visto settimanalmente attraverso il kienzle;
- i *pezzi totali fatti*, distinti tra *pezzi buoni* e *scarti*, per conoscere così le perdite di velocità e il tempo perso in eventuali rilavorazioni.

Nella *tabella 3.2.2.1* sono riportati i tempi disponibili lordi settimanali per le diverse macchine analizzate.

Nel calcolo del tempo disponibile lordo si sono considerati al massimo tre turni giornalieri.

MACCHINA	ORE A TURNO	TEMPO DISPONIBILE LORDO SETTIMANALE (h)
R1500	8	120,00
R2500	8	120,00
3000T	8	120,00
4000T	8	120,00
3150T	8	120,00
630_1	7,5	112,50
630_2	7,5	112,50
757	7,5	112,50
758	7,5	112,50
808	7,5	112,50
CTS	7,5	112,50
CKN1	7,5	112,50
CKN2	7,5	112,50
650_1	7,5	112,50
650_2	7,5	112,50

Tabella 3.2.2.1 Tempo disponibile lordo degli impianti considerati nell'analisi

Fatte queste precisazioni, si presenta ora il calcolo dell'OEE effettuato per l'isola Mazak 630_2 nella settimana 4-2014, di cui sono già stati riportati in precedenza i dati.

1. DISPONIBILITA'

Per prima cosa si procede al calcolo del tempo disponibile lordo. Per la [3.1] risulta:

$$\text{Tempo disponibile lordo} = 3 \times 7,5 \times 5 = 112,50 \text{ h}$$

Per ottenere il tempo disponibile netto, è necessario conoscere le fermate programmate, queste vengono riferite come già detto dall'Ufficio Produzione. Per la [3.2] si ha:

$$\text{Tempo disponibile netto} = 112,50 - 41,37 = 71,13 \text{ h}$$

Il tempo effettivo di lavorazione si trova conoscendo le perdite di disponibilità (downtime), date da tutte le perdite per setup o guasti registrate dal sistema kienzle, a cui vanno sommate eventualmente le ore perse per altre microfermate o mancanza lavoro. Dalla [3.3] si ottiene:

$$\text{Tempo effettivo di lavorazione} = 71,13 - 24,72 = 46,41 \text{ h}$$

Il rapporto di disponibilità risulta quindi per la [3.6] pari a :

$$\text{Rapporto di disponibilità} = \frac{46,41}{71,13} = 65,25\%$$

2. PRESTAZIONE

I pezzi realizzati e i relativi tempi ciclo sono riportati in *tabella 3.2.1.2*; per semplicità di lettura questi dati vengono riportati nella *tabella 3.2.2.2* sottostante.

ARTICOLO	PEZZI TOT	SCARTI	TCICLO (h)
MO 124	381	0	0,0692
MO 106	29	0	0,2565
MO 68	66	0	0,1264

Tabella 3.2.2.2 Pezzi e tempi ciclo dei codici realizzati nella settimana 4-2014

Il tempo standard di output lordo si trova come il prodotto tra i pezzi realizzati e il tempo ciclo corrispondente. Nel caso specifico quindi, dove vi sono codici diversi con tempi ciclo differenti, è necessario applicare la formula seguente:

$$\text{Tempo standard di output lordo} = \sum_{\text{codice}} \text{pezzi totali} \times t_{\text{ciclo}_{\text{codice}}} \quad [3.10]$$

ottenendo così:

$$\text{Tempo standard di output lordo} = (381 \times 0,0692) + (29 \times 0,2565) + (66 \times 0,1264) = 42,15 \text{ h}$$

Il rapporto di prestazione risulta quindi per la [3.7]:

$$\mathbf{Rapporto\ di\ prestazione} = \frac{42,15}{46,41} = 90,81\%$$

3. QUALITÀ

I difetti nel caso analizzato sono nulli, quindi il rapporto di qualità risulta per la [3.8] pari a:

$$\mathbf{Rapporto\ di\ qualita'} = \frac{42,15}{42,15} = 100\%$$

Si ottiene dunque per la [3.9] un OEE pari a:

$$\mathbf{OEE} = 65,25\% \times 90,81\% \times 100\% = 59,25\%$$

Con i valori appena calcolati si possono ricavare anche le perdite di disponibilità, velocità e qualità, secondo le seguenti formulazioni:

$$\mathbf{Downtime\ losses} = \frac{\mathit{Downtime}}{\mathit{Tempo\ disponibile\ netto}} \quad [3.11]$$

$$\mathbf{Speed\ losses} = \frac{\mathit{Tempo\ effettivo\ lavorazione} - \mathit{tempo\ standard\ output\ lordo}}{\mathit{Tempo\ disponibile\ netto}} \quad [3.12]$$

$$\mathbf{Quality\ losses} = \frac{\mathit{scarti} \times \mathit{t}_{\mathit{ciclo}}}{\mathit{Tempo\ disponibile\ netto}} \quad [3.13]$$

Nel caso in esame attraverso le formule appena riportate si ottiene:

$$\mathbf{Downtime\ losses} = \frac{24,72}{71,13} = 34,76\%$$

$$\mathbf{Speed\ losses} = \frac{46,41 - 42,15}{71,13} = \frac{4,26}{71,13} = 5,99\%$$

$$\mathbf{Quality\ losses} = \frac{0}{71,13} = 0,00\%$$

Per una più semplice discussione dei valori ottenuti, si riportano in *tabella 3.2.2.3* i valori dei tre indici componenti l'OEE e in *figura 3.2.2.1* un grafico a torta che rappresenta l'OEE e le diverse perdite; ovvero le perdite di disponibilità (downtime losses), le perdite di velocità (speed losses), le perdite di qualità (quality losses).

VALORI	OEE	DISPONIBILITA'	PRESTAZIONE	QUALITA'
CALCOLATI	59,25%	65,25%	90,81%	100%
OTTIMALI	85%	90%	95%	99%

Tabella 3.2.2.3 Valori calcolati e valori ottimali di OEE e dei suoi tre indici componenti

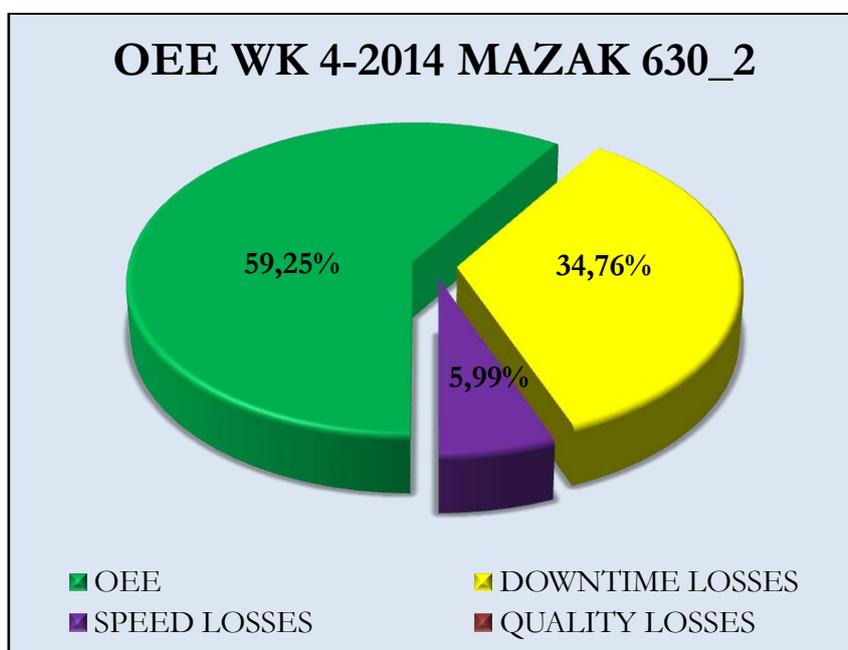


Figura 3.2.2.1 Grafico OEE per l'isola Mazak 630_2 nella settimana 4-2014

Come si vede chiaramente dai numeri, il valore di 59,25% dell'OEE è molto lontano dal valore ottimo in ambito manifatturiero citato nel *paragrafo 3.1* dell'85%.

Se si confrontano i valori dei tre singoli indici componenti l'OEE con i loro valori ottimali, si nota che l'indice più carente è quello della disponibilità.

Le 24,72 ore di fermo macchina per cause impreviste (downtime losses) pesano molto in negativo sull'indice OEE.

I valori presentati sono riferiti ovviamente ad una singola macchina (Mazak 630_2) e ad una specifica settimana.

Durante l'analisi effettuata in Berco S.p.A. si è notato però che la situazione appena presentata è comune a tutte le macchine e a tutte le settimane considerate. Ovvero si è riscontrato che la grande perdita di OEE è sempre causata non tanto dalle perdite di velocità o qualità, bensì dalle perdite causate da fermi macchina non programmati (basso indice di disponibilità). E' per questo che all'analisi dell'OEE è seguita una specifica analisi delle causali di fermi macchina per capire quali incidano maggiormente sul downtime e come vedremo nel capitolo seguente questo è sfociato in un'attenta analisi dei tempi di setup.

Per chiarire meglio quanto appena detto si presentano nel successivo paragrafo i dati OEE relativi alle diverse macchine analizzate.

3.3 ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

Come già detto nel paragrafo precedente, i dati monitorati si riferiscono al periodo che va da Gennaio 2013 a Febbraio 2014 e l'analisi OEE è stata effettuata settimanalmente. Tutti i dati ricavati sono stati raccolti nel cruscotto che verrà successivamente presentato, e i più significativi quali, OEE settimanale, downtime losses, speed losses, quality losses sono elencati in *Appendice A*.

I grafici che di seguito sono riportati per analizzare i risultati ottenuti, fanno riferimento a dei valori medi mensili o globali che sono stati opportunamente pesati con il tempo disponibile netto. Questo poiché le settimane in cui una determinata macchina ha lavorato molto poco, non rappresentano a pieno la prestazione che la stessa può garantire a pieno regime.

Nelle figure sottostanti si riportano i valori medi dei tre fattori costituenti l'OEE, ovvero disponibilità, efficienza e qualità, distinti per le diverse macchine.

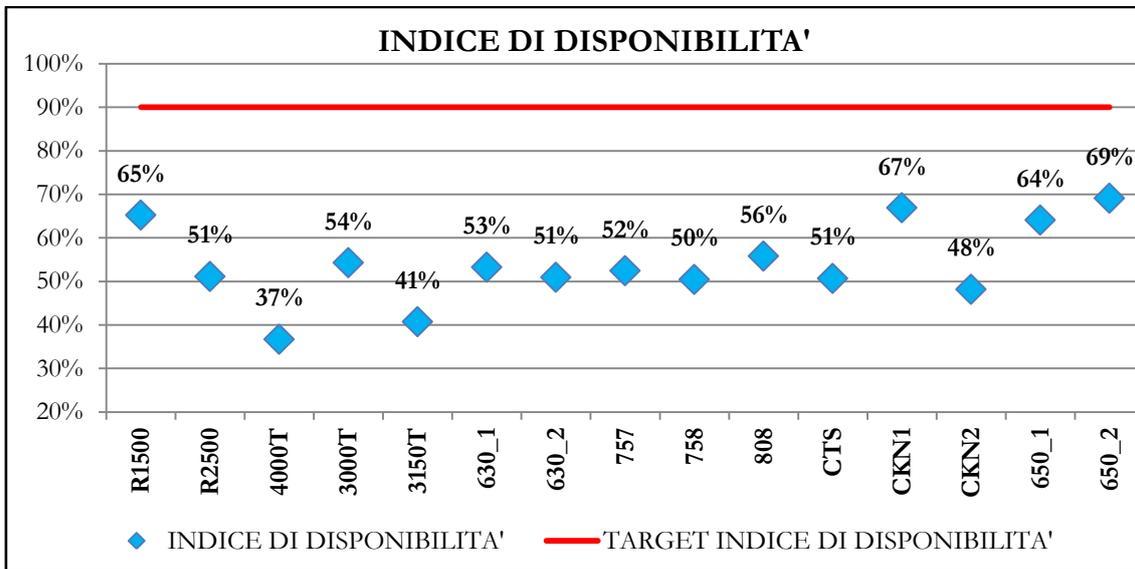


Figura 3.3.1 Media dell'indice di disponibilità per le diverse macchine analizzate

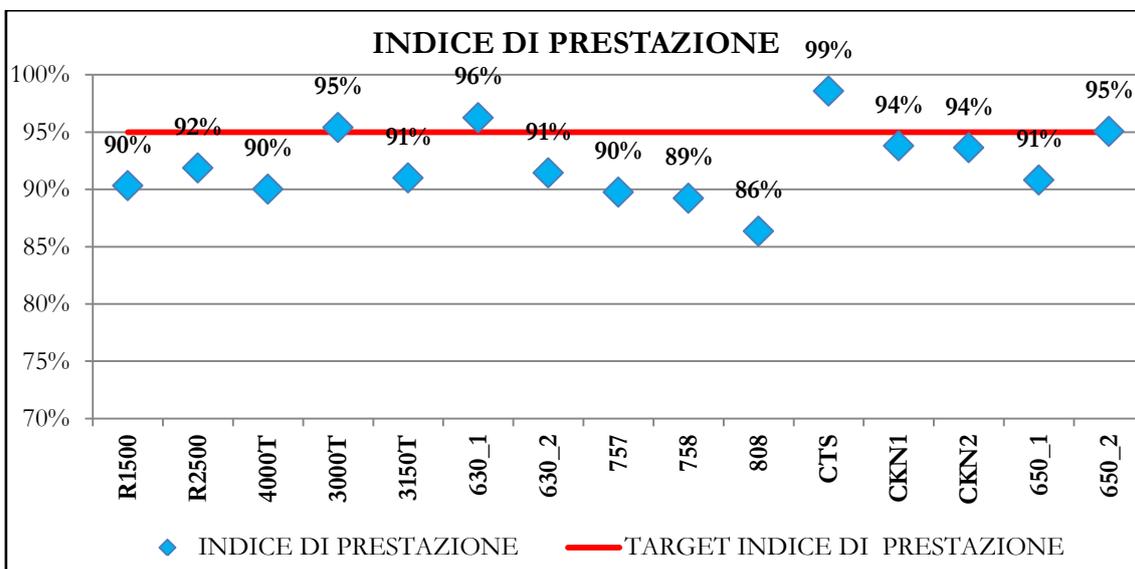


Figura 3.3.2 Media dell'indice di prestazione per le diverse macchine analizzate

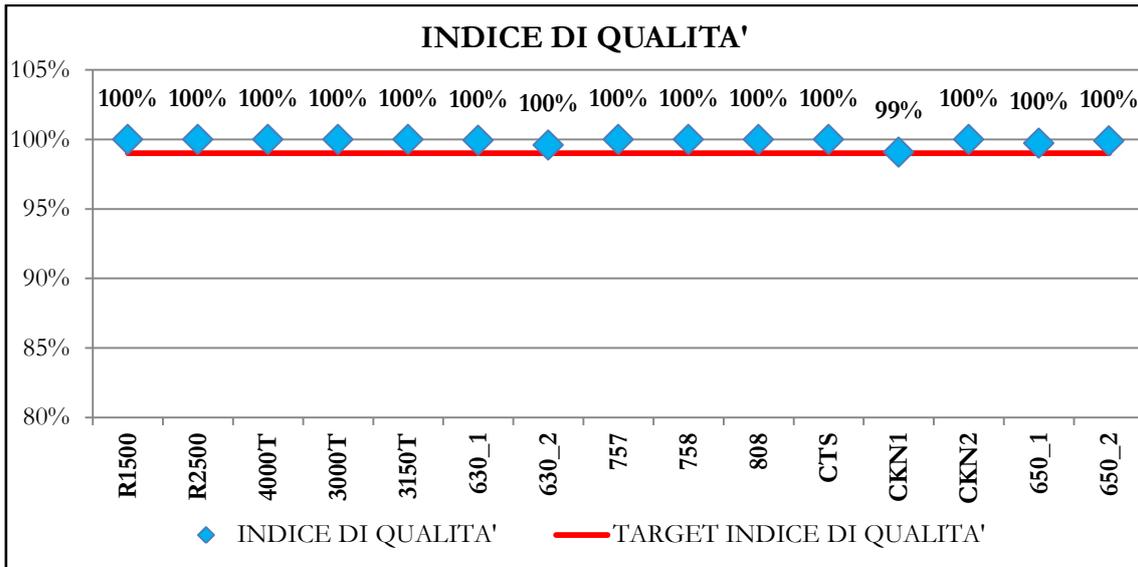


Figura 3.3.3 Media dell'indice di qualità per le diverse macchine analizzate

Dalle figure si nota, come già anticipato, che il fattore che influenza negativamente l'OEE è quello di disponibilità. Ciò conferma che sono i fermi macchina non programmati ad incidere sul basso valore dell'indicatore.

Non si deve dimenticare infatti che le macchine in analisi sono caratterizzati da alti tempi di setup e ciò fa sì che esse non risultino efficienti per lotti molto piccoli, come quelli che si hanno attualmente.

Nei successivi paragrafi si raggruppano quindi i dati ottenuti per riuscire a trarre delle conclusioni. Si è scelto di analizzare i dati prima da un punto di vista generale, considerando quindi l'OEE complessivo dei reparti, per giungere poi all'analisi delle singole macchine.

3.3.1 Analisi OEE reparto stampaggio

Il primo reparto che si analizza è quello dello stampaggio.

In figura 3.3.1.1 è riportato lo storico OEE del reparto in questione, mentre in figura 3.3.1.2 e figura 3.3.1.3 sono riportati rispettivamente lo storico delle downtime losses e delle speed losses. Le quality losses non vengono riportate perché pressoché pari allo 0%.

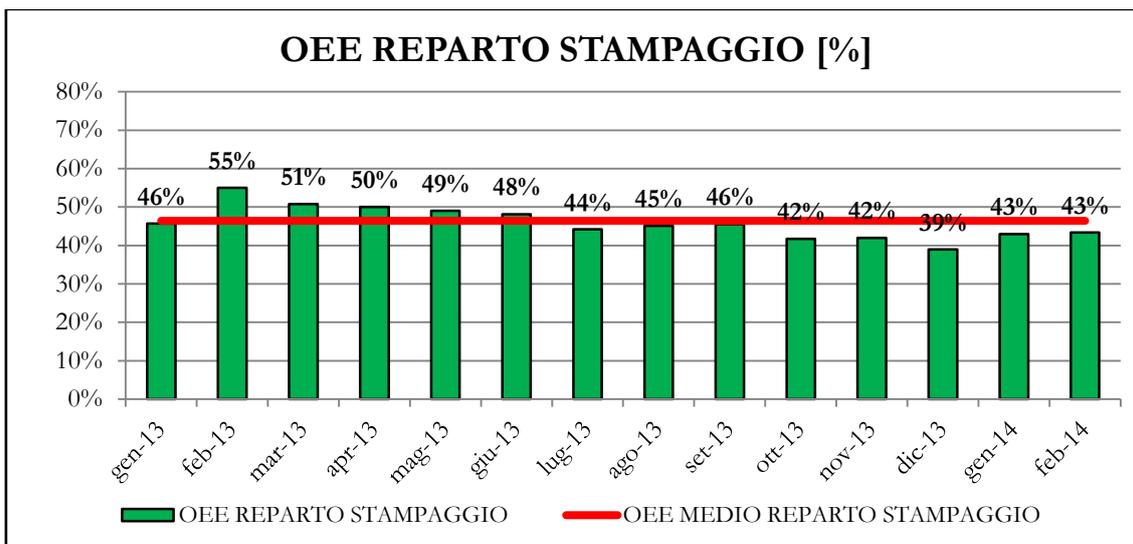


Figura 3.3.1.1 Storico OEE del reparto stampaggio

Il grafico evidenzia valori di OEE molto distanti da quello ottimale dell'85% e anche la media pesata pari al 46,4% è molto distante dal valore auspicabile del 60%.

I valori di downtime losses sono invece molto elevati.

Tali perdite si attestano intorno al 49,5 %. Le perdite di velocità sono invece ridotte e in media pari al 4%.

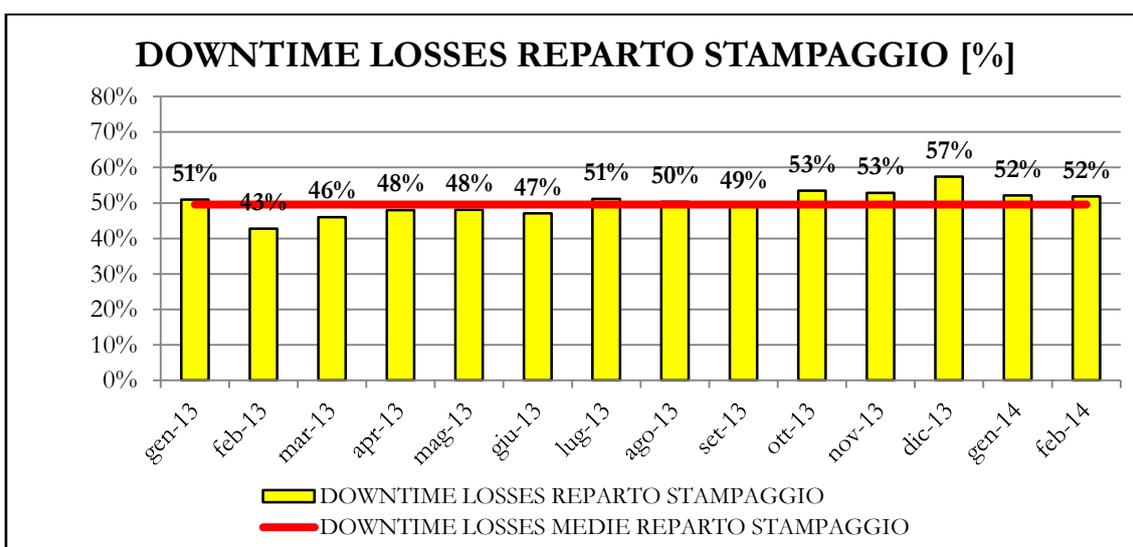


Figura 3.3.1.2 Storico Downtime Losses del reparto stampaggio

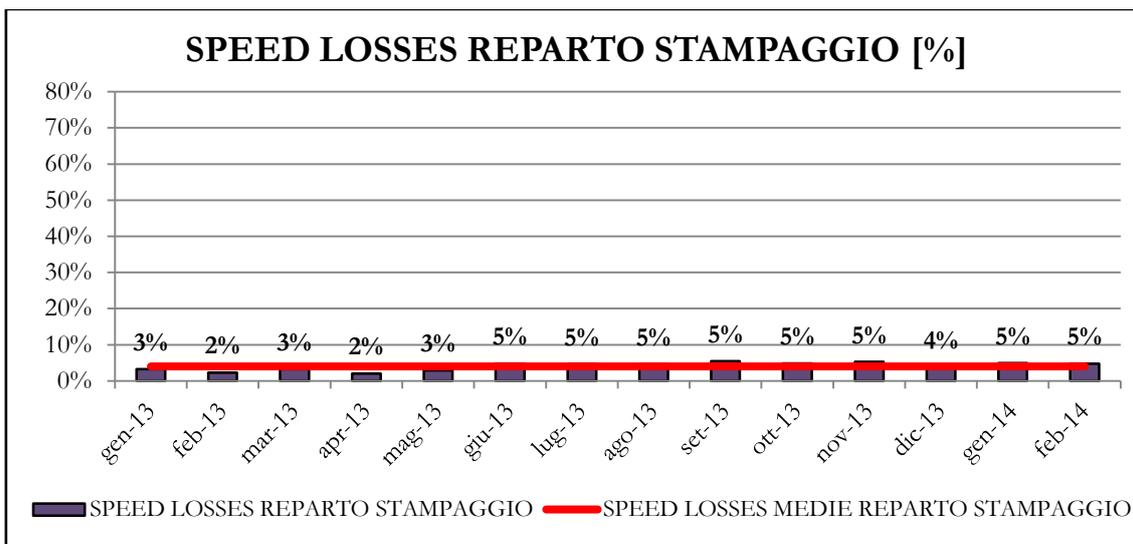


Figura 3.3.1.3 Storico Speed Losses del reparto stampaggio

Si procede quindi con un'analisi dettagliata delle diverse macchine.

La prima pressa ad essere analizzata è la Rovetta 1500; in figura 3.3.1.4 ne è riportato lo storico OEE.

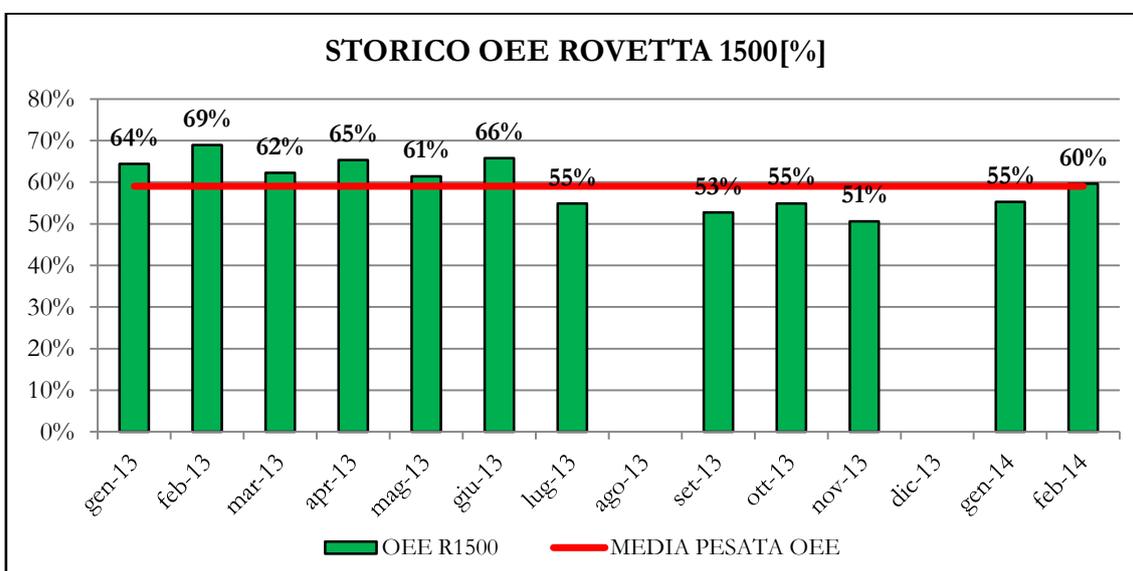


Figura 3.3.1.4 Storico OEE della pressa Rovetta 1500

Si nota come negli ultimi mesi dell'anno 2013 l'OEE sia calato rispetto i valori iniziali che si attestano attorno al 65%. Nonostante le prestazioni di tale pressa si allontanino da quelle

ottimali, la media pesata dell'OEE dei diversi mesi risulta pari al 59%, quindi molto vicina al valore teorico medio di letteratura del 60%.

La causa di inefficienza principale nel caso della Rovetta 1500 (dedicata alla produzione di maglie) è stata individuata nell'estrazione della bava nel caso di maglie molto piccole.

Lo spessore fine delle maglie non agevola il braccetto estrattore che deve infilarsi sotto di essa ed espellerla. Nel corso dei diversi *meeting* settimanali il problema è stato ampiamente discusso ma deve essere ancora trovata una soluzione valida.

La seconda pressa analizzata è la Rovetta 2500, dedicata allo stampaggio di rulli e maglie. In *figura 3.3.1.5* si nota come l'andamento OEE sia piuttosto altalenante e caratterizzato da valori piuttosto bassi. Il valore medio è pari al 47% e la causa principale va ricercata negli alti tempi di setup, che aumentano soprattutto quando si passa dallo stampaggio di una maglia a quello di un rullo o viceversa (questo verrà analizzato nel dettaglio nel *Capitolo 4*).

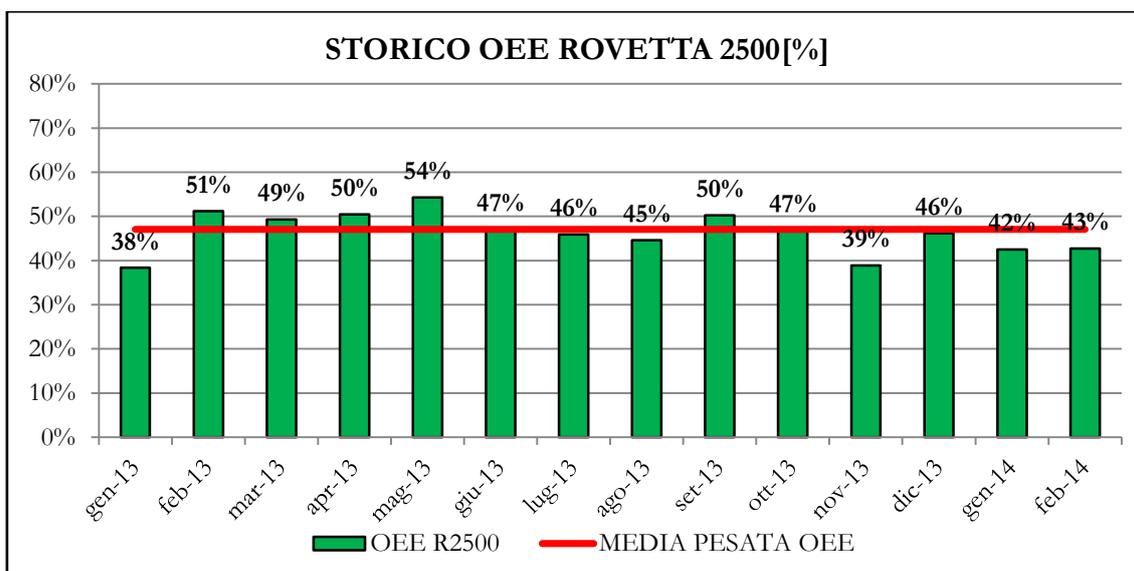


Figura 3.3.1.5 Storico OEE della pressa Rovetta 2500

L'OEE relativo alla pressa 4000T, dedicata alla produzione di maglie, è riportato in *figura 3.3.1.6*.

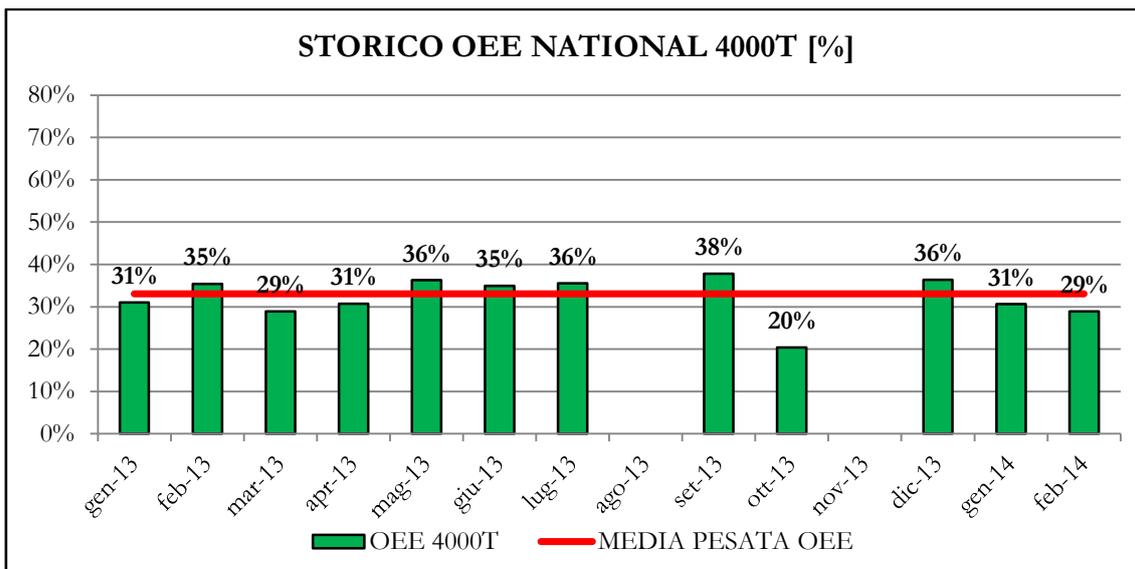


Figura 3.3.1.6 Storico OEE della pressa National 4000T

Il grafico mostra valori di OEE bassi, con alcuna traccia di sviluppo; l'efficienza dell'intero periodo è circa del 33%, il valore più basso tra quelli analizzati.

Approfondendo l'analisi si nota come la percentuale che maggiormente influenza l'OEE sia quella legata alle perdite di disponibilità (mediamente pari al 63%). In particolare in *figura 3.3.1.7* è riportato l'andamento nei diversi mesi di tali perdite.

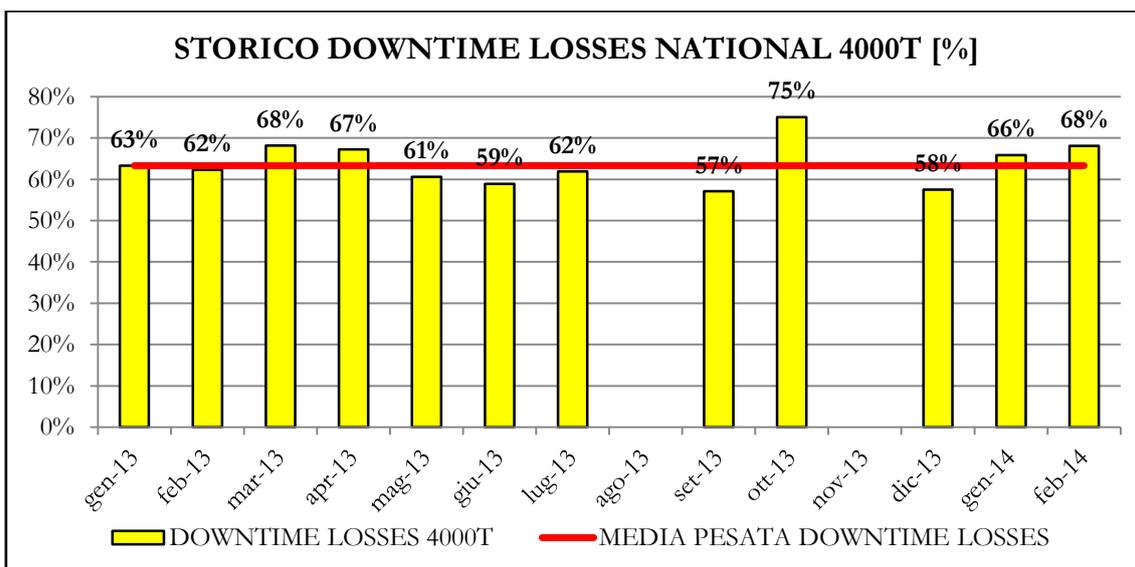


Figura 3.3.1.7 Dettaglio Downtime losses della pressa National 4000T

La quarta pressa analizzata è la 3000T, dedicata alla produzione di rulli.

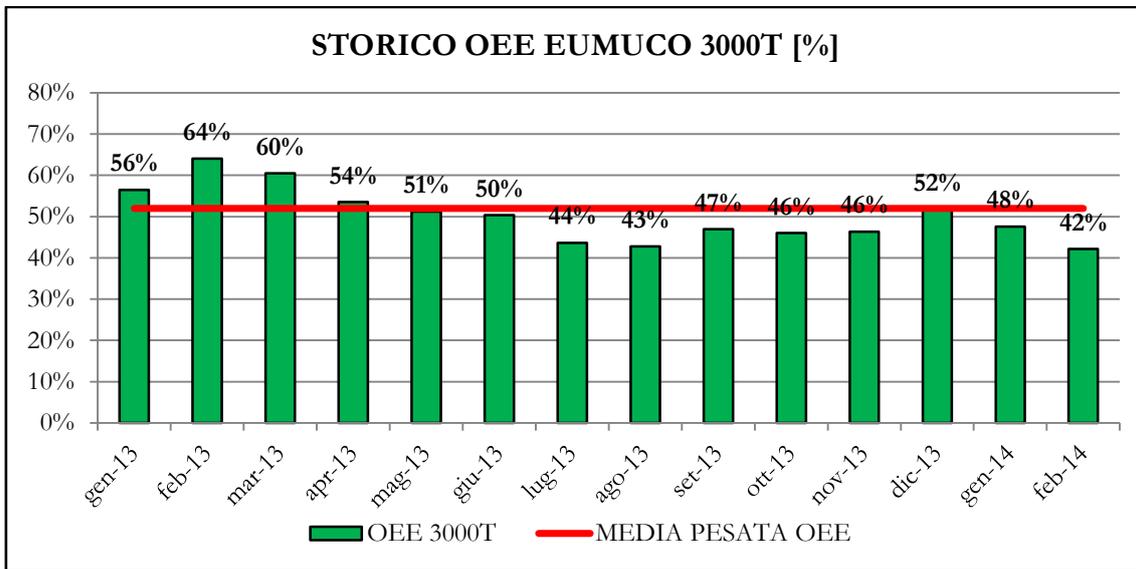


Figura 3.3.1.8 Storico OEE della pressa Eumuco 3000T

Dalla figura 3.3.1.8 si può vedere come l'OEE sia progressivamente calato col passare dei mesi, raggiungendo un valore medio pesato del 51,9 %. Anche qui la causa principale del basso OEE va ricercata nelle downtime losses, che si attestano intorno al 45,6% come valore medio.

Infine la linea PV6 3150T, dedicata allo stampaggio di maglie e settori di ruote dentate.

Come si nota dalla figura 3.3.1.9, essa presenta un OEE medio basso, pari al 37,2 % circa. Il motivo di questo basso valore di OEE è stato individuato nella difficoltà di gestire i cambi tra maglie e settori di ruote dentate. Lo stampaggio di quest'ultimi infatti prevede l'utilizzo di un tranciante molto complesso e più volte nel corso dei *meeting* settimanali è scaturita l'esigenza di semplificare la procedura di cambio per i settori.

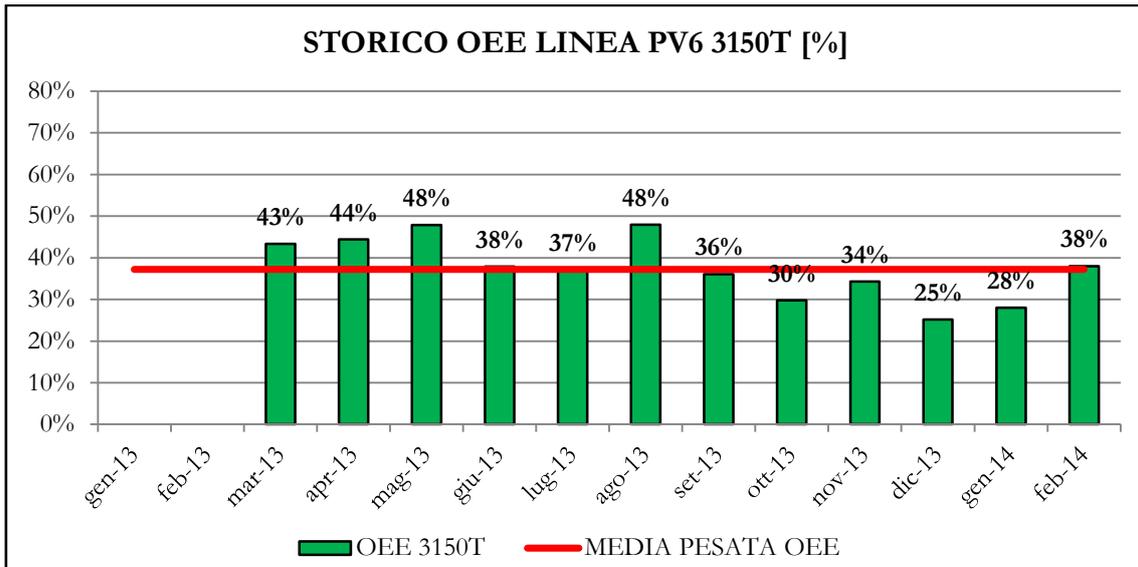


Figura 3.3.1.9 Storico OEE della pressa PV6 3150T

3.3.2 Analisi OEE reparto lavorazioni meccaniche

Il secondo reparto che si analizza è quello delle lavorazioni meccaniche. In *figura 3.3.2.1* è riportato lo storico dell'OEE del reparto in questione, mentre in *figura 3.3.2.2* e *figura 3.3.2.3* sono riportati rispettivamente lo storico delle downtime losses e delle speed losses. Le quality losses non vengono riportate perché pressoché pari allo 0%.

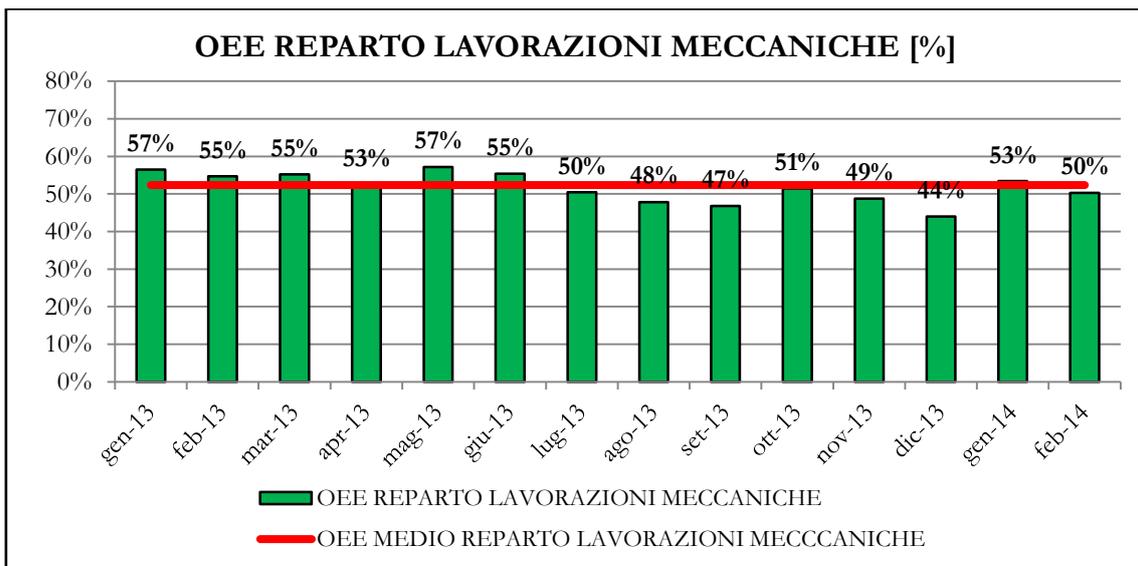


Figura 3.3.2.1 Storico OEE del reparto lavorazioni meccaniche

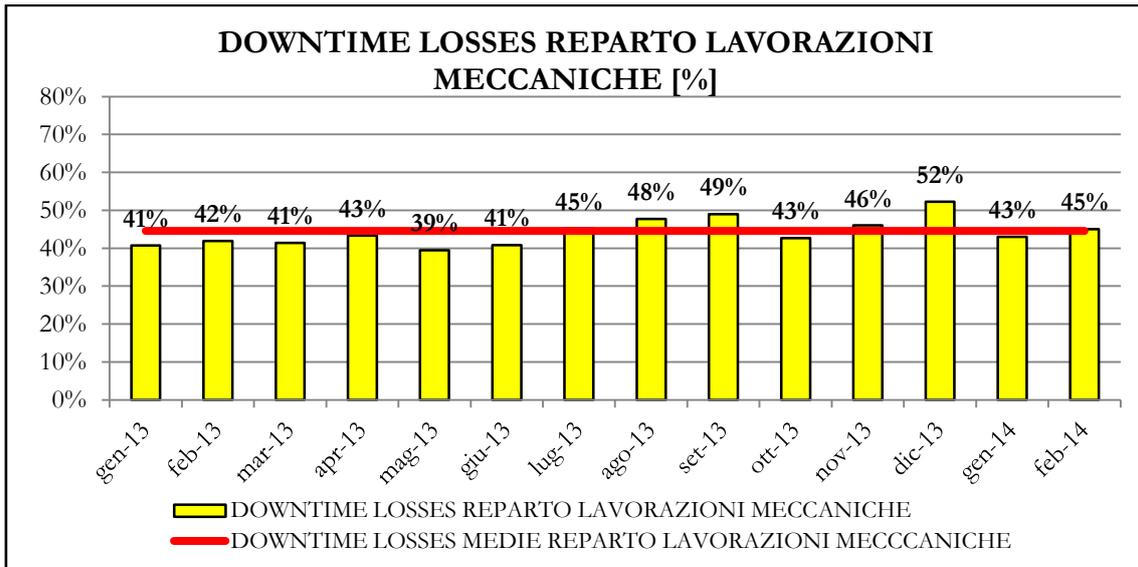


Figura 3.3.2.2 Storico Downtime Losses del reparto lavorazioni meccaniche

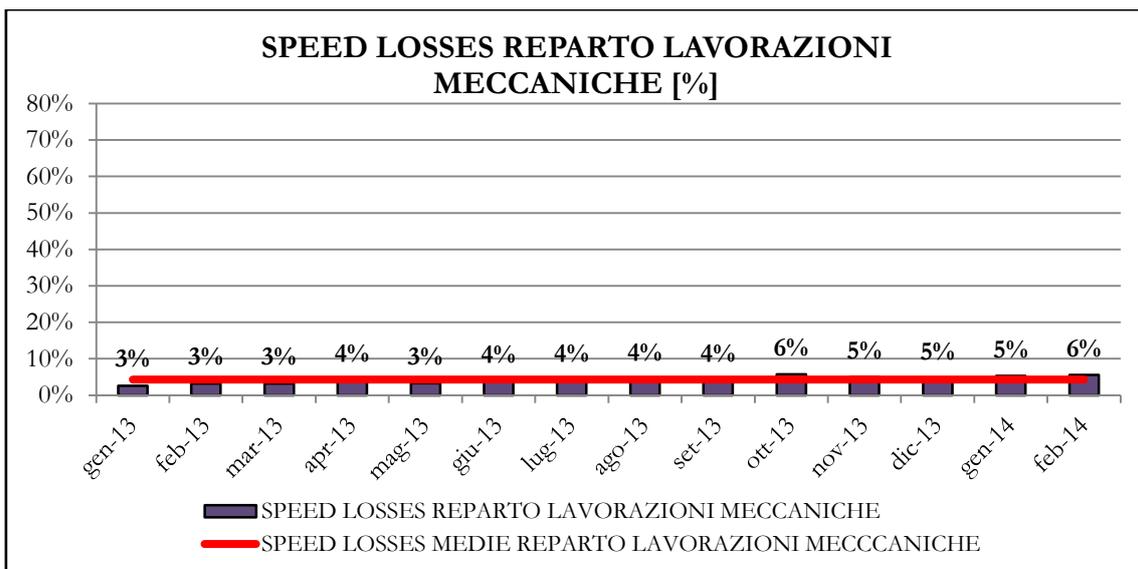


Figura 3.3.2.3 Storico Speed Losses del reparto lavorazioni meccaniche

I grafici evidenziano valori di OEE distanti dal valore ottimale già citato dell'85% ma comunque più elevati rispetto quelli del reparto stampaggio. I valori di downtime losses sono pari in media al 44,5 %, più bassi rispetto a quelli del reparto precedente, ma comunque elevati a conferma che sono sempre i fermi macchina non programmati a pesare negativamente sull'OEE.

Si procede quindi con un'analisi dettagliata delle diverse macchine.

La prima isola di lavoro che si considera è l'isola Mazak 630_1, adibita alla lavorazione meccanica dei mozzi. L'andamento dell'OEE è riportato in *figura 3.3.2.4*.

Come si vede l'andamento è abbastanza altalenante e il valore medio di OEE si attesta intorno al 51%. Questo valore non ottimale è giustificato dalle elevate perdite di disponibilità. La quota parte maggiore di esse è costituita dai fermi macchina per cambio attrezzature che si attestano in media intorno al 69% delle totali perdite. Come si vedrà nel capitolo successivo infatti i cambi per questa isola di lavorazione richiedono un tempo medio di attesa di 634 minuti circa.

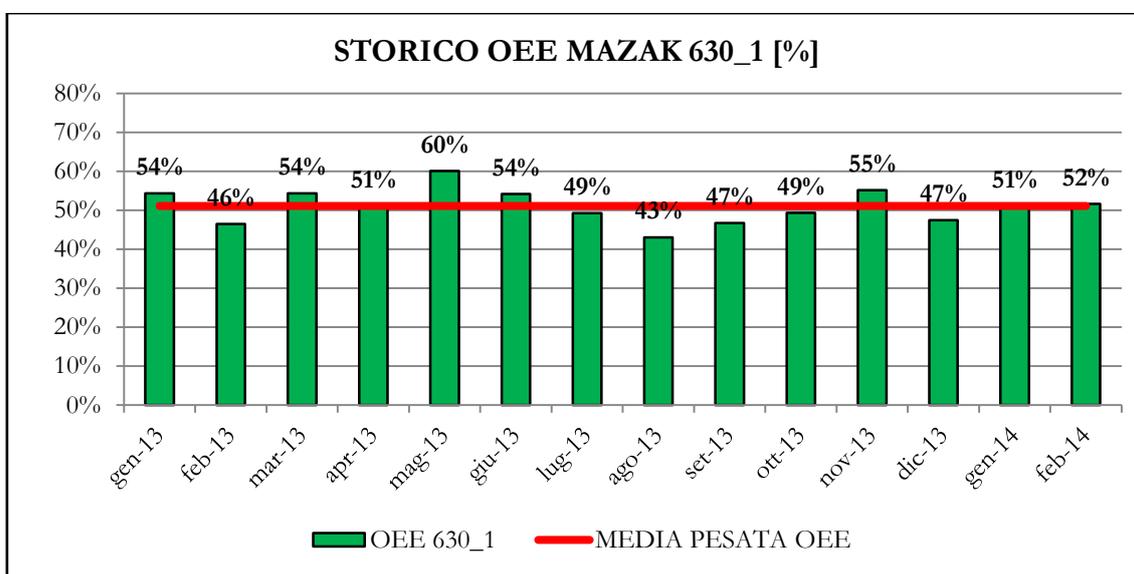


Figura 3.3.2.4 Storico OEE dell'isola Mazak 630_1

L'altra isola di lavorazione meccanica mozzi, gemella alla prima, è l'isola Mazak 630_2. L'andamento dell'OEE di quest'ultima è rappresentato in *figura 3.3.2.5*.

Ad eccezione di Gennaio 2013, negli altri mesi l'OEE risulta molto basso, con un valore medio del 46,4 %. Anche qui la causa principale va ricercata negli alti tempi di setup (in media 559 minuti circa) che comportano un inevitabile aumento delle downtime losses.

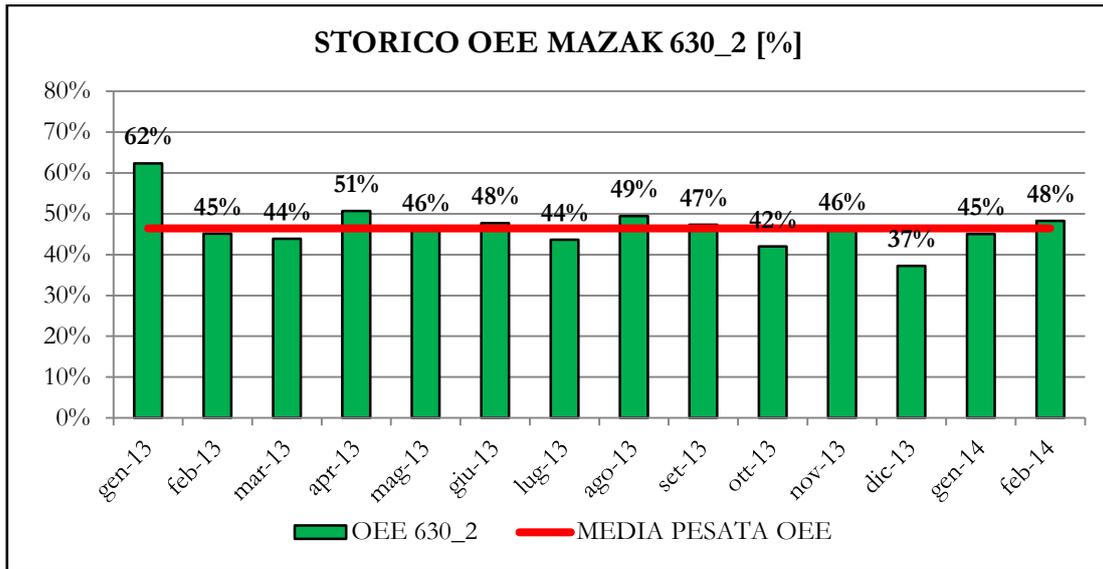


Figura 3.3.2.5 Storico OEE dell'isola Mazak 630_2

Le isole Mazak 650_1 e 650_2 sono invece dedicate soprattutto ad operazioni di finitura su rulli. L'andamento dell'OEE di queste due isole è riportato in *figura 3.3.2.6* e in *figura 3.3.2.7*.

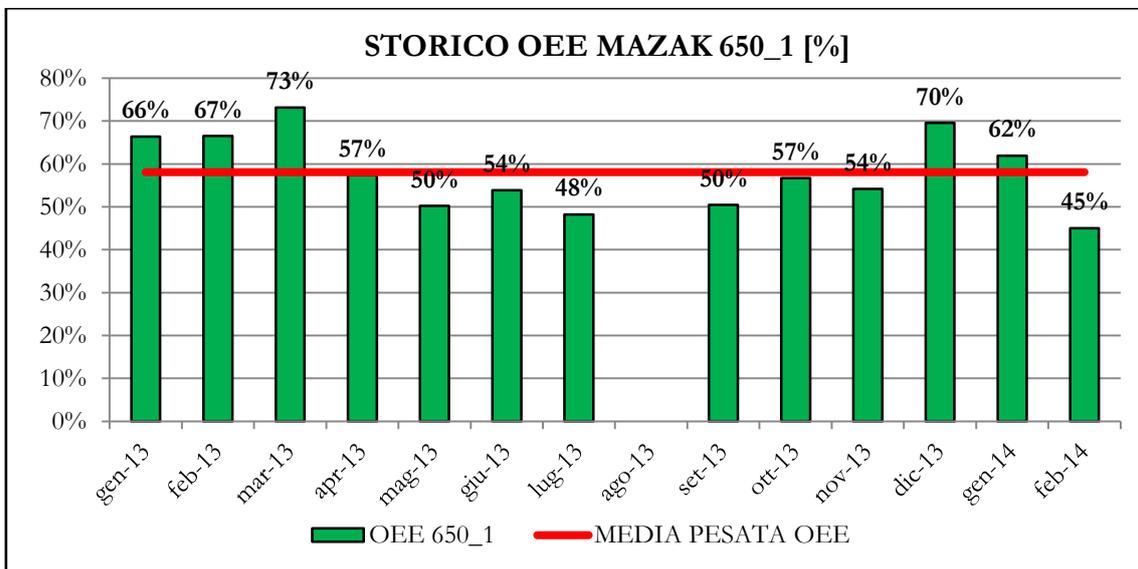


Figura 3.3.2.6 Storico OEE dell'isola Mazak 650_1

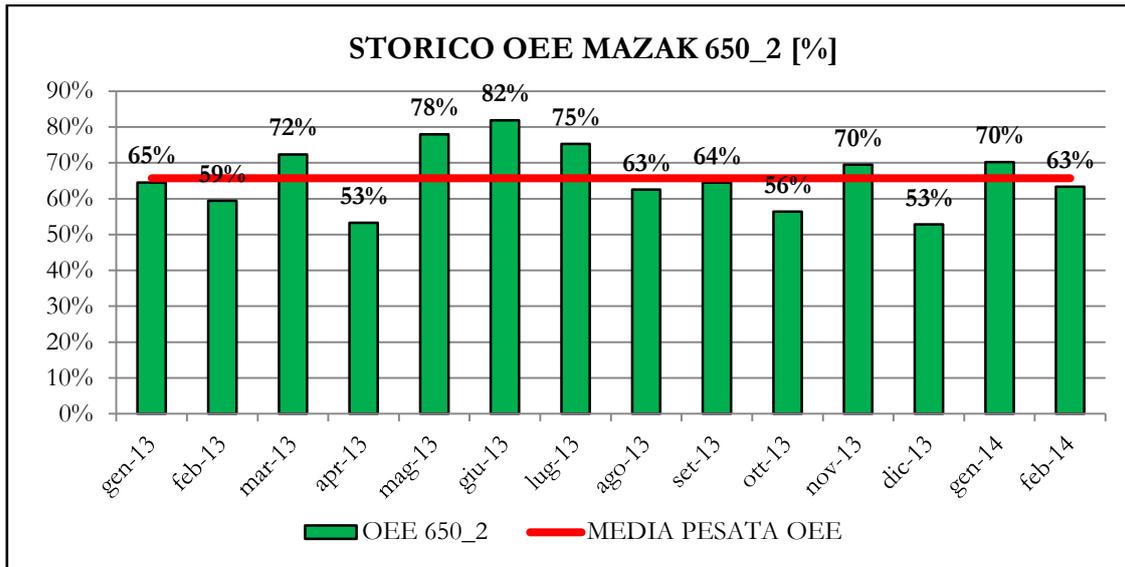


Figura 3.3.2.7 Storico OEE dell'isola Mazak 650_2

L'analisi dello storico evidenzia per l'isola 650_1 un andamento altalenante ma un OEE medio comunque pari al 58%, quindi molto vicino al valore del 60% in ambito manifatturiero.

L'isola 650_2 risulta essere invece molto efficiente con un OEE medio pari al 65,7 % e con picchi di elevata prestazione dovuti soprattutto a lotti molto lunghi che hanno impiegato l'intera settimana. Essa risulta l'isola più efficiente dell'intero stabilimento.

Un'altra isola di finitura è quella del CKN1. L'OEE storico è mostrato nel grafico di figura 3.3.2.8.

Come si vede la media OEE è fortemente abbassata dal valore del 23% di Dicembre 2013. Questo basso valore è giustificato dalla mancanza di materiale avvenuta nel mese in questione. La macchina infatti è stata schedulata per lavorare un certo numero di componenti stampati presso lo stabilimento Berco 1 di Copparo, che tuttavia sono arrivati in ritardo.

Nel complesso si può comunque affermare che, salvo il valore di Dicembre, l'OEE medio si attesta intorno al 62,2 % e quindi risulta conforme a quello medio teorico.

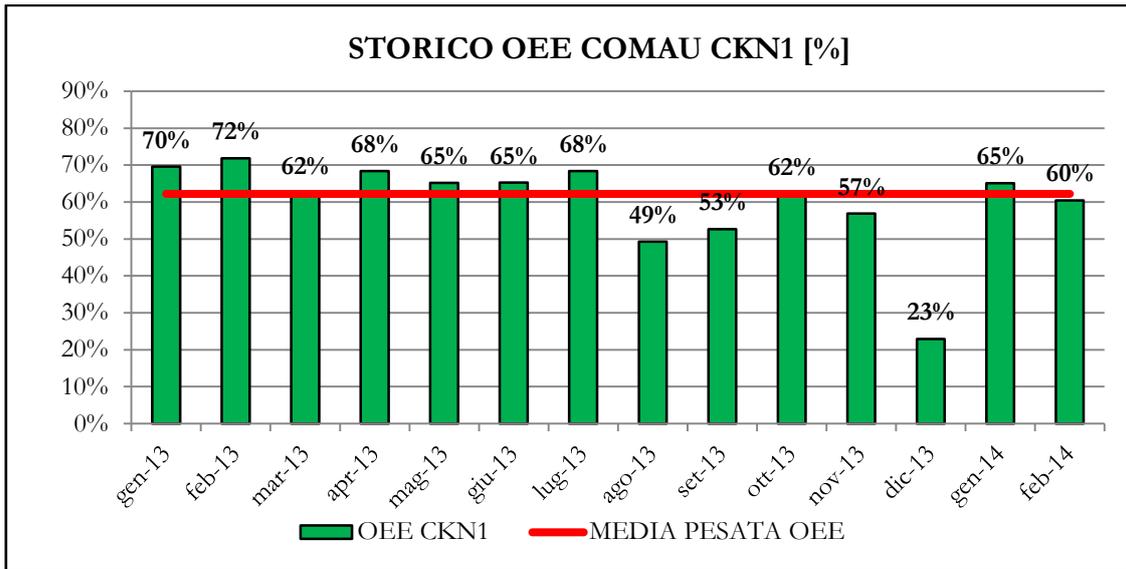


Figura 3.3.2.8 Storico OEE dell'isola Comau CKN1

I centri di lavoro appena presentati, per la lavorazione meccanica di rulli e mozzi rappresentano la categoria focus line perché maggiormente schedulati. Le successive macchine analizzate sono tutte dedicate invece all'operazione di sgrossatura.

Le prime due linee di lavoro sono il Motch 757 e il Motch758. Lo storico OEE è presentato in figura 3.3.2.9 e in figura 3.3.2.10.

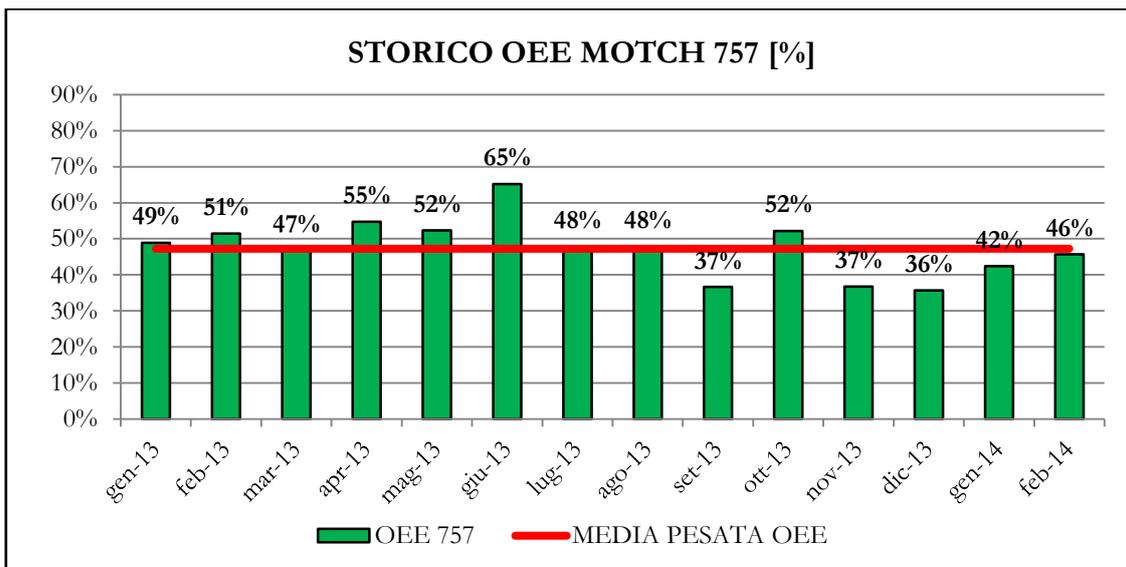


Figura 3.3.2.9 Storico OEE dell'isola Motch 757

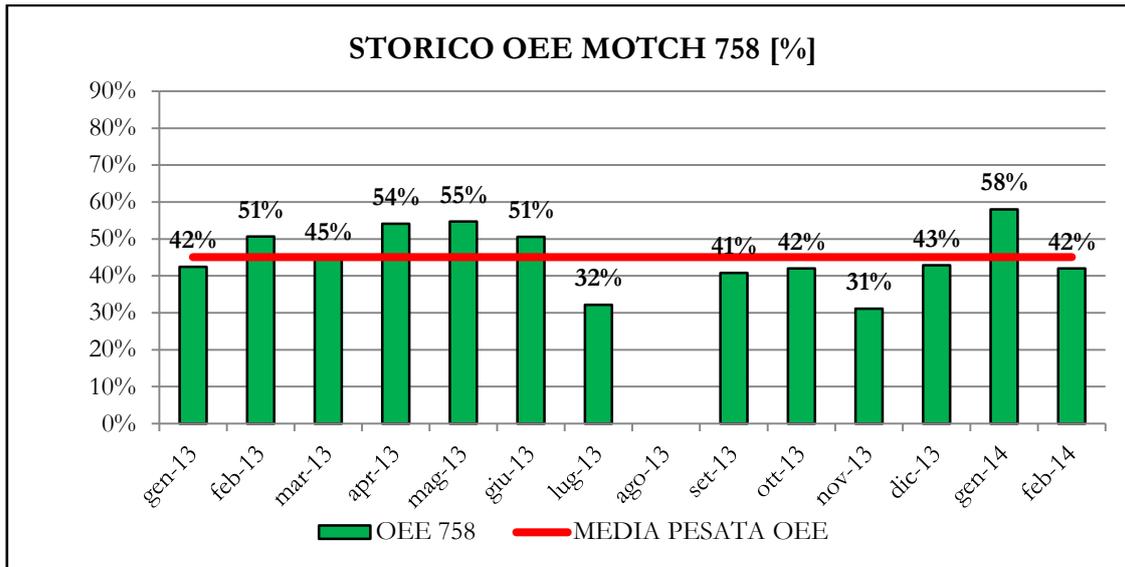


Figura 3.3.2.10 Storico OEE dell'isola Motch 758

Entrambe le linee presentano un OEE medio basso, rispettivamente del 47,3 % per il Motch 757 e del 45% per il Motch 758. In entrambi i casi il basso OEE è riconducibile agli alti tempi di setup che incidono molto sul coefficiente di disponibilità. Queste macchine infatti non vengono schedate molto (in media 60 ore rispetto alle 112,50 ore disponibili) e i tempi di setup (rispettivamente in media 763 minuti per il Motch 757 e 793 minuti per il Motch 758) pesano molto in negativo sull'OEE.

L'altra macchina di sgrossatura è la CKN2. L'OEE medio di questa macchina, come si vede dalla *figura 3.3.2.11* è molto basso, pari al 44%.

Ciò è dovuto non tanto all'elevato tempo di setup (in media 395 minuti circa), ma ai frequenti cambi settimanali, in media quattro, effettuati a causa dei lotti molto piccoli. Sommati quindi, i cambi incidono pesantemente in negativo sull'indice di disponibilità. In media infatti la quota parte di downtime losses date dai soli cambi attrezzature arriva al 60,5 %.

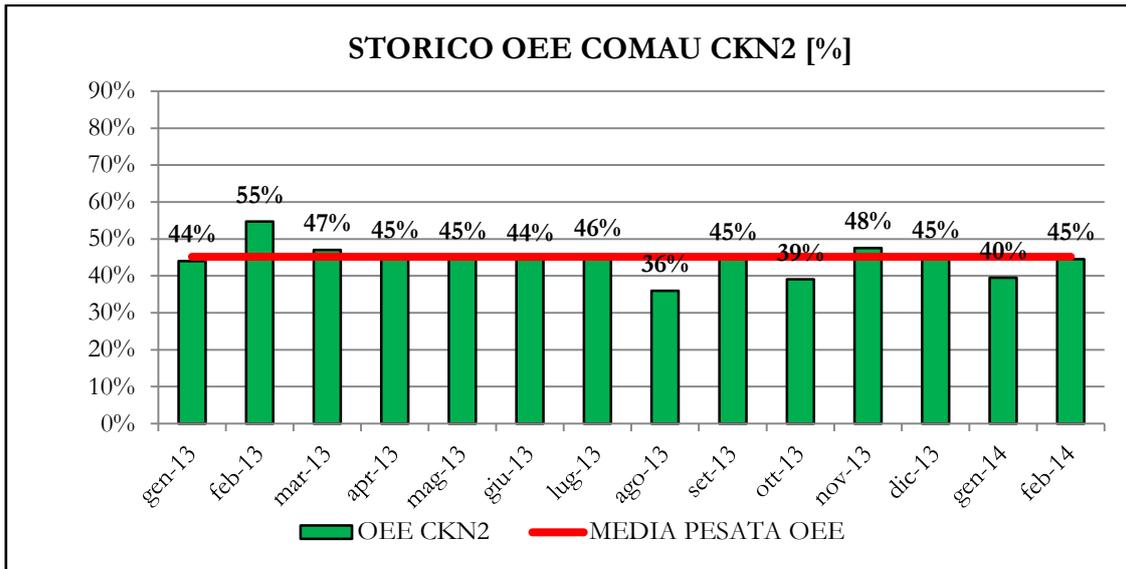


Figura 3.3.2.11 Storico OEE dell'isola Comau CKN2

L'ultima macchina dedicata alla sgrossatura è l'isola Comau CTS. Esso è uno dei centri di lavoro più vecchi del reparto. Dal grafico di *figura 3.3.2.12* emerge un valore medio di OEE pari al 50,2 % dovuto ad un forte calo negli ultimi mesi del 2013. Tale macchina è comunque in media schedulata molto poco (47 ore) e i cambi (in media pari a 990 minuti) inevitabilmente vanno ad inficiare le buone prestazioni della stessa.

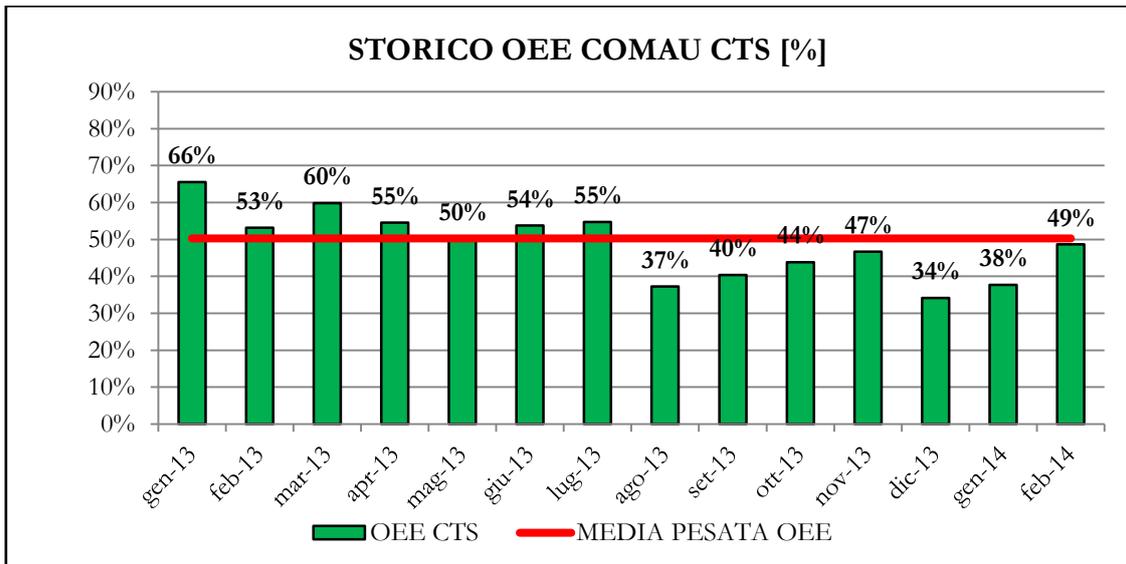


Figura 3.3.2.12 Storico OEE dell'isola Comau CTS

L'ultima macchina analizzata è la 808, dedicata alla lavorazione meccanica delle maglie. Essa presenta un trend al rialzo negli ultimi mesi analizzati ma comunque un valore medio del 48,4 % ancora distante dal 60% auspicato da teoria. I mesi caratterizzati dagli OEE più bassi, come Gennaio 2013 o Novembre 2013 sono quelli dove si sono verificati maggiori problemi di attrezzamento.

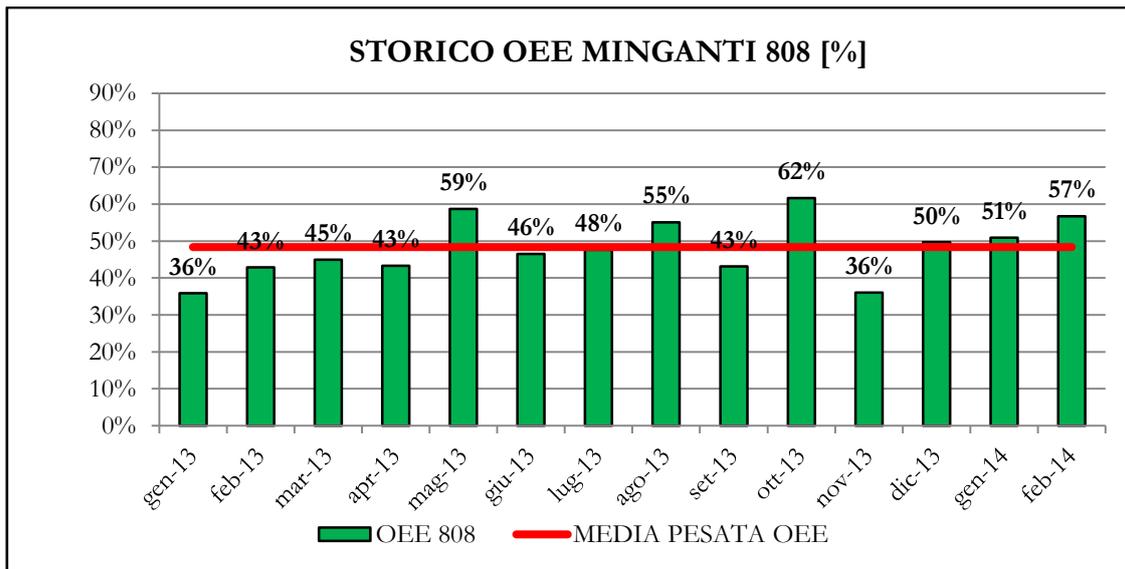


Figura 3.3.2.13 Storico OEE dell'isola Minganti 808

3.3.3 Considerazioni fatte al termine dell'analisi

In definitiva dall'analisi effettuata si è riscontrato che i valori medi dell'OEE si discostano enormemente dal valore ottimale dell'85% e si avvicinano a quello medio in ambito manifatturiero del 60% solo per alcune macchine quali la Rovetta 1500 per il reparto stampaggio e le isole di finitura Mazak 650_1, Mazak 650_2 e Comau CKN1 per il reparto lavorazioni meccaniche.

La principale causa di questi bassi valori di OEE è stata in definitiva ricondotta agli alti tempi di setup che aumentano inevitabilmente le perdite di disponibilità (downtime losses). I lotti sempre più piccoli che caratterizzano in questo periodo la produzione Berco, fanno sì che il numero di cambi settimanali sia elevato. In passato viceversa la produzione era costituita da lotti molto lunghi, che occupavano l'intera settimana. L'azienda si sta trovando quindi di fronte ad una nuova fase e deve far fronte a questi cambiamenti utilizzando macchine pensate per la produzione di lotti ingenti.

All'analisi dei tempi di setup e alle possibili proposte di miglioramento che Berco sta prendendo in considerazione alla luce dei risultati evidenziati, è dedicato il successivo capitolo.

3.4 IL CRUSCOTTO AZIENDALE

3.4.1 I vantaggi offerti dal cruscotto aziendale

Il cruscotto aziendale costruito per analizzare e monitorare l'OEE adempie a diverse funzioni:

- funge innanzitutto da database: in esso sono stati inseriti settimanalmente i dati elaborati ed è quindi possibile risalire con facilità ai valori di OEE calcolati all'inizio dell'analisi, senza dover consultare diversi strumenti informatici;
- permette una lettura chiara e sintetica dell'andamento delle prestazioni attraverso i grafici e le tabelle in esso contenute;
- funge da report direzionale: i grafici e le tabelle con esso ricavate vengono infatti settimanalmente discusse all'interno di un *meeting* direzionale per capire l'andamento delle performance, discutere eventuali problemi e proporre possibili soluzioni.

3.4.2 La costruzione e la struttura del cruscotto aziendale

Come già anticipato all'interno del *Capitolo 2*, tutti i cruscotti costruiti per i diversi indicatori studiati, sono stati elaborati utilizzando Excel.

In questo paragrafo si vuole descrivere sinteticamente le modalità con cui è stato costruito il file Excel e presentarne la struttura.

Esso è costituito da diversi fogli elettronici all'interno dei quali sono inseriti distintamente i dati settimanali delle diverse macchine quali: tempo disponibile lordo, tempo effettivo di lavorazione, tempo di output lordo e netto, downtime losses, speed losses, quality losses, tempi di setup, collaudo, guasti e altre soste.

In altri fogli elettronici (uno differente per macchina) sono invece implementate una serie di formule che permettono il calcolo dell'OEE e la costruzione automatica dei grafici che in seguito saranno riportati.

Infine un foglio elettronico è costituito dal cruscotto di monitoraggio vero e proprio, attraverso il quale guidare l'intera analisi.

In *figura 3.4.2.1* è riportato il cruscotto dell'OEE riferito in particolare alla settimana 9-2014.

		SETTIMANA CORRENTE		WEEK 9		
		Week 9-2014		2		
	MACHINE	Week 9-2014	MEDIA OEE 6 MESI	3	4	2014
				5		Long Term Target
GRAFICO	R1500	● 54,9%	● 54,5%	6		65,0%
GRAFICO	R2500	● 40,4%	● 45,3%	7		52,0%
GRAFICO	4000T	● 32,7%	● 31,7%	8		37,0%
GRAFICO	3000T	● 31,7%	● 46,6%	9	51,1%	56,0%
GRAFICO	3150T	● 43,2%	● 32,5%		38,4%	42,0%
GRAFICO	630_1	● 45,6%	● 50,0%		51,5%	56,0%
GRAFICO	630_2	● 51,8%	● 44,2%		46,8%	51,0%
GRAFICO	757	● 66,9%	● 41,7%		48,0%	51,0%
GRAFICO	758	● 46,0%	● 41,9%		44,2%	51,0%
GRAFICO	808	● 45,1%	● 49,9%		47,1%	51,0%
GRAFICO	CTS	● 50,1%	● 42,8%		49,5%	54,0%
GRAFICO	CKN1	● 69,9%	● 55,6%		59,6%	65,0%
GRAFICO	CKN2	● 37,1%	● 43,3%		44,9%	50,0%
GRAFICO	650_1	● 35,5%	● 56,0%		58,8%	62,0%

Figura 3.4.2.1 Cruscotto aziendale per la visualizzazione dell'OEE riferito alla settimana 9-2014

Come si vede dalla figura sopra riportata, il cruscotto permette di visualizzare l'OEE settimanale delle diverse macchine (prima colonna a partire da sinistra) al variare della settimana scelta nel menù a tendina presente in alto a destra.

Allo stesso tempo viene elaborata a partire dalla data scelta, la media semestrale (seconda colonna a partire da sinistra) al fine di visualizzare un OEE pesato su più mesi e capire più chiaramente il trend delle prestazioni.

Nelle ultime due colonne sono riportati invece rispettivamente, la media OEE dell'anno 2013 (dalla quale evidentemente partire per migliorare nell'anno 2014) e il *target* OEE di lungo termine definito dalla Direzione.

Per rendere più chiara la lettura dell'andamento delle performance le percentuali OEE settimanali e semestrali sono affiancate da una formattazione condizionale (semafori colorati):

- semaforo rosso: se la media settimanale o semestrale risultano inferiori alla media dell'anno 2013 (*Baseline 2013/2014*);
- semaforo giallo: se la media settimanale o semestrale risultano comprese tra la *Baseline 2013/2014* e il *Long Term Target*;
- semaforo verde: se la media settimanale o semestrale risultano superiori al *Long Term Target*.

Ovviamente variando la settimana d'analisi le percentuali OEE settimanali e semestrali nel cruscotto cambiano, poiché la media OEE viene calcolata a partire dalla data selezionata anche se sono inseriti dati di settimane successive. A titolo d'esempio si riporta in *figura 3.4.2.2* il cruscotto OEE riferito alla settimana 4-2014.

Attraverso lo stesso file Excel è possibile visualizzare per ciascuna macchina i grafici OEE. In *figura 3.4.2.3* è riportato a titolo d'esempio il grafico OEE relativo all'isola Mazak 630_2. In esso si è scelto di rappresentare la media OEE mensile e l'OEE settimanale. In particolare vengono rappresentati le medie OEE dei dodici mesi e delle quattro settimane precedenti a quella selezionata nel cruscotto. Selezionando quindi per esempio la settimana 4-2014 appartenente a Gennaio 2014, si potranno visualizzare gli OEE mensili a partire da Febbraio 2013 e gli OEE settimanali a partire dalla settimana 1-2014.

MACHINE		Week 4-2014	MEDIA OEE 6 MESI	Baseline 2013/2014	Long Term Target
R1500		57,2%	53,8%	60,1%	65,0%
R2500		39,0%	45,6%	46,9%	52,0%
4000T		24,1%	32,2%	32,7%	37,0%
3000T		49,2%	46,6%	51,1%	56,0%
3150T		28,7%	32,7%	38,4%	42,0%
630_1		49,1%	49,4%	51,5%	56,0%
630_2		59,2%	44,1%	46,8%	51,0%
757		45,3%	41,5%	48,0%	51,0%
758		57,5%	41,8%	44,2%	51,0%
808		47,1%	49,2%	47,1%	51,0%
CTS		41,8%	41,3%	49,5%	54,0%
CKN1		73,1%	55,1%	59,6%	65,0%
CKN2		44,1%	42,9%	44,9%	50,0%
650_1		80,2%	58,3%	58,8%	62,0%
650_2		60,0%	62,5%	65,9%	70,0%

Figura 3.4.2.2 Cruscotto aziendale per la visualizzazione dell'OEE riferito alla settimana 4-2014

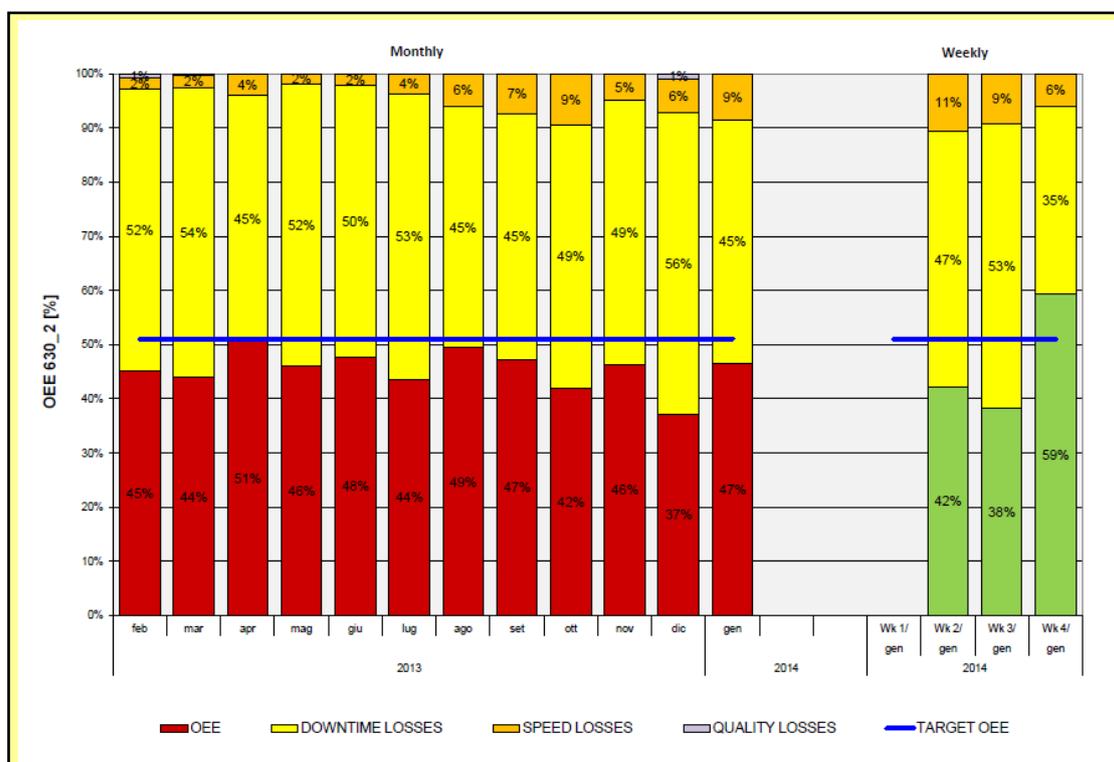


Figura 3.4.2.3 Grafico OEE dell'isola Mazak 630_2

Infine è possibile analizzare nel dettaglio le downtime losses, che come si è visto nel *paragrafo 3.2* sono le perdite che maggiormente incidono sull'OEE.

In *figura 3.4.2.4* è riportato un grafico riferito sempre all'isola Mazak 630_2, del tutto simile per costruzione a quello di *figura 3.4.2.3*.

Esso però mostra nel dettaglio la quota parte di perdite di disponibilità distinte per:

- cambio attrezzature;
- collaudo e regolazioni;
- guasti;
- altre soste, quali nel caso specifico del Mazak 630_2: regolazioni/grezzi non conformi, attesa materiale/uso carrello, cambio inserti, cambio utensili, avviamento impianto, cambio filo/ugelli/guaina, recupero, pulizia macchina, assenza operatore, assemblea.

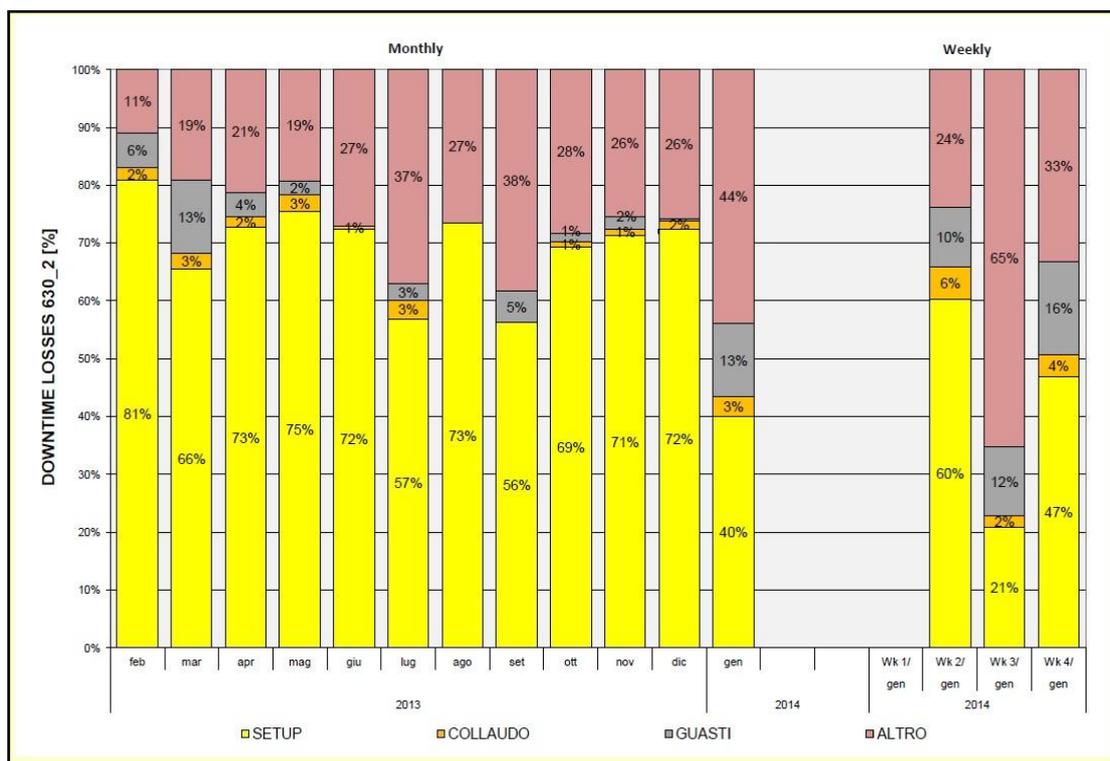


Figura 3.4.2.4 Grafico di dettaglio delle downtime losses per l'isola Mazak 630_2

Da specificare che per le altre macchine le causali che rientrano all'interno del gruppo “altre causali” sono quelle che si trovano nel dispositivo kienzle, escluse le causali di setup, collaudo e guasti (riportate in *Appendice A*).

Come si nota il file è stato costruito per visualizzare in maniera del tutto automatica i dati OEE e i grafici a partire dalla data scelta nel menù a tendina del cruscotto. Per rendere ancora più rapida e veloce l'analisi, nel cruscotto sono presenti, come si vede in *figura 3.4.2.1*, diversi pulsanti interattivi che permettono un collegamento diretto ai fogli dove sono riportati i grafici. In quest'ultimi invece un ulteriore pulsante permette di tornare velocemente al cruscotto principale.

CAPITOLO 4

ANALISI DEI TEMPI DI SETUP E PROPOSTE DI MIGLIORAMENTO

In questo capitolo viene presentata l'analisi dettagliata dei tempi di setup. Si parte presentando la modalità di reperimento dati, i risultati principali ottenuti e il cruscotto di monitoraggio. Viene infine esposta un'importante ipotesi di miglioramento proposta dalla Direzione, alla luce dei risultati trovati e degli obiettivi prefissati. In *Appendice B* sono riportati in maniera dettagliata i tempi di setup analizzati nelle diverse settimane.

4.1 ANALISI DEI TEMPI DI SETUP

4.1.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi

Come è già stato anticipato nel capitolo precedente, i lunghi tempi di attrezzaggio sono la causa principale di perdite di disponibilità che vanno ad incidere negativamente sull'OEE.

Da questa considerazione è nata l'esigenza di monitorare dettagliatamente le attività di cambio codice per consentire una più chiara analisi e capire dove intervenire per migliorare le prestazioni.

Per il reperimento dei dati si è fatto riferimento, come per l'analisi OEE, ai dispositivi Kienzle installati nelle diverse macchine. Questi registrano al momento di un cambio codice i tempi necessari per completare l'operazione e il sistema di gestione dell'Ufficio Tecnico, a cui essi sono collegati, raccoglie tutti i dati.

Anche in questo caso i dati analizzati si riferiscono al periodo che va da Gennaio 2013 a Febbraio 2014 e le macchine oggetto di analisi sono le stesse considerate nel calcolo OEE, e riportate in *tabella 3.2.1* del *Capitolo 3*.

Si sottolinea che, nonostante l'esperienza di tesi sia cominciata a partire dalla fine di Ottobre 2013, è stato possibile risalire ai dati relativi ai primi mesi dell'anno grazie al sistema di gestione a cui i dispositivi kienzle sono collegati. Esso infatti memorizza in un database tutti i dati raccolti ed è quindi possibile risalire anche a quelli più distanti nel tempo. Si è deciso comunque di non analizzare i dati precedenti all'anno 2013, poiché la produzione passata era caratterizzata da lotti lunghi e di conseguenza da un minor numero di cambi codice nel corso di una stessa settimana; condizione non più rappresentativa della situazione attuale.

Per le diverse macchine quindi sono stati rilevati i dati relativi ai cambi effettuati e sono state create delle tabelle riassuntive. In particolare nell'analisi sono stati considerati i tempi di cambio codice (causale kienzle cambio attrezzatura) e i tempi di collaudo e regolazioni al termine del cambio vero e proprio (causale kienzle attesa collaudo e regolazioni).

E' stato utile inoltre porre all'inizio dell'analisi un tempo *target* di setup come riferimento al miglioramento. Questa soluzione temporanea è sorta dalla scoperta di una rilevante perdita di tempo durante i cambi codice a causa di inefficienze da parte di alcuni operatori.

MACCHINA	TARGET SETUP [min]
R1500	175
R2500	125
3000T	130
4000T	300
3150T	320
630_1	504
630_2	504
757	600
758	600
808	900
CTS	670
CKN1	670
CKN2	300
650_1	450
650_2	450

Tabella 4.1.1.1 Target di setup per le macchine analizzate

Il *target*, riportato in *tabella 4.1.1.1*, è stato definito dalla Direzione e dai Capireparto, alla luce dell'esperienza personale e della conoscenza dettagliata delle macchine in esame. Esso è riferito alla sola attività di cambio codice e non è comprensivo delle attività di collaudo e regolazioni, che risultano molto variabili. E' stato comunque definito un valore medio di riferimento per queste ultime operazioni, pari a 30 minuti. In *tabella 4.1.1.2* sono riportati, a titolo d'esempio, i dati riferiti all'isola di lavorazione Mazak 630_2 nel mese di Gennaio 2014.

SETTIMANA	ARTICOLO	DATA	SETUP [min]	COLLAUDO [min]	TARGET [min]
2-2014	MO 107	8-gen	633,00	110,00	504,00
	SI 507	8-gen	519,00	0,00	504,00
	MO 123	9-gen	558,00	0,00	504,00
3-2014	MO 124	16-gen	498,00	43,00	504,00
4-2014	MO 106	23-gen	616,80	37,00	504,00
	MO 68	24-gen	79,20	17,00	504,00
5-2014	VA1175	27-gen	320,00	5,00	504,00
	MO 26	28-gen	292,00	36,00	504,00
	VA1177	29-gen	356,00	11,00	504,00
	MO 25	30-gen	284,00	22,00	504,00
	MO 23	31-gen	395,00	0,00	504,00

Tabella 4.1.1.2 Tempi di setup dell'isola Mazak 630_2 nel mese di Gennaio 2014

4.1.2 Analisi dei tempi di setup nei reparti di stampaggio e lavorazione meccanica

Il reparto forgiatura è il primo ad essere stato monitorato. Per questo reparto sono stati analizzati i tempi di setup, ponendo particolare attenzione ai cambi che differiscono dalla media con un dato molto basso. Questi tempi sono risultati essere molto diversi dalla media perché caratteristici di cambi tra prodotti molto simili tra loro.

Per pezzi simili si intendono quegli articoli che:

- hanno geometria esterna e dei fori uguale;
- sono due semirulli dello stesso rullo;
- sono due semimozzi dello stesso mozzo per ruota.

Per questi prodotti la procedura di attrezzaggio si semplifica notevolmente.

E' stata dunque elaborata una lista di tutti i codici di produzione e per ogni pressa è stata creata una matrice dove ogni articolo prodotto viene confrontato con tutti gli altri codici. Grazie a queste matrici è stato quindi possibile differenziare i dati dei setup raccolti e ottenere un'analisi più accurata.

In *figura 4.1.2.1* si riporta parte della matrice relativa alla pressa Rovetta 1500, adibita alla produzione di maglie.

Rovetta 1500	GRAC2258	GRAC2259	GRBC2429	GRBC2430	GRCA 102	GRCA 103	GRCA 281	GRCA 282	GRCA 385	GRCA 386	GRCA 664
GRAC2258		D/S	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GRAC2259	D/S		N	N	N	N	N	N	N	N	N
GRBC2429	N	N		D/S	N	N	N	N	N	N	N
GRBC2430	N	N	D/S		N	N	N	N	N	N	N
GRCA 102	N	N	N	N		D/S	N	N	N	N	N
GRCA 103	N	N	N	N	D/S		N	N	N	N	N
GRCA 281	N	N	N	N	N	N		D/S	N	N	S
GRCA 282	N	N	N	N	N	N	D/S		N	N	N
GRCA 385	N	N	N	N	N	N	N	N		D/S	N
GRCA 386	N	N	N	N	N	N	N	N	D/S		N
GRCA 664	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	

Figura 4.1.2.1 Parte della matrice di setup della pressa Rovetta 1500

Le tipologie di cambio individuate sono tre:

- cambio simile (S): per cambi tra maglie molto simili tra loro;
- cambio destra/sinistra (D/S): per cambi tra la parte destra e sinistra (o viceversa) della maglia di una stessa catena;
- cambio normale (N): per i cambi tra maglie differenti tra loro.

Grazie a questa matrice è stato possibile ricavare una media differenziata per tipologia di cambio.

Queste medie sono riportate in *tabella 4.1.2.1*, assieme al numero di cambi effettuati nel periodo d'analisi considerato.

Come si nota dai valori riportati, la media dei tempi di setup per cambio codice normale, si scosta notevolmente dal *target* imposto di 175 minuti. Questa tipologia di cambio inoltre risulta essere la più frequente ed è quella che dunque incide maggiormente sullo storico.

TIPO DI CAMBIO	MEDIA SETUP [min]	MEDIA COLLAUDO [min]	NUMERO DI CAMBI
NORMALE	224,31	29,87	71
SIMILE	162,00	4,10	10
DESTRA/SINISTRA	196,43	27,57	56

Tabella 4.1.2.1 Media dei tempi di setup della pressa Rovetta 1500

In *figura 4.1.2.2* è riportata parte della matrice relativa alla pressa Rovetta 2500. Tale pressa è dedicata alla produzione di maglie e rulli.

Nella matrice sotto riportata, i codici delle maglie sono evidenziati in azzurro, mentre i codici dei rulli o semirulli in arancio.

Le tipologie di cambio considerate sono:

- cambio normale (N): per cambi tra due semirulli di differenti rulli;
- cambio rullo/maglia (R/M): per cambi tra rulli e maglie;
- cambio maglia/maglia (M/M): per cambi tra due maglie ma differenti tra loro;
- cambio destra/sinistra (D/S): per cambi tra parte destra e sinistra (o viceversa) della maglia di una stessa catena;
- cambio da barra 1 a barra 2 (1/2): per cambi tra due semirulli dello stesso rullo.

Le medie dei cambi differenziati per le diverse tipologie sono riportate in *tabella 4.1.2.2*.

Rovetta 2500	GRAC2154	GRAC2155	GRBC2249A	GRBC2429	GRBC2430	GRBC2456	GRBC2506 1	GRBC2506 2	GRCA 153	GRCA 154	GRCA 191B
GRAC2154		D/S	R/M	M/M	M/M	R/M	R/M	R/M	M/M	M/M	R/M
GRAC2155	D/S		R/M	M/M	M/M	R/M	R/M	R/M	M/M	M/M	R/M
GRBC2249A	R/M	R/M		R/M	R/M	N	N	N	R/M	R/M	N
GRBC2429	M/M	M/M	R/M		D/S	R/M	R/M	R/M	M/M	M/M	R/M
GRBC2430	M/M	M/M	R/M	D/S		R/M	R/M	R/M	M/M	M/M	R/M
GRBC2456	R/M	R/M	N	R/M	R/M		N	N	R/M	R/M	N
GRBC2506 1	R/M	R/M	N	R/M	R/M	N		N	R/M	R/M	N
GRBC2506 2	R/M	R/M	N	R/M	R/M	N	N		R/M	R/M	N
GRCA 153	M/M	M/M	R/M	M/M	M/M	R/M	R/M	R/M		D/S	R/M
GRCA 154	M/M	M/M	R/M	M/M	M/M	R/M	R/M	R/M	D/S		R/M
GRCA 191B	R/M	R/M	N	R/M	R/M	N	N	N	R/M	R/M	

Figura 4.1.2.2 Parte della matrice di setup della pressa Rovetta 2500

TIPO DI CAMBIO	MEDIA SETUP [min]	MEDIA COLLAUDO [min]	NUMERO DI CAMBI
NORMALE	142,48	18,05	312
RULLO/MAGLIA	434,54	26,00	13
MAGLIA/MAGLIA	235,50	23,17	6
DESTRA/SINISTRA	246,69	45,08	13
BARRA 1/BARRA 2	75,12	6,19	42

Tabella 4.1.2.2 Media dei tempi di setup della pressa Rovetta 2500

Come si vede, la media dei cambi tra due semirulli dello stesso rullo (cambio 1/2) risulta essere di molto inferiore al *target* definito di 125 minuti. Questo perché, come già detto, si tratta di codici simili tra loro e la procedura di setup si semplifica.

Le altre tipologie di cambio si discostano invece in negativo dal *target*, soprattutto nel caso di cambio tra rullo e maglia. Questo conferma quanto già detto nel capitolo precedente,

ovvero che sono proprio i cambi di questo tipo ad aumentare i tempi di setup e le conseguenti perdite di disponibilità.

La figura 4.1.2.3 riporta invece parte della matrice costruita per la pressa Eumuco 3000T. In essa vengono stampati unicamente rulli e semirulli e le tipologie di cambio considerate sono dunque:

- cambio normale (N): per cambi tra due semirulli di differenti rulli;
- cambio da barra 1 a barra 2 (1/2): per cambi tra due semirulli dello stesso rullo;
- cambio simile (S): per cambi tra rulli molto simili tra loro;
- cambio coltelli (NK): per rulli di dimensioni molto particolari che richiedono il cambio coltelli della cesoia che taglia i blocchetti d'acciaio.

Eumuco 3000	GRBC2174 2X1	GRCR1317C X1	GRCR5054 1	GRCR5054 2	GRCR5527	GRCR6787 1	GRCR6787 2	GRHT 732 1	GRHT 732 2	GRKL 34 X2
GRBC2174 2X1		N	N	N	N	N	N	N	N	NK
GRCR1317C X1	N		N	N	N	N	N	N	N	NK
GRCR5054 1	N	N		1/2	N	N	N	N	N	NK
GRCR5054 2	N	N	1/2		N	N	N	N	N	NK
GRCR5527	N	N	N	N		N	N	N	N	NK
GRCR6787 1	N	N	N	N	N		1/2	S	N	NK
GRCR6787 2	N	N	N	N	N	1/2		N	S	NK
GRHT 732 1	N	N	N	N	N	S	N		1/2	NK
GRHT 732 2	N	N	N	N	N	N	S	1/2		NK
GRKL 34 X2	NK	NK	NK	NK	NK	NK	NK	NK	NK	

Figura 4.1.2.3 Parte della matrice di setup della pressa Eumuco 3000T

Le medie dei cambi differenziati per le diverse tipologie sono riportate in tabella 4.1.2.3. Come si vede i cambi tra codici simili e tra due semirulli dello stesso rullo sono al di sotto

del *target* di 130 minuti, mentre la media dei cambi normali e dei cambi che richiedono il cambio coltelli sono di molto superiori.

TIPO DI CAMBIO	MEDIA SETUP [min]	MEDIA COLLAUDO [min]	NUMERO DI CAMBI
NORMALE	176,51	15,26	157
BARRA 1/BARRA 2	74,34	0,87	26
SIMILE	89,73	1,70	11
CAMBIO COLTELLI	178,31	27,76	75

Tabella 4.1.2.3 Media dei tempi di setup della pressa Eumuco 3000T

In *figura 4.1.2.4* si riporta parte della matrice relativa alla pressa National 4000T, dedicata alla produzione di maglie.

4000T	GRAC2555	GRAC2556	GRCR2508	GRCR2509	GRCR2546A	GRCR2547A	GRCR2572	GRCR2573	GRCR3131	GRCR3132	GRCR3172
GRAC2555		D/S	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GRAC2556	D/S		N	N	N	N	N	N	N	N	N
GRCR2508	N	N		D/S	N	N	N	N	N	N	N
GRCR2509	N	N	D/S		N	N	N	N	N	N	N
GRCR2546A	N	N	N	N		D/S	N	N	S	N	N
GRCR2547A	N	N	N	N	D/S		N	N	N	S	N
GRCR2572	N	N	N	N	N	N		D/S	N	N	N
GRCR2573	N	N	N	N	N	N	D/S		N	N	N
GRCR3131	N	N	N	N	S	N	N	N		D/S	N
GRCR3132	N	N	N	N	N	S	N	N	D/S		N
GRCR3172	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

Figura 4.1.2.4 Parte della matrice di setup della pressa National 4000T

Le tipologie di cambio considerate sono dunque le stesse concepite per la pressa Rovetta 1500. In *tabella 4.1.2.4* sono riportate le medie dei cambi rilevati, differenziati per tipologia.

TIPO DI CAMBIO	MEDIA SETUP [min]	MEDIA COLLAUDO [min]	NUMERO DI CAMBI
NORMALE	482,34	100,61	64
SIMILE	174,92	33,42	26
DESTRA/SINISTRA	406,30	88,91	46

Tabella 4.1.2.4 Media dei tempi di setup della pressa National 4000T

Anche nel caso della pressa 4000T i cambi tra codici simili risultano essere di molto inferiori al *target* (pari a 300 minuti). I cambi normali e della tipologia destra/sinistra sono invece di gran lunga superiori.

Infine in *figura 4.1.2.5* è riportata parte della matrice relativa alla pressa 3150T, dedicata alla produzione di maglie e settori per ruote dentate. Le tipologie di cambio considerate sono:

- cambio maglia/maglia (M/M): per cambi tra due differenti maglie;
- cambio settore/settore (S/S): per cambi tra due settori distinti;
- cambio settore/maglia (S/M): per cambi tra settore e maglia;
- cambio destra/sinistra (D/S): per cambi tra parte destra e sinistra (o viceversa) della maglia di una stessa catena.

In *tabella 4.1.2.5* sono riportate le medie dei cambi rilevati.

Si evidenzia come i cambi tra settore e settore e i cambi tra settore e maglia siano di gran lunga superiori al *target* di 320 minuti.

Questo conferma quanto già detto nel *Capitolo 3*, ovvero che i cambi tra maglie e settori e lo stampaggio dei settori stessi, risulta di difficile gestione a causa dell'attrezzatura complessa che essi richiedono.

3150T	GRAC2297A	GRAC 430A	GRAC 431A	GRBC2366	GRBC2429	GRBC2430	GRCR1732	GRCR1733	GRCR1999	GRCR2000
GRAC2297A		S/M	S/M	S/S	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
GRAC 430A	S/M		D/S	S/M	M/M	M/M	M/M	M/M	M/M	M/M
GRAC 431A	S/M	D/S		S/M	M/M	M/M	M/M	M/M	M/M	M/M
GRBC2366	S/S	S/M	S/M		S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
GRBC2429	S/M	M/M	M/M	S/M		D/S	M/M	M/M	M/M	M/M
GRBC2430	S/M	M/M	M/M	S/M	D/S		M/M	M/M	M/M	M/M
GRCR1732	S/M	M/M	M/M	S/M	M/M	M/M		D/S	M/M	M/M
GRCR1733	S/M	M/M	M/M	S/M	M/M	M/M	D/S		M/M	M/M
GRCR1999	S/M	M/M	M/M	S/M	M/M	M/M	M/M	M/M		D/S
GRCR2000	S/M	M/M	M/M	S/M	M/M	M/M	M/M	M/M	D/S	

Figura 4.1.2.5 Parte della matrice di setup della pressa 3150T

TIPO DI CAMBIO	MEDIA SETUP [min]	MEDIA COLLAUDO [min]	NUMERO DI CAMBI
MAGLIA/MAGLIA	287,55	41,48	27
SETTORE/SETTORE	551,89	87,29	18
SETTORE/MAGLIA	466,11	95,72	28
DESTRA/SINISTRA	275,16	49,44	35

Tabella 4.1.2.5 Media dei tempi di setup della pressa 3150T

Grazie all'analisi dei cambi e all'utilizzo delle matrici espone, sarà possibile quindi a breve ricavare dei *target* più accurati rispetto a quelli già presentati, differenziandoli per le diverse tipologie di cambio. Ovviamente si tratta di una soluzione temporanea, in vista di una più accurata attività S.M.E.D. che l'azienda ha deciso di svolgere nell'immediato futuro, al fine di diminuire le ore di attrezzaggio.

Per quanto riguarda il reparto lavorazioni meccaniche, il secondo ad essere stato analizzato, i cambi codice non sono stati differenziati per tipologia. E' stato comunque possibile, analizzando lo storico dei dati raccolti, calcolare una media di setup. Questa è riportata nella *tabella 4.1.2.6*.

MACCHINA	MEDIA SETUP [min]	MEDIA COLLAUDO [min]
630_1	633,98	8,06
630_2	558,53	16,07
757	763,13	5,17
758	792,49	5,86
808	805,80	23,25
CTS	990,11	41,22
CKN1	644,22	17,04
CKN2	395,48	11,97
650_1	555,76	27,54
650_2	460,62	18,63

Tabella 4.1.2.6 Media dei tempi di setup per il reparto lavorazioni meccaniche

Come si nota dai valori trovati, la media dei tempi di cambio è molto elevata per tutte le macchine in esame. Ciò a conferma che i cambi attrezzatura comportano grandi perdite di disponibilità, andando ad inficiare le prestazioni degli impianti; soprattutto se essi vengono impiegati per tempi ridotti e se si presentano più cambi nella stessa settimana.

4.2 IL CRUSCOTTO AZIENDALE PER IL MONITORAGGIO DEI TEMPI DI SETUP

Il cruscotto costruito per monitorare i tempi di setup adempie alle stesse funzioni già sottolineate in precedenza nel caso dell'OEE. Esso funge cioè da database, permette una lettura immediata dell'andamento delle prestazioni, ed è utilizzato come strumento di reporting direzionale.

Esso è stato sviluppato utilizzando un file Excel che consta di più fogli elettronici. In un foglio elettronico sono stati settimanalmente inseriti i tempi di setup delle diverse macchine. In esso sono implementate delle formule che permettono; per le presse di stampaggio; di risalire alla tipologia di cambio individuata attraverso le matrici di setup. Queste matrici sono state costruite in fogli distinti per le diverse presse studiate. Altri fogli invece (uno per macchina) sono dedicati alla costruzione di grafici per la rappresentazione dei tempi di setup. Infine il vero e proprio cruscotto, che permette un'indagine immediata dell'andamento delle prestazioni e che guida l'intera analisi. In *figura 4.2.1* è riportato il cruscotto di monitoraggio dei tempi di setup.

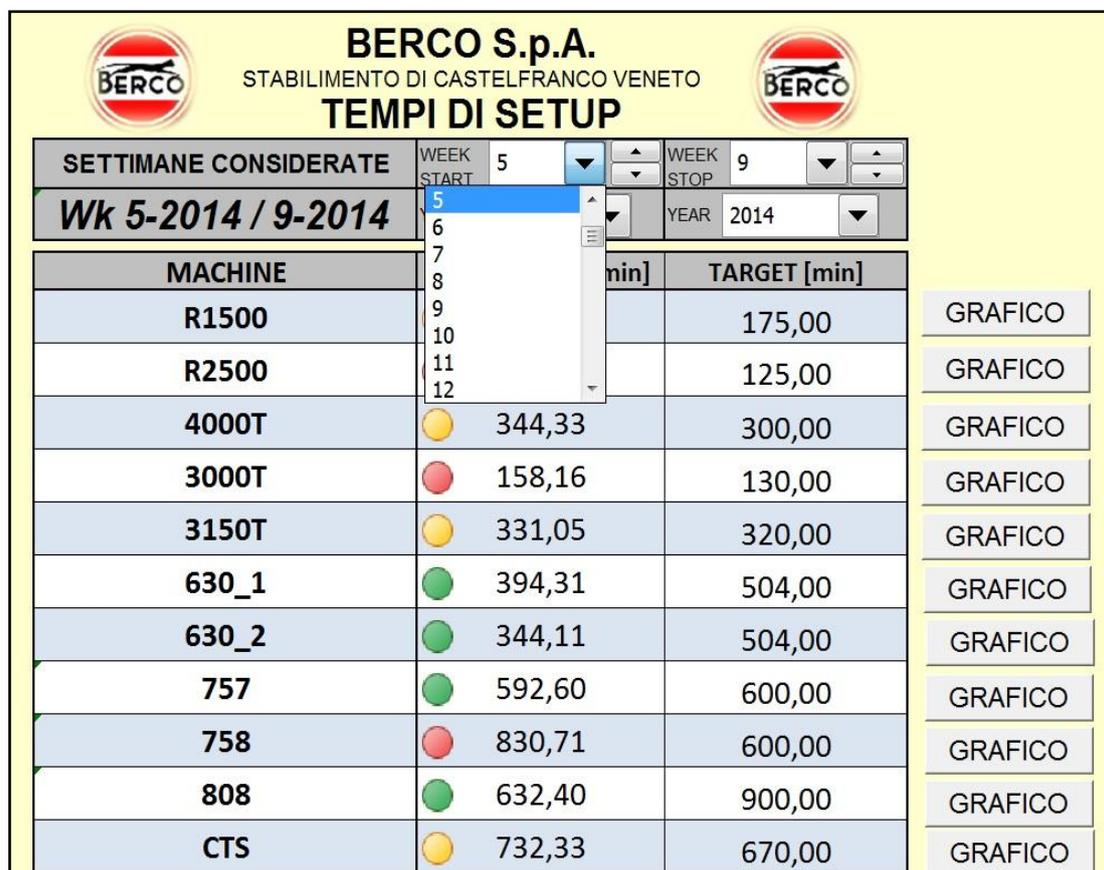


Figura 4.2.1 Cruscotto aziendale per la visualizzazione della media dei tempi di setup nelle settimane 5/9-2014

Come si vede dalla figura sopra riportata, il cruscotto permette di visualizzare la media dei tempi di setup all'interno delle settimane selezionate nei menù a tendina presenti in alto.

Vi è cioè la possibilità di scegliere la settimana a partire dalla quale considerare i tempi di setup per il calcolo della media, e la settimana alla quale bloccare il monitoraggio. Ovviamente quindi, variando le settimane nei menù a tendina, i valori della media variano. Per esplicitare meglio quanto detto, in *figura 4.2.2* si riporta il cruscotto di monitoraggio riferito alle settimane 1/9-2014.

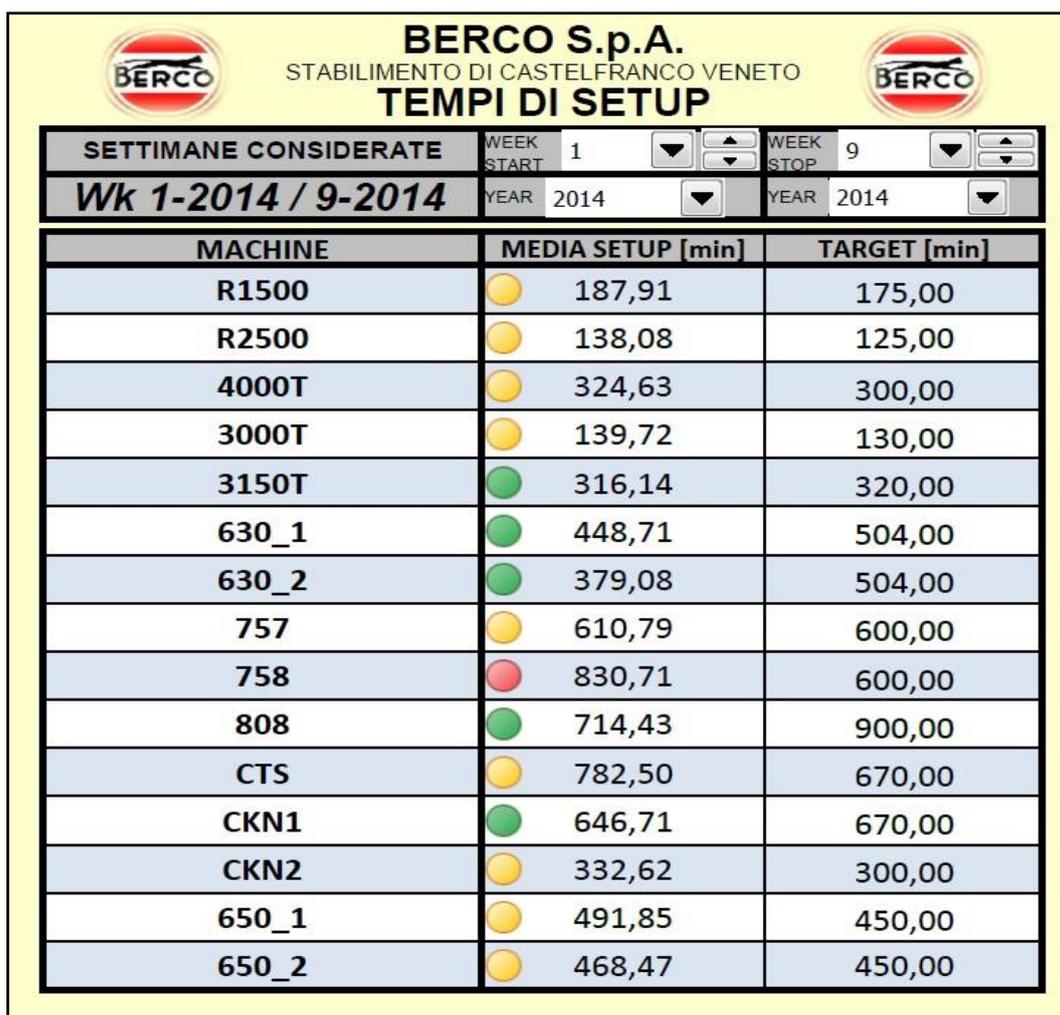


Figura 4.2.2 Cruscotto aziendale per la visualizzazione della media dei tempi di setup nelle settimane 1/9-2014

Si sottolinea che, se una data macchina non ha eseguito alcun cambio codice nella settimana selezionata come inizio dell'analisi; nel calcolo della media viene considerata la prima settimana, successiva a quella scelta, in cui è stata svolta una qualche attività di setup.

Nell'ultima colonna del cruscotto sono riportati invece i *target* di setup e, per rendere immediata la lettura dell'andamento delle performance, le medie dei tempi sono affiancate da una formattazione condizionale (semafori colorati):

- semaforo rosso: se la media dei setup è di molto superiore al *target* definito (come riferimento il *target* è stato maggiorato del 30%);
- semaforo giallo: se la media dei setup è di poco superiore al *target* (ossia compresa tra il *target* stesso e il valore maggiorato del 30%);
- semaforo verde: se la media dei setup è inferiore al *target*.

Attraverso lo stesso file Excel è possibile visualizzare per ciascuna macchina i grafici dei tempi di setup.

La costruzione di questi grafici è interamente automatica. In essi infatti vengono visualizzati i tempi di cambio delle settimane scelte nel cruscotto come intervallo d'analisi.

In *figura 4.2.3* è riportato a titolo d'esempio il grafico dei tempi di attrezzaggio relativo all'isola Mazak 630_2 nelle settimane 5/9-2014.

In esso sono rappresentati i tempi di cambio codice e i tempi di collaudo relativi alle settimane scelte nel cruscotto. Inoltre sono riportati i *target* di setup, la media dei cambi rappresentati, e il *trend* calcolato considerando di volta in volta i cinque cambi precedenti.

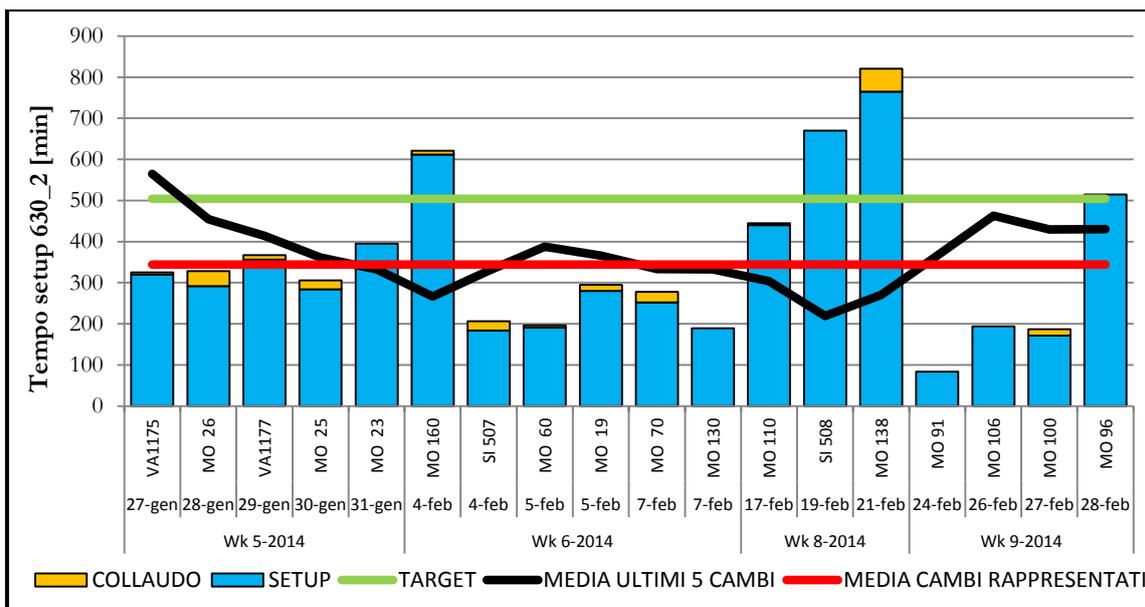


Figura 4.2.3 Grafico dei tempi di setup dell'isola Mazak 630_2 nelle settimane 5/9-2014

Per le macchine del reparto lavorazioni meccaniche, non vi è la distinzione della tipologia di cambio, mentre per le presse del reparto stampaggio questa viene riportata nel grafico. A titolo d'esempio si riporta in *figura 4.2.4* il grafico relativo alla pressa R1500.

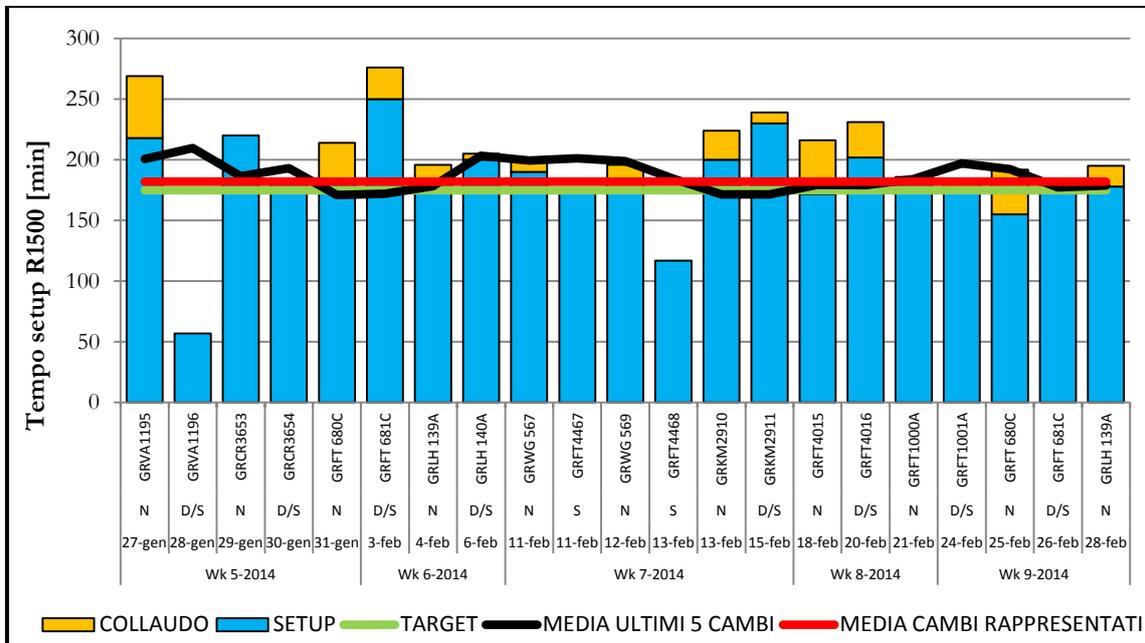


Figura 4.2.4 Grafico tempi di setup della pressa Rovetta 1500 nelle settimane 5/9-2014

L'utilizzo del file è notevolmente semplificato dalla presenza di diversi pulsanti interattivi, che permettono a partire dal cruscotto principale di passare ai fogli elettronici dove sono riportati i grafici dei tempi di setup (vedi *figura 4.2.1*) e da quest'ultimi di tornare al cruscotto stesso.

4.3 PROPOSTE DI MIGLIORAMENTO

L'analisi OEE e il monitoraggio dettagliato dei tempi di setup, ha evidenziato come siano le downtime losses ad incidere maggiormente sulle prestazioni degli impianti e come gli alti tempi di setup costituiscano la quota maggiore di queste perdite.

Per migliorare dunque le performance, l'azienda ha deciso di puntare alla riduzione delle ore di attrezzaggio attraverso un'accurata attività S.M.E.D.

Nulla di operativo è stato ancora svolto, ma l'azienda punta all'attivazione dell'attività entro

fine anno, a cominciare dagli impianti focus per l'azienda, ovvero le isole di lavorazione Mazak 630_1, 630_2 e Mazak 650_1, 650_2; per poi passare agli altri impianti di lavorazione meccanica e infine stampaggio.

4.3.1 La procedura di setup tradizionale

Le procedure di setup sono tra loro molto differenti, poiché dipendono sia dal tipo di macchina che dal tipo di attrezzaggio che deve essere effettuato.

E' possibile tuttavia individuare quattro insiemi di operazioni che costituiscono un generico setup (Mestre, 2011), ovvero:

- Fase di preparazione, aggiustamenti, controllo dei grezzi, attrezzi, etc;
- Fase di montaggio e rimozione di utensili, parti varie, etc;
- Fase di misurazioni, settaggi e calibrazioni;
- Fase di perfezionamenti e lavorazioni di prova.

Nella prima fase vengono effettuate le operazioni atte al controllo della presenza e della funzionalità di tutti gli strumenti e attrezzi necessari alle operazioni di produzione.

Si considerano parte di questa fase anche tutti i tempi necessari alla rimozione e alla deposizione degli attrezzi, così come anche quelli necessari alla pulizia della macchina.

Nella fase successiva vengono eseguite tutte le operazioni di sostituzione di parti o utensili necessarie al cambio del lotto (rimozione e montaggio).

La terza fase si riferisce a tutte le misurazioni e calibrazioni che devono essere effettuate per iniziare le operazioni di produzione, come il centraggio, il dimensionamento, controllo di parametri di processo.

Infine l'ultima fase comprende tutti gli aggiustamenti effettuati sulla macchina a seguito della lavorazione e misurazione di un pezzo di prova.

4.3.2 Il metodo S.M.E.D

L'approccio S.M.E.D. è una metodologia integrata nella teoria della Lean Production volta alla riduzione dei tempi di setup, teorizzata dall'ingegnere giapponese Shigeo Shingo

negli anni Cinquanta. Tale metodo nasce nell'industria dell'automotive, ma diviene successivamente applicabile a tutti i settori industriali.

L'espressione S.M.E.D., dall'inglese *Single Minute Exchange of Die*, significa “cambio stampo in un solo digit”. La grande innovazione di tale metodologia risiede nella possibilità di ridurre fortemente i tempi impiegati per effettuare un'operazione di setup, con un singolo digit, ossia un lasso di tempo inferiore a dieci minuti.

Con questo non si vuol dire che è possibile passare da un setup di diverse ore ad un setup che duri pochi minuti; ma si vuole sottolineare come lo S.M.E.D. si focalizzi sull'eliminazione di tutte quelle attività di setup superflue o non necessarie, e nella riorganizzazione razionale di quelle rimanenti, così da ridurre il tempo di attrezzaggio ai minimi termini.

I risultati attesi dall'applicazione della metodologia sono sia diretti che indiretti (Mestre, 2011).

Tra i vantaggi diretti rientrano la/il/l':

- Riduzione dei fermi macchina;
- Riduzione dei tempi di attrezzaggio;
- Riduzione degli errori durante l'attrezzaggio;
- Miglioramento della qualità del prodotto;
- Aumento della sicurezza del lavoro.

Tra quelli indiretti rientrano invece l'/la:

- Aumento della flessibilità produttiva;
- Razionalizzazione di utensili e attrezzature.

4.3.3 Le fasi di implementazione del metodo S.M.E.D.

Il primo passo da compiere per applicare la procedura, consiste nel creare un team di lavoro specializzato che si occupi di portare avanti la metodologia all'interno dell'azienda. Questo team può essere composto da un certo numero di persone, più o meno grande a seconda del tipo di azienda e deve contenere tre figure di riferimento:

- un team leader, che deve conoscere tutto ciò che riguarda la messa a punto e il settaggio dei macchinari;
- un tecnico S.M.E.D., figura che ha una formazione fortemente operativa mirata alla conoscenza dei parametri specifici delle macchine;
- un operaio specializzato, che deve coinvolgere il più possibile il personale operativo nell'analisi.

Al fine di ottenere risultati soddisfacenti si dovranno applicare in maniera sequenziale e rigorosa i 4 *step* di seguito riportati (Mestre, 2011).

1. Identificazione delle attività interne ed esterne

Il concetto fondamentale su cui si basa tutta la teoria S.M.E.D. è il distinguere tutte le operazioni che possono essere fatte quando la macchina è in funzione (*External Setup*) da quelle che invece devono essere effettuate necessariamente quando la macchina è ferma (*Internal Setup*).

Nella maggior parte dei casi ciò che comporta lunghi tempi per i setup di tipo tradizionale è la non distinzione di queste attività che vengono compiute indistintamente a macchina ferma.

Il primo step per l'implementazione dello S.M.E.D. consiste dunque nell'identificare nel dettaglio tutte le operazioni e attività che incorrono durante l'attrezzaggio, tracciando uno stato della procedura di setup.

L'analisi può essere condotta secondo diverse modalità:

- ❖ *analisi di produzione continua*: condotta mediante l'utilizzo di un cronometro, utilizzato per tempificare ciascuna operazione. È utile compilare un Data Sheet contenente la sequenza delle attività compiute in modo da segnare a fianco di volta in volta le rilevazioni cronometriche;
- ❖ *interviste agli operatori*: l'esecuzione continua delle operazioni di setup da parte degli operatori li rende i maggiori esperti in tale campo; è frequente infatti che le idee per il miglioramento degli attrezzaggi derivino direttamente da loro. L'intervista permette inoltre di sviluppare un rapporto collaborativo rendendo gli operatori protagonisti dell'attività di miglioramento;

- ❖ *riprese video*: la registrazione dell'intera sequenza di setup diventa uno strumento molto efficace se viene rivista con l'operatore immediatamente a seguito del completamento del setup. Questo permette all'operatore di autovalutarsi e di spiegare il perché di certe operazioni, stimolando la maturazione di idee e intuizioni molto spesso applicabili in loco.

2. Differenziazione tra attività interne ed esterne

In seguito alla definizione di tutte le operazioni necessarie alla procedura di setup, si devono riconoscere e distinguere quelle interne da quelle esterne.

Già la semplice separazione tra operazioni interne ed esterne potrebbe portare ad una consistente riduzione nel tempo di setup (dal 30% al 50%), assumendo che tutte le operazioni esterne vengano effettuate quando la macchina è ancora in funzione. Al fine di assicurare ciò, possono essere utilizzate delle procedure per prepararsi adeguatamente al setup successivo.

- ❖ *Checklist*: Scrivere una checklist di tutti gli strumenti, parti, parametri necessari all'esecuzione corretta del setup, permette all'operatore di effettuare un controllo preventivo della presenza di tutto il necessario e della correttezza di tutti i parametri. La checklist dunque deve contenere sia le specifiche degli attrezzi da utilizzare, sia le informazioni necessarie all'operatore per impostare correttamente la macchina come valori numerici, dimensioni e parametri di processo. L'utilizzo appropriato di questo strumento evita molti errori e prove che comporterebbero inutili perdite di tempo. Una variante è la *check table*, una sorta di tavola in cui sono disegnati i profili di tutti gli attrezzi e parti necessarie al setup, cosicché la mancanza di uno di questi sia immediatamente individuata dall'operatore grazie ad un semplice e rapido controllo visivo.
- ❖ *Test per il controllo della funzionalità*: Il fatto che siano presenti e a disposizione tutti gli strumenti e gli attrezzi, non implica che questi siano necessariamente nelle condizioni adeguate per essere utilizzati. Una mancanza nella funzionalità di questi comporterebbe necessariamente un ritardo nelle fasi di setup interne, in quanto solo ad allora ci si renderebbe conto del problema. Durante le fasi di setup esterne è dunque necessario effettuare questo tipo di controlli che generalmente potranno essere eseguiti al termine della sequenza di setup precedente. L'operatore una volta

concluso il cambio e avviata la macchina deve controllare l'integrità e la funzionalità delle parti appena rimosse cosicché potranno essere riposte in condizioni ottimali per il prossimo utilizzo.

- ❖ *Migliorare il trasporto di stampi o altre parti:* Tutte le operazioni di trasporto, che siano effettuate con paranchi, carrelli o che anche prevedano il semplice spostamento dell'operatore stesso, devono essere ottimizzate, poiché possono determinare incrementi notevoli nel tempo di setup, soprattutto quando si tratta di parti pesanti, come gli stampi per le presse. I sistemi di trasporto devono essere attivati prima che la macchina si fermi e devono poter usufruire di uno spazio a bordo macchina in cui appoggiare la parte movimentata.

3. Conversione dei setup interni in esterni

La conversione di setup interni in setup esterni può essere effettuata seguendo due linee guida principali: la preparazione anticipata delle condizioni operative e la standardizzazione delle funzionalità.

- ❖ Preparare in anticipo le condizioni operative significa mettere in condizione la macchina di lavorare a regime fin dall'inizio. Molte volte infatti quando viene effettuato un nuovo setup, prima che la macchina inizi il suo ciclo di lavorazione devono essere compiute delle operazioni, come ad esempio il riscaldamento dello stampo oppure il centraggio dello stesso. Queste operazioni, di norma eseguite durante il fermo macchina e quindi come setup interno, possono essere trasformate in setup esterno, mediante, ad esempio sistemi per il preriscaldamento dello stampo o tavole preparate preventivamente con lo stampo già centrato. Come si può facilmente intuire, questo tipo di interventi possono comportare investimenti per la duplicazione di attrezzature o per la creazione di sistemi *ad hoc* che si adattino perfettamente alle esigenze del processo.
- ❖ Standardizzare le operazioni di setup può offrire numerosi vantaggi, sia per quanto riguarda la velocizzazione del setup stesso, sia per quanto riguarda la riduzione degli errori durante il cambio, determinata da una maggiore conoscenza delle attività da parte dell'operatore. Una delle strade che si possono seguire per raggiungere questo obiettivo potrebbe essere quella di standardizzare la taglia e le dimensioni di tutti gli utensili e le parti della macchina (standardizzazione di forma), ma questo si

tradurrebbe necessariamente in uno spreco a causa del sovradimensionamento di alcune di queste. Al contrario ciò che si vuole ottenere è una standardizzazione di funzione, ovvero standardizzare tutte quelle parti le cui funzioni sono necessarie dal punto di vista delle operazioni di setup. Per ottenere questo le operazioni devono essere divise nei loro elementi base e devono essere individuate e analizzate le singole funzioni una ad una. Al termine di questa analisi devono essere riconosciute le operazioni che potranno e dovranno essere standardizzate e quelle che invece comporteranno necessariamente un cambio. Ovviamente lo scopo finale è quello di cambiare il minor numero di parti possibile.

4. Ottimizzazione di tutti gli aspetti delle operazioni di setup

Definite le operazioni finali, esterne e interne, si deve lavorare sul miglioramento di ciascuna di queste.

Il miglioramento delle attività esterne, come l'ottimizzazione del trasporto di stampi o attrezzature, può offrire dei vantaggi per quanto riguarda la riduzione delle ore uomo impiegate, ma non fornisce un contributo diretto all'obiettivo dello S.M.E.D., che al contrario viene influenzato notevolmente da miglioramenti radicali ottenuti sulle operazioni di setup interne. La riduzione dei tempi nell'esecuzione delle attività interne può essere ottenuta mediante la parallelizzazione delle attività, l'utilizzo di chiusure funzionali e l'eliminazione delle regolazioni.

- ❖ *Parallelizzazione delle attività:* In molti casi l'attrezzaggio completo di una macchina può comportare sia operazioni svolte di fronte alla macchina, sia operazioni svolte sul retro della stessa. Far compiere tutte le operazioni allo stesso operatore comporta una grande perdita di tempo, considerando anche la strada che questo deve percorrere ogniqualvolta debba cambiare lato. Far eseguire queste attività contemporaneamente a due operatori potrebbe più che dimezzare il tempo necessario, dal momento che sarebbero eliminati anche tutti i tempi morti di spostamento dell'operatore.
- ❖ *Eliminazione delle regolazioni:* Data l'elevata incidenza delle regolazioni e delle lavorazioni di prova sul tempo totale di setup, la loro eventuale eliminazione comporterebbe una notevolissima riduzione sul tempo di setup. L'obiettivo dello S.M.E.D. non è però quello di ridurre semplicemente il tempo dedicato a queste

attività, ma di eliminarle completamente tramite il settaggio corretto della macchina al primo tentativo. Generalmente i settaggi delle macchine vengono effettuati a “intuito” e il tempo del loro completamento può dipendere molto dall’esperienza dell’operatore.

I metodi maggiormente utilizzati per sopperire alla variabilità dei settaggi sono:

- *Creazione di scale graduate*: queste vengono create affinché la calibrazione della macchina su una particolare misura possa essere replicata da qualsiasi operatore in qualsiasi momento, in modo tale che non sia più legata all’intuito e all’esperienza dell’operatore. La calibrazione può essere supportata dall’utilizzo di strumenti analogici o digitali, o ancora meglio da apparecchiature a controllo numerico;
- *Meccanizzazione*: la meccanizzazione del setup dovrebbe essere presa in considerazione solo quando siano già stati applicati tutti i metodi descritti in precedenza dal momento che, mentre i precedenti sono in grado di ridurre il tempo di setup da alcune ore a qualche minuto, questa può portare ad una riduzione poco significativa (solo qualche minuto) che in relazione al costo dell’intervento potrebbe non essere vantaggiosa.

CAPITOLO 5

MONITORAGGIO DELLA PIANIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE: L'INDICE DI CONFORMITA' ALLA SCHEDULAZIONE

In questo capitolo viene trattata l'analisi dell'indice di conformità alla schedulazione (ICS), indicatore scelto per monitorare il processo di pianificazione della produzione. Dapprima viene definito l'indice, esponendo la modalità di reperimento dei dati e i risultati ottenuti. Infine è presentato il cruscotto realizzato per monitorare e calcolare in maniera automatica l'ICS.

In *Appendice C* sono riportati in maniera dettagliata i dati raccolti e i risultati delle diverse settimane analizzate.

5.1 LA PIANIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE

Prima di passare alla descrizione e all'analisi dell'indicatore ICS, si ritiene utile richiamare brevemente e in maniera non troppo dettagliata alcuni concetti chiave riguardanti la pianificazione della produzione.

La pianificazione della produzione è un processo complesso che coinvolge ampia parte dell'azienda e si articola su più livelli e orizzonti temporali. L'architettura di un sistema di pianificazione e controllo della produzione distingue tre livelli di attività (De Toni, Panizzolo, Villa, 2013):

- ❖ *Pianificazione della produzione (Primo Livello)*, che stabilisce le direttive generali basandosi sulle previsioni di vendita sul medio - lungo periodo, oppure sugli ordini dei clienti accettati e confermati sul medio - breve periodo, tenendo anche in

considerazione altre esigenze quali la disponibilità delle risorse, la presenza di vincoli produttivi, le politiche circa le scorte, etc;

- ❖ *Programmazione della produzione (Secondo Livello)*, che a partire da quanto pianificato nel precedente livello, definisce in maniera più dettagliata i piani di fabbisogno dei materiali e della capacità produttiva;
- ❖ *Esecuzione e controllo della produzione (Terzo Livello)*, che realizza in tempo reale (in funzione dell'effettive condizioni di produzione) il rilascio e l'avanzamento degli ordini, dando così attuazione a quanto deciso nel secondo livello.

In particolare le attività di questo livello riguardano: il rilascio degli ordini d'acquisto e di lavorazione esterna, la verifica degli arrivi dei materiali di fornitori e terzi, il rilascio degli ordini ai reparti produttivi, la loro sequenziazione, il prelievo dei materiali e la regolazione degli avanzamenti di produzione.

La fase di schedulazione, che è quella che si è monitorata presso Berco S.p.A., fa parte di quest'ultimo livello. Essa interessa un intervallo temporale medio - breve (1, 2 settimane, un mese) e tiene conto di diverse variabili quali: i tempi/costi di setup delle macchine nel passaggio da una lavorazione alla successiva, l'urgenza di certi lavori rispetto ad altri, la disponibilità istantanea dei materiali necessari, l'entità delle scorte di materiali sotto forma di semilavorati.

5.2 L'INDICE DI CONFORMITA' ALLA SCHEDULAZIONE

L'indice di conformità alla schedulazione (ICS) è un indicatore che misura l'accuratezza della schedulazione.

In letteratura è definito come il rapporto, espresso in percentuale, tra il numero degli ordini realizzati completamente alla data prevista nel periodo, ed il numero fissato come obiettivo di ordini programmati da completare nel periodo (Di Costa, 2005).

$$ICS = \frac{n^{\circ} \text{ ordini di produzione completati}}{n^{\circ} \text{ ordini di produzione schedulati}} [\%] \quad [5.1]$$

Attraverso questa formulazione si ha un'indicazione generale della percentuale di ordini evasi che sono stati portati a termine completamente e che quindi sono in grado di soddisfare le richieste del cliente.

Per esempio, se in una data settimana vengono schedulati due ordini di produzione, con le relative quantità, ma solo uno dei due viene completato, secondo la [5.1] l'ICS risulta pari al 50%. Nel caso estremo invece in cui, nessuno dei due ordini venga completato (anche se per pochi pezzi), l'ICS risulta pari allo 0%.

Per monitorare più nel dettaglio la schedulazione, soprattutto in questi casi estremi, risulta necessario spostare l'attenzione sui pezzi di ciascun ordine. In Berco quindi la [5.1] è stata tradotta in una seconda formulazione, di seguito riportata:

$$ICS = \frac{n^{\circ} \text{ pezzi prodotti}}{n^{\circ} \text{ pezzi schedulati}} [\%] \quad [5.2]$$

Nel caso prima citato in cui, dati due ordini, entrambi non siano completati per pochi pezzi, per la [5.2] l'indice risulta sicuramente diverso dallo 0%; cosa che si ottiene invece con la [5.1], fornendo quindi una più chiara idea di quanto la produzione reale si avvicini a quella schedulata.

La [5.2] è stata in seguito ulteriormente modificata e perfezionata, tramutandosi nella [5.3].

$$ICS = \frac{\min(n^{\circ} \text{ pezzi prodotti}; n^{\circ} \text{ pezzi schedulati})}{n^{\circ} \text{ pezzi schedulati}} [\%] \quad [5.3]$$

Questo è risultato indispensabile poiché si è osservato che spesso i pezzi prodotti, soprattutto nel reparto stampaggio, sono maggiori di quelli schedulati (questo per terminare la barra d'acciaio utilizzata), e l'indice per la [5.2] supererebbe in tal caso il 100%, cosa priva di significato nell'analisi in questione.

Per chiarire quanto finora detto si riporta di seguito un esempio numerico. In *tabella 5.2.1* si riportano le quantità schedulate e prodotte di due ipotetici ordini evasi in una data settimana.

ORDINE	CODICE	PEZZI SCHEDULATI	PEZZI PRODOTTI
ORDINE 1	CODICE 1	2000	2120
ORDINE 2	CODICE 2	1500	1496

Tabella 5.2.1 Dati di input per il calcolo esemplificativo dell'ICS

Nella *tabella 5.2.2* si riportano invece i valori dell'indice ICS calcolato secondo le tre formulazioni in precedenza riportate.

ORDINE	ICS [5.1]	ICS [5.2]	ICS [5.3]
ORDINE 1	100,00%	106,00%	100,00%
ORDINE 2	0,00%	99,73%	99,73%
TOTALE	50,00%	103,31%	99,88%

Tabella 5.2.2 Indice ICS calcolato attraverso le tre differenti formulazioni

Come si vede la [5.1] non consente di capire di quanto la produzione reale si allontani da quella schedulata; fornisce tuttavia un'idea del numero di ordini che l'impianto è stato in grado di completare nei tempi prefissati. Essa non consente di capire però di quanto la produzione si allontani da quella programmata; cosa che invece evidenziano le successive formulazioni. Queste, considerando nello specifico i pezzi, forniscono un'idea di quanto sia grave il ritardo nella produzione.

Nell'analisi aziendale il monitoraggio è stato effettuato attraverso la [5.1] e la [5.3]; la [5.2] è stata tralasciata per evitare di ottenere indici superiori al 100%.

5.3 APPLICAZIONE PRATICA AL CASO BERCO SPA

L'analisi dell'indice di conformità alla schedulazione è stata effettuata settimanalmente a partire dalla seconda metà di Gennaio 2014 fino alla fine di Febbraio 2014.

Il monitoraggio è dunque riferito a poche settimane; questo perché prima dell'inizio di

questo studio, i dati relativi alla schedulazione, necessari all'analisi, non venivano memorizzati in alcun database.

Le macchine studiate sono le stesse considerate nel caso dell'OEE e dell'analisi dei tempi di setup.

5.3.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi

La prima parte dell'analisi consiste nel reperire i dati necessari per il calcolo dell'indice. Come si vede dalla [5.1] e dalla [5.3], al fine del calcolo, è indispensabile conoscere per le diverse macchine:

- Codici schedulati;
- Quantità schedulata per singolo codice;
- Codici effettivamente lavorati;
- Quantità effettivamente prodotta per singolo codice.

Risalire alle quantità e ai codici prodotti settimanalmente è risultato semplice, perché è stato possibile fare riferimento anche in questo caso ai dispositivi kienzle.

Per ricavare invece le quantità schedulate per singolo codice si è dovuto fare riferimento agli schedulatori dell'Ufficio Produzione.

E' stato quindi creato un file Excel molto semplice all'interno del quale gli schedulatori settimanalmente hanno inserito i dati riferiti alla schedulazione. In particolare in esso sono stati specificati la/i:

- settimana a cui i dati sono di volta in volta riferiti;
- pressa o isola di lavorazione;
- codici programmati;
- quantità schedulata per singolo codice.

Nella *tabella 5.3.1.1* sono riportati a titolo d'esempio i dati inseriti nel suddetto file nella settimana 9-2014 per l'isola di lavorazione meccanica Motch 758.

MACCHINA	CODICE	PEZZI SCHEDULATI
758	ID2702	850
758	LH1627 2	500
758	LH1627 1	500

Tabella 5.3.1.1 Codici e quantità schedulate nella settimana 9-2014

In *tabella 5.3.1.2* sono invece riportati i dati relativi alle effettive quantità prodotte nella stessa settimana.

MACCHINA	ORDINE	CODICE	PEZZI PRODOTTI
758	10587942000	ID2702	896
758	10605822000	LH1627 2	511
758	10605812000	LH1627 1	469

Tabella 5.3.1.2 Codici e quantità prodotte nella settimana 9-2014

Può accadere, come in alcuni casi riportati in *Appendice C*, che certi codici prodotti non siano stati in realtà schedulati. Questi codici non vengono considerati nell'analisi poiché nel monitoraggio in esame si indaga la coerenza tra produzione e schedulato.

Tutto ciò che è al di fuori del piano di produzione quindi non viene preso in considerazione.

5.3.2 Calcolo dell'indice di conformità alla schedulazione ICS

Si riporta di seguito il calcolo dell'indice di conformità alla schedulazione riferito all'isola di lavorazione meccanica Motch 758 nella settimana 9-2014.

Per semplificare la lettura, in *tabella 5.3.2.1* si riportano i dati utili al calcolo riferiti a tale macchina, ovvero codici e quantità schedulate, e codici e quantità effettivamente prodotte.

MACCHINA	CODICE	PEZZI SCHEDULATI	PEZZI PRODOTTI
758	ID2702	850	896
758	LH1627 2	500	511
758	LH1627 1	500	469

Tabella 5.3.2.1 Codici e quantità schedulate e prodotte nella settimana 9-2014

Dapprima si calcola dunque l'ICS attraverso la [5.1]:

$$ICS_{ID2702} = 100,00\%$$

$$ICS_{LH1627\ 2} = 100,00\%$$

$$ICS_{LH1627\ 1} = 0,00\%$$

Tali valori si ottengono perché i primi due codici sono stati completati, mentre l'ultimo presenta 31 pezzi in meno rispetto quelli schedulati.

Nel complesso l'ICS settimanale secondo la [5.1] risulta pari a:

$$ICS = \frac{2}{3} = 66,67\%$$

Secondo la [5.3] si ha invece:

$$ICS_{ID2702} = \frac{\min(896; 850)}{850} = 100,00\%$$

$$ICS_{LH1627\ 2} = \frac{\min(511; 500)}{500} = 100,00\%$$

$$ICS_{LH1627\ 1} = \frac{\min(469; 500)}{500} = 93,80\%$$

L'ICS settimanale risulta quindi :

$$ICS = \frac{(850 + 500 + 469)}{(850 + 500 + 500)} = 98,32\%$$

Per rendere più chiaro il confronto dei risultati, si riportano i valori dell'ICS trovati nella *tabella 5.3.2.2*.

Attraverso la formulazione [5.1] si evidenzia che solo due dei tre ordini programmati sono stati effettivamente completati. I valori dell'indice tuttavia non sottolineano di quanto la produzione reale si sia allontanata da quella schedulata. Si può vedere ciò attraverso la [5.3]. Quest'ultima formulazione è molto importante soprattutto perché porta ad un indice settimanale che risulta pesato rispetto le quantità schedulate.

CODICE	ICS [5.1]	ICS [5.3]
ID2702	100,00%	100,00%
LH1627 2	100,00%	100,00%
LH1627 1	0,00%	93,80%
TOTALE	66,67%	98,32%

Tabella 5.3.2.2 Valori dell'indice ICS calcolato secondo la [5.1] e la [5.3]

Mentre cioè la prima formulazione non prende in considerazione la grandezza e quindi l'importanza dell'ordine; la seconda, così come è formulata, va a pesare maggiormente nel valore globale settimanale l'ordine più ingente e che quindi può influenzare maggiormente anche la restante produzione. Per questo nel monitoraggio effettuato presso Berco S.p.A., si è utilizzato la [5.1] per avere un'idea globale della coerenza tra schedulazione e produzione, per poi effettuare un'analisi più dettagliata attraverso la [5.3].

5.4 ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

I dati raccolti si riferiscono a poche settimane e sembra quindi prematuro trarre delle conclusioni poiché sarebbe necessario disporre di un intervallo di monitoraggio più ampio per effettuare delle considerazioni.

Si riportano comunque in *tabella 5.4.1* e in *tabella 5.4.2* i valori dell'ICS settimanali delle diverse macchine, calcolati secondo le due distinte formulazioni.

Come si vede dalle tabelle riportate, in molti casi l'indice ICS è pari allo 0,00% per la [5.1] e viceversa abbastanza vicino al 100% per la [5.3]. Questo ad esempio nel caso dell'isola Comau CKN1, oppure Mazak 650_1. A tal proposito va fatta una considerazione che giustifica nella maggior parte dei casi tali valori.

Se si analizzano nello specifico i dati riportati in *Appendice C*, si nota che spesso i pezzi prodotti si scostano da quelli schedulati per poche unità e ciò giustifica gli indici ICS apparentemente contrastanti trovati attraverso le due formulazioni.

	Settimana	04-2014	05-2014	06-2014	07-2014	08-2014	09-2014
Rovetta 1500	ICS _[5.1]	50,00%	60,00%	50,00%	60,00%	100,00%	60,00%
	ICS _[5.3]	99,72%	97,61%	87,51%	99,54%	100,00%	99,50%
Rovetta 2500	ICS _[5.1]	60,00%	100,00%	/	80,00%	75,00%	60,00%
	ICS _[5.3]	98,08%	100,00%	/	98,54%	86,87%	98,79%
National 4000T	ICS _[5.1]	80,00%	0,00%	66,67%	25,00%	100,00%	80,00%
	ICS _[5.3]	98,53%	96,75%	98,45%	56,83%	100,00%	99,88%
Eumuco 3000T	ICS _[5.1]	69,23%	85,71%	60,00%	/	/	71,43%
	ICS _[5.3]	93,83%	99,03%	94,21%	/	/	99,91%
Linea PV6 3150T	ICS _[5.1]	100,00%	20,00%	50,00%	80,00%	0,00%	75,00%
	ICS _[5.3]	100,00%	98,95%	96,58%	99,63%	95,87%	99,33%

Tabella 5.4.1 Valori dell'indice ICS per le presse del reparto stampaggio

Bisogna specificare inoltre che spesso la schedulazione è cautelativa; vengono cioè programmate delle quantità multiple della decina, di poco distanti da quelle strettamente necessarie, per tener conto anche di eventuali scarti o rilavorazioni. Ciò ovviamente porta nel calcolo dell'indice effettuato attraverso la [5.1] ad un valore pari allo 0%, anche se effettivamente le quantità necessarie sono state prodotte.

	Settimana	04-2014	05-2014	06-2014	07-2014	08-2014	09-2014
Mazak 630_1	ICS _[5.1]	25,00%	33,33%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	ICS _[5.3]	96,48%	94,77%	98,92%	96,40%	89,73%	95,81%
Mazak 630_2	ICS _[5.1]	0,00%	75,00%	16,67%	/	66,67%	66,67%
	ICS _[5.3]	95,20%	99,71%	94,42%	/	98,40%	98,89%
Motch 757	ICS _[5.1]	100,00%	50,00%	66,67%	50,00%	33,33%	100,00%
	ICS _[5.3]	100,00%	99,69%	31,82%	87,05%	98,91%	100,00%
Motch 758	ICS _[5.1]	100,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	66,67%
	ICS _[5.3]	100,00%	62,00%	99,22%	97,06%	97,25%	98,32%
Minganti 808	ICS _[5.1]	50,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
	ICS _[5.3]	99,28%	100,00%	98,52%	100,00%	96,13%	98,28%

Comau CTS	ICS _[5.1]	50,00%	/	/	50,00%	0,00%	0,00%
	ICS _[5.3]	99,17%	/	/	99,00%	91,67%	82,53%
Comau CKN1	ICS _[5.1]	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	/	0,00%
	ICS _[5.3]	95,74%	96,29%	98,20%	100,00%	/	99,38%
Comau CKN2	ICS _[5.1]	80,00%	40,00%	33,33%	66,67%	66,67%	60,00%
	ICS _[5.3]	99,81%	94,32%	93,55%	98,31%	95,83%	98,67%
Mazak 650_1	ICS _[5.1]	0,00%	0,00%	75,00%	0,00%	33,33%	75,00%
	ICS _[5.3]	91,24%	99,41%	91,89%	98,00%	84,88%	52,25%
Mazak 650_2	ICS _[5.1]	50,00%	0,00%	33,33%	75,00%	50,00%	100,00%
	ICS _[5.3]	59,54%	99,14%	99,02%	99,61%	62,13%	100,00%

Tabella 5.4.2 Valori dell'indice ICS per le isole di lavorazione meccanica

In figura 5.4.1 e in figura 5.4.2 si rappresenta l'andamento dell'indicatore, calcolato rispettivamente attraverso la [5.1] e la [5.3], per i due reparti nelle diverse settimane oggetto d'analisi.

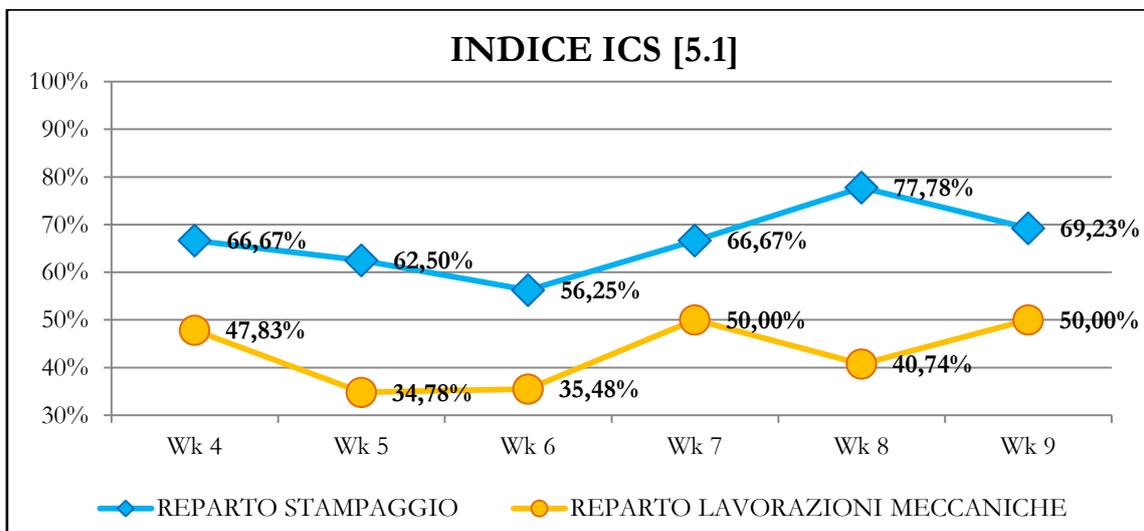


Figura 5.4.1 Andamento dell'indice ICS secondo la formulazione [5.1]

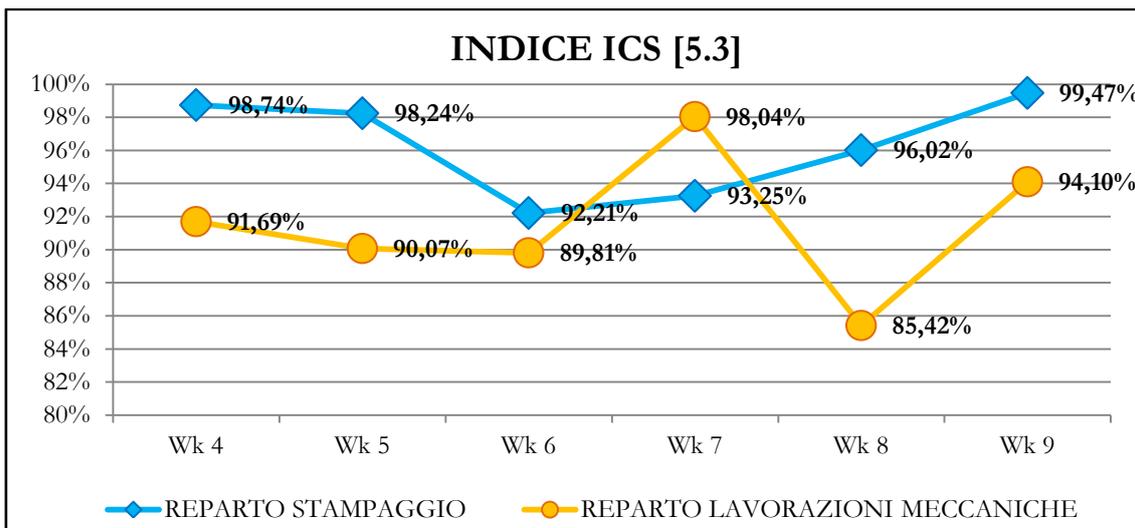


Figura 5.4.2 Andamento dell'indice ICS secondo la formulazione [5.3]

Come si vede dai valori riportati nei grafici e nelle tabelle, l'indice di conformità alla schedulazione risulta in media più elevato per il reparto stampaggio. Ciò è causato da valori dell'indice piuttosto bassi riscontrabili in alcune settimane per isole di lavorazioni meccaniche quali Motch 757, Comau CKN1 e Mazak 650_2.

5.5 IL CRUSCOTTO DI MONITORAGGIO

Anche il cruscotto costruito per monitorare l'indicatore in questione è stato creato per fungere innanzitutto da database, per visualizzare in maniera rapida l'andamento delle performance, e calcolare in maniera del tutto automatica l'indice.

Esso è costituito da più fogli elettronici.

Nel primo foglio sono stati inseriti settimanalmente i dati riguardanti la schedulazione, ovvero:

- macchina;
- settimana analizzata;
- codice schedulato;
- quantità schedulata per singolo codice.

Nel secondo foglio sono stati inseriti invece i dati relativi ai reali codici prodotti e alle effettive quantità realizzate, in particolare:

- macchina;
- settimana analizzata;
- ordine e codice di produzione;
- quantità prodotta per singolo codice.

Questi due fogli costituiscono l'input dell'intera analisi e attraverso delle formule e macro implementate all'interno del file è possibile confrontare i dati contenuti in essi per effettuare il calcolo dell'indice vero e proprio.

Ciò che guida l'intera analisi è anche in questo caso il cruscotto principale.

In esso vi è la possibilità infatti di scegliere la settimana a partire dalla quale iniziare il monitoraggio dell'indicatore e la data alla quale bloccare l'analisi.

In *figura 5.5.1* è riportato il cruscotto di monitoraggio che considera come data d'inizio d'analisi la settimana 4-2014, e come data di fine analisi la settimana 9-2014.

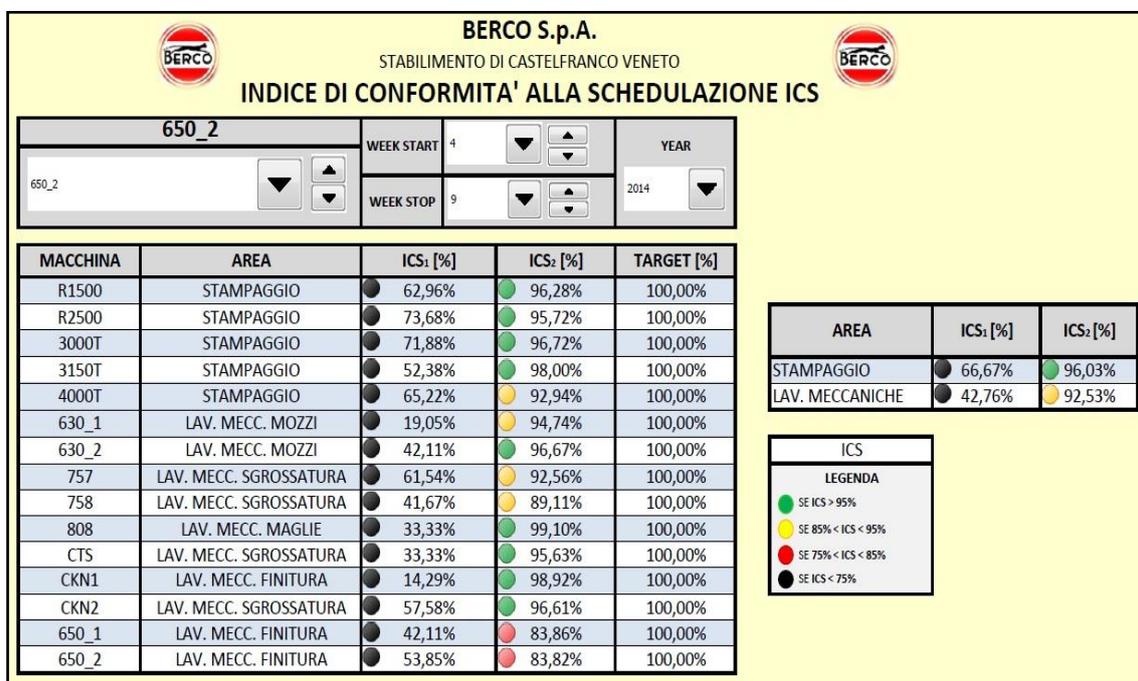


Figura 5.5.1 Cruscotto di monitoraggio dell'ICS nelle settimane 4/9-2014

Come si vede in questo cruscotto si può visualizzare il valore dell'indicatore, calcolato attraverso le due differenti formulazioni, per le diverse macchine studiate e per i due differenti reparti, all'interno dell'intervallo di tempo selezionato nel menù a tendina.

In particolare con ICS₁(terza colonna da sinistra), ci si riferisce alla formulazione [5.1]; con ICS₂ (quarta colonna da sinistra), ci si riferisce alla [5.3].

Accanto al valore dell'ICS è riportato il *target* di riferimento imposto dall'azienda.

Si tratta di un *target* provvisorio che dovrà essere ridefinito non appena saranno disponibili maggiori dati (riferibili ad un intervallo temporale più ampio), che possano quindi consentire delle opportune considerazioni.

Le percentuali dell'indicatore sono affiancate da una formattazione condizionale (semafori colorati), definita anche in questo caso in maniera provvisoria, ovvero:

- semaforo nero: se l'indicatore ICS scende al di sotto del 75%;
- semaforo rosso: se l'indicatore ICS è compreso tra il 75% e l' 85%;
- semaforo giallo: se l'indicatore ICS è compreso tra l' 85% e il 95%;
- semaforo verde: se l'indicatore ICS è superiore al 95%.

Cambiando le settimane selezionate nel menù a tendina, ovviamente i valori dell'indicatore visualizzati nel cruscotto cambiano, poiché viene effettuato il calcolo dell'ICS considerando i soli dati compresi nell'intervallo scelto. A titolo d'esempio si riporta in *figura 5.5.2* il cruscotto riferito all'intervallo che va dalla settimana 6-2014 alla settimana 9-2014.

Nel cruscotto è presente un secondo menù a tendina, in alto a sinistra, che permette di scegliere una delle macchine studiate, per effettuare un'analisi più dettagliata dell' indicatore nelle settimane scelte.

L'ultimo foglio del file infatti permette di visualizzare per la macchina scelta, i diversi codici schedulati, le quantità schedulate e quelle realmente prodotte, oltre che l'indicatore stesso.

Ovviamente per arrivare a ciò sono state costruite delle macro e delle formule che si collegano a fogli secondari d'appoggio.

In *figura 5.5.3* è riportata a titolo d'esempio l'analisi dettagliata dell'ICS riferita all'isola Mazak 650_2 nelle settimane scelte 6/9-2014.

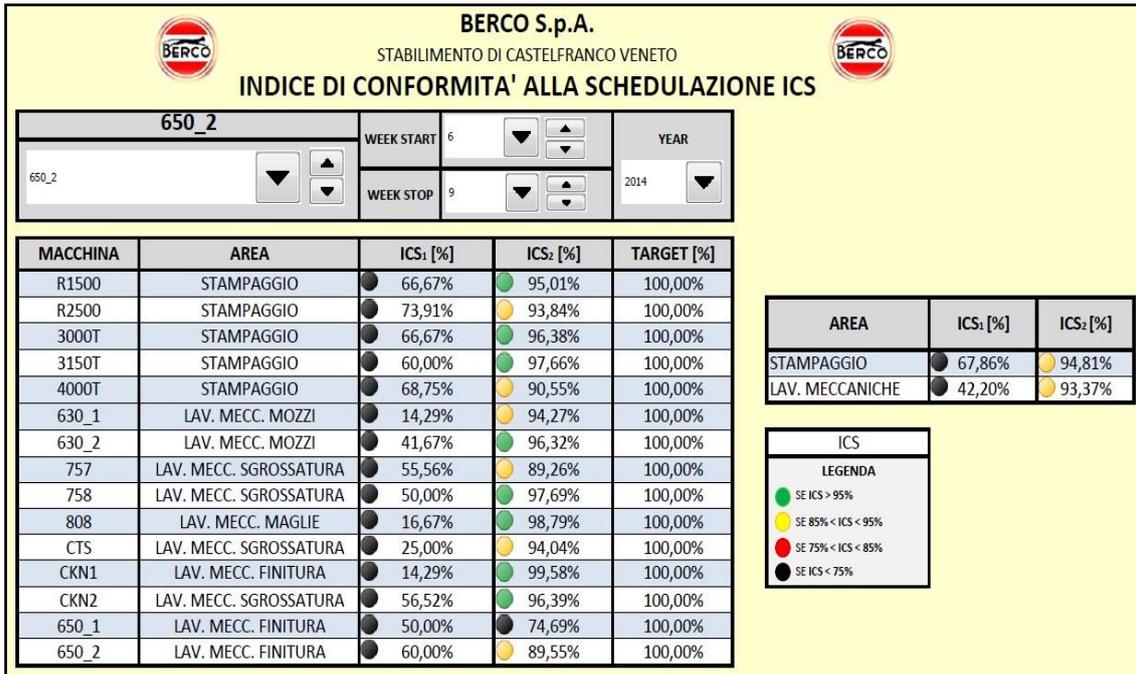


Figura 5.5.2 Cruscotto di monitoraggio dell'ICS nelle settimane 6/9-2014

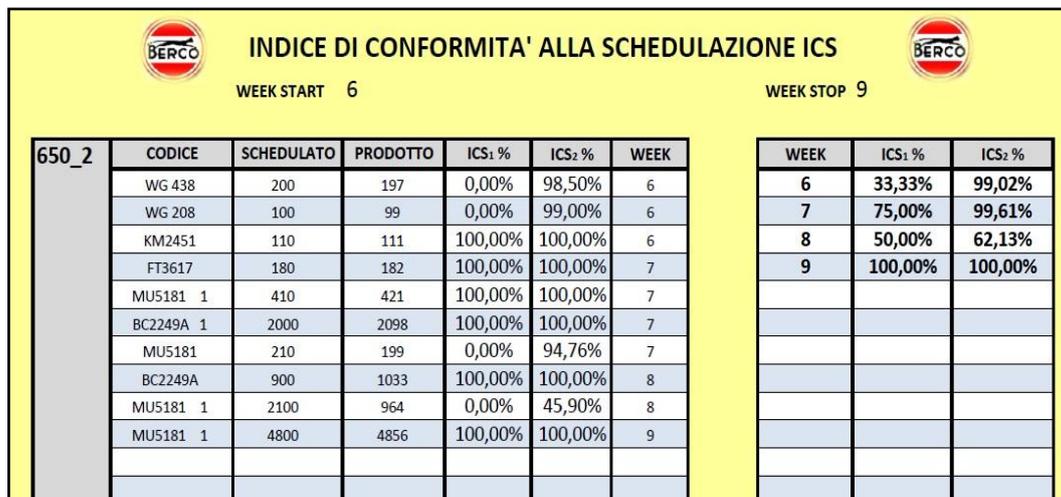


Figura 5.5.3 Analisi di dettaglio dell'ICS per l'isola Mazak 650_2 nelle settimane selezionate nel cruscotto

Nello stesso foglio è anche possibile visualizzare graficamente l'andamento dell'indice.

Il grafico, riportato in figura 5.5.4, si crea in maniera automatica con la scelta delle settimane e della macchina da analizzare.

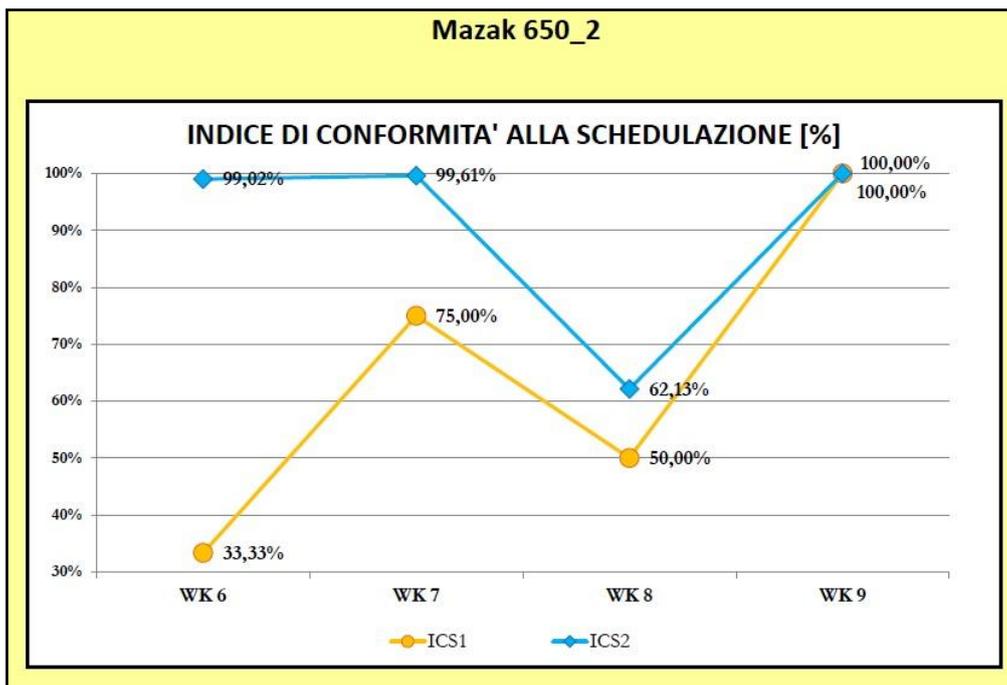


Figura 5.5.4 Andamento dell'indice ICS per l'isola Mazak 650_2 nelle settimane selezionate nel cruscotto

L'utilizzo del file appena descritto è semplificato dalla presenza di pulsanti interattivi.

Il primo è presente nel cruscotto principale e permette, una volta scelta la macchina di cui analizzare il dettaglio, di passare al foglio dove sono visualizzabili la tabella di figura 5.5.3 e il grafico di figura 5.5.4. Il secondo è invece presente in quest'ultimo foglio e permette di ritornare al cruscotto principale.

CAPITOLO 6

ANALISI DEL TEMPO DI ATTRAVERSAMENTO DI PRODUZIONE

In questo capitolo viene trattata l'analisi del tempo di attraversamento di produzione. Viene inizialmente definito l'indicatore e le modalità di reperimento dati. Sono in seguito presentati e discussi i principali risultati ottenuti. Infine viene descritto il cruscotto realizzato per monitorare e calcolare in maniera automatica tale indice.

6.1 IL TEMPO DI ATTRAVERSAMENTO DI PRODUZIONE TP

Con tempo di attraversamento (in inglese lead time), si intende in generale l'intervallo di tempo che intercorre tra l'arrivo di un ordine e l'istante di consegna al cliente (Di Costa, 2005):

$$LEAD TIME = LT = TC - TAO \quad [gg] \quad [6.1]$$

dove, TAO è l'istante di arrivo dell'ordine e TC è l'istante di consegna al cliente. Quanto più questo tempo è basso, tanto più l'azienda è ovviamente veloce e flessibile nell'accontentare il cliente.

In certi casi, si può analizzare il lead time riferendosi ad una parte dell'azienda e quindi scomponendo il tempo di risposta complessivo in parti più piccole, quali:

- TV : *Tempo di preparazione dell'ordine*, somma di:
 - TV^I : Tempo di "progettazione" dell'ordine
 - TV^{II} : Tempo di acquisizione materie prime e di attesa in portafoglio ordini;

- *TP: Tempo di produzione*, ovvero tempo necessario per fabbricare un certo prodotto nel reparto produzione, dal momento dell'ingresso delle materie prime all'uscita del prodotto finito. E' somma di:
 - TL: Tempo di lavorazione
 - TA: Tempi di attesa inter-operazionali;
- *TI: Tempo di immagazzinamento*;
- *TT: Tempo di trasporto*.

La suddivisione del lead time di attraversamento risulta di fondamentale importanza al fine di capire quali sono le attività in cui l'azienda può perdere valore. Un'attenta attività di gestione del flusso logistico, inteso sia come materiali che come informazioni, non può prescindere da questa conoscenza. Ogni impresa che si concentri in modo sistematico sulla generazione di valore dovrà necessariamente confrontarsi, sia internamente che esternamente, con questa struttura aggregata, al fine di operarne un controllo puntuale e preciso.

Nel caso specifico Berco il lead time che viene monitorato è il *Tempo di produzione TP*:

$$TP = TF_{ultima\ fase} - TI_{prima\ fase} \quad [gg] \quad [6.2]$$

dove,

$TF_{ultima\ fase}$ è l'istante di fine dell'ultima fase di lavorazione dell'ordine e

$TI_{prima\ fase}$ è l'istante di inizio della prima fase di lavorazione dell'ordine.

6.2 APPLICAZIONE PRATICA AL CASO BERCO SPA

L'analisi del tempo di attraversamento è stata effettuata considerando i dati nell'intervallo di tempo che va da Gennaio 2013 a Febbraio 2014. Il monitoraggio è avvenuto settimanalmente a partire da Dicembre 2013 e ha coinvolto tutte le linee di produzione dell'azienda; a differenza dei monitoraggi precedenti dove sono state considerate solo le

principali e maggiormente coinvolte nella produzione. E' stato possibile risalire ai dati riferiti ai primi mesi dell'anno 2013 poiché questi, sono memorizzati all'interno del software di gestione SAP (*Systems, Applications and Products in data processing*) che permette una rapida estrazione.

Anche in questo caso, come per il monitoraggio dei precedenti indicatori, si è scelto di non analizzare i dati precedenti al mese di Gennaio 2013, poiché la produzione passata era caratterizzata da lotti molto più ingenti di quelli attuali. Al contrario, il calcolo del tempo di attraversamento medio di una determinata area di produzione, sarebbe risultato condizionato da dati poco coerenti con la realtà attuale.

6.2.1 Reperimento dei dati di input per l'analisi

Come già anticipato il reperimento dei dati è stato facilitato dalla presenza in azienda del software SAP, che permette attraverso moduli differenti la gestione delle funzioni business fondamentali, quali vendite, distribuzione, operazione finanziarie, etc.

All'interno di tale software vengono inseriti, tra le altre informazioni, gli ordini evasi in un dato periodo, i relativi codici e quantità prodotte, le date di inizio e fine produzione degli stessi. Per estrarre questi dati, che costituiscono l'input dell'analisi, sono state utilizzate due differenti transizioni:

- la transizione COOIS, per ricavare gli ordini processati in un dato periodo;
- la transazione creata ad hoc SQVI per estrapolare le bolle versate.

Le bolle sono dei documenti che vengono compilati nei reparti di produzione alla fine di ogni turno di lavoro. Esse contengono informazioni quali: nome dell'operatore, data e turno di lavoro, ordine, codice prodotto, fase di lavorazione, centro di lavoro, quantità buone prodotte, scarti, ore di lavorazione. Queste sono alla base dell'inserimento che viene effettuato nel database SAP e fondamentali quindi ai fini del monitoraggio del tempo di attraversamento.

Incrociando quindi attraverso un file Excel intermedio i risultati ottenuti dalle due estrazioni sopra citate, si riesce a risalire per ciascun ordine ai dati di interesse, ovvero:

- data di inizio e fine ordine;
- codice prodotto;
- centro di lavoro;

- quantità dell'ordine.

Questi dati costituiscono l'input per il cruscotto di monitoraggio del tempo di attraversamento, presentato nel *paragrafo 6.4*.

6.2.2 Calcolo del tempo di attraversamento

Si riporta di seguito un esempio applicativo, per chiarire come il calcolo dell'indice sia stato effettuato.

Si considera un determinato ordine di produzione, evaso nel Febbraio del 2014. Si tratta dell'ordine 1059552 relativo al semirullo CR3060. Il ciclo di lavoro consta di più fasi di lavorazione e i dati ricavabili da SAP sono riportate in *tabella 6.2.2.1*.

FASE	CLD	DESCRIZIONE FASE	INIZIO LAVORAZIONE	FINE LAVORAZIONE	QUANTITA'
10	SABBIERA SIRSI	SABBIATURA	12/02/2014	12/02/2014	614
20	MOTCH 757	SGROSSATURA E FORATURA	12/02/2014	18/02/2014	593
30	FORNO IPSEN	BONIFICA	21/02/2014	21/02/2014	590
40	SALDATURA SAET	SALDATURA	21/02/2014	24/02/2014	295
50	HONSBURG	FINITURA	25/02/2014	27/02/2014	294

Tabella 6.2.2.1 Dati necessari per il calcolo esemplificativo del tempo di attraversamento

Il calcolo del tempo di attraversamento risulta quindi molto semplice. Si può calcolare quello parziale, riferito alle singole fasi, dalla semplice differenza tra la data di fine e inizio lavorazione; e quello complessivo dell'ordine tramite la [6.2], considerando cioè la data di fine lavorazione dell'ultima fase e la data di inizio della prima.

In dettaglio quindi la prima fase di sabbiatura, procedimento con il quale si erode la parte più superficiale del semirullo tramite l'abrasione con un getto di sabbia ed aria per eliminare sporco ed eventuali ossidi; occupa poche ore. La seconda fase di sgrossatura, operazione di asportazione di truciolo, occupa invece un tempo più lungo, sei giorni. Successivamente avviene la bonifica, fase di tempra seguita da un rinvenimento, utilizzata per ridurre la fragilità dei pezzi ed ottimizzarne le proprietà meccaniche. Essa si consuma in un tempo

molto breve ed è immediatamente seguita dalla quarta fase di saldatura dei due semirulli per la creazione del rullo vero e proprio. Questa si conclude in tre giorni. L'ultima operazione di finitura, per il raggiungimento delle specifiche geometriche di prodotto in termini di accuratezza dimensionale e superficiale; occupa altri due giorni. Nel complesso quindi il tempo di attraversamento di produzione totale per tale ordine è di 15 giorni.

Ovviamente il risultato è influenzato dalle soste inter-operazionali, che si hanno nello specifico tra la seconda e terza fase, e tra la quarta e la quinta.

6.3 ANALISI DEI DATI RACCOLTI

6.3.1 Calcolo del tempo di attraversamento medio per i diversi centri di lavoro

Nel file di monitoraggio, costruito per il calcolo del tempo di attraversamento, sono stati inseriti settimanalmente i dati estratti dal sistema SAP.

Con questi è stato facilmente ricavabili un valore medio di attraversamento per i principali centri e conseguenti fasi di lavorazione. Per tale calcolo sono stati considerati i dati riferiti agli ultimi sei mesi analizzati, ossia da Settembre 2013 a Febbraio 2014, ritenendoli una mole di dati sufficienti per trovare una media affidabile.

E' stato quindi effettuato a partire da tali dati, un filtro per ciascuna macchina.

Il tempo di attraversamento medio è stato calcolato pesando quello di ciascun ordine con le relative quantità. Con tale tempo, ovviamente riferito al lotto medio della singola isola nei mesi d'analisi considerati, è stata infine effettuata una proporzione con un lotto di riferimento di 100 pezzi.

Per spiegare meglio il procedimento seguito si riporta un esempio, riferito al calcolo del tempo medio di attraversamento nell'isola di sgrossatura rulli CTS.

I dati relativi agli ultimi sei mesi d'analisi sono riportati in *tabella 6.3.1.1*.

Per prima cosa si calcola il lotto medio lavorato nel periodo in questione attraverso una semplice media dei singoli lotti. Esso risulta pari a 2467,69 pezzi.

In seguito si effettua una media del tempo di attraversamento, pesata con le singole quantità di ciascun ordine. Tale tempo medio risulta uguale a 6,63 giorni. Ovviamente tale valore è riferito al lotto medio prima trovato. Per trovare un tempo riferibile ad un lotto di

100 pezzi ad esempio, si esegue allora una semplice proporzione, trovando un TP di 0,268 giorni, ovvero 6,45 ore.

ORDINE	CODICE	FASE	LOTTO	INIZIO FASE	FINE FASE	TP [gg]
1034234	KM3928	20	2976	02/09/2013	02/09/2013	0,00
1034615	SI1189	20	4910	02/09/2013	09/09/2013	7,00
1036472	KM2984	20	2578	09/09/2013	13/09/2013	4,00
1038846	KL 34	20	2680	23/09/2013	26/09/2013	3,00
1039728	SI1189	20	3690	27/09/2013	07/10/2013	10,00
1041282	KM3922	20	3295	07/10/2013	17/10/2013	10,00
1042242	SI1189	20	7474	10/10/2013	22/10/2013	12,00
1043374	KM3928	20	1728	22/10/2013	28/10/2013	6,00
1043375	KM4043	20	1572	25/10/2013	30/10/2013	5,00
1045088	KM3638	20	742	29/10/2013	31/10/2013	2,00
1045628	SI1189	20	6058	04/11/2013	18/11/2013	14,00
1047501	KM4043	20	963	19/11/2013	25/11/2013	6,00
1048578	KM3922	20	2952	21/11/2013	26/11/2013	5,00
1049237	SI1189	20	1460	26/11/2013	28/11/2013	2,00
1050150	SI1189	20	1932	03/12/2013	04/12/2013	1,00
1053051	KM3922	20	1162	08/01/2014	10/01/2014	2,00
1054115	KM3638	20	254	10/01/2014	14/01/2014	4,00
1054116	KM2984	20	228	14/01/2014	14/01/2014	0,00
1054510	KL 34	20	4884	14/01/2014	22/01/2014	8,00
1054834	KM3928	20	400	22/01/2014	23/01/2014	1,00
1057333	KM2298	20	717	03/02/2014	05/02/2014	2,00
1057334	SI1189	20	4147	05/02/2014	12/02/2014	7,00
1057339	KM1674	20	309	05/02/2014	05/02/2014	0,00
1059375	KM3928	20	993	12/02/2014	14/02/2014	2,00
1060274	KM3922	20	2676	17/02/2014	20/02/2014	3,00
1062864	SI1189	20	3380	28/02/2014	28/02/2014	0,00

Tabella 6.3.1.1 Ordini lavorati negli ultimi sei mesi nell'isola di sgrossatura CTS

Nel calcolo di questo tempo medio non si è tenuto conto della diversità dei codici, che possono avere tempi di lavorazione leggermente diversi. Ciò è giustificato dall'obiettivo, ovvero ottenere un valore di massima sul quale basare successive considerazioni.

Seguendo questo stesso procedimento si è trovato il tempo di attraverso medio per le principali aree di produzione. Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati ottenuti, tutti riferibili ad un lotto di 100 pezzi.

AREA STAMPAGGIO		
CDL	TP [gg]	TP [h]
ROVETTA 1500	0,0424	1,0176
ROVETTA 2500	0,1841	4,4184
EUMUCO 3000T	0,1414	3,3936
PV6 3150T	0,0963	2,3112
NATIONAL 4000T	0,0961	2,3064

Tabella 6.3.1.2 Tempo di attraversamento medio dell'area stampaggio

AREA TRATTAMENTI TERMICI		
CDL	TP [gg]	TP [h]
SABBIERA SIRSI	0,4472	10,7328
FORNI IPSEN (bonifica e rinvenimento)	0,1420	3,4080
FORNI SIEM (trattamenti termici vari)	1,1049	26,5176
FORNI LINDBERG (rinvenimento)	0,1560	3,7440

Tabella 6.3.1.3 Tempo di attraversamento medio dell'area trattamenti termici

AREA LAVORAZIONI MECCANICHE MAGLIE		
CDL	TP [gg]	TP [h]
MINGANTI 808 (lavorazione meccanica completa)	0,3971	9,5304
SIATEM (fresatura e tempra)	0,1872	4,4928
ALESATRICE COMAU (maglie piccole)	0,1423	3,4152
ALESATRICE MINGANTI (maglie medie)	0,3258	7,8192
ALESATRICE MINGANTI (maglie grandi)	0,4614	11,0736

Tabella 6.3.1.4 Tempo di attraversamento medio dell'area lavorazione meccaniche maglie

AREA LAVORAZIONI MECCANICHE RULLI E RUOTE		
CDL	TP [gg]	TP [h]
SIATEM 152 (tempra e saldatura robotizzata rulli)	1,1565	27,7560
SIATEM 352 (tempra e saldatura robotizzata rulli)	0,8020	19,2480
TEMPRA SAET (rulli e ruote)	1,4443	34,6632
COMAU CKN2 (sgrossatura rulli)	0,7034	16,8816
MOTCH 757 (sgrossatura rulli)	0,6965	16,7160
MOTCH 758 (sgrossatura rulli)	0,4806	11,5344
COMAU CTS (sgrossatura rulli)	0,2687	6,4488
COMAU CKN1 (finitura rulli)	0,6351	15,2424
HONSBURG (finitura rulli)	0,9231	22,1544
MAZAK 650_1 (lavorazioni meccaniche varie rulli)	1,4350	34,4400
MAZAK 650_2 (lavorazioni meccaniche varie rulli)	1,1642	27,9408
MAZAK 630_1 (lavorazioni meccaniche mozzi ruote)	1,9055	45,7320
MAZAK 630_2 (lavorazioni meccaniche mozzi ruote)	2,9168	70,0032

Tabella 6.3.1.5 Tempo di attraversamento medio dell'area lavorazione meccaniche rulli e mozzi

AREA MONTAGGIO MANUALE E VERNICIATURA CATENE E RULLI		
CDL	TP [gg]	TP [h]
IMPIANTO VERNICIATURA CATENE	3,5986	86,3664
IMPIANTO VERNICIATURA RULLI	3,3374	80,0976
LINEA ATREMA (montaggio rulli)	1,6262	39,0288
LINEA ESCAV. (montaggio rulli)	5,3659	128,7820
LINEA J.DEERE (montaggio rulli)	0,5915	14,1960

Tabella 6.3.1.6 Tempo di attraversamento medio dell'area montaggio manuale e verniciatura catene e rulli

AREA MONTAGGIO AUTOMATIZZATO E VERNICIATURA RUOTE		
CDL	TP [gg]	TP [h]
LINEA SALDATURA ABB. 1 (5 robot)	3,8462	92,3088
LINEA SALDATURA ABB. 2 (5 robot)	3,1085	74,6040
LINEA SALDATURA ABB. 3 (3 robot)	9,6879	232,5100
LINEA MONTAGGIO VOEST- ALPINE (presse orizzontali)	10,3632	248,7170
LINEA MONTAGGIO VOEST- ALPINE (presse verticali)	7,6983	184,7590

Tabella 6.3.1.6 Tempo di attraversamento medio dell'area montaggio e verniciatura ruote

AREA PULIZIA E IMBALLAGGIO		
CDL	TP [gg]	TP [h]
PULIZIA E REGGETTATURA RUOTE	5,3283	127,8790
PULIZIA E REGGETTATURA RULLI E CATENE	2,5964	62,3136
PREPARAZIONE KIT SU PALLET E CELLOFFANATURA	1,7472	41,9328

Tabella 6.3.1.7 Tempo di attraversamento medio dell'area pulizia e imballaggio

I dati ottenuti risultano di grande importanza perché permettono di valutare le aree di produzione più critiche, che determinano l'aumento del tempo di risposta al cliente. Da quanto riportato si vede infatti in maniera immediata che l'area più critica dal punto di vista dei tempi di produzione è quella delle ruote, sia per quanto riguarda la lavorazione meccanica (Mazak 630_1 e Mazak 630_2); sia per quanto riguarda la fase di montaggio e verniciatura. L'azienda sta infatti progettando di apportare delle modifiche significative a tale area; sia per quanto riguarda il layout; sia per quanto riguarda investimenti nell'acquisto di nuovi macchinari, che consentano una maggiore velocità nella produzione. Si evidenzia inoltre come tale calcolo risulti un importante appoggio al fine della pianificazione della produzione.

6.4 IL CRUSCOTTO DI MONITORAGGIO

Il cruscotto di monitoraggio costruito per l'analisi del tempo di attraversamento, come già detto contiene al suo interno i dati relativi agli ordini evasi da Gennaio 2013 a Febbraio 2014.

Questi sono stati inseriti in un primo foglio elettronico, al quale i seguenti si collegano per effettuare il calcolo del tempo di attraversamento attraverso macro e formule.

Il vero e proprio cruscotto d'analisi è riportato in *figura 6.4.1*.

Nel menù a tendina posto in alto a destra nel cruscotto, vi è la possibilità di scegliere la data a partire dalla quale effettuare l'analisi.

Ovvero nel file in esame sono stati inseriti tutti gli ordini evasi a partire da Gennaio 2013,

ma vi è la possibilità di scegliere una data differente escludendo quindi dal monitoraggio tutti gli ordini antecedenti ad essa.

ANALIZZA	ORDINE	ITEM	DATA MIN	DATA MAX	TEMPO ATTRAVERSA MENTO	ORDINE + ITEM
NO	1032052	LH 44C N	15/07/2013	01/10/2013	78	1032052 / LH 44C N
NO	1028792	LH1293A	24/06/2013	04/09/2013	72	1028792 / LH1293A
NO	1032009	CR2881B I	22/07/2013	02/10/2013	72	1032009 / CR2881B I
NO	1024166	MU3226 C	27/05/2013	06/08/2013	71	1024166 / MU3226 C
NO	1040121	MU5076A C	03/10/2013	13/12/2013	71	1040121 / MU5076A C
NO	1047874	SI 182	18/11/2013	28/01/2014	71	1047874 / SI 182
NO	1005631	LH1754 1	11/02/2013	22/04/2013	70	1005631 / LH1754 1
NO	1032784	LH 44C O	22/07/2013	30/09/2013	70	1032784 / LH 44C O
NO	1034236	VA1408C	29/08/2013	07/11/2013	70	1034236 / VA1408C
NO	1027421	VA 630A	18/06/2013	26/08/2013	69	1027421 / VA 630A
NO	1031470	CR3060	10/07/2013	17/09/2013	69	1031470 / CR3060
NO	1017459	LA 337 O	11/04/2013	18/06/2013	68	1017459 / LA 337 O
NO	1042083	VA1450A N	10/10/2013	17/12/2013	68	1042083 / VA1450A N
NO	1020733	WG 468A A	06/05/2013	12/07/2013	67	1020733 / WG 468A A
NO	1030442	FT2273	09/07/2013	13/09/2013	66	1030442 / FT2273
NO	1028120	LH1754 1	24/07/2013	27/09/2013	65	1028120 / LH1754 1
NO	1032136	FT4015	15/07/2013	17/09/2013	64	1032136 / FT4015

Figura 6.4.1 Cruscotto di monitoraggio del tempo di attraversamento

Questo è utile poiché la quantità di dati inseriti nel file in questione è ingente, e può quindi risultare più rapido in alcuni casi restringere il campo d'analisi. Al menù a tendina citato è collegata una macro che permette a partire dai dati di input di visualizzare nel cruscotto gli ordini posteriori alla data scelta, il codice relativo, la data di inizio e fine lavorazione, ed il tempo di attraversamento. Come si vede dalla figura gli ordini sono ordinati in maniera decrescente rispetto al tempo di attraversamento, questo per rendere più immediata la visualizzazione degli ordini più critici.

Se si desidera analizzare nel dettaglio il tempo di attraversamento di un determinato ordine è possibile inserire il numero d'ordine manualmente nella casella rossa del cruscotto, oppure selezionare "ANALIZZA" nel menù a tendina presente nella prima colonna.

BERCO		BERCO S.p.A.		STABILIMENTO DI CASTELFRANCO VENETO		BERCO	
TEMPO DI ATTRAVERSAMENTO							
DETTAGLI ORDINE		DETTAGLI CODICE		CANCELLA ANALIZZA		01/01/2013	
ORDINE DA ANALIZZARE		CODICE DA ANALIZZARE		INSERISCI ORDINE MANUALMENTE		PARTENZA ANALISI	
						01/01/2013	
ANALIZZA	ORDINE	ITEM	DATA MIN	DATA MAX	TEMPO ATTRAVERSA MENTO	ORDINE + ITEM	
NO	1032052	LH 44C N	15/07/2013	01/10/2013	78	1032052 / LH 44C N	
NO	1028792	LH1293A	24/06/2013	04/09/2013	72	1028792 / LH1293A	
NO	1032009	CR2881B I	22/07/2013	02/10/2013	72	1032009 / CR2881B I	
NO	1024166	MU3226 C	27/05/2013	06/08/2013	71	1024166 / MU3226 C	
NO	1040121	MU5076A C	03/10/2013	13/12/2013	71	1040121 / MU5076A C	
NO	1047874	SI 182	18/11/2013	28/01/2014	71	1047874 / SI 182	
NO	1005631	LH1754 1	11/02/2013	22/04/2013	70	1005631 / LH1754 1	
NO	1032784	LH 44C O	22/07/2013	30/09/2013	70	1032784 / LH 44C O	
NO	1034236	VA1408C	29/08/2013	07/11/2013	70	1034236 / VA1408C	
NO	1027421	VA 630A	18/06/2013	26/08/2013	69	1027421 / VA 630A	
NO	1031470	CR3060	10/07/2013	17/09/2013	69	1031470 / CR3060	
NO	1017459	LA 337 O	11/04/2013	18/06/2013	68	1017459 / LA 337 O	
NO	1042083	VA1450A N	10/10/2013	17/12/2013	68	1042083 / VA1450A N	
NO	1020733	WG 468A A	06/05/2013	12/07/2013	67	1020733 / WG 468A A	
NO	1030442	FT2273	09/07/2013	13/09/2013	66	1030442 / FT2273	
ANALIZZA	1028120	LH1754 1	24/07/2013	27/09/2013	65	1028120 / LH1754 1	
NO	1032136	FT4015	15/07/2013	17/09/2013	64	1032136 / FT4015	

Figura 6.4.2 Scelta dell'ordine da analizzare nel dettaglio

Cliccando quindi sui pulsanti “DETTAGLI ORDINE” e “DETTAGLI CODICE” è possibile visualizzare rispettivamente, il tempo di attraversamento delle diverse fasi di lavorazione del codice, e lo storico del tempo di attraversamento per i diversi ordini del codice stesso, evasi nel periodo di tempo d’analisi. A tali pulsanti sono associate delle macro che collegano il cruscotto ad altri due fogli elettronici.

In figura 6.4.3 si riporta il dettaglio del tempo di attraversamento per il codice FT2273, scelto a titolo d’esempio.

Come si vede nella tabella sono distinte le diverse fasi di lavorazione, ed è riportato il tempo parziale di produzione. I giorni totali di lavorazione risultano essere 14, di molto inferiori al tempo totale di attraversamento, pari a 66 giorni, influenzato dalle alte soste inter-operazionali.

1030442		TORNA AL CRUSCOTTO				
ITEM	OPERAZIONE	DESCRIZIONE FASE	INIZIO	FINE	T. ATTRAVERSAMENTO FASI [gg]	Q.TA'
FT2273	20	758	09/07/2013	16/07/2013	7	718
FT2273	30	IPSEN	23/07/2013	23/07/2013	0	718
FT2273	40	SIATEM 352-C	30/08/2013	03/09/2013	4	359
FT2273	50	HONSBURG	04/09/2013	06/09/2013	2	355
FT2273	51	RECUPERI AREA LAV.MEC.RULLI	12/09/2013	13/09/2013	1	48

Figura 6.4.3 Dettaglio del tempo di attraversamento per il codice FT2273

In figura 6.4.4 è riportato invece lo storico del tempo di attraversamento per il codice in esame.

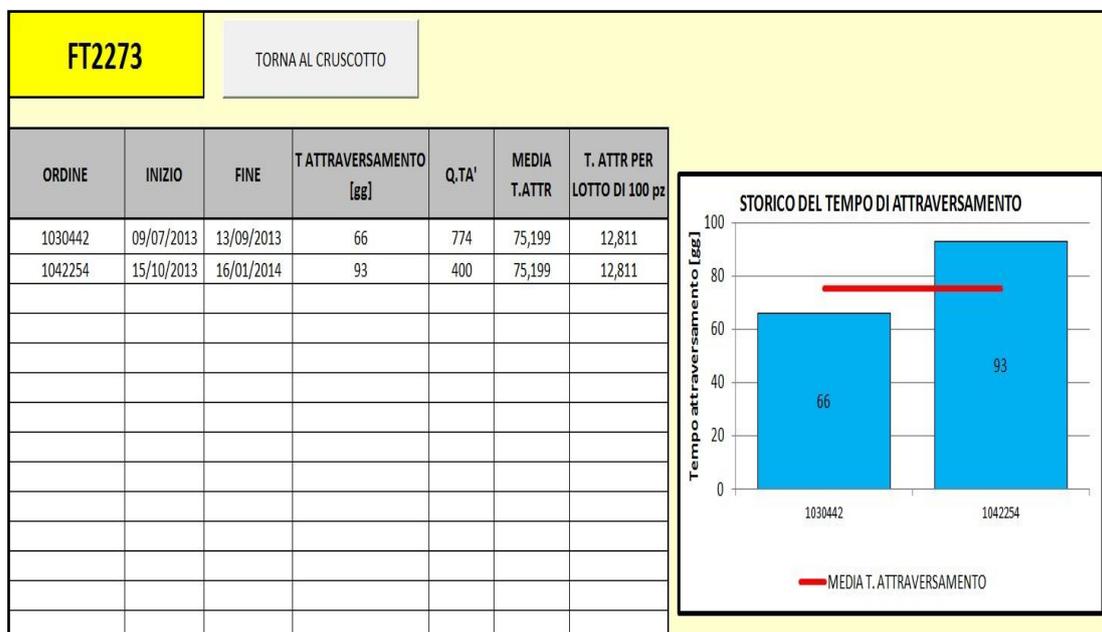


Figura 6.4.4 Storico del tempo di attraversamento per il codice FT2273

Nella tabella sono riportati tutti gli ordini relativi al codice FT2273 analizzato ed evasi nell'intervallo d'analisi scelto. Si possono vedere il tempo di attraversamento dei diversi ordini, la media pesata del tempo per il lotto medio, ed infine il tempo di produzione relativo ad un lotto di riferimento di 100 pezzi. Accanto alla tabella vi è il grafico del tempo di attraversamento, che si crea in maniera del tutto automatica al variare dei dati analizzati.

Entrambi i fogli elettronici sono stati costruiti in maniera tale che le relative tabelle possano ospitare numerosi dati, al variare dell'ordine e codice da monitorare.

Infine si sottolinea come in entrambi i fogli di dettaglio, sia presente il pulsante interattivo “*TORNA AL CRUSCOTTO*” che consente di ritornare in maniera rapida al cruscotto principale.

Il pulsante “*CANCELLA ANALIZZA*” presente in quest'ultimo, (vedi *figura 6.4.2*) permette, se premuto, di eliminare tutti gli eventuali analizza selezionati in precedenti analisi, così da velocizzare la partenza della seguente.

CONCLUSIONI

Il lavoro di tesi ha avuto come obiettivo l'analisi e il monitoraggio delle prestazioni aziendali in Berco S.p.A.

Le performance, per essere migliorate, devono innanzitutto essere misurate e gli indicatori aziendali (KPIs) sono informazioni critiche, sintetiche, significative e prioritarie che permettono di capirne l'andamento nei suoi più svariati aspetti.

Grazie ai KPIs il management può non solo misurare i fenomeni aziendali nel tempo e nello spazio, ma può pianificare le attività aziendali definendo degli obiettivi, valutare gli scostamenti (gap) tra obiettivi fissati e i risultati ottenuti, ed infine intraprendere azioni per correggere tali gap.

Un buon sistema di misurazione delle prestazioni, per risultare efficace ai fini prestabiliti, deve rispettare determinati requisiti. Deve essere completo, flessibile, comprensibile, tempestivo, misurato con frequenza (giornalmente o al più settimanalmente), affidabile, comparabile, ma soprattutto deve appoggiarsi a pochi e basilari indicatori.

Il primo passo da fare per giungere alla costruzione di un sistema di monitoraggio delle performance consiste nell'individuare i processi aziendali, raggruppandoli in due categorie: principali e di supporto. Questa attività risulta necessaria al fine di evidenziare i principali obiettivi che i processi devono consentire di raggiungere. Una volta fatto ciò, si può passare alla definizione dei KPIs più opportuni a fornire una corretta valutazione del funzionamento dei processi. Si procede quindi al monitoraggio per alcune settimane, attraverso un processo iterativo di estrazione - analisi dati - revisione, valutando così gli indicatori effettivamente necessari ed eliminando quelli inutili.

Nel caso specifico Berco, si è scelto di monitorare i due fondamentali processi di produzione e pianificazione.

Il primo indicatore studiato è stato l'Overall Equipment Effectiveness (OEE), indice globale di efficienza produttiva. Sono state analizzate le macchine maggiormente schedate del reparto stampaggio e lavorazioni meccaniche, tralasciando altre tipologie come tempre,

rettifiche e foratrici, poiché caratterizzate da un utilizzo non costante ma variabile in relazione agli ordini commissionati dal cliente. Il periodo d'analisi si è esteso da Gennaio 2013 a Febbraio 2014. E' stato possibile risalire ai dati dei primi mesi dell'anno 2013, poiché memorizzati all'interno di un database che ha permesso una facile estrazione. Non sono stati considerati valori ancora più distanti nel tempo, poiché la produzione passata era caratterizzata da lotti ingenti e di conseguenza da pochi cambi settimanali; situazione non più paragonabile a quella attuale, fortemente mutata a causa della crisi nel settore.

I risultati ottenuti hanno evidenziato forti perdite di disponibilità dovute soprattutto agli alti tempi di setup delle macchine, non adatte per la produzione di lotti piccoli come quelli attuali. I valori medi mensili dell'OEE sono risultati essere molto distante dai valori ottimali e medi di letteratura rispettivamente pari all'85% e al 60%.

Da queste osservazioni è scaturita l'esigenza di monitorare nel dettaglio i tempi di cambio codice, causa principale di fermo macchina, e per sensibilizzare gli operatori è stato definito un *target* di riferimento. I valori medi dei tempi di cambio codice sono risultati essere molto distanti da tale *target* e alla luce di questi risultati la Direzione ha deciso di attivare entro fine anno un'accurata attività S.M.E.D. per ridurre le ore di attrezzaggio; prima puntando alle linee focus aziendali, per poi estendere il progetto a tutti gli altri impianti.

Per monitorare la pianificazione della produzione sono stati scelti invece due differenti indicatori: l'indice di conformità alla schedulazione (ICS) ed il tempo di attraversamento (TP).

L'ICS è stato scelto per misurare l'accuratezza delle schedulazione. Anche in questo caso sono state monitorate le macchine maggiormente pianificate, ma l'intervallo d'analisi si è esteso per poche settimane. Questo perché, a differenza degli altri indicatori, i dati di input per l'analisi non sono stati reperibili in alcun database. Ciò quindi non ha permesso di trarre delle conclusioni sull'andamento delle performance e di proporre eventuali azioni correttive. E' stata tuttavia evidenziata una maggiore efficienza nella schedulazione del reparto stampaggio.

L'analisi del tempo di attraversamento ha permesso di analizzare invece la flessibilità e la velocità di risposta al cliente; più tale tempo è alto, meno l'azienda è in grado di soddisfare le esigenze della clientela.

In particolare, nel caso Berco, è stato analizzato il tempo di attraversamento di produzione, definito come il tempo necessario per fabbricare un certo prodotto, nel reparto produzione, dal momento dell'ingresso delle materie prime, all'uscita del prodotto finito. A differenza degli altri indicatori, nell'analisi del tempo di produzione sono stati coinvolti tutti gli impianti ed è stato possibile calcolare un tempo medio di attraversamento per quelli principali.

Il monitoraggio ha evidenziato come sia l'area di lavorazione ruote quella più critica ai fini della flessibilità e velocità di risposta al cliente. Alla luce di quanto emerso la Direzione ha deciso quindi di apportare significative modifiche a tale area; sia per quanto riguarda il layout; sia per quanto riguarda l'acquisto di nuovi macchinari.

Monitorare le prestazioni risulta inutile se non si fanno circolare le informazioni elaborate.

Una volta raccolti i dati relativi agli indicatori scelti per misurare le prestazioni, è opportuno chiudere il ciclo, restituendo alla Direzione aziendale una sintesi delle informazioni trattate. Tale sintesi deve essere redatta periodicamente in report direzionali, ovvero strumenti di comunicazione che possono assumere varie forme (tabelle, rappresentazioni grafiche, scritti) e che si rivelano indispensabili per informare i manager in merito all'andamento della gestione corrente e strategica dell'azienda.

Un modo particolarmente efficace per comunicare le informazioni che emergono nel sistema di reporting, può passare attraverso la costruzione di un vero e proprio cruscotto grafico denominato cruscotto aziendale.

Esso evidenzia alla Direzione se l'azienda si sta muovendo lungo la traiettoria stabilita. Gli obiettivi principali sono quello di controllare l'andamento delle variabili chiave (KPIs) e permettere una lettura completa e sintetica degli scostamenti dagli obiettivi fissati.

Proprio questo strumento è stato scelto in Berco al fine di controllare le performance e condividere le informazioni.

Non disponendo in azienda di alcun software di Business Intelligence, è stato necessario sviluppare un singolo cruscotto per ciascun KPI, utilizzando Excel. Questa soluzione non è

da sottovalutare, anzi è consigliata per le piccole-medie imprese che, come Berco, si affacciano per la prima volta ad una gestione supportata da indicatori di performance. I dati e le informazioni veicolati attraverso il cruscotto sono risultate un valido supporto per indirizzare le decisioni dei vertici aziendali. Esse sono state infatti oggetto di discussioni settimanali all'interno delle quali si è potuto prendere atto di evidenti problematiche, e formulare ipotesi di miglioramento.

Inoltre grazie al cruscotto i dati sono stati rapidamente e facilmente condivisi con tutti gli attori che lavorano per un concreto e reale miglioramento, attivando così un percorso virtuoso che dal monitoraggio e controllo porta all'individuazione, alla pianificazione e alla realizzazione di azioni risolutive.

L'impostazione del reporting aziendale ha richiesto un impegno notevole, soprattutto per l'assenza di software di gestione specifici. E' stato necessario sviluppare una notevole pratica prima di riuscire a definire un sistema adeguato.

I file costruiti richiedono inoltre continua manutenzione e aggiornamenti per garantire l'aderenza alla realtà rappresentata.

Tutti questi sforzi hanno portato però allo sviluppo di strumenti facili da utilizzare che permettono un'immediata visualizzazione delle performance, attraverso grafici, tabelle e spie.

La volontà dell'azienda ora è di continuare su questa direzione, non abbandonare la gestione supportata da indicatori; ma anzi continuare a mantenere e sviluppare quanto già fatto.

Il cruscotto ha infatti permesso di evidenziare problematiche che prima erano trascurate ed ha fornito l'input per attuare importanti azioni correttive. Ha permesso di sensibilizzare tra gli altri gli operatori, facendo capire l'importanza del monitoraggio al fine del miglioramento.

Il prossimo passo sarà quello di creare un unico cruscotto riassuntivo dei vari indicatori, per presentare in maniera ancora più rapida ed efficace i risultati settimanalmente ottenuti. Ulteriori sviluppi potranno prevedere anche il monitoraggio di KPI aggiuntivi.

APPENDICI

APPENDICE A

LE CAUSALI KIENZLE E L'OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

In questa appendice si riportano innanzitutto le causali dei dispositivi Kienzle, utilizzati per estrapolare i dati di input per il calcolo dell'OEE. Successivamente si presentano i valori dell'OEE delle diverse macchine, raccolti durante l'analisi.

In particolare in una prima tabella, sono elencati i valori di/del/delle:

- Indice di disponibilità (DISP);
- Indice di prestazione (PREST);
- Indice di qualità (QUAL);
- Overall Equipment Effectiveness (OEE);
- Perdite di disponibilità - Downtime losses (DL);
- Perdite di velocità - Speed Losses (SL);
- Perdite di qualità - Quality Losses (QL).

In una successiva tabella le downtime losses sono differenziate in:

- Perdite per setup (SETUP);
- Perdite per collaudo e regolazioni (COLLAUDO);
- Perdite per guasti (GUASTI);
- Perdite per altre causali (ALTRO).

Si ricorda che all'interno di quest'ultima categoria sono state inglobate tutte le altre perdite di disponibilità riferite a cause differenti da setup, collaudo o guasto; quali ad esempio molatura stampo, ripristino attrezzatura, uso carrelli, mancanza acciaio, etc.

A.1 LE CAUSALI KIENZLE

CAUSALI	R1500 - R2500 - 3000T- 3150T	4000T
S0	CAMBIO ATREZZATURE	CAMBIO ATREZZATURE
S1	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI
S2	REGOLAZIONI DURANTE SETUP	GUASTO CESOIA E CARICATORE
S3	GUASTO CESOIA E CARICATORE	GUASTO FORNO
S4	GUASTO FORNO	GUASTO TRASPORTO BLOCCHETTO
S5	GUASTO PRESSA	GUASTO PRESSA
S6	GUASTO SBAVATRICE	GUASTO TRANSFER PRESSA
S7	GUASTO ROBOT E NAVETTA	GUASTO SBAVATRICE
S8	GUASTO NASTRI	GUASTO MANIPOLATORE SBAVATRICE
S9	MANCANZA ACCIAIO	GUASTO NASTRI
S10	MOLATURA STAMPO O RIPRISTINO	MOLATURA STAMPO
S11	SOSTITUZIONE STAMPO PER ROTTURA	SOSTITUZIONE STAMPO
S12	SOSTITUZIONE STAMPO PER USURA	CAMBIO COLATA
S13	CAMBIO COLATA	REGOLAZIONE STAMPI IN PRODUZIONE
S14	REGOLAZIONE STAMPI IN PRODUZIONE	REGOLAZIONE TRANSFER PRESSA
S15	RIPRISTINO ATTREZZATURE SBAVATRICE	RIPRISTINO ATTREZZATURE SBAVATRICE
S16	RIPRISTINO PINZE ROBOT E NAVETTA	MANCANZA ACCIAIO/ATTREZZATURA
S17	ATTESA ATTREZZATURA	MOVIMENTAZIONE BLOCCHETTI
S18	AVVIAMENTO IMPIANTO	REGOLAZIONI DURANTE SETUP
S19	ASSEMBLEA/ASSENZA OPERATORE	ASSEMBLEA/ASSENZA OPERATORE
SI	SOSTA INGIUSTIFICATA	SOSTA INGIUSTIFICATA

Tabella A.1.1 Causali Kienzle delle presse: Rovetta 1500, Rovetta 2500, Eumuco 3000T, PV6 3150T e National 4000T

CAUSALI	630_1	650_1 - 650_2
S0	CAMBIO ATREZZATURE	CAMBIO ATREZZATURE
S1	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI
S2	AVVIAMENTO IMPIANTO	AVVIAMENTO IMPIANTO
S3	CAMBIO INSERTI	CAMBIO INSERTI
S4	CAMBIO UTENSILI	CAMBIO UTENSILI
S5	GUASTO MECCANICO MAZAK 630	GUASTO MECCANICO MAZAK 650
S6	GUASTO ELETTRICO MAZAK 630	GUASTO ELETTRICO MAZAK 650
S7	GUASTO FILO/UGELLI/GUAINA	
S8	GUASTO MECC. SALDATRICE/ROBOT	
S9	GUASTO ELETTR. SALDATRICE/ROBOT	RIPRISTINO/MODIFICA ATTREZZATURE
S10	ATTESA MATERIALE/USO CARRELLO	
S11	GUASTO ELETTRICO QT30	REGOLAZIONI/GREZZI NON CONFORMI
S12	GUASTO GANTRY	GUASTO GANTRY
S13	GUASTO ROBOT DI CARICO	ATTESA MATERIALE/USO CARELLO
S14	REGOLAZIONI/GREZZI NON CONFORMI	RIPRISTINO CICLO
S15	GUASTO NASTRI TRASPORTO	GUASTO NASTRI TRASPORTO
S16	RECUPERO	RECUPERO
S17	PULIZIA MACCHINA	PULIZIA MACCHINA
S18	ASSENZA OPERATORE	ASSENZA OPERATORE
S19	ASSEMBLEA	ASSEMBLEA
SI	SOSTA INGIUSTIFICATA	SOSTA INGIUSTIFICATA

Tabella A.1.2 Causali Kienzle delle isole di lavorazione meccanica: Mazak 630_1, Mazak 650_1 e Mazak 650_2

CAUSALI	757 - 758	808
S0	CAMBIO ATREZZATURE	CAMBIO ATREZZATURE
S1	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI
S2	AVVIAMENTO IMPIANTO	AVVIAMENTO IMPIANTO
S3	CAMBIO INSERTI TORNIO	CAMBIO INSERTI TRANSFER
S4	CAMBIO UTENSILE TORNIO	CAMBIO UTENSILE TRANSFER
S5	GUASTO MECCANICO TORNIO	GUASTO ELETTRICO TRANSFER E PLC
S6	GUASTO ELETTRICO TORNIO	GUASTO MECCANICO TRANSFER
S7	GUASTO RIBALTATORE E CARICATORE	GUASTO ROBOT TRANSFER
S8	GUASTO ROBOT DI CARICO	GUASTO ELETTRICO TEMPRA
S9	RIPRISTINO/MODIFICA ATTREZZATURE	GUASTO MECCANICO TEMPRA
S10	CAMBIO PUNTE TRAPANO	CAMBIO INSERTI FRESA
S11	GUASTO MECCANICO TRAPANO	GUASTO ELETTRICO FRESA
S12	GUASTO ELETTRICO TRAPANO	GUASTO MECCANICO FRESA
S13	ATTESA MATERIALE/USO CARELLO	GUASTO ROBOT FRESA
S14	RABBOCCO LUBROREFRIGERANTE	CAMBIO CASSONI
S15	GUASTO NASTRI TRASPORTO	GUASTO NASTRI TRASPORTO
S16	REGOLAZIONI/GREZZI NON CONFORMI	RECUPERO
S17	PULIZIA MACCHINA	PULIZIA MACCHINA
S18	ASSENZA OPERATORE	ASSENZA OPERATORE
S19	ASSEMBLEA	ASSEMBLEA
SI	SOSTA INGIUSTIFICATA	SOSTA INGIUSTIFICATA

Tabella A.1.3 Causali Kienzle delle isole di lavorazione meccanica: Motch 757, Motch 758 e Minganti 808

CAUSALI	CTS	CKN1
S0	CAMBIO ATREZZATURE	CAMBIO ATREZZATURE
S1	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI
S2	AVVIAMENTO IMPIANTO	AVVIAMENTO IMPIANTO
S3	CAMBIO INSERTI	CAMBIO INSERTI TORNIO
S4	CAMBIO UTENSILI	CAMBIO UTENSILE TORNIO
S5	GUASTO MECCANICO TORNIO	GUASTO MECCANICO TORNIO
S6	GUASTO ELETTRICO TORNIO	GUASTO ELETTRICO TORNIO
S7	GUASTO BARRA DI ALIMENTAZIONE	GUASTO MARPOSS
S8		ALLARME MONTRONIX
S9	RIPRISTINO/MODIFICA ATTREZZATURE	GUASTO ROBOT DI CARICO
S10		RIPRISTINO INDUTTORE TEMPRA
S11	REGOLAZIONI/GREZZI NON CONFORMI	GUASTO MECC./ELETTR. TEMPRA
S12		CAMBIO FILO/UGELLI/GUAINA
S13	MANCANZA MATERIALE	GUASTO MECC. SALDATRICE/ROBOT
S14	CAMBIO CASSONI7USO CARRELLO	GUASTO ELETTR. SALDATRICE/ROBOT
S15	GUASTO NASTRI TRASPORTO	GUASTO NASTRI TRASPORTO
S16		RECUPERO
S17	PULIZIA MACCHINA	PULIZIA MACCHINA
S18	ASSENZA OPERATORE	ASSENZA OPERATORE
S19	ASSEMBLEA	ASSEMBLEA
SI	SOSTA INGIUSTIFICATA	SOSTA INGIUSTIFICATA

Tabella A.1.4 Causali Kienzle delle isole di lavorazione meccanica: Comau CTS e Comau CKN1

CAUSALI	CKN2
S0	CAMBIO ATREZZATURE
S1	ATTESA COLLAUDO E REGOLAZIONI
S2	AVVIAMENTO IMPIANTO
S3	CAMBIO INSERTI
S4	CAMBIO UTENSILI
S5	GUASTO MECCANICO TORNIO
S6	GUASTO ELETTRICO TORNIO
S7	GUASTO BARRA DI ALIMENTAZIONE
S8	GUASTO TORRETTA
S9	RIPRISTINO/MODIFICA ATTREZZATURE
S10	
S11	REGOLAZIONI/GREZZI NON CONFORMI
S12	
S13	MANCANZA MATERIALE
S14	CAMBIO CASSONI/USO CARRELLO
S15	GUASTO NASTRI TRASPORTO
S16	
S17	PULIZIA MACCHINA
S18	ASSENZA OPERATORE
S19	ASSEMBLEA
SI	SOSTA INGIUSTIFICATA

Tabella A.1.5 Causali Kienzele dell'isola di lavorazione meccanica Comau CKN2

A.2 L'OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

Rovetta 1500							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
05/2013	71,01%	90,71%	100,00%	64,42%	28,99%	6,59%	0,00%
06/2013	80,08%	96,03%	100,00%	76,90%	19,92%	3,18%	0,00%
07/2013	76,78%	95,46%	100,00%	73,30%	23,22%	3,48%	0,00%
08/2013	59,07%	94,29%	100,00%	55,69%	40,93%	3,37%	0,00%
09/2013	74,84%	93,51%	100,00%	69,99%	25,16%	4,85%	0,00%
10/2013	77,11%	92,55%	100,00%	71,36%	22,89%	5,75%	0,00%
11/2013	65,51%	91,03%	100,00%	59,63%	34,49%	5,88%	0,00%
12/2013	58,75%	90,68%	100,00%	53,28%	41,25%	5,47%	0,00%
13/2013	70,62%	92,79%	100,00%	65,53%	29,38%	5,09%	0,00%
14/2013	63,14%	95,47%	100,00%	60,28%	36,86%	2,86%	0,00%
15/2013	74,94%	94,10%	100,00%	70,52%	25,06%	4,42%	0,00%
16/2013	73,11%	95,38%	100,00%	69,73%	26,89%	3,38%	0,00%
18/2013	57,49%	93,44%	100,00%	53,72%	42,51%	3,77%	0,00%
19/2013	75,69%	92,93%	100,00%	70,34%	24,31%	5,35%	0,00%
20/2013	57,27%	92,93%	100,00%	53,23%	42,73%	4,05%	0,00%
21/2013	66,27%	94,04%	100,00%	62,32%	33,73%	3,95%	0,00%
22/2013	67,90%	87,85%	100,00%	59,66%	32,10%	8,25%	0,00%
23/2013	78,28%	92,74%	100,00%	72,59%	21,72%	5,68%	0,00%
24/2013	75,65%	90,05%	100,00%	68,13%	24,35%	7,53%	0,00%
25/2013	76,73%	85,54%	100,00%	65,64%	23,27%	11,09%	0,00%
26/2013	59,40%	86,12%	100,00%	51,15%	40,60%	8,24%	0,00%
27/2013	65,04%	85,96%	100,00%	55,90%	34,96%	9,13%	0,00%
28/2013	73,28%	86,82%	100,00%	63,62%	26,72%	9,66%	0,00%
29/2013	55,34%	89,36%	100,00%	49,45%	44,66%	5,89%	0,00%
30/2013	49,01%	86,50%	100,00%	42,39%	50,99%	6,62%	0,00%
36/2013	60,15%	88,79%	100,00%	53,41%	39,85%	6,75%	0,00%
37/2013	42,86%	89,04%	100,00%	38,17%	57,14%	4,70%	0,00%
38/2013	67,36%	89,76%	100,00%	60,46%	32,64%	6,90%	0,00%
39/2013	63,89%	92,25%	100,00%	58,94%	36,11%	4,95%	0,00%
40/2013	65,19%	91,19%	100,00%	59,45%	34,81%	5,74%	0,00%
42/2013	54,49%	88,54%	100,00%	48,25%	45,51%	6,24%	0,00%
43/2013	57,86%	89,09%	100,00%	51,55%	42,14%	6,31%	0,00%
44/2013	63,54%	91,08%	100,00%	57,87%	36,46%	5,67%	0,00%
45/2013	52,11%	87,90%	100,00%	45,81%	47,89%	6,31%	0,00%
46/2013	53,03%	90,14%	100,00%	47,80%	46,97%	5,23%	0,00%
47/2013	69,07%	88,41%	100,00%	61,06%	30,93%	8,01%	0,00%
48/2013	54,71%	86,58%	100,00%	47,37%	45,29%	7,34%	0,00%
02/2014	59,76%	90,57%	100,00%	54,12%	40,24%	5,63%	0,00%
03/2014	67,35%	89,00%	100,00%	59,95%	32,65%	7,41%	0,00%
04/2014	66,49%	86,07%	100,00%	57,23%	33,51%	9,26%	0,00%
05/2014	55,89%	88,60%	100,00%	49,52%	44,11%	6,37%	0,00%
06/2014	71,84%	88,89%	100,00%	63,85%	28,16%	7,98%	0,00%
07/2014	68,79%	88,21%	100,00%	60,68%	31,21%	8,11%	0,00%
08/2014	63,22%	89,57%	100,00%	56,63%	36,78%	6,59%	0,00%
09/2014	60,80%	90,33%	100,00%	54,92%	39,20%	5,88%	0,00%

Tabella A.2.1 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità della pressa Rovetta 1500

Rovetta 1500				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
05/2013	38,06%	4,64%	20,78%	36,52%
06/2013	33,19%	4,46%	31,31%	31,03%
07/2013	37,12%	1,66%	15,28%	45,95%
08/2013	26,05%	6,92%	21,68%	45,34%
09/2013	50,90%	5,35%	13,97%	29,78%
10/2013	38,96%	5,70%	19,29%	36,04%
11/2013	23,64%	2,78%	20,25%	53,33%
12/2013	32,61%	2,42%	24,21%	40,76%
13/2013	27,43%	1,76%	18,22%	52,58%
14/2013	27,45%	2,26%	23,17%	47,12%
15/2013	50,56%	4,09%	7,98%	37,37%
16/2013	37,54%	2,85%	2,38%	57,23%
18/2013	23,03%	5,41%	22,56%	49,00%
19/2013	31,11%	0,00%	19,67%	49,22%
20/2013	42,44%	2,36%	8,93%	46,27%
21/2013	31,61%	4,33%	23,16%	40,89%
22/2013	26,35%	2,57%	30,09%	40,98%
23/2013	35,93%	4,73%	14,96%	44,37%
24/2013	30,30%	8,39%	5,37%	55,94%
25/2013	40,19%	3,94%	9,07%	46,80%
26/2013	58,54%	5,95%	11,01%	24,51%
27/2013	15,33%	5,20%	26,54%	52,92%
28/2013	28,01%	0,94%	20,27%	50,78%
29/2013	0,00%	0,87%	11,68%	87,45%
30/2013	22,57%	5,21%	8,58%	63,64%
36/2013	16,21%	1,92%	12,93%	68,94%
37/2013	19,47%	1,14%	7,49%	71,90%
38/2013	44,38%	7,11%	13,49%	35,02%
39/2013	32,93%	1,04%	36,69%	29,34%
40/2013	22,51%	8,30%	11,77%	57,42%
42/2013	14,09%	7,52%	5,80%	72,59%
43/2013	21,75%	4,05%	26,10%	48,09%
44/2013	17,62%	0,48%	21,38%	60,52%
45/2013	32,33%	6,21%	15,34%	46,12%
46/2013	45,20%	6,87%	14,56%	33,37%
47/2013	28,20%	2,11%	13,65%	56,04%
48/2013	17,45%	7,56%	26,28%	48,71%
02/2014	42,62%	6,73%	19,97%	30,67%
03/2014	23,08%	1,96%	2,00%	72,96%
04/2014	27,86%	0,60%	8,97%	62,57%
05/2014	27,07%	2,55%	12,16%	58,23%
06/2014	31,11%	2,22%	17,85%	48,82%
07/2014	48,28%	2,76%	8,68%	40,28%
08/2014	31,40%	4,42%	20,39%	43,79%
09/2014	35,14%	3,06%	17,64%	44,16%

Tabella A.2.2 Ripartizione delle perdite di disponibilità per la pressa Rovetta 1500

Rovetta 2500							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	41,23%	94,02%	100,00%	38,76%	58,77%	2,47%	0,00%
04/2013	39,01%	96,69%	100,00%	37,72%	60,99%	1,29%	0,00%
06/2013	52,21%	96,30%	100,00%	50,27%	47,79%	1,93%	0,00%
07/2013	50,74%	94,19%	100,00%	47,80%	49,26%	2,95%	0,00%
08/2013	56,17%	94,73%	100,00%	53,21%	43,83%	2,96%	0,00%
09/2013	56,07%	94,49%	100,00%	52,98%	43,93%	3,09%	0,00%
12/2013	50,14%	92,21%	100,00%	46,24%	49,86%	3,91%	0,00%
13/2013	56,52%	92,63%	100,00%	52,36%	43,48%	4,16%	0,00%
14/2013	51,76%	92,27%	100,00%	47,75%	48,24%	4,00%	0,00%
15/2013	63,49%	95,93%	100,00%	60,91%	36,51%	2,58%	0,00%
16/2013	47,42%	97,34%	100,00%	46,16%	52,58%	1,26%	0,00%
18/2013	47,26%	95,39%	100,00%	45,08%	52,74%	2,18%	0,00%
19/2013	55,08%	98,37%	100,00%	54,18%	44,92%	0,90%	0,00%
20/2013	47,78%	95,64%	100,00%	45,70%	52,22%	2,09%	0,00%
22/2013	59,09%	98,85%	100,00%	58,41%	40,91%	0,68%	0,00%
23/2013	55,11%	96,57%	100,00%	53,22%	44,89%	1,89%	0,00%
25/2013	45,32%	90,91%	100,00%	41,20%	54,68%	4,12%	0,00%
26/2013	52,23%	90,79%	100,00%	47,42%	47,77%	4,81%	0,00%
27/2013	52,14%	89,48%	100,00%	46,65%	47,86%	5,49%	0,00%
28/2013	54,88%	89,84%	100,00%	49,31%	45,12%	5,57%	0,00%
29/2013	44,69%	90,01%	100,00%	40,22%	55,31%	4,47%	0,00%
30/2013	49,43%	89,30%	100,00%	44,14%	50,57%	5,29%	0,00%
35/2013	49,99%	89,28%	100,00%	44,63%	50,01%	5,36%	0,00%
36/2013	51,26%	89,42%	100,00%	45,84%	48,74%	5,42%	0,00%
37/2013	37,00%	88,37%	100,00%	32,70%	63,00%	4,30%	0,00%
38/2013	73,02%	89,45%	100,00%	65,32%	26,98%	7,70%	0,00%
39/2013	63,72%	89,78%	100,00%	57,21%	36,28%	6,51%	0,00%
41/2013	52,56%	90,47%	100,00%	47,55%	47,44%	5,01%	0,00%
42/2013	54,25%	89,68%	100,00%	48,65%	45,75%	5,60%	0,00%
43/2013	47,29%	90,70%	100,00%	42,89%	52,71%	4,40%	0,00%
44/2013	54,46%	89,92%	100,00%	48,97%	45,54%	5,49%	0,00%
45/2013	51,39%	90,40%	100,00%	46,46%	48,61%	4,94%	0,00%
46/2013	41,83%	88,74%	100,00%	37,12%	58,17%	4,71%	0,00%
48/2013	35,71%	88,71%	100,00%	31,68%	64,29%	4,03%	0,00%
49/2013	49,69%	89,40%	100,00%	44,42%	50,31%	5,27%	0,00%
50/2013	49,31%	90,09%	100,00%	44,42%	50,69%	4,89%	0,00%
51/2013	50,51%	99,64%	100,00%	50,33%	49,49%	0,18%	0,00%
02/2014	52,77%	90,05%	100,00%	47,52%	47,23%	5,25%	0,00%
03/2014	46,81%	90,74%	100,00%	42,47%	53,19%	4,34%	0,00%
04/2014	43,38%	89,97%	100,00%	39,03%	56,62%	4,35%	0,00%
05/2014	46,16%	90,10%	100,00%	41,59%	53,84%	4,57%	0,00%
07/2014	50,88%	90,33%	100,00%	45,96%	49,12%	4,92%	0,00%
08/2014	43,53%	90,52%	100,00%	39,40%	56,47%	4,13%	0,00%
09/2014	45,19%	89,36%	100,00%	40,38%	54,81%	4,81%	0,00%

Tabella A.2.3 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità della pressa Rovetta 2500

Rovetta 2500				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	56,00%	7,20%	32,65%	4,14%
04/2013	56,89%	17,03%	18,54%	7,53%
06/2013	43,85%	5,14%	17,44%	33,57%
07/2013	49,71%	6,17%	24,27%	19,85%
08/2013	51,43%	3,93%	19,74%	24,89%
09/2013	48,75%	4,43%	11,13%	35,70%
12/2013	36,46%	12,09%	14,21%	37,24%
13/2013	55,12%	3,23%	14,25%	27,41%
14/2013	56,89%	12,16%	12,02%	18,92%
15/2013	44,41%	4,85%	19,97%	30,77%
16/2013	40,89%	4,68%	28,33%	26,10%
18/2013	34,56%	3,88%	30,28%	31,27%
19/2013	47,91%	5,76%	23,07%	23,26%
20/2013	52,76%	3,86%	25,06%	18,32%
22/2013	42,94%	4,14%	20,03%	32,90%
23/2013	56,70%	2,82%	26,29%	14,19%
25/2013	41,91%	4,60%	35,15%	18,34%
26/2013	79,60%	4,70%	8,57%	7,13%
27/2013	31,05%	9,08%	16,16%	43,70%
28/2013	47,33%	4,16%	24,81%	23,70%
29/2013	61,70%	4,19%	6,64%	27,47%
30/2013	44,44%	6,49%	12,98%	36,10%
35/2013	31,66%	3,47%	34,16%	30,71%
36/2013	47,67%	10,68%	21,76%	19,90%
37/2013	60,43%	6,35%	17,97%	15,26%
38/2013	10,57%	7,16%	45,97%	36,30%
39/2013	50,54%	2,76%	18,03%	28,67%
41/2013	31,79%	6,47%	22,07%	39,67%
42/2013	49,67%	3,43%	18,64%	28,26%
43/2013	40,60%	5,64%	26,24%	27,52%
44/2013	44,04%	3,63%	25,50%	26,84%
45/2013	23,61%	3,54%	20,12%	52,73%
46/2013	66,54%	7,38%	11,87%	14,21%
48/2013	60,81%	9,84%	13,15%	16,21%
49/2013	26,04%	3,84%	8,31%	61,81%
50/2013	34,38%	5,64%	15,56%	44,41%
51/2013	49,26%	0,81%	28,20%	21,73%
02/2014	55,36%	5,00%	14,49%	25,16%
03/2014	48,15%	4,81%	17,71%	29,33%
04/2014	59,24%	1,55%	19,81%	19,40%
05/2014	61,10%	6,92%	13,91%	18,07%
07/2014	42,68%	4,75%	21,38%	31,19%
08/2014	43,07%	1,59%	5,28%	50,07%
09/2014	37,16%	3,77%	22,13%	36,94%

Tabella A.2.4 Ripartizione delle perdite di disponibilità per la pressa Rovetta 2500

National 4000T							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	26,66%	90,42%	100,00%	24,11%	73,34%	2,56%	0,00%
04/2013	28,50%	89,48%	100,00%	25,50%	71,50%	3,00%	0,00%
05/2013	56,45%	78,98%	100,00%	44,58%	43,55%	11,87%	0,00%
06/2013	37,94%	95,52%	100,00%	36,24%	62,06%	1,70%	0,00%
07/2013	50,88%	88,67%	100,00%	45,11%	49,12%	5,77%	0,00%
08/2013	27,78%	97,53%	100,00%	27,10%	72,22%	0,69%	0,00%
09/2013	34,61%	96,80%	100,00%	33,50%	65,39%	1,11%	0,00%
10/2013	34,43%	96,63%	100,00%	33,27%	65,57%	1,16%	0,00%
11/2013	36,28%	81,70%	100,00%	29,64%	63,72%	6,64%	0,00%
12/2013	32,73%	87,99%	100,00%	28,80%	67,27%	3,93%	0,00%
13/2013	22,74%	96,16%	100,00%	21,86%	77,26%	0,87%	0,00%
14/2013	29,93%	92,78%	100,00%	27,77%	70,07%	2,16%	0,00%
15/2013	41,46%	89,74%	100,00%	37,21%	58,54%	4,26%	0,00%
16/2013	32,21%	91,66%	100,00%	29,52%	67,79%	2,69%	0,00%
17/2013	39,40%	95,20%	100,00%	37,51%	60,60%	1,89%	0,00%
18/2013	31,91%	96,38%	100,00%	30,76%	68,09%	1,16%	0,00%
19/2013	31,97%	88,66%	100,00%	28,35%	68,03%	3,63%	0,00%
20/2013	39,14%	80,66%	100,00%	31,57%	60,86%	7,57%	0,00%
21/2013	42,96%	97,80%	100,00%	42,02%	57,04%	0,94%	0,00%
22/2013	44,50%	99,75%	100,00%	44,38%	55,50%	0,11%	0,00%
23/2013	48,56%	84,33%	100,00%	40,95%	51,44%	7,61%	0,00%
24/2013	42,93%	84,45%	100,00%	36,25%	57,07%	6,68%	0,00%
25/2013	32,19%	86,85%	100,00%	27,96%	67,81%	4,23%	0,00%
27/2013	37,73%	96,70%	100,00%	36,49%	62,27%	1,24%	0,00%
28/2013	31,07%	97,67%	100,00%	30,35%	68,93%	0,72%	0,00%
29/2013	38,89%	94,68%	100,00%	36,82%	61,11%	2,07%	0,00%
30/2013	50,99%	82,80%	100,00%	42,22%	49,01%	8,77%	0,00%
37/2013	48,39%	82,47%	100,00%	39,91%	51,61%	8,48%	0,00%
38/2013	37,80%	95,16%	100,00%	35,97%	62,20%	1,83%	0,00%
39/2013	42,54%	88,16%	100,00%	37,50%	57,46%	5,04%	0,00%
40/2013	24,96%	81,62%	100,00%	20,37%	75,04%	4,59%	0,00%
51/2013	42,49%	85,54%	100,00%	36,34%	57,51%	6,14%	0,00%
02/2014	28,36%	93,13%	100,00%	26,41%	71,64%	1,95%	0,00%
03/2014	39,91%	95,64%	100,00%	38,16%	60,09%	1,74%	0,00%
04/2014	29,11%	82,65%	100,00%	24,06%	70,89%	5,05%	0,00%
05/2014	43,67%	83,17%	100,00%	36,32%	56,33%	7,35%	0,00%
06/2014	38,70%	84,13%	100,00%	32,56%	61,30%	6,14%	0,00%
07/2014	22,16%	94,20%	100,00%	20,87%	77,84%	1,28%	0,00%
08/2014	30,43%	89,29%	100,00%	27,17%	69,57%	3,26%	0,00%
09/2014	33,44%	97,68%	100,00%	32,66%	66,56%	0,77%	0,00%

Tabella A.2.5 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità della pressa National 4000T

National 4000T				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	47,05%	10,77%	1,96%	40,22%
04/2013	48,66%	6,51%	11,48%	33,35%
05/2013	36,77%	4,25%	14,52%	44,46%
06/2013	39,41%	11,32%	12,00%	37,27%
07/2013	31,73%	7,63%	19,34%	41,30%
08/2013	31,24%	4,63%	20,39%	43,73%
09/2013	46,00%	7,41%	12,53%	34,05%
10/2013	40,38%	8,24%	16,29%	35,10%
11/2013	19,01%	2,65%	23,33%	55,01%
12/2013	43,46%	13,08%	12,34%	31,12%
13/2013	47,64%	8,49%	13,32%	30,55%
14/2013	47,40%	8,54%	3,03%	41,03%
15/2013	10,07%	0,00%	0,00%	89,93%
16/2013	33,29%	10,65%	9,42%	46,64%
17/2013	46,73%	7,21%	15,35%	30,71%
18/2013	44,51%	2,70%	30,50%	22,29%
19/2013	43,79%	11,81%	8,77%	35,63%
20/2013	46,32%	4,41%	9,68%	39,59%
21/2013	41,96%	6,30%	13,40%	38,33%
22/2013	31,58%	8,42%	27,58%	32,42%
23/2013	39,14%	5,00%	20,01%	35,86%
24/2013	31,67%	6,69%	26,25%	35,39%
25/2013	36,96%	12,74%	18,13%	32,18%
27/2013	38,68%	9,61%	12,78%	38,92%
28/2013	36,55%	11,73%	36,19%	15,54%
29/2013	25,65%	3,24%	36,21%	34,90%
30/2013	38,68%	1,91%	19,40%	40,01%
37/2013	52,67%	11,90%	6,08%	29,35%
38/2013	46,33%	5,74%	19,36%	28,57%
39/2013	35,05%	9,81%	16,80%	38,34%
40/2013	12,27%	1,18%	6,22%	80,33%
51/2013	43,74%	9,49%	24,81%	21,95%
02/2014	42,19%	10,18%	21,79%	25,84%
03/2014	38,11%	8,74%	22,28%	30,88%
04/2014	42,09%	8,06%	6,81%	43,04%
05/2014	37,25%	11,34%	23,67%	27,74%
06/2014	36,82%	6,05%	11,18%	45,95%
07/2014	34,70%	13,17%	9,82%	42,31%
08/2014	48,70%	9,48%	16,91%	24,91%
09/2014	29,83%	3,35%	19,53%	47,29%

Tabella A.2.6 Ripartizione delle perdite di disponibilità per la pressa National 4000T

Eumuco 3000T							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	53,61%	99,63%	100,00%	53,42%	46,39%	0,20%	0,00%
04/2013	65,12%	99,65%	100,00%	64,89%	34,88%	0,23%	0,00%
05/2013	50,83%	99,93%	100,00%	50,80%	49,17%	0,04%	0,00%
06/2013	66,91%	99,98%	100,00%	66,90%	33,09%	0,01%	0,00%
07/2013	54,60%	99,57%	100,00%	54,36%	45,40%	0,23%	0,00%
08/2013	65,72%	99,65%	100,00%	65,49%	34,28%	0,23%	0,00%
09/2013	69,64%	99,55%	100,00%	69,32%	30,36%	0,31%	0,00%
10/2013	64,58%	99,17%	100,00%	64,05%	35,42%	0,53%	0,00%
11/2013	53,01%	99,13%	100,00%	52,55%	46,99%	0,46%	0,00%
12/2013	69,63%	99,97%	100,00%	69,61%	30,37%	0,02%	0,00%
13/2013	55,64%	99,91%	100,00%	55,59%	44,36%	0,05%	0,00%
14/2013	36,68%	98,54%	100,00%	36,15%	63,32%	0,53%	0,00%
15/2013	75,11%	98,58%	100,00%	74,04%	24,89%	1,07%	0,00%
16/2013	58,31%	98,42%	100,00%	57,39%	41,69%	0,92%	0,00%
17/2013	44,20%	95,58%	100,00%	42,24%	55,80%	1,95%	0,00%
18/2013	51,44%	97,81%	100,00%	50,31%	48,56%	1,12%	0,00%
19/2013	50,16%	98,57%	100,00%	49,44%	49,84%	0,72%	0,00%
20/2013	55,64%	86,57%	100,00%	48,17%	44,36%	7,47%	0,00%
21/2013	52,14%	97,14%	100,00%	50,65%	47,86%	1,49%	0,00%
22/2013	61,80%	98,37%	100,00%	60,79%	38,20%	1,01%	0,00%
23/2013	59,33%	99,09%	100,00%	58,79%	40,67%	0,54%	0,00%
24/2013	51,49%	98,05%	100,00%	50,49%	48,51%	1,00%	0,00%
25/2013	51,51%	95,94%	100,00%	49,42%	48,49%	2,09%	0,00%
26/2013	31,09%	94,97%	100,00%	29,52%	68,91%	1,56%	0,00%
28/2013	36,77%	91,84%	100,00%	33,77%	63,23%	3,00%	0,00%
29/2013	55,52%	96,92%	100,00%	53,81%	44,48%	1,71%	0,00%
30/2013	53,01%	96,62%	100,00%	51,22%	46,99%	1,79%	0,00%
35/2013	45,63%	93,73%	100,00%	42,77%	54,37%	2,86%	0,00%
36/2013	51,11%	89,98%	100,00%	45,99%	48,89%	5,12%	0,00%
37/2013	48,52%	91,49%	100,00%	44,39%	51,48%	4,13%	0,00%
38/2013	58,91%	90,21%	100,00%	53,15%	41,09%	5,77%	0,00%
39/2013	28,94%	92,07%	100,00%	26,64%	71,06%	2,29%	0,00%
40/2013	58,07%	90,61%	100,00%	52,62%	41,93%	5,45%	0,00%
41/2013	47,77%	90,27%	100,00%	43,12%	52,23%	4,65%	0,00%
42/2013	59,93%	91,24%	100,00%	54,68%	40,07%	5,25%	0,00%
43/2013	40,99%	89,81%	100,00%	36,82%	59,01%	4,18%	0,00%
44/2013	38,66%	91,61%	100,00%	35,42%	61,34%	3,24%	0,00%
46/2013	51,46%	90,12%	100,00%	46,37%	48,54%	5,09%	0,00%
47/2013	49,97%	92,65%	100,00%	46,30%	50,03%	3,67%	0,00%
49/2013	57,12%	90,57%	100,00%	51,74%	42,88%	5,39%	0,00%
02/2014	45,91%	92,31%	100,00%	42,38%	54,09%	3,53%	0,00%
03/2014	52,78%	90,81%	100,00%	47,93%	47,22%	4,85%	0,00%
04/2014	53,68%	91,63%	100,00%	49,19%	46,32%	4,50%	0,00%
05/2014	54,75%	90,88%	100,00%	49,76%	45,25%	4,99%	0,00%
06/2014	61,46%	90,48%	100,00%	55,61%	38,54%	5,85%	0,00%
09/2014	34,26%	92,49%	100,00%	31,69%	65,74%	2,57%	0,00%

Tabella A.2.7 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità della pressa Eumuco 3000T

Eumuco 3000T				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	51,64%	5,14%	23,62%	19,59%
04/2013	11,09%	0,05%	20,24%	68,62%
05/2013	8,80%	3,62%	25,53%	62,05%
06/2013	8,21%	0,10%	26,37%	65,32%
07/2013	60,51%	5,16%	14,96%	19,37%
08/2013	56,55%	1,75%	7,72%	33,98%
09/2013	44,52%	2,22%	13,82%	39,44%
10/2013	37,84%	1,66%	31,49%	29,01%
11/2013	45,97%	6,50%	15,62%	31,92%
12/2013	15,52%	0,85%	21,64%	62,00%
13/2013	22,14%	2,23%	25,82%	49,82%
14/2013	61,40%	12,31%	9,08%	17,21%
15/2013	14,08%	2,97%	26,17%	56,78%
16/2013	33,10%	5,91%	31,04%	29,96%
17/2013	12,85%	0,00%	34,06%	53,09%
18/2013	20,93%	2,64%	35,04%	41,40%
19/2013	42,62%	4,93%	22,76%	29,68%
20/2013	35,12%	2,58%	26,20%	36,10%
21/2013	45,52%	3,51%	17,11%	33,86%
22/2013	17,53%	3,62%	13,95%	64,89%
23/2013	39,03%	20,56%	12,36%	28,06%
24/2013	49,33%	2,87%	11,29%	36,51%
25/2013	33,89%	2,97%	26,71%	36,43%
26/2013	45,30%	0,00%	17,00%	37,70%
28/2013	38,39%	6,60%	5,98%	49,03%
29/2013	46,26%	13,43%	11,80%	28,51%
30/2013	21,22%	1,92%	31,63%	45,24%
35/2013	29,63%	2,26%	23,47%	44,65%
36/2013	28,32%	1,75%	33,21%	36,71%
37/2013	38,87%	1,97%	21,28%	37,88%
38/2013	44,16%	6,05%	14,70%	35,09%
39/2013	45,83%	5,64%	20,52%	28,00%
40/2013	13,40%	3,20%	33,57%	49,84%
41/2013	70,54%	4,57%	9,78%	15,12%
42/2013	38,13%	2,47%	28,18%	31,22%
43/2013	43,97%	1,40%	22,08%	32,55%
44/2013	72,70%	5,99%	10,83%	10,48%
46/2013	48,04%	1,37%	25,38%	25,21%
47/2013	61,73%	6,05%	9,61%	22,62%
49/2013	53,24%	2,97%	24,17%	19,63%
02/2014	16,65%	0,09%	63,45%	19,81%
03/2014	41,47%	0,40%	22,66%	35,47%
04/2014	71,17%	1,17%	9,95%	17,71%
05/2014	56,92%	1,29%	13,32%	28,47%
06/2014	42,96%	5,53%	20,64%	30,87%
09/2014	49,59%	6,00%	13,27%	31,14%

Tabella A.2.8 Ripartizione delle perdite di disponibilità per la pressa Eumuco 3000T

Linea PV6 3150T							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
11/2013	40,42%	88,54%	100,00%	35,79%	59,58%	4,63%	0,00%
12/2013	49,41%	86,91%	100,00%	42,94%	50,59%	6,47%	0,00%
13/2013	50,61%	95,32%	100,00%	48,25%	49,39%	2,37%	0,00%
14/2013	24,23%	99,95%	100,00%	24,21%	75,77%	0,01%	0,00%
15/2013	40,13%	95,26%	100,00%	38,23%	59,87%	1,90%	0,00%
16/2013	46,13%	95,02%	100,00%	43,84%	53,87%	2,30%	0,00%
17/2013	54,72%	95,81%	100,00%	52,43%	45,28%	2,29%	0,00%
18/2013	61,48%	95,73%	100,00%	58,86%	38,52%	2,62%	0,00%
19/2013	54,41%	96,07%	100,00%	52,27%	45,59%	2,14%	0,00%
20/2013	52,03%	97,02%	100,00%	50,48%	47,97%	1,55%	0,00%
21/2013	53,61%	97,33%	100,00%	52,18%	46,39%	1,43%	0,00%
22/2013	35,35%	96,52%	100,00%	34,12%	64,65%	1,23%	0,00%
23/2013	37,20%	93,91%	100,00%	34,93%	62,80%	2,26%	0,00%
25/2013	50,99%	88,10%	100,00%	44,92%	49,01%	6,07%	0,00%
26/2013	34,66%	89,16%	100,00%	30,90%	65,34%	3,76%	0,00%
27/2013	31,17%	91,40%	100,00%	28,49%	68,83%	2,68%	0,00%
30/2013	59,42%	90,04%	100,00%	53,50%	40,58%	5,92%	0,00%
35/2013	53,42%	89,80%	100,00%	47,97%	46,58%	5,45%	0,00%
37/2013	27,95%	86,15%	100,00%	24,08%	72,05%	3,87%	0,00%
38/2013	40,52%	81,26%	100,00%	32,93%	59,48%	7,59%	0,00%
39/2013	56,00%	91,42%	100,00%	51,19%	44,00%	4,80%	0,00%
40/2013	33,82%	85,71%	100,00%	28,98%	66,18%	4,83%	0,00%
41/2013	32,86%	85,95%	100,00%	28,24%	67,14%	4,62%	0,00%
42/2013	43,62%	91,30%	100,00%	39,83%	56,38%	3,79%	0,00%
43/2013	26,05%	85,77%	100,00%	22,34%	73,95%	3,71%	0,00%
44/2013	31,42%	92,43%	100,00%	29,04%	68,58%	2,38%	0,00%
45/2013	39,18%	88,62%	100,00%	34,72%	60,82%	4,46%	0,00%
46/2013	59,25%	89,40%	100,00%	52,97%	40,75%	6,28%	0,00%
47/2013	25,32%	89,88%	100,00%	22,76%	74,68%	2,56%	0,00%
48/2013	32,55%	86,93%	100,00%	28,29%	67,45%	4,25%	0,00%
49/2013	27,66%	89,98%	100,00%	24,89%	72,34%	2,77%	0,00%
50/2013	24,62%	96,33%	100,00%	23,71%	75,38%	0,90%	0,00%
51/2013	28,81%	92,28%	100,00%	26,59%	71,19%	2,22%	0,00%
02/2014	36,18%	91,27%	100,00%	33,02%	63,82%	3,16%	0,00%
04/2014	31,34%	91,53%	100,00%	28,69%	68,66%	2,65%	0,00%
05/2014	28,35%	89,42%	100,00%	25,35%	71,65%	3,00%	0,00%
06/2014	50,20%	90,63%	100,00%	45,50%	49,80%	4,70%	0,00%
07/2014	32,79%	91,31%	100,00%	29,94%	67,21%	2,85%	0,00%
08/2014	31,91%	91,75%	100,00%	29,28%	68,09%	2,63%	0,00%
09/2014	46,67%	92,59%	100,00%	43,21%	53,33%	3,46%	0,00%

Tabella A.2.9 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità della pressa PV6 3150T

Linea PV6 3150T				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
11/2013	19,68%	7,76%	42,30%	30,26%
12/2013	34,40%	1,86%	47,34%	16,41%
13/2013	28,07%	4,26%	50,39%	17,29%
14/2013	8,72%	1,38%	74,99%	14,91%
15/2013	51,08%	15,26%	6,03%	27,63%
16/2013	10,63%	0,93%	48,44%	40,00%
17/2013	0,00%	0,00%	55,58%	44,42%
18/2013	11,75%	2,60%	41,28%	44,36%
19/2013	17,66%	3,17%	46,02%	33,15%
20/2013	9,30%	1,21%	66,12%	23,37%
21/2013	42,13%	4,15%	40,70%	13,02%
22/2013	38,25%	4,35%	29,31%	28,09%
23/2013	28,53%	4,28%	47,43%	19,76%
25/2013	19,94%	5,16%	41,12%	33,79%
26/2013	20,71%	1,90%	35,89%	41,49%
27/2013	38,26%	3,32%	13,42%	45,00%
30/2013	26,34%	3,94%	30,92%	38,80%
35/2013	24,28%	1,22%	37,65%	36,85%
37/2013	21,97%	7,95%	19,71%	50,37%
38/2013	31,97%	10,22%	12,16%	45,65%
39/2013	28,76%	1,93%	27,05%	42,26%
40/2013	29,64%	3,71%	20,69%	45,96%
41/2013	36,28%	22,17%	10,03%	31,52%
42/2013	49,71%	6,69%	17,17%	26,43%
43/2013	32,00%	4,91%	34,84%	28,25%
44/2013	47,15%	4,39%	15,91%	32,55%
45/2013	30,37%	2,60%	18,66%	48,38%
46/2013	28,57%	3,05%	25,38%	43,00%
47/2013	36,05%	2,35%	33,47%	28,13%
48/2013	34,58%	2,72%	19,46%	43,24%
49/2013	36,85%	4,94%	13,43%	44,78%
50/2013	52,26%	1,67%	14,89%	31,18%
51/2013	21,67%	5,03%	12,19%	61,11%
02/2014	25,83%	1,43%	11,54%	61,20%
04/2014	34,05%	13,87%	20,32%	31,75%
05/2014	40,27%	9,46%	13,76%	36,50%
06/2014	12,40%	4,34%	59,89%	23,37%
07/2014	37,25%	6,54%	12,26%	43,96%
08/2014	23,55%	18,79%	3,79%	53,88%
09/2014	49,70%	7,17%	17,92%	25,22%

Tabella A.2.10 Ripartizione delle perdite di disponibilità per la pressa PV6 3150T

Mazak 630_1							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	76,13%	92,23%	100,00%	70,22%	23,87%	5,91%	0,00%
04/2013	51,55%	99,94%	100,00%	51,52%	48,45%	0,03%	0,00%
05/2013	46,20%	98,80%	100,00%	45,65%	53,80%	0,55%	0,00%
06/2013	36,47%	99,78%	99,68%	36,27%	63,53%	0,08%	0,11%
07/2013	55,66%	99,76%	99,83%	55,43%	44,34%	0,13%	0,09%
08/2013	38,43%	99,91%	99,76%	38,30%	61,57%	0,03%	0,09%
09/2013	57,47%	99,74%	100,00%	57,32%	42,53%	0,15%	0,00%
10/2013	51,23%	96,28%	100,00%	49,32%	48,77%	1,91%	0,00%
11/2013	54,13%	99,80%	100,00%	54,03%	45,87%	0,11%	0,00%
12/2013	49,09%	99,86%	100,00%	49,02%	50,91%	0,07%	0,00%
13/2013	65,07%	99,82%	100,00%	64,95%	34,93%	0,12%	0,00%
14/2013	43,78%	99,77%	100,00%	43,68%	56,22%	0,10%	0,00%
15/2013	53,03%	94,49%	100,00%	50,11%	46,97%	2,92%	0,00%
16/2013	60,27%	97,19%	100,00%	58,57%	39,73%	1,70%	0,00%
17/2013	53,20%	99,91%	100,00%	53,15%	46,80%	0,05%	0,00%
18/2013	49,04%	98,12%	100,00%	48,12%	50,96%	0,92%	0,00%
19/2013	51,35%	98,56%	100,00%	50,61%	48,65%	0,74%	0,00%
20/2013	62,08%	97,62%	100,00%	60,60%	37,92%	1,48%	0,00%
21/2013	65,05%	99,94%	100,00%	65,01%	34,95%	0,04%	0,00%
22/2013	67,80%	97,80%	100,00%	66,31%	32,20%	1,49%	0,00%
24/2013	36,44%	96,72%	99,44%	35,05%	63,56%	1,20%	0,20%
25/2013	65,72%	99,36%	100,00%	65,30%	34,28%	0,42%	0,00%
26/2013	66,10%	91,74%	100,00%	60,64%	33,90%	5,46%	0,00%
27/2013	52,05%	94,59%	99,78%	49,13%	47,95%	2,81%	0,11%
28/2013	49,57%	93,71%	100,00%	46,45%	50,43%	3,12%	0,00%
29/2013	68,19%	95,77%	100,00%	65,31%	31,81%	2,88%	0,00%
30/2013	38,96%	96,76%	100,00%	37,70%	61,04%	1,26%	0,00%
35/2013	45,63%	94,32%	100,00%	43,03%	54,37%	2,59%	0,00%
36/2013	37,00%	97,18%	100,00%	35,96%	63,00%	1,04%	0,00%
37/2013	52,31%	92,48%	100,00%	48,38%	47,69%	3,93%	0,00%
38/2013	45,78%	95,99%	100,00%	43,94%	54,22%	1,84%	0,00%
39/2013	57,76%	95,96%	100,00%	55,43%	42,24%	2,33%	0,00%
40/2013	52,15%	86,24%	100,00%	44,97%	47,85%	7,18%	0,00%
41/2013	62,72%	99,57%	100,00%	62,46%	37,28%	0,27%	0,00%
43/2013	51,08%	92,92%	99,18%	47,08%	48,92%	3,61%	0,39%
44/2013	30,61%	94,58%	100,00%	28,95%	69,39%	1,66%	0,00%
47/2013	55,01%	98,50%	100,00%	54,19%	44,99%	0,82%	0,00%
48/2013	57,71%	98,20%	100,00%	56,67%	42,29%	1,04%	0,00%
50/2013	45,36%	96,21%	100,00%	43,64%	54,64%	1,72%	0,00%
51/2013	54,86%	93,61%	100,00%	51,36%	45,14%	3,51%	0,00%
02/2014	35,96%	97,85%	100,00%	35,18%	64,04%	0,77%	0,00%
03/2014	61,99%	99,89%	100,00%	61,92%	38,01%	0,07%	0,00%
04/2014	50,43%	98,38%	98,99%	49,11%	49,57%	0,82%	0,50%
05/2014	47,53%	98,75%	100,00%	46,94%	52,47%	0,60%	0,00%
06/2014	50,92%	98,93%	100,00%	50,37%	49,08%	0,55%	0,00%
07/2014	49,67%	99,86%	100,00%	49,60%	50,33%	0,07%	0,00%
08/2014	63,09%	96,86%	100,00%	61,11%	36,91%	1,98%	0,00%
09/2014	47,47%	96,14%	100,00%	45,64%	52,53%	1,83%	0,00%

Tabella A.2.11 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 630_1

Mazak 630_1				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	20,98%	0,00%	45,47%	33,55%
04/2013	71,38%	0,00%	5,47%	23,15%
05/2013	83,79%	2,16%	0,00%	14,05%
06/2013	75,11%	0,00%	1,91%	22,98%
07/2013	64,99%	0,00%	0,00%	35,01%
08/2013	81,43%	0,00%	0,00%	18,57%
09/2013	48,14%	0,00%	0,00%	51,86%
10/2013	74,64%	0,00%	5,16%	20,20%
11/2013	72,16%	0,00%	1,87%	25,96%
12/2013	61,96%	0,00%	8,88%	29,16%
13/2013	77,33%	0,00%	0,63%	22,04%
14/2013	62,86%	3,23%	9,26%	24,66%
15/2013	60,14%	5,01%	13,05%	21,80%
16/2013	62,74%	3,47%	1,45%	32,34%
17/2013	43,40%	0,00%	41,27%	15,33%
18/2013	64,99%	2,12%	8,64%	24,25%
19/2013	61,07%	0,00%	3,23%	35,70%
20/2013	73,13%	0,00%	0,00%	26,87%
21/2013	71,51%	0,00%	0,00%	28,49%
22/2013	60,91%	0,00%	2,68%	36,41%
24/2013	64,46%	1,27%	6,03%	28,24%
25/2013	57,39%	0,39%	3,28%	38,94%
26/2013	50,61%	3,51%	1,68%	44,21%
27/2013	54,49%	1,76%	5,62%	38,13%
28/2013	67,39%	0,00%	0,09%	32,52%
29/2013	65,45%	2,21%	3,02%	29,32%
30/2013	73,38%	0,00%	6,28%	20,34%
35/2013	78,66%	0,00%	0,00%	21,34%
36/2013	83,86%	0,00%	0,00%	16,14%
37/2013	69,48%	3,40%	1,07%	26,05%
38/2013	74,32%	0,63%	0,00%	25,05%
39/2013	66,98%	0,08%	5,26%	27,68%
40/2013	74,32%	2,83%	0,46%	22,38%
41/2013	65,04%	0,00%	3,90%	31,06%
43/2013	67,01%	0,00%	0,00%	32,99%
44/2013	92,07%	0,00%	0,00%	7,93%
47/2013	69,97%	0,00%	0,07%	29,97%
48/2013	78,40%	0,00%	0,00%	21,60%
50/2013	87,76%	1,83%	0,00%	10,41%
51/2013	79,13%	0,00%	0,25%	20,63%
02/2014	91,82%	0,00%	0,00%	8,18%
03/2014	70,11%	0,58%	0,63%	28,68%
04/2014	71,67%	1,29%	5,20%	21,83%
05/2014	53,80%	1,55%	1,20%	43,44%
06/2014	64,99%	1,51%	3,29%	30,20%
07/2014	83,44%	0,18%	0,00%	16,38%
08/2014	41,97%	1,45%	17,82%	38,76%
09/2014	31,58%	1,02%	44,71%	22,69%

Tabella A.2.12 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica Mazak 630_1

Mazak 630_2							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	90,23%	95,36%	100,00%	86,04%	9,77%	4,19%	0,00%
04/2013	44,21%	97,22%	100,00%	42,97%	55,79%	1,23%	0,00%
05/2013	65,49%	98,55%	100,00%	64,55%	34,51%	0,95%	0,00%
06/2013	43,95%	93,79%	99,10%	40,85%	56,05%	2,73%	0,37%
07/2013	48,23%	98,62%	100,00%	47,57%	51,77%	0,66%	0,00%
08/2013	56,38%	95,33%	100,00%	53,75%	43,62%	2,63%	0,00%
09/2013	46,41%	97,17%	95,29%	42,97%	53,59%	1,31%	2,13%
10/2013	44,20%	97,27%	100,00%	42,99%	55,80%	1,21%	0,00%
11/2013	49,91%	94,83%	100,00%	47,33%	50,09%	2,58%	0,00%
13/2013	45,25%	92,55%	98,63%	41,30%	54,75%	3,37%	0,57%
14/2013	53,72%	94,95%	100,00%	51,00%	46,28%	2,71%	0,00%
15/2013	53,63%	93,95%	100,00%	50,39%	46,37%	3,24%	0,00%
16/2013	63,05%	91,52%	100,00%	57,70%	36,95%	5,34%	0,00%
17/2013	45,13%	86,99%	100,00%	39,26%	54,87%	5,87%	0,00%
18/2013	48,14%	92,43%	100,00%	44,50%	51,86%	3,64%	0,00%
19/2013	47,08%	97,94%	100,00%	46,11%	52,92%	0,97%	0,00%
20/2013	47,59%	90,32%	100,00%	42,99%	52,41%	4,61%	0,00%
21/2013	46,68%	98,77%	100,00%	46,10%	53,32%	0,58%	0,00%
22/2013	50,15%	97,57%	100,00%	48,94%	49,85%	1,22%	0,00%
23/2013	48,75%	94,47%	100,00%	46,05%	51,25%	2,70%	0,00%
24/2013	52,56%	96,72%	100,00%	50,83%	47,44%	1,73%	0,00%
26/2013	48,72%	96,36%	100,00%	46,95%	51,28%	1,78%	0,00%
27/2013	48,37%	91,46%	100,00%	44,23%	51,63%	4,13%	0,00%
28/2013	43,47%	89,67%	100,00%	38,98%	56,53%	4,49%	0,00%
29/2013	44,33%	92,86%	100,00%	41,16%	55,67%	3,17%	0,00%
30/2013	56,67%	98,88%	100,00%	56,03%	43,33%	0,63%	0,00%
35/2013	55,42%	89,22%	100,00%	49,45%	44,58%	5,97%	0,00%
37/2013	54,65%	86,54%	100,00%	47,30%	45,35%	7,36%	0,00%
42/2013	51,19%	75,96%	100,00%	38,89%	48,81%	12,31%	0,00%
43/2013	48,95%	86,60%	100,00%	42,39%	51,05%	6,56%	0,00%
44/2013	53,94%	82,71%	100,00%	44,62%	46,06%	9,33%	0,00%
45/2013	53,55%	85,93%	100,00%	46,02%	46,45%	7,53%	0,00%
46/2013	49,64%	91,56%	100,00%	45,45%	50,36%	4,19%	0,00%
47/2013	47,17%	96,79%	100,00%	45,65%	52,83%	1,52%	0,00%
48/2013	53,45%	91,11%	100,00%	48,70%	46,55%	4,75%	0,00%
49/2013	45,59%	81,55%	100,00%	37,18%	54,41%	8,41%	0,00%
50/2013	43,63%	90,34%	96,87%	38,18%	56,37%	4,21%	1,23%
51/2013	43,89%	85,85%	96,21%	36,25%	56,11%	6,21%	1,43%
02/2014	52,74%	79,91%	100,00%	42,14%	47,26%	10,60%	0,00%
03/2014	47,47%	80,50%	100,00%	38,21%	52,53%	9,26%	0,00%
04/2014	65,25%	90,81%	100,00%	59,25%	34,75%	6,00%	0,00%
05/2014	48,65%	85,44%	98,76%	41,05%	51,35%	7,08%	0,51%
06/2014	50,47%	90,80%	99,33%	45,52%	49,53%	4,65%	0,31%
08/2014	52,70%	90,51%	100,00%	47,70%	47,30%	5,00%	0,00%
09/2014	60,57%	85,45%	100,00%	51,76%	39,43%	8,81%	0,00%

Tabella A.2.13 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 630_2

Mazak 630_2				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	27,72%	4,52%	0,00%	67,77%
04/2013	83,37%	0,90%	0,00%	15,73%
05/2013	70,84%	3,74%	8,54%	16,88%
06/2013	83,19%	2,96%	1,37%	12,48%
07/2013	81,39%	5,65%	0,00%	12,97%
08/2013	88,44%	0,10%	0,00%	11,46%
09/2013	74,21%	1,27%	15,69%	8,83%
10/2013	56,51%	3,03%	10,51%	29,95%
11/2013	72,35%	1,45%	12,75%	13,46%
13/2013	68,57%	3,11%	14,88%	13,45%
14/2013	63,35%	0,20%	13,44%	23,01%
15/2013	82,16%	1,78%	1,07%	14,98%
16/2013	70,09%	1,24%	0,04%	28,63%
17/2013	77,16%	2,45%	5,57%	14,82%
18/2013	72,88%	4,98%	0,00%	22,14%
19/2013	73,53%	4,92%	0,30%	21,25%
20/2013	78,03%	0,00%	0,00%	21,97%
21/2013	77,13%	4,94%	0,00%	17,93%
22/2013	72,67%	1,38%	10,95%	14,99%
23/2013	75,24%	0,76%	0,00%	24,00%
24/2013	60,30%	0,00%	0,00%	39,70%
26/2013	80,25%	0,91%	0,00%	18,85%
27/2013	47,26%	2,84%	0,00%	49,90%
28/2013	60,82%	4,98%	5,24%	28,96%
29/2013	45,76%	1,32%	4,46%	48,46%
30/2013	86,50%	0,17%	2,39%	10,94%
35/2013	73,48%	0,00%	0,00%	26,52%
37/2013	56,22%	0,00%	5,39%	38,39%
42/2013	54,89%	0,00%	0,00%	45,11%
43/2013	71,63%	2,65%	3,87%	21,84%
44/2013	82,09%	0,00%	0,00%	17,91%
45/2013	73,81%	0,51%	0,67%	25,01%
46/2013	55,51%	0,37%	6,49%	37,64%
47/2013	76,54%	2,69%	0,00%	20,77%
48/2013	84,50%	1,32%	0,00%	14,17%
49/2013	74,45%	1,73%	0,00%	23,82%
50/2013	67,52%	2,05%	0,55%	29,88%
51/2013	75,17%	0,83%	0,51%	23,48%
02/2014	60,25%	5,54%	10,43%	23,78%
03/2014	20,89%	1,82%	12,06%	65,23%
04/2014	46,94%	3,64%	16,11%	33,31%
05/2014	78,41%	2,90%	2,75%	15,94%
06/2014	81,39%	3,25%	2,24%	13,12%
08/2014	71,69%	2,56%	0,00%	25,75%
09/2014	44,86%	0,88%	33,13%	21,13%

Tabella A.2.14 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica Mazak 630_2

Motch 757							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	49,88%	75,28%	100,00%	37,55%	50,12%	12,33%	0,00%
04/2013	58,60%	86,06%	100,00%	50,43%	41,40%	8,17%	0,00%
05/2013	58,17%	95,46%	100,00%	55,53%	41,83%	2,64%	0,00%
06/2013	60,36%	95,92%	100,00%	57,90%	39,64%	2,46%	0,00%
07/2013	49,48%	93,70%	100,00%	46,37%	50,52%	3,11%	0,00%
08/2013	40,00%	98,00%	100,00%	39,20%	60,00%	0,80%	0,00%
09/2013	63,39%	99,31%	100,00%	62,95%	36,61%	0,43%	0,00%
10/2013	35,42%	81,38%	100,00%	28,82%	64,58%	6,59%	0,00%
11/2013	52,71%	99,90%	100,00%	52,66%	47,29%	0,05%	0,00%
12/2013	46,43%	93,91%	100,00%	43,60%	53,57%	2,83%	0,00%
13/2013	65,00%	94,64%	100,00%	61,51%	35,00%	3,48%	0,00%
14/2013	79,32%	98,21%	100,00%	77,90%	20,68%	1,42%	0,00%
15/2013	45,76%	86,37%	100,00%	39,52%	54,24%	6,24%	0,00%
16/2013	39,86%	95,11%	100,00%	37,91%	60,14%	1,95%	0,00%
17/2013	82,30%	84,99%	100,00%	69,95%	17,70%	12,35%	0,00%
18/2013	71,87%	82,20%	100,00%	59,08%	28,13%	12,79%	0,00%
19/2013	50,41%	84,72%	100,00%	42,71%	49,59%	7,70%	0,00%
20/2013	61,10%	85,11%	100,00%	52,00%	38,90%	9,10%	0,00%
21/2013	42,15%	91,59%	100,00%	38,60%	57,85%	3,55%	0,00%
22/2013	84,89%	99,35%	100,00%	84,33%	15,11%	0,56%	0,00%
23/2013	63,22%	94,76%	100,00%	59,91%	36,78%	3,31%	0,00%
24/2013	61,27%	91,25%	100,00%	55,91%	38,73%	5,36%	0,00%
25/2013	80,96%	95,92%	100,00%	77,65%	19,04%	3,30%	0,00%
29/2013	42,84%	91,55%	100,00%	39,22%	57,16%	3,62%	0,00%
30/2013	64,20%	89,27%	100,00%	57,31%	35,80%	6,89%	0,00%
35/2013	50,73%	94,16%	100,00%	47,77%	49,27%	2,97%	0,00%
36/2013	49,86%	92,54%	100,00%	46,14%	50,14%	3,72%	0,00%
37/2013	38,96%	99,65%	100,00%	38,83%	61,04%	0,14%	0,00%
38/2013	39,60%	71,88%	100,00%	28,46%	60,40%	11,13%	0,00%
39/2013	46,05%	80,56%	100,00%	37,09%	53,95%	8,95%	0,00%
42/2013	49,29%	98,43%	100,00%	48,52%	50,71%	0,77%	0,00%
43/2013	61,60%	87,17%	100,00%	53,70%	38,40%	7,90%	0,00%
44/2013	59,56%	92,27%	100,00%	54,96%	40,44%	4,60%	0,00%
45/2013	57,80%	69,87%	100,00%	40,38%	42,20%	17,41%	0,00%
46/2013	54,43%	79,15%	100,00%	43,08%	45,57%	11,35%	0,00%
47/2013	32,40%	84,70%	100,00%	27,45%	67,60%	4,96%	0,00%
49/2013	36,49%	77,47%	100,00%	28,27%	63,51%	8,22%	0,00%
51/2013	44,41%	96,96%	100,00%	43,06%	55,59%	1,35%	0,00%
02/2014	46,82%	82,39%	100,00%	38,58%	53,18%	8,25%	0,00%
03/2014	59,71%	82,28%	100,00%	49,13%	40,29%	10,58%	0,00%
04/2014	55,13%	82,25%	100,00%	45,34%	44,87%	9,79%	0,00%
05/2014	36,76%	98,09%	100,00%	36,06%	63,24%	0,70%	0,00%
06/2014	31,33%	91,35%	100,00%	28,62%	68,67%	2,71%	0,00%
07/2014	37,78%	94,74%	100,00%	35,79%	62,22%	1,99%	0,00%
08/2014	45,75%	83,99%	100,00%	38,42%	54,25%	7,33%	0,00%
09/2014	72,87%	91,79%	100,00%	66,89%	27,13%	5,98%	0,00%

Tabella A.2.15 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Motch 757

Motch 757				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	54,35%	0,00%	7,65%	38,00%
04/2013	75,18%	0,00%	1,09%	23,74%
05/2013	62,78%	0,00%	6,91%	30,31%
06/2013	53,70%	0,95%	6,05%	39,30%
07/2013	82,12%	0,00%	0,00%	17,88%
08/2013	90,08%	0,00%	0,00%	9,92%
09/2013	66,63%	0,66%	0,00%	32,71%
10/2013	78,41%	0,00%	4,89%	16,71%
11/2013	63,17%	3,35%	0,47%	33,01%
12/2013	83,40%	0,00%	3,93%	12,68%
13/2013	52,25%	2,11%	6,23%	39,41%
14/2013	34,45%	0,00%	0,00%	65,55%
15/2013	82,13%	0,00%	0,00%	17,87%
16/2013	65,74%	0,00%	0,00%	34,26%
17/2013	0,00%	0,00%	2,30%	97,70%
18/2013	0,00%	0,00%	3,28%	96,72%
19/2013	49,39%	0,00%	8,81%	41,80%
20/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
21/2013	36,41%	0,00%	1,54%	62,04%
22/2013	0,00%	0,00%	3,04%	96,96%
23/2013	56,40%	0,30%	2,60%	40,70%
24/2013	52,72%	0,00%	1,19%	46,09%
25/2013	15,40%	0,00%	0,00%	84,60%
29/2013	71,43%	2,98%	0,59%	25,00%
30/2013	31,02%	0,00%	0,47%	68,51%
35/2013	47,18%	0,00%	2,93%	49,89%
36/2013	78,34%	0,00%	1,85%	19,82%
37/2013	76,59%	0,00%	6,48%	16,93%
38/2013	71,01%	1,94%	0,00%	27,05%
39/2013	69,38%	0,00%	2,32%	28,30%
42/2013	72,14%	0,00%	1,31%	26,55%
43/2013	68,35%	0,00%	0,00%	31,65%
44/2013	71,73%	0,00%	0,00%	28,27%
45/2013	50,34%	0,00%	5,69%	43,97%
46/2013	64,76%	0,00%	3,36%	31,88%
47/2013	70,48%	0,00%	12,20%	17,33%
49/2013	76,24%	0,00%	5,02%	18,75%
51/2013	54,68%	0,00%	23,92%	21,40%
02/2014	64,86%	0,00%	0,00%	35,14%
03/2014	24,42%	0,00%	27,41%	48,17%
04/2014	51,82%	0,00%	0,51%	47,67%
05/2014	70,68%	0,77%	0,00%	28,55%
06/2014	39,41%	0,08%	17,94%	42,58%
07/2014	42,11%	0,00%	3,32%	54,57%
08/2014	46,09%	2,09%	22,45%	29,37%
09/2014	5,52%	0,55%	3,55%	90,39%

Tabella A.2.16 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica
Motch 757

Motch 758							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	41,41%	93,78%	100,00%	38,83%	58,59%	2,58%	0,00%
04/2013	37,56%	91,93%	100,00%	34,53%	62,44%	3,03%	0,00%
05/2013	59,61%	89,16%	100,00%	53,15%	40,39%	6,46%	0,00%
06/2013	58,66%	99,43%	100,00%	58,33%	41,34%	0,33%	0,00%
07/2013	34,63%	80,79%	100,00%	27,98%	65,37%	6,65%	0,00%
08/2013	47,92%	95,71%	100,00%	45,87%	52,08%	2,06%	0,00%
09/2013	72,77%	95,12%	100,00%	69,22%	27,23%	3,55%	0,00%
10/2013	36,70%	88,43%	100,00%	32,45%	63,30%	4,25%	0,00%
11/2013	51,07%	91,11%	100,00%	46,53%	48,93%	4,54%	0,00%
12/2013	54,66%	99,81%	100,00%	54,55%	45,34%	0,10%	0,00%
13/2013	47,36%	98,70%	100,00%	46,74%	52,64%	0,61%	0,00%
14/2013	81,19%	84,14%	100,00%	68,32%	18,81%	12,88%	0,00%
15/2013	45,27%	92,38%	100,00%	41,82%	54,73%	3,45%	0,00%
16/2013	35,76%	85,18%	100,00%	30,46%	64,24%	5,30%	0,00%
17/2013	28,14%	97,51%	100,00%	27,44%	71,86%	0,70%	0,00%
18/2013	87,04%	99,94%	100,00%	86,99%	12,96%	0,05%	0,00%
19/2013	67,74%	97,69%	100,00%	66,17%	32,26%	1,56%	0,00%
20/2013	52,82%	93,45%	100,00%	49,36%	47,18%	3,46%	0,00%
21/2013	50,61%	91,88%	100,00%	46,50%	49,39%	4,11%	0,00%
22/2013	71,54%	84,26%	100,00%	60,28%	28,46%	11,26%	0,00%
23/2013	76,87%	94,59%	100,00%	72,72%	23,13%	4,16%	0,00%
24/2013	73,53%	74,22%	100,00%	54,58%	26,47%	18,96%	0,00%
25/2013	38,03%	94,49%	100,00%	35,93%	61,97%	2,10%	0,00%
26/2013	52,30%	72,79%	100,00%	38,07%	47,70%	14,23%	0,00%
27/2013	42,36%	88,47%	100,00%	37,48%	57,64%	4,89%	0,00%
28/2013	32,10%	91,47%	100,00%	29,37%	67,90%	2,74%	0,00%
29/2013	38,99%	74,89%	100,00%	29,20%	61,01%	9,79%	0,00%
36/2013	41,62%	80,53%	100,00%	33,52%	58,38%	8,10%	0,00%
37/2013	47,93%	84,33%	100,00%	40,42%	52,07%	7,51%	0,00%
38/2013	48,37%	85,37%	100,00%	41,29%	51,63%	7,08%	0,00%
39/2013	48,68%	94,86%	100,00%	46,17%	51,32%	2,50%	0,00%
40/2013	32,10%	89,08%	100,00%	28,60%	67,90%	3,51%	0,00%
41/2013	50,25%	78,07%	100,00%	39,23%	49,75%	11,02%	0,00%
42/2013	69,02%	92,08%	100,00%	63,55%	30,98%	5,47%	0,00%
43/2013	52,19%	98,32%	100,00%	51,31%	47,81%	0,88%	0,00%
44/2013	36,35%	68,87%	100,00%	25,03%	63,65%	11,32%	0,00%
45/2013	34,71%	85,33%	100,00%	29,62%	65,29%	5,09%	0,00%
46/2013	38,38%	83,11%	100,00%	31,90%	61,62%	6,48%	0,00%
47/2013	34,23%	93,02%	100,00%	31,85%	65,77%	2,39%	0,00%
49/2013	31,80%	93,72%	100,00%	29,80%	68,20%	2,00%	0,00%
50/2013	60,73%	87,69%	100,00%	53,25%	39,27%	7,48%	0,00%
51/2013	47,69%	95,48%	100,00%	45,54%	52,31%	2,16%	0,00%
04/2014	62,51%	91,93%	100,00%	57,46%	37,49%	5,04%	0,00%
05/2014	59,36%	98,73%	100,00%	58,60%	40,64%	0,75%	0,00%
06/2014	27,85%	96,44%	100,00%	26,85%	72,15%	0,99%	0,00%
07/2014	59,88%	80,37%	100,00%	48,12%	40,12%	11,75%	0,00%
08/2014	57,95%	75,19%	100,00%	43,58%	42,05%	14,38%	0,00%
09/2014	55,67%	82,60%	100,00%	45,98%	44,33%	9,69%	0,00%

Tabella A.2.17 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Motch 758

Motch 758				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	53,62%	0,00%	5,84%	40,55%
04/2013	55,59%	0,00%	6,49%	37,92%
05/2013	19,11%	0,00%	30,36%	50,54%
06/2013	58,50%	0,00%	3,73%	37,77%
07/2013	55,08%	0,00%	8,73%	36,18%
08/2013	65,76%	0,00%	0,85%	33,38%
09/2013	0,00%	0,00%	0,22%	99,78%
10/2013	85,05%	0,00%	0,92%	14,03%
11/2013	39,34%	0,00%	6,47%	54,19%
12/2013	51,67%	0,00%	34,24%	14,10%
13/2013	73,54%	0,00%	1,63%	24,83%
14/2013	0,00%	0,00%	6,73%	93,27%
15/2013	45,50%	0,00%	29,38%	25,11%
16/2013	59,49%	0,00%	4,39%	36,12%
17/2013	78,86%	0,00%	0,00%	21,14%
18/2013	0,00%	0,00%	8,92%	91,08%
19/2013	58,90%	0,00%	6,86%	34,24%
20/2013	42,16%	0,00%	3,34%	54,49%
21/2013	59,99%	0,19%	8,22%	31,60%
22/2013	0,00%	0,00%	23,07%	76,93%
23/2013	0,00%	0,00%	6,39%	93,61%
24/2013	0,00%	0,00%	5,32%	94,68%
25/2013	61,36%	0,00%	1,21%	37,42%
26/2013	0,00%	0,43%	9,53%	90,03%
27/2013	66,81%	0,00%	0,00%	33,19%
28/2013	52,25%	0,00%	3,73%	44,02%
29/2013	41,00%	0,00%	26,35%	32,66%
36/2013	17,21%	0,42%	6,47%	75,90%
37/2013	42,04%	0,00%	4,10%	53,87%
38/2013	54,18%	0,49%	4,99%	40,34%
39/2013	71,30%	0,00%	5,66%	23,04%
40/2013	77,92%	0,00%	2,39%	19,70%
41/2013	56,56%	1,96%	5,79%	35,70%
42/2013	51,81%	0,00%	1,50%	46,69%
43/2013	66,90%	2,91%	0,00%	30,19%
44/2013	70,43%	0,00%	5,98%	23,58%
45/2013	77,98%	0,00%	0,00%	22,02%
46/2013	65,29%	0,00%	2,17%	32,54%
47/2013	76,27%	0,00%	5,00%	18,74%
49/2013	12,97%	1,47%	39,75%	45,81%
50/2013	48,03%	0,00%	12,07%	39,90%
51/2013	75,10%	0,00%	0,00%	24,90%
04/2014	27,16%	0,00%	14,03%	58,81%
05/2014	52,27%	0,54%	0,00%	47,19%
06/2014	42,34%	0,00%	9,95%	47,71%
07/2014	33,55%	0,50%	8,31%	57,65%
08/2014	50,16%	0,00%	6,55%	43,29%
09/2014	48,27%	2,94%	0,30%	48,49%

Tabella A.2.18 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica Motch 758

Minganti 808							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
05/2013	40,65%	88,31%	100,00%	35,90%	59,35%	4,75%	0,00%
06/2013	29,18%	66,21%	100,00%	19,32%	70,82%	9,86%	0,00%
07/2013	60,01%	80,90%	100,00%	48,55%	39,99%	11,46%	0,00%
08/2013	49,82%	85,08%	100,00%	42,38%	50,18%	7,43%	0,00%
09/2013	61,50%	79,37%	100,00%	48,81%	38,50%	12,68%	0,00%
10/2013	55,42%	84,81%	100,00%	47,00%	44,58%	8,42%	0,00%
11/2013	47,15%	82,83%	100,00%	39,05%	52,85%	8,10%	0,00%
12/2013	61,61%	74,40%	100,00%	45,84%	38,39%	15,77%	0,00%
13/2013	59,96%	78,16%	100,00%	46,87%	40,04%	13,10%	0,00%
14/2013	88,09%	87,17%	100,00%	76,79%	11,91%	11,31%	0,00%
15/2013	40,23%	81,84%	100,00%	32,93%	59,77%	7,30%	0,00%
16/2013	48,13%	66,81%	100,00%	32,16%	51,87%	15,98%	0,00%
17/2013	61,20%	71,06%	100,00%	43,49%	38,80%	17,71%	0,00%
18/2013	33,26%	85,29%	100,00%	28,37%	66,74%	4,89%	0,00%
19/2013	86,87%	93,74%	100,00%	81,43%	13,13%	5,44%	0,00%
20/2013	58,69%	94,03%	100,00%	55,19%	41,31%	3,50%	0,00%
21/2013	52,38%	94,80%	99,85%	49,57%	47,62%	2,73%	0,07%
22/2013	54,67%	82,96%	100,00%	45,36%	45,33%	9,32%	0,00%
23/2013	71,75%	86,93%	100,00%	62,38%	28,25%	9,38%	0,00%
24/2013	35,03%	92,56%	100,00%	32,43%	64,97%	2,61%	0,00%
25/2013	51,24%	87,43%	100,00%	44,80%	48,76%	6,44%	0,00%
26/2013	49,91%	81,23%	100,00%	40,54%	50,09%	9,37%	0,00%
27/2013	55,31%	91,43%	100,00%	50,57%	44,69%	4,74%	0,00%
28/2013	56,89%	91,53%	100,00%	52,07%	43,11%	4,82%	0,00%
29/2013	49,17%	78,41%	100,00%	38,55%	50,83%	10,62%	0,00%
30/2013	50,92%	86,02%	100,00%	43,80%	49,08%	7,12%	0,00%
35/2013	64,60%	85,29%	100,00%	55,09%	35,40%	9,50%	0,00%
36/2013	46,95%	84,55%	100,00%	39,70%	53,05%	7,25%	0,00%
37/2013	61,30%	94,10%	100,00%	57,69%	38,70%	3,61%	0,00%
38/2013	48,19%	87,99%	100,00%	42,40%	51,81%	5,79%	0,00%
39/2013	37,52%	87,35%	100,00%	32,77%	62,48%	4,74%	0,00%
40/2013	57,11%	91,97%	100,00%	52,52%	42,89%	4,59%	0,00%
41/2013	78,27%	91,21%	100,00%	71,39%	21,73%	6,88%	0,00%
42/2013	63,83%	91,07%	100,00%	58,12%	36,17%	5,70%	0,00%
43/2013	73,02%	92,45%	100,00%	67,50%	26,98%	5,52%	0,00%
44/2013	66,43%	90,49%	99,96%	60,09%	33,57%	6,32%	0,02%
46/2013	39,56%	80,81%	100,00%	31,97%	60,44%	7,59%	0,00%
47/2013	52,63%	68,15%	100,00%	35,87%	47,37%	16,76%	0,00%
48/2013	45,41%	87,90%	100,00%	39,92%	54,59%	5,49%	0,00%
49/2013	57,65%	87,89%	100,00%	50,67%	42,35%	6,98%	0,00%
50/2013	54,30%	90,36%	100,00%	49,06%	45,70%	5,23%	0,00%
51/2013	53,11%	93,15%	100,00%	49,48%	46,89%	3,64%	0,00%
02/2014	62,97%	90,86%	100,00%	57,21%	37,03%	5,75%	0,00%
04/2014	54,46%	86,56%	99,93%	47,11%	45,54%	7,32%	0,03%
05/2014	56,11%	91,40%	100,00%	51,29%	43,89%	4,83%	0,00%
06/2014	62,22%	91,30%	100,00%	56,80%	37,78%	5,42%	0,00%
07/2014	77,89%	90,47%	100,00%	70,46%	22,11%	7,43%	0,00%
08/2014	54,78%	86,90%	100,00%	47,60%	45,22%	7,18%	0,00%
09/2014	52,02%	86,71%	100,00%	45,10%	47,98%	6,91%	0,00%

Tabella A.2.19 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Minganti 808

Minganti 808				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
05/2013	32,70%	0,00%	46,73%	20,57%
06/2013	49,26%	0,00%	40,66%	10,08%
07/2013	40,73%	0,00%	1,18%	58,09%
08/2013	20,71%	0,00%	63,59%	15,71%
09/2013	63,40%	0,00%	5,39%	31,21%
10/2013	67,40%	0,00%	9,47%	23,13%
11/2013	44,92%	15,28%	1,82%	37,99%
12/2013	29,40%	10,15%	0,00%	60,45%
13/2013	64,65%	1,04%	6,79%	27,51%
14/2013	0,00%	1,40%	4,51%	94,09%
15/2013	69,95%	1,36%	4,62%	24,07%
16/2013	0,00%	0,00%	25,61%	74,39%
17/2013	43,08%	0,00%	0,00%	56,92%
18/2013	86,71%	0,00%	0,06%	13,23%
19/2013	0,00%	0,00%	8,94%	91,06%
20/2013	42,71%	3,05%	5,74%	48,49%
21/2013	16,68%	2,27%	3,77%	77,28%
22/2013	59,00%	0,00%	0,00%	41,00%
23/2013	40,13%	2,36%	2,67%	54,83%
24/2013	66,95%	0,00%	5,10%	27,95%
25/2013	50,87%	1,43%	1,52%	46,18%
26/2013	58,12%	0,00%	1,96%	39,92%
27/2013	44,04%	0,00%	12,20%	43,76%
28/2013	44,01%	0,00%	5,98%	50,01%
29/2013	48,02%	1,42%	3,96%	46,59%
30/2013	47,89%	0,00%	2,66%	49,45%
35/2013	9,04%	0,71%	1,55%	88,70%
36/2013	37,09%	1,59%	22,09%	39,23%
37/2013	46,63%	0,84%	2,99%	49,54%
38/2013	18,13%	2,46%	2,17%	77,24%
39/2013	27,07%	0,00%	14,13%	58,80%
40/2013	0,00%	0,00%	1,45%	98,55%
41/2013	0,00%	0,00%	9,34%	90,66%
42/2013	49,22%	0,00%	6,86%	43,92%
43/2013	17,71%	0,00%	6,16%	76,14%
44/2013	27,24%	0,00%	15,50%	57,26%
46/2013	8,86%	0,61%	0,61%	89,92%
47/2013	50,30%	0,38%	2,13%	47,20%
48/2013	46,66%	0,00%	3,21%	50,13%
49/2013	50,05%	0,00%	0,00%	49,95%
50/2013	42,98%	0,49%	3,34%	53,19%
51/2013	70,46%	0,00%	7,74%	21,80%
02/2014	17,41%	0,00%	27,68%	54,91%
04/2014	23,52%	0,00%	2,74%	73,74%
05/2014	53,92%	0,00%	3,09%	42,99%
06/2014	28,13%	0,00%	30,35%	41,52%
07/2014	0,00%	0,00%	38,99%	61,01%
08/2014	59,99%	10,74%	0,00%	29,27%
09/2014	57,16%	2,49%	4,34%	36,01%

Tabella A.2.20 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica Minganti 808

Comau CTS							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	82,91%	99,20%	100,00%	82,24%	17,09%	0,67%	0,00%
04/2013	66,74%	99,98%	100,00%	66,73%	33,26%	0,01%	0,00%
05/2013	57,54%	99,86%	100,00%	57,45%	42,46%	0,08%	0,00%
07/2013	54,39%	99,93%	100,00%	54,35%	45,61%	0,04%	0,00%
08/2013	77,19%	99,93%	100,00%	77,14%	22,81%	0,05%	0,00%
09/2013	27,88%	99,68%	100,00%	27,80%	72,12%	0,09%	0,00%
10/2013	60,38%	99,93%	100,00%	60,34%	39,62%	0,04%	0,00%
11/2013	56,61%	99,91%	100,00%	56,56%	43,39%	0,05%	0,00%
12/2013	73,81%	99,98%	100,00%	73,79%	26,19%	0,01%	0,00%
13/2013	45,44%	99,59%	100,00%	45,25%	54,56%	0,19%	0,00%
14/2013	43,08%	99,93%	100,00%	43,05%	56,92%	0,03%	0,00%
15/2013	58,59%	92,68%	100,00%	54,30%	41,41%	4,29%	0,00%
17/2013	70,79%	99,26%	100,00%	70,27%	29,21%	0,52%	0,00%
18/2013	63,38%	99,80%	100,00%	63,25%	36,62%	0,13%	0,00%
19/2013	79,25%	99,88%	100,00%	79,16%	20,75%	0,10%	0,00%
21/2013	42,48%	98,48%	100,00%	41,84%	57,52%	0,64%	0,00%
22/2013	36,51%	99,18%	100,00%	36,21%	63,49%	0,30%	0,00%
23/2013	65,58%	98,71%	100,00%	64,73%	34,42%	0,85%	0,00%
25/2013	43,95%	99,70%	100,00%	43,82%	56,05%	0,13%	0,00%
27/2013	46,37%	96,24%	100,00%	44,63%	53,63%	1,74%	0,00%
28/2013	63,82%	99,67%	100,00%	63,61%	36,18%	0,21%	0,00%
30/2013	60,45%	97,11%	100,00%	58,70%	39,55%	1,75%	0,00%
35/2013	39,02%	95,48%	100,00%	37,26%	60,98%	1,76%	0,00%
36/2013	51,48%	99,55%	100,00%	51,25%	48,52%	0,23%	0,00%
37/2013	37,62%	99,29%	100,00%	37,35%	62,38%	0,27%	0,00%
39/2013	32,58%	99,97%	100,00%	32,57%	67,42%	0,01%	0,00%
40/2013	38,92%	96,22%	100,00%	37,45%	61,08%	1,47%	0,00%
41/2013	37,97%	97,94%	100,00%	37,19%	62,03%	0,78%	0,00%
42/2013	67,77%	99,82%	100,00%	67,65%	32,23%	0,12%	0,00%
43/2013	37,95%	99,40%	100,00%	37,72%	62,05%	0,23%	0,00%
46/2013	71,13%	99,39%	100,00%	70,70%	28,87%	0,43%	0,00%
48/2013	33,77%	98,84%	100,00%	33,38%	66,23%	0,39%	0,00%
49/2013	34,21%	99,90%	100,00%	34,18%	65,79%	0,03%	0,00%
02/2014	38,34%	99,70%	100,00%	38,23%	61,66%	0,11%	0,00%
03/2014	34,63%	99,88%	100,00%	34,58%	65,37%	0,04%	0,00%
04/2014	42,12%	99,18%	100,00%	41,78%	57,88%	0,34%	0,00%
07/2014	47,88%	99,13%	100,00%	47,47%	52,12%	0,42%	0,00%
08/2014	50,00%	82,84%	119,32%	49,41%	50,00%	0,58%	0,00%
09/2014	54,08%	92,59%	100,00%	50,08%	45,92%	4,01%	0,00%

Tabella A.2.21 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Comau CTS

Comau CTS				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	0,09%	3,90%	0,00%	96,01%
04/2013	49,53%	0,00%	0,07%	50,40%
05/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
07/2013	60,37%	0,00%	0,20%	39,43%
08/2013	27,60%	0,00%	0,00%	72,40%
09/2013	42,60%	0,00%	11,46%	45,93%
10/2013	58,79%	0,26%	0,56%	40,39%
11/2013	51,60%	0,00%	2,77%	45,63%
12/2013	0,00%	0,00%	4,48%	95,52%
13/2013	72,20%	0,00%	0,00%	27,80%
14/2013	53,47%	9,94%	0,00%	36,60%
15/2013	0,00%	11,56%	43,54%	44,90%
17/2013	44,80%	7,42%	0,70%	47,08%
18/2013	57,24%	0,08%	0,53%	42,16%
19/2013	16,61%	2,14%	3,29%	77,97%
21/2013	73,64%	4,94%	0,40%	21,02%
22/2013	33,47%	0,45%	5,61%	60,47%
23/2013	48,58%	1,56%	0,28%	49,57%
25/2013	54,25%	1,55%	0,44%	43,77%
27/2013	59,28%	1,53%	0,99%	38,19%
28/2013	43,55%	4,05%	4,55%	47,85%
30/2013	0,00%	0,00%	4,40%	95,60%
35/2013	81,09%	0,18%	0,22%	18,51%
36/2013	52,09%	1,33%	0,00%	46,58%
37/2013	37,09%	0,21%	0,53%	62,17%
39/2013	47,74%	1,35%	0,59%	50,31%
40/2013	38,15%	3,13%	0,00%	58,73%
41/2013	66,87%	9,31%	0,00%	23,81%
42/2013	6,79%	6,20%	0,00%	87,01%
43/2013	44,31%	2,08%	0,00%	53,61%
46/2013	0,00%	0,85%	18,95%	80,20%
48/2013	31,83%	2,59%	0,24%	65,34%
49/2013	0,00%	0,00%	0,17%	99,83%
02/2014	84,48%	0,00%	0,00%	15,52%
03/2014	65,46%	0,30%	16,06%	18,18%
04/2014	70,34%	2,08%	0,05%	27,53%
07/2014	67,51%	1,75%	0,00%	30,74%
08/2014	26,81%	1,78%	0,53%	70,88%
09/2014	18,11%	0,00%	27,90%	54,00%

Tabella A.2.22 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica
Comau CTS

Comau CKN1							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	83,90%	96,64%	100,00%	81,08%	16,10%	2,82%	0,00%
04/2013	66,42%	95,70%	98,88%	62,86%	33,58%	2,85%	0,71%
05/2013	72,48%	95,63%	98,95%	68,58%	27,52%	3,17%	0,73%
06/2013	85,31%	96,95%	98,99%	81,88%	14,69%	2,60%	0,83%
07/2013	74,04%	93,61%	98,60%	68,34%	25,96%	4,73%	0,97%
08/2013	68,29%	90,23%	97,46%	60,06%	31,71%	6,67%	1,56%
09/2013	83,97%	91,49%	100,00%	76,82%	16,03%	7,15%	0,00%
10/2013	52,95%	92,03%	96,50%	47,02%	47,05%	4,22%	1,70%
11/2013	58,50%	94,71%	98,53%	54,59%	41,50%	3,09%	0,82%
12/2013	85,23%	97,58%	100,00%	83,17%	14,77%	2,06%	0,00%
13/2013	69,96%	94,04%	98,37%	64,72%	30,04%	4,17%	1,07%
14/2013	81,30%	93,34%	98,49%	74,74%	18,70%	5,41%	1,15%
15/2013	71,04%	94,52%	98,93%	66,43%	28,96%	3,90%	0,72%
16/2013	73,70%	91,04%	98,78%	66,28%	26,30%	6,61%	0,82%
18/2013	73,93%	94,04%	99,48%	69,17%	26,07%	4,40%	0,36%
19/2013	89,32%	90,25%	100,00%	80,61%	10,68%	8,71%	0,00%
20/2013	65,44%	92,73%	98,05%	59,50%	34,56%	4,76%	1,19%
21/2013	59,93%	94,48%	99,47%	56,32%	40,07%	3,31%	0,30%
22/2013	68,89%	92,69%	100,00%	63,86%	31,11%	5,04%	0,00%
23/2013	74,73%	92,26%	99,53%	68,63%	25,27%	5,78%	0,32%
24/2013	75,33%	93,28%	98,92%	69,50%	24,67%	5,06%	0,76%
25/2013	52,38%	92,94%	99,23%	48,31%	47,62%	3,70%	0,37%
26/2013	87,16%	96,69%	100,00%	84,28%	12,84%	2,89%	0,00%
27/2013	40,99%	93,15%	97,44%	37,21%	59,01%	2,81%	0,98%
28/2013	85,25%	94,28%	100,00%	80,37%	14,75%	4,88%	0,00%
29/2013	84,16%	95,21%	100,00%	80,13%	15,84%	4,03%	0,00%
35/2013	52,31%	94,15%	100,00%	49,25%	47,69%	3,06%	0,00%
36/2013	53,46%	93,29%	98,80%	49,28%	46,54%	3,59%	0,60%
37/2013	73,78%	93,29%	99,74%	68,64%	26,22%	4,95%	0,18%
38/2013	57,05%	93,92%	98,78%	52,93%	42,95%	3,47%	0,65%
39/2013	43,18%	92,83%	98,90%	39,64%	56,82%	3,09%	0,44%
40/2013	54,03%	96,85%	98,45%	51,51%	45,97%	1,70%	0,81%
41/2013	60,13%	94,99%	99,65%	56,93%	39,87%	3,01%	0,20%
42/2013	67,09%	92,52%	99,40%	61,71%	32,91%	5,02%	0,37%
43/2013	83,95%	93,44%	100,00%	78,44%	16,05%	5,51%	0,00%
44/2013	68,61%	93,75%	97,43%	62,67%	31,39%	4,29%	1,65%
45/2013	44,34%	91,73%	100,00%	40,67%	55,66%	3,67%	0,00%
46/2013	83,64%	93,31%	100,00%	78,04%	16,36%	5,60%	0,00%
47/2013	53,50%	94,46%	97,51%	49,27%	46,50%	2,96%	1,26%
48/2013	66,65%	92,99%	100,00%	61,98%	33,35%	4,67%	0,00%
49/2013	39,93%	93,49%	98,32%	36,70%	60,07%	2,60%	0,63%
04/2014	76,34%	95,76%	100,00%	73,10%	23,66%	3,24%	0,00%
05/2014	55,38%	92,28%	96,35%	49,24%	44,62%	4,27%	1,86%
06/2014	34,73%	95,63%	100,00%	33,21%	65,27%	1,52%	0,00%
07/2014	73,77%	92,75%	98,42%	67,34%	26,23%	5,35%	1,08%
09/2014	75,06%	93,60%	99,48%	69,88%	24,94%	4,81%	0,37%

Tabella A.2.23 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Comau CKN1

Comau CKN1				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	24,58%	0,00%	19,49%	55,93%
04/2013	52,94%	0,41%	15,28%	31,37%
05/2013	39,84%	0,00%	9,59%	50,57%
06/2013	18,24%	0,00%	7,13%	74,63%
07/2013	51,29%	0,00%	17,27%	31,44%
08/2013	45,06%	1,54%	7,52%	45,88%
09/2013	0,00%	0,83%	33,15%	66,02%
10/2013	55,83%	4,28%	8,82%	31,08%
11/2013	33,49%	4,96%	11,64%	49,91%
12/2013	16,51%	0,00%	24,16%	59,34%
13/2013	40,21%	0,00%	29,80%	29,99%
14/2013	10,82%	0,00%	8,61%	80,57%
15/2013	46,26%	0,00%	9,77%	43,97%
16/2013	52,67%	0,69%	6,32%	40,33%
18/2013	56,31%	2,44%	4,24%	37,01%
19/2013	0,00%	0,00%	8,24%	91,76%
20/2013	61,51%	0,00%	12,71%	25,78%
21/2013	56,33%	5,75%	5,70%	32,22%
22/2013	63,01%	0,00%	18,36%	18,64%
23/2013	41,43%	0,00%	19,23%	39,34%
24/2013	28,96%	0,00%	10,48%	60,56%
25/2013	73,37%	0,00%	8,71%	17,93%
26/2013	29,71%	3,62%	0,30%	66,37%
27/2013	35,55%	0,00%	5,90%	58,55%
28/2013	0,00%	0,00%	2,25%	97,75%
29/2013	0,00%	0,99%	0,00%	99,01%
35/2013	55,32%	0,42%	11,46%	32,80%
36/2013	68,49%	0,00%	8,79%	22,73%
37/2013	47,12%	0,00%	1,36%	51,52%
38/2013	58,49%	0,00%	14,72%	26,79%
39/2013	62,91%	2,66%	3,79%	30,64%
40/2013	32,52%	0,73%	18,13%	48,63%
41/2013	52,45%	3,17%	15,50%	28,88%
42/2013	45,03%	2,03%	0,34%	52,61%
43/2013	0,00%	0,00%	20,58%	79,42%
44/2013	51,23%	0,00%	2,57%	46,20%
45/2013	74,37%	0,44%	3,75%	21,44%
46/2013	21,41%	0,00%	9,57%	69,02%
47/2013	57,33%	0,00%	1,77%	40,90%
48/2013	40,44%	13,42%	10,25%	35,88%
49/2013	0,00%	0,30%	0,00%	99,70%
04/2014	57,33%	0,00%	0,76%	44,64%
05/2014	40,44%	0,00%	0,00%	38,35%
06/2014	0,00%	1,30%	0,11%	7,10%
07/2014	57,33%	0,00%	3,62%	48,36%
09/2014	49,92%	0,00%	3,45%	46,63%

Tabella A.2.24 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica
Comau CKN1

Comau CKN2							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	40,34%	86,10%	100,00%	34,73%	59,66%	5,61%	0,00%
04/2013	40,07%	94,54%	100,00%	37,88%	59,93%	2,19%	0,00%
05/2013	55,52%	94,57%	100,00%	52,51%	44,48%	3,01%	0,00%
06/2013	47,62%	93,29%	100,00%	44,43%	52,38%	3,20%	0,00%
07/2013	56,96%	93,28%	100,00%	53,13%	43,04%	3,83%	0,00%
08/2013	64,12%	97,28%	100,00%	62,38%	35,88%	1,74%	0,00%
09/2013	60,86%	96,61%	100,00%	58,80%	39,14%	2,06%	0,00%
11/2013	54,76%	93,32%	100,00%	51,10%	45,24%	3,66%	0,00%
12/2013	51,35%	86,45%	100,00%	44,40%	48,65%	6,96%	0,00%
13/2013	46,69%	95,71%	100,00%	44,69%	53,31%	2,00%	0,00%
14/2013	65,76%	92,73%	100,00%	60,98%	34,24%	4,78%	0,00%
15/2013	36,08%	93,52%	100,00%	33,75%	63,92%	2,34%	0,00%
16/2013	40,83%	92,08%	100,00%	37,59%	59,17%	3,24%	0,00%
17/2013	63,76%	94,19%	100,00%	60,06%	36,24%	3,70%	0,00%
18/2013	47,42%	93,60%	100,00%	44,38%	52,58%	3,04%	0,00%
19/2013	51,84%	97,61%	100,00%	50,61%	48,16%	1,24%	0,00%
20/2013	49,94%	97,47%	100,00%	48,68%	50,06%	1,26%	0,00%
21/2013	38,36%	95,75%	100,00%	36,73%	61,64%	1,63%	0,00%
22/2013	43,62%	97,23%	100,00%	42,41%	56,38%	1,21%	0,00%
23/2013	45,28%	96,22%	100,00%	43,56%	54,72%	1,71%	0,00%
24/2013	51,84%	95,05%	100,00%	49,28%	48,16%	2,56%	0,00%
25/2013	40,52%	97,48%	100,00%	39,50%	59,48%	1,02%	0,00%
26/2013	49,58%	96,59%	100,00%	47,89%	50,42%	1,69%	0,00%
27/2013	59,83%	94,92%	100,00%	56,79%	40,17%	3,04%	0,00%
28/2013	45,00%	91,73%	100,00%	41,28%	55,00%	3,72%	0,00%
30/2013	41,79%	92,34%	100,00%	38,59%	58,21%	3,20%	0,00%
35/2013	37,99%	94,69%	100,00%	35,97%	62,01%	2,02%	0,00%
36/2013	48,09%	97,10%	100,00%	46,70%	51,91%	1,39%	0,00%
37/2013	47,30%	93,91%	100,00%	44,42%	52,70%	2,88%	0,00%
38/2013	50,63%	94,01%	100,00%	47,60%	49,37%	3,03%	0,00%
39/2013	43,72%	89,93%	100,00%	39,31%	56,28%	4,40%	0,00%
40/2013	37,92%	86,19%	100,00%	32,68%	62,08%	5,24%	0,00%
41/2013	45,77%	90,25%	100,00%	41,30%	54,23%	4,46%	0,00%
42/2013	47,03%	92,80%	100,00%	43,64%	52,97%	3,39%	0,00%
43/2013	40,40%	93,38%	100,00%	37,72%	59,60%	2,68%	0,00%
44/2013	45,62%	88,23%	100,00%	40,26%	54,38%	5,37%	0,00%
45/2013	45,73%	96,70%	100,00%	44,22%	54,27%	1,51%	0,00%
46/2013	52,42%	95,39%	100,00%	50,00%	47,58%	2,42%	0,00%
47/2013	55,61%	90,59%	100,00%	50,38%	44,39%	5,23%	0,00%
48/2013	49,93%	90,99%	100,00%	45,43%	50,07%	4,50%	0,00%
49/2013	52,91%	92,51%	100,00%	48,95%	47,09%	3,96%	0,00%
50/2013	43,68%	94,52%	100,00%	41,29%	56,32%	2,39%	0,00%
03/2014	44,46%	89,67%	100,00%	39,87%	55,54%	4,59%	0,00%
04/2014	47,02%	93,73%	100,00%	44,07%	52,98%	2,95%	0,00%
05/2014	41,02%	88,60%	100,00%	36,34%	58,98%	4,67%	0,00%
06/2014	56,55%	94,24%	100,00%	53,29%	43,45%	3,26%	0,00%
07/2014	45,15%	97,87%	100,00%	44,19%	54,85%	0,96%	0,00%
08/2014	44,01%	94,36%	100,00%	41,53%	55,99%	2,48%	0,00%
09/2014	39,25%	94,42%	100,00%	37,06%	60,75%	2,19%	0,00%

Tabella A.2.25 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Comau CKN2

Comau CKN2				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	71,11%	2,96%	0,00%	25,93%
04/2013	58,17%	4,65%	13,75%	23,43%
05/2013	50,89%	4,31%	2,94%	41,85%
06/2013	74,40%	1,73%	0,34%	23,53%
07/2013	48,55%	1,80%	2,62%	47,03%
08/2013	60,20%	0,54%	0,37%	38,89%
09/2013	37,60%	1,59%	30,35%	30,46%
11/2013	58,19%	3,47%	5,08%	33,27%
12/2013	58,95%	0,00%	5,15%	35,91%
13/2013	54,64%	3,67%	11,67%	30,01%
14/2013	60,19%	4,03%	0,39%	35,39%
15/2013	66,36%	1,22%	15,34%	17,08%
16/2013	84,46%	2,85%	1,83%	10,86%
17/2013	26,80%	2,11%	0,00%	71,09%
18/2013	78,41%	3,50%	0,00%	18,09%
19/2013	69,24%	2,05%	0,00%	28,71%
20/2013	58,86%	6,22%	4,72%	30,21%
21/2013	53,58%	1,64%	0,80%	43,99%
22/2013	61,57%	3,87%	0,00%	34,56%
23/2013	66,99%	0,37%	12,67%	19,98%
24/2013	68,35%	0,53%	0,00%	31,12%
25/2013	75,94%	0,00%	1,23%	22,83%
26/2013	75,63%	1,31%	0,00%	23,06%
27/2013	44,88%	2,99%	5,81%	46,33%
28/2013	48,56%	0,00%	23,03%	28,41%
30/2013	57,75%	2,67%	0,00%	39,58%
35/2013	53,97%	0,72%	16,96%	28,34%
36/2013	56,96%	2,37%	0,17%	40,50%
37/2013	64,81%	0,34%	0,06%	34,80%
38/2013	64,88%	0,00%	0,45%	34,68%
39/2013	69,82%	1,30%	0,99%	27,90%
40/2013	75,12%	0,68%	3,19%	21,01%
41/2013	71,42%	0,04%	6,43%	22,11%
42/2013	64,72%	0,25%	4,45%	30,58%
43/2013	79,76%	0,11%	0,00%	20,13%
44/2013	84,35%	0,05%	0,41%	15,19%
45/2013	55,41%	3,07%	9,30%	32,23%
46/2013	39,11%	2,93%	5,85%	52,11%
47/2013	70,67%	4,50%	2,40%	22,42%
48/2013	66,08%	0,09%	4,88%	28,95%
49/2013	60,73%	0,00%	3,16%	36,10%
50/2013	63,14%	0,00%	0,79%	36,07%
03/2014	47,27%	1,64%	10,68%	40,41%
04/2014	56,56%	0,26%	1,47%	41,72%
05/2014	48,61%	0,00%	8,41%	42,97%
06/2014	53,22%	3,89%	0,17%	42,72%
07/2014	63,02%	1,27%	0,00%	35,71%
08/2014	58,94%	2,41%	1,19%	37,47%
09/2014	64,73%	12,99%	2,20%	20,09%

Tabella A.2.26 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica
Comau CKN2

Mazak 650_1							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	47,54%	97,18%	100,00%	46,19%	52,46%	1,34%	0,00%
04/2013	73,24%	99,46%	100,00%	72,85%	26,76%	0,39%	0,00%
05/2013	70,75%	99,92%	100,00%	70,69%	29,25%	0,06%	0,00%
06/2013	81,52%	96,43%	99,03%	77,85%	18,48%	2,91%	0,76%
07/2013	66,96%	93,82%	100,00%	62,82%	33,04%	4,14%	0,00%
08/2013	55,18%	79,67%	100,00%	43,97%	44,82%	11,22%	0,00%
09/2013	88,75%	99,88%	100,00%	88,64%	11,25%	0,11%	0,00%
10/2013	72,49%	97,20%	100,00%	70,46%	27,51%	2,03%	0,00%
11/2013	55,28%	99,20%	100,00%	54,84%	44,72%	0,44%	0,00%
12/2013	73,72%	96,99%	100,00%	71,50%	26,28%	2,22%	0,00%
13/2013	88,91%	99,98%	100,00%	88,89%	11,09%	0,02%	0,00%
14/2013	49,10%	96,84%	100,00%	47,55%	50,90%	1,55%	0,00%
15/2013	65,87%	98,70%	100,00%	65,02%	34,13%	0,85%	0,00%
16/2013	62,45%	99,08%	100,00%	61,87%	37,55%	0,58%	0,00%
20/2013	54,57%	96,89%	100,00%	52,87%	45,43%	1,70%	0,00%
21/2013	46,88%	89,98%	99,87%	42,13%	53,12%	4,70%	0,06%
22/2013	58,46%	95,48%	100,00%	55,82%	41,54%	2,64%	0,00%
23/2013	64,59%	97,65%	100,00%	63,07%	35,41%	1,52%	0,00%
24/2013	50,06%	94,75%	100,00%	47,43%	49,94%	2,63%	0,00%
25/2013	39,13%	91,91%	100,00%	35,96%	60,87%	3,17%	0,00%
26/2013	74,79%	95,14%	100,00%	71,15%	25,21%	3,64%	0,00%
27/2013	70,01%	81,69%	100,00%	57,19%	29,99%	12,82%	0,00%
28/2013	53,00%	93,86%	90,30%	44,91%	47,00%	3,26%	4,83%
30/2013	39,40%	94,21%	100,00%	37,12%	60,60%	2,28%	0,00%
36/2013	53,37%	91,39%	100,00%	48,77%	46,63%	4,60%	0,00%
37/2013	53,62%	93,79%	100,00%	50,29%	46,38%	3,33%	0,00%
38/2013	64,68%	85,57%	100,00%	55,34%	35,32%	9,34%	0,00%
39/2013	50,47%	95,26%	100,00%	48,08%	49,53%	2,39%	0,00%
40/2013	59,96%	76,09%	100,00%	45,63%	40,04%	14,34%	0,00%
41/2013	55,77%	93,83%	100,00%	52,34%	44,23%	3,44%	0,00%
42/2013	78,53%	90,17%	100,00%	70,81%	21,47%	7,72%	0,00%
43/2013	65,24%	84,14%	100,00%	54,89%	34,76%	10,35%	0,00%
44/2013	75,58%	72,19%	100,00%	54,56%	24,42%	21,02%	0,00%
46/2013	66,26%	71,89%	100,00%	47,63%	33,74%	18,63%	0,00%
47/2013	65,12%	78,63%	99,63%	51,01%	34,88%	13,91%	0,19%
48/2013	80,45%	78,59%	100,00%	63,22%	19,55%	17,23%	0,00%
49/2013	90,56%	95,31%	100,00%	86,31%	9,44%	4,25%	0,00%
50/2013	78,68%	84,93%	100,00%	66,82%	21,32%	11,86%	0,00%
51/2013	66,67%	83,28%	100,00%	55,52%	33,33%	11,15%	0,00%
02/2014	49,43%	92,42%	100,00%	45,68%	50,57%	3,75%	0,00%
03/2014	63,57%	81,57%	100,00%	51,85%	36,43%	11,72%	0,00%
04/2014	86,87%	92,32%	100,00%	80,20%	13,13%	6,67%	0,00%
05/2014	67,20%	98,16%	100,00%	65,97%	32,80%	1,23%	0,00%
06/2014	53,03%	93,18%	100,00%	49,42%	46,97%	3,61%	0,00%
07/2014	51,93%	90,99%	100,00%	47,26%	48,07%	4,68%	0,00%
08/2014	54,41%	87,94%	100,00%	47,85%	45,59%	6,56%	0,00%
09/2014	45,52%	78,02%	100,00%	35,52%	54,48%	10,00%	0,00%

Tabella A.2.27 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_1

Mazak 650_1				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	92,73%	0,00%	0,00%	7,27%
04/2013	63,18%	4,17%	0,00%	32,65%
05/2013	63,25%	4,48%	4,68%	27,59%
06/2013	55,43%	6,81%	7,13%	30,62%
07/2013	61,01%	7,09%	0,00%	31,90%
08/2013	39,98%	3,67%	44,76%	11,60%
09/2013	62,62%	0,00%	0,00%	37,38%
10/2013	69,61%	10,31%	0,00%	20,08%
11/2013	72,01%	3,48%	0,00%	24,51%
12/2013	79,66%	2,42%	0,00%	17,91%
13/2013	59,47%	0,00%	0,00%	40,53%
14/2013	81,19%	5,75%	0,00%	13,06%
15/2013	80,44%	3,41%	0,00%	16,15%
16/2013	57,77%	3,35%	0,00%	38,88%
20/2013	29,33%	0,00%	24,79%	45,88%
21/2013	63,99%	1,82%	0,00%	34,19%
22/2013	76,13%	3,04%	0,00%	20,83%
23/2013	77,47%	5,06%	0,00%	17,46%
24/2013	55,31%	7,94%	2,53%	34,21%
25/2013	80,07%	1,68%	0,00%	18,25%
26/2013	56,93%	0,00%	0,00%	43,07%
27/2013	51,87%	6,67%	0,00%	41,46%
28/2013	71,55%	1,35%	0,00%	27,10%
30/2013	79,74%	1,38%	0,00%	18,89%
36/2013	80,75%	1,90%	0,00%	17,35%
37/2013	65,26%	8,86%	0,00%	25,87%
38/2013	70,93%	7,24%	0,13%	21,71%
39/2013	59,53%	4,49%	0,27%	35,71%
40/2013	63,70%	0,00%	0,00%	36,30%
41/2013	55,28%	2,02%	5,87%	36,83%
42/2013	51,63%	0,14%	2,28%	45,95%
43/2013	70,81%	3,49%	0,00%	25,70%
44/2013	74,12%	0,00%	0,00%	25,88%
46/2013	76,87%	0,00%	0,55%	22,58%
47/2013	70,10%	1,32%	0,00%	28,58%
48/2013	45,27%	0,00%	1,01%	53,72%
49/2013	0,00%	0,00%	3,61%	96,39%
50/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
51/2013	68,49%	0,00%	0,00%	31,51%
02/2014	35,49%	0,80%	13,34%	50,37%
03/2014	61,15%	0,85%	7,81%	30,18%
04/2014	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
05/2014	38,88%	0,00%	4,88%	56,24%
06/2014	54,82%	5,94%	0,00%	39,23%
07/2014	44,37%	4,65%	0,00%	50,98%
08/2014	58,09%	5,26%	0,00%	36,65%
09/2014	41,09%	0,84%	7,89%	50,18%

Tabella A.2.28 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_1

Mazak 650_2							
WEEK	DISP	PREST	QUAL	OEE	DL	SL	QL
03/2013	64,34%	99,28%	98,40%	62,86%	35,66%	0,46%	1,02%
04/2013	73,38%	99,79%	100,00%	73,22%	26,62%	0,15%	0,00%
05/2013	60,53%	98,43%	100,00%	59,58%	39,47%	0,95%	0,00%
06/2013	68,70%	99,98%	100,00%	68,68%	31,30%	0,01%	0,00%
07/2013	75,92%	99,77%	100,00%	75,75%	24,08%	0,18%	0,00%
08/2013	40,85%	99,39%	100,00%	40,60%	59,15%	0,25%	0,00%
09/2013	52,37%	91,95%	100,00%	48,15%	47,63%	4,22%	0,00%
10/2013	58,20%	98,16%	100,00%	57,13%	41,80%	1,07%	0,00%
11/2013	49,34%	93,19%	100,00%	45,98%	50,66%	3,36%	0,00%
12/2013	82,54%	99,98%	100,00%	82,52%	17,46%	0,02%	0,00%
13/2013	94,80%	99,56%	100,00%	94,38%	5,20%	0,42%	0,00%
14/2013	67,20%	94,92%	100,00%	63,79%	32,80%	3,42%	0,00%
15/2013	69,68%	90,25%	100,00%	62,88%	30,32%	6,80%	0,00%
16/2013	39,62%	93,03%	100,00%	36,86%	60,38%	2,76%	0,00%
17/2013	94,40%	99,99%	100,00%	94,39%	5,60%	0,01%	0,00%
18/2013	54,99%	96,86%	98,80%	52,62%	45,01%	1,73%	0,64%
19/2013	90,92%	93,36%	100,00%	84,89%	9,08%	6,03%	0,00%
20/2013	85,85%	93,99%	100,00%	80,69%	14,15%	5,16%	0,00%
21/2013	70,80%	98,86%	100,00%	70,00%	29,20%	0,80%	0,00%
22/2013	75,49%	99,55%	100,00%	75,15%	24,51%	0,34%	0,00%
23/2013	72,20%	99,05%	100,00%	71,51%	27,80%	0,69%	0,00%
24/2013	92,59%	99,64%	100,00%	92,26%	7,41%	0,33%	0,00%
25/2013	90,28%	99,37%	100,00%	89,71%	9,72%	0,57%	0,00%
26/2013	91,05%	97,31%	100,00%	88,59%	8,95%	2,45%	0,00%
27/2013	73,00%	98,27%	100,00%	71,74%	27,00%	1,26%	0,00%
28/2013	88,62%	96,54%	100,00%	85,55%	11,38%	3,06%	0,00%
29/2013	71,74%	96,86%	100,00%	69,49%	28,26%	2,25%	0,00%
35/2013	68,84%	90,83%	100,00%	62,53%	31,16%	6,31%	0,00%
36/2013	50,26%	95,40%	100,00%	47,95%	49,74%	2,31%	0,00%
37/2013	66,85%	97,54%	100,00%	65,20%	33,15%	1,65%	0,00%
38/2013	77,44%	96,68%	100,00%	74,87%	22,56%	2,57%	0,00%
39/2013	85,24%	91,29%	100,00%	77,82%	14,76%	7,42%	0,00%
40/2013	38,51%	79,48%	100,00%	30,61%	61,49%	7,90%	0,00%
41/2013	77,24%	88,61%	100,00%	68,45%	22,76%	8,80%	0,00%
42/2013	68,18%	89,46%	100,00%	61,00%	31,82%	7,18%	0,00%
46/2013	57,88%	91,87%	100,00%	53,18%	42,12%	4,71%	0,00%
47/2013	89,47%	96,52%	100,00%	86,35%	10,53%	3,12%	0,00%
48/2013	70,24%	98,08%	97,23%	66,99%	29,76%	1,35%	1,91%
49/2013	39,84%	93,01%	100,00%	37,05%	60,16%	2,78%	0,00%
50/2013	66,28%	98,87%	100,00%	65,53%	33,72%	0,75%	0,00%
51/2013	58,37%	95,70%	100,00%	55,87%	41,63%	2,51%	0,00%
02/2014	59,72%	97,51%	100,00%	58,24%	40,28%	1,48%	0,00%
03/2014	87,40%	93,83%	100,00%	82,01%	12,60%	5,39%	0,00%
04/2014	63,12%	95,03%	100,00%	59,99%	36,88%	3,13%	0,00%
05/2014	92,68%	83,69%	100,00%	77,56%	7,32%	15,12%	0,00%
06/2014	54,74%	96,64%	100,00%	52,90%	45,26%	1,84%	0,00%
07/2014	65,11%	93,24%	100,00%	60,71%	34,89%	4,40%	0,00%
08/2014	66,34%	79,38%	100,00%	52,66%	33,66%	13,68%	0,00%
09/2014	89,59%	97,33%	100,00%	87,19%	10,41%	2,39%	0,00%

Tabella A.2.29 OEE e perdite di disponibilità, velocità, qualità dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_2

Mazak 650_2				
WEEK	SETUP	COLLAUDO	GUASTI	ALTRO
03/2013	54,59%	8,28%	0,00%	37,13%
04/2013	52,57%	0,09%	0,00%	47,34%
05/2013	20,49%	3,20%	12,07%	64,24%
06/2013	7,55%	0,00%	34,79%	57,67%
07/2013	68,05%	2,78%	5,63%	23,54%
08/2013	39,00%	1,75%	0,33%	58,92%
09/2013	71,28%	0,00%	0,00%	28,72%
10/2013	78,89%	5,90%	1,18%	14,02%
11/2013	50,16%	1,75%	1,89%	46,20%
12/2013	41,30%	4,89%	0,00%	53,80%
13/2013	13,37%	1,99%	0,00%	84,64%
14/2013	62,90%	6,49%	1,19%	29,42%
15/2013	74,92%	5,39%	2,29%	17,40%
16/2013	62,28%	5,37%	1,74%	30,60%
17/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
18/2013	79,01%	4,94%	0,00%	16,06%
19/2013	0,00%	0,00%	30,05%	69,95%
20/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
21/2013	51,17%	2,67%	2,36%	43,81%
22/2013	69,99%	0,00%	7,19%	22,82%
23/2013	80,03%	0,00%	0,84%	19,13%
24/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
25/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
26/2013	0,00%	0,00%	0,87%	99,13%
27/2013	58,66%	0,00%	0,00%	41,34%
28/2013	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
29/2013	67,27%	5,11%	0,00%	27,63%
35/2013	47,89%	0,00%	0,00%	52,11%
36/2013	74,62%	0,00%	0,00%	25,38%
37/2013	61,04%	0,00%	0,00%	38,96%
38/2013	66,86%	0,00%	0,00%	33,14%
39/2013	53,01%	0,00%	0,00%	46,99%
40/2013	65,49%	1,41%	0,80%	32,30%
41/2013	64,56%	0,00%	8,34%	27,11%
42/2013	67,53%	0,00%	0,00%	32,47%
46/2013	14,34%	0,44%	70,27%	14,95%
47/2013	0,00%	0,00%	24,47%	75,53%
48/2013	56,27%	0,00%	2,76%	40,97%
49/2013	65,35%	2,46%	0,00%	32,18%
50/2013	63,88%	3,78%	0,00%	32,34%
51/2013	81,74%	0,00%	0,00%	18,26%
02/2014	76,46%	3,86%	1,66%	18,02%
03/2014	0,00%	0,00%	4,47%	95,53%
04/2014	39,13%	1,53%	0,00%	59,35%
05/2014	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
06/2014	68,58%	3,76%	3,96%	23,70%
07/2014	59,51%	6,41%	6,87%	27,20%
08/2014	31,73%	5,77%	4,09%	58,41%
09/2014	0,00%	0,85%	8,53%	90,61%

Tabella A.2.30 Ripartizione delle perdite di disponibilità per l'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_2

APPENDICE B

TEMPI DI SETUP E REGOLAZIONI

In questa appendice si riportano i tempi di cambio codice e regolazioni delle macchine monitorate nell'intervallo d'analisi. Nelle tabelle si elencano:

- il giorno in cui è avvenuto il setup;
- i codici prodotto;
- la tipologia di cambio (per le presse di stampaggio);
- i tempi di cambio (setup) e di regolazione (test), espressi in minuti.

Rovetta 1500									
GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
30-01-2013	N	GRKM2911	236,00	25,00	25-03-2013	D/S	GRKM1682	145,00	11,00
01-02-2013	N	GRFT 680C	248,00	34,00	26-03-2013	N	GRLH 139A	205,00	1,00
05-02-2013	D/S	GRFT 681C	209,00	32,00	28-03-2013	D/S	GRLH 140A	215,00	15,00
07-02-2013	N	GRVA1195	267,00	32,00	04-04-2013	N	GRBC2429	210,00	15,00
11-02-2013	D/S	GRVA1196	194,00	27,00	05-04-2013	D/S	GRBC2430	179,00	17,00
14-02-2013	N	GRFT4015	222,00	0,00	09-04-2013	N	GRKM2910	201,00	24,00
18-02-2013	D/S	GRFT4016	189,00	106,00	11-04-2013	D/S	GRKM2911	209,00	18,00
20-02-2013	N	GRFT4467	244,00	37,00	15-04-2013	N	GRFT 680C	221,00	28,00
21-02-2013	D/S	GRFT4468	279,00	1,00	17-04-2013	D/S	GRFT 681C	197,00	9,00
22-02-2013	N	GRFT1000A	246,00	60,00	02-05-2013	N	GRLH 139A	197,00	46,00
25-02-2013	D/S	GRFT1001A	180,00	2,00	07-05-2013	D/S	GRLH 140A	181,00	0,00
26-02-2013	N	GRFT 680C	242,00	28,00	10-05-2013	N	GRFT4015	175,00	0,00
28-02-2013	D/S	GRFT 681C	237,00	49,00	14-05-2013	D/S	GRFT4016	183,00	0,00
01-03-2013	N	GRKM2910	263,00	18,00	15-05-2013	N	GRVA1195	204,00	11,00
06-03-2013	D/S	GRKM2911	235,00	13,00	16-05-2013	D/S	GRVA1196	179,00	0,00
06-03-2013	N	GRFT4015	183,00	33,00	21-05-2013	N	GRFT3136	375,00	34,00
08-03-2013	D/S	GRFT4016	225,00	48,00	21-05-2013	D/S	GRFT3137	48,00	60,00
12-03-2013	N	GRLH 140A	196,00	44,00	23-05-2013	N	GRFT 680C	182,00	7,00
14-03-2013	N	GRFT4467	196,00	18,00	27-05-2013	D/S	GRFT 681C	193,00	0,00
15-03-2013	D/S	GRFT4468	194,00	7,00	28-05-2013	N	GRCR3653	191,00	41,00
19-03-2013	N	GRLA 524	187,00	0,00	30-05-2013	D/S	GRCR3654	215,00	5,00
20-03-2013	D/S	GRLA 525	185,00	2,00	03-06-2013	N	GRFT4015	186,00	3,00
20-03-2013	N	GRVA1195	176,00	29,00	05-06-2013	D/S	GRFT4016	200,00	71,00
21-03-2013	D/S	GRVA1196	72,00	0,00	11-06-2013	N	GRLH 139A	184,00	8,00
22-03-2013	N	GRKM1681	210,00	41,00	13-06-2013	N	GRLA 524	213,00	38,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
13-06-2013	D/S	GRLA 525	191,00	68,00	12-11-2013	N	GRFT3136	273,00	26,00
17-06-2013	N	GRLH 140A	314,00	76,00	13-11-2013	D/S	GRFT3137	201,00	26,00
18-06-2013	N	GRKM2910	197,00	28,00	13-11-2013	N	GRFT1000A	225,00	36,00
20-06-2013	D/S	GRKM2911	220,00	0,00	14-11-2013	D/S	GRFT1001A	206,00	58,00
24-06-2013	N	GRWG 567	415,00	74,00	15-11-2013	N	GRKM2910	327,00	62,00
25-06-2013	S	GRFT4467	133,00	22,00	18-11-2013	D/S	GRKM2911	235,00	3,00
26-06-2013	N	GRWG 569	304,00	4,00	20-11-2013	D/S	GRKM2910	185,00	20,00
27-06-2013	S	GRFT4468	143,00	0,00	22-11-2013	N	GRFT 680C	208,00	24,00
03-07-2013	N	GRLH 139A	226,00	56,00	26-11-2013	D/S	GRFT 681C	221,00	76,00
06-07-2013	D/S	GRLH 140A	160,00	75,00	28-11-2013	N	GRFT4015	183,00	64,00
10-07-2013	N	GRFT4015	250,00	10,00	29-11-2013	D/S	GRFT4016	148,00	99,00
16-07-2013	D/S	GRFT4016	289,00	24,00	07-01-2014	N	GRFT4467	199,00	53,00
22-07-2013	N	GRCR3653	204,00	73,00	08-01-2014	S	GRWG 567	242,00	9,00
24-07-2013	D/S	GRCR3654	238,00	29,00	09-01-2014	N	GRFT4468	180,00	44,00
03-09-2013	D/S	GRFT 681C	345,00	25,00	09-01-2014	S	GRWG 569	138,00	3,00
09-09-2013	N	GRVA1195	221,00	30,00	11-01-2014	N	GRLA 524	229,00	47,00
09-09-2013	D/S	GRVA1196	99,00	0,00	14-01-2014	D/S	GRLA 525	198,00	11,00
11-09-2013	N	GRFT1000A	217,00	47,00	16-01-2014	N	GRFT4016	173,00	17,00
12-09-2013	D/S	GRFT1001A	287,00	0,00	17-01-2014	N	GRLH 139A	173,00	18,00
16-09-2013	N	GRFT3136	332,00	3,00	21-01-2014	D/S	GRLH 140A	187,00	11,00
17-09-2013	D/S	GRFT3137	208,00	12,00	23-01-2014	N	GRKM2910	292,00	3,00
19-09-2013	N	GRLA 524	210,00	70,00	24-01-2014	D/S	GRKM2911	179,00	0,00
20-09-2013	D/S	GRLA 525	255,00	41,00	27-01-2014	N	GRVA1195	218,00	51,00
21-09-2013	N	GRFT4467	236,00	41,00	28-01-2014	D/S	GRVA1196	57,00	0,00
24-09-2013	S	GRWG 567	182,00	0,00	29-01-2014	N	GRCR3653	220,00	0,00
25-09-2013	N	GRFT4468	201,00	15,00	30-01-2014	D/S	GRCR3654	181,00	0,00
26-09-2013	S	GRWG 569	196,00	3,00	31-01-2014	N	GRFT 680C	184,00	30,00
27-09-2013	N	GRBC2429	221,00	9,00	03-02-2014	D/S	GRFT 681C	250,00	26,00
30-09-2013	D/S	GRBC2430	212,00	123,00	04-02-2014	N	GRLH 139A	182,00	14,00
01-10-2013	N	GRFT4015	223,00	18,00	06-02-2014	D/S	GRLH 140A	200,00	5,00
04-10-2013	D/S	GRFT4016	188,00	67,00	11-02-2014	N	GRWG 567	190,00	10,00
16-10-2013	N	GRFT 680C	259,00	84,00	11-02-2014	S	GRFT4467	173,00	0,00
18-10-2013	D/S	GRFT 681C	226,00	86,00	12-02-2014	N	GRWG 569	177,00	19,00
21-10-2013	D/S	GRFT 680C	260,00	33,00	13-02-2014	S	GRFT4468	117,00	0,00
22-10-2013	N	GRKM2910	202,00	11,00	13-02-2014	N	GRKM2910	200,00	24,00
24-10-2013	D/S	GRKM2911	218,00	79,00	15-02-2014	D/S	GRKM2911	230,00	9,00
28-10-2013	N	GRVA1195	252,00	0,00	18-02-2014	N	GRFT4015	172,00	44,00
30-10-2013	D/S	GRVA1196	118,00	10,00	20-02-2014	D/S	GRFT4016	202,00	29,00
05-11-2013	N	GRKM1681	232,00	101,00	21-02-2014	N	GRFT1000A	181,00	5,00
06-11-2013	D/S	GRKM1682	252,00	25,00	24-02-2014	D/S	GRFT1001A	177,00	6,00
07-11-2013	N	GRFT4467	237,00	16,00	25-02-2014	N	GRFT 680C	155,00	37,00
07-11-2013	S	GRWG 567	145,00	2,00	26-02-2014	D/S	GRFT 681C	179,00	0,00
08-11-2013	N	GRFT4468	249,00	70,00	28-02-2014	N	GRLH 139A	178,00	17,00
11-11-2013	S	GRWG 569	151,00	2,00					

Tabella B.1 Tempi di setup e regolazioni della pressa Rovetta 1500

Rovetta 2500									
GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
14-01-2013	N	GRMO 118	107,00	2,00	22-02-2013	1/2	GRKM1714 2	50,00	2,00
14-01-2013	N	GRMO 130	158,00	41,00	23-02-2013	N	GRVA1180A	122,00	3,00
14-01-2013	N	GRMO 49	141,00	26,00	25-02-2013	N	GRVA2415A X1	99,00	11,00
15-01-2013	N	GRMO 54	141,00	10,00	25-02-2013	N	GRSI1096 1	125,00	8,00
15-01-2013	N	GRID2197 1	150,00	15,00	26-02-2013	1/2	GRSI1096 2	60,00	0,00
15-01-2013	1/2	GRID2197 2	34,00	0,00	26-02-2013	N	GRFT1659A	123,00	0,00
23-01-2013	N	GRFT4508 1	111,00	24,00	26-02-2013	N	GRMO 61	115,00	2,00
23-01-2013	1/2	GRFT4508 2	74,00	7,00	26-02-2013	N	GRVA 696	122,00	32,00
23-01-2013	N	GRVA1178	141,00	11,00	27-02-2013	N	GRMO 49	115,00	9,00
04-02-2013	N	GRMO 124	312,00	105,00	27-02-2013	N	GRMO 118	99,00	3,00
04-02-2013	N	GRLK 38	151,00	0,00	27-02-2013	N	GRKM4097	126,00	67,00
05-02-2013	N	GRFT2756	148,00	0,00	28-02-2013	N	GRFT3604	123,00	0,00
05-02-2013	N	GRCR3060	137,00	0,00	28-02-2013	N	GRID2178 1	109,00	0,00
06-02-2013	N	GRKM1714 1	102,00	4,00	28-02-2013	1/2	GRID2178 2	48,00	1,00
06-02-2013	1/2	GRKM1714 2	60,00	0,00	28-02-2013	N	GRID2700	147,00	6,00
07-02-2013	N	GRVA 630A X1	109,00	35,00	01-03-2013	N	GRVA 630A X1	131,00	1,00
08-02-2013	N	GRVA2415A X1	152,00	79,00	20-03-2013	N	GRBC2249A	270,00	13,00
11-02-2013	N	GRKM2106	121,00	0,00	21-03-2013	N	GRBC2456	84,00	4,00
12-02-2013	N	GRHT 58	124,00	2,00	22-03-2013	N	GRSI1170	152,00	17,00
12-02-2013	N	GRMO 59	144,00	21,00	22-03-2013	N	GRCR6914 1	130,00	10,00
12-02-2013	N	GRID2178 1	119,00	0,00	22-03-2013	1/2	GRCR6914 2	81,00	7,00
12-02-2013	1/2	GRID2178 2	58,00	0,00	22-03-2013	N	GRSI1170	189,00	371,00
13-02-2013	N	GRMO 131	125,00	1,00	23-03-2013	N	GRMO 54	120,00	12,00
13-02-2013	N	GRMO 61	105,00	0,00	25-03-2013	N	GRMO 56	137,00	0,00
13-02-2013	N	GRVA 696	140,00	101,00	25-03-2013	N	GRCR2832 1	137,00	0,00
14-02-2013	N	GRID 816	108,00	40,00	25-03-2013	1/2	GRCR2832 2	115,00	0,00
15-02-2013	N	GRSI1013 1	120,00	4,00	26-03-2013	N	GRSI1096 1	141,00	0,00
15-02-2013	1/2	GRSI1013 2	57,00	3,00	26-03-2013	1/2	GRSI1096 2	58,00	0,00
15-02-2013	N	GRMO 45	121,00	7,00	26-03-2013	N	GRVA1180A	144,00	1,00
15-02-2013	N	GRVA1178	132,00	0,00	27-03-2013	N	GRFT2741	133,00	12,00
16-02-2013	N	GRID 509A	135,00	35,00	27-03-2013	N	GRVA 696	119,00	11,00
16-02-2013	N	GRMO 49	114,00	0,00	28-03-2013	N	GRVA2415A X1	194,00	26,00
19-02-2013	N	GRMO 130	123,00	9,00	28-03-2013	N	GRVA2020	118,00	14,00
19-02-2013	N	GRFT3834	228,00	4,00	29-03-2013	N	GRID 816	121,00	10,00
19-02-2013	N	GRMO 53	98,00	3,00	29-03-2013	N	GRMO 61	168,00	18,00
20-02-2013	N	GRFT2769	120,00	16,00	29-03-2013	N	GRFT2272	128,00	0,00
20-02-2013	N	GRID2915	130,00	23,00	29-03-2013	N	GRMO 49	117,00	9,00
20-02-2013	N	GRKM3858	120,00	0,00	02-04-2013	N	GRMO 45	119,00	13,00
20-02-2013	N	GRID2700	118,00	9,00	02-04-2013	N	GRMO 131	132,00	14,00
21-02-2013	N	GRMO 124	122,00	19,00	03-04-2013	N	GRMO 124	117,00	0,00
21-02-2013	N	GRMO 131	148,00	0,00	03-04-2013	N	GRMO 48	109,00	9,00
21-02-2013	N	GRVA2415A X1	137,00	31,00	03-04-2013	N	GRMO 118	119,00	7,00
22-02-2013	N	GRKM1714 1	107,00	5,00	03-04-2013	N	GRKM3684 1	147,00	149,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
04-04-2013	1/2	GRKM3684 2	61,00	0,00	03-06-2013	N	GRID 509A	121,00	10,00
05-04-2013	R/M	GRFT 907	477,00	128,00	04-06-2013	N	GRID 882	68,00	0,00
06-04-2013	D/S	GRFT 908	300,00	18,00	04-06-2013	N	GRVA1178	109,00	0,00
10-04-2013	M/M	GREM 93	234,00	45,00	04-06-2013	N	GRCR2832 1	126,00	21,00
11-04-2013	D/S	GREM 94	234,00	7,00	05-06-2013	1/2	GRCR2832 2	107,00	0,00
12-04-2013	M/M	GRCR4771	229,00	11,00	05-06-2013	N	GRVA 696	114,00	21,00
13-04-2013	D/S	GRCR4772	237,00	39,00	06-06-2013	N	GRMO 53	150,00	0,00
15-04-2013	M/M	GRCR2821	207,00	8,00	06-06-2013	N	GRVA2415A X1	124,00	30,00
16-04-2013	D/S	GRCR2822	225,00	16,00	07-06-2013	R/M	GRLH 140A	564,00	0,00
17-04-2013	R/M	GRVA2415A X1	398,00	7,00	17-06-2013	R/M	GRVA 630A X1	448,00	19,00
18-04-2013	N	GRKM3858	98,00	10,00	19-06-2013	N	GRWG 555	126,00	35,00
18-04-2013	N	GRID2915	120,00	28,00	19-06-2013	N	GRID2915	154,00	0,00
19-04-2013	N	GRFT1659A	175,00	12,00	20-06-2013	N	GRSI1096 1	340,00	12,00
19-04-2013	N	GRKM4097	99,00	13,00	20-06-2013	1/2	GRSI1096 2	192,00	0,00
19-04-2013	N	GRVA 696	120,00	71,00	21-06-2013	N	GRKM3684 1	226,00	68,00
03-05-2013	N	GRID2718	118,00	0,00	21-06-2013	1/2	GRKM3684 2	160,00	0,00
03-05-2013	N	GRMO 124	116,00	54,00	21-06-2013	N	GRFT3543	312,00	8,00
03-05-2013	N	GRCR3060	123,00	5,00	21-06-2013	N	GRLK 38	121,00	2,00
04-05-2013	N	GRMO 118	122,00	0,00	22-06-2013	N	GRCR6914 1	126,00	6,00
06-05-2013	N	GRCR7017 1	79,00	3,00	22-06-2013	1/2	GRCR6914 2	71,00	75,00
06-05-2013	1/2	GRCR7017 2	57,00	4,00	24-06-2013	N	GRCR3060	126,00	0,00
06-05-2013	N	GRMO 54	131,00	8,00	24-06-2013	N	GRID 816	133,00	26,00
06-05-2013	N	GRMO 56	119,00	0,00	25-06-2013	N	GRFT4449	123,00	1,00
07-05-2013	N	GRVA2415A X1	296,00	112,00	25-06-2013	N	GRSI1046	110,00	6,00
07-05-2013	N	GRFT2272	106,00	0,00	25-06-2013	N	GRMO 54	121,00	25,00
07-05-2013	N	GRMO 131	126,00	17,00	26-06-2013	N	GRMO 56	161,00	0,00
08-05-2013	N	GRCR2831B	122,00	26,00	26-06-2013	N	GRMO 61	139,00	4,00
08-05-2013	N	GRMO 49	238,00	0,00	01-07-2013	N	GRFT2272	137,00	5,00
09-05-2013	N	GRMO 53	118,00	6,00	02-07-2013	N	GRVA 696	135,00	46,00
09-05-2013	N	GRMO 130	127,00	2,00	03-07-2013	N	GRKM2106	151,00	0,00
09-05-2013	N	GRID2700	133,00	0,00	03-07-2013	N	GRVA1180A	114,00	3,00
10-05-2013	N	GRVA2415A X1	133,00	55,00	03-07-2013	N	GRFT1659A	141,00	7,00
13-05-2013	N	GRID2197 1	124,00	22,00	04-07-2013	N	GRKM3262	122,00	5,00
14-05-2013	1/2	GRID2197 2	93,00	3,00	04-07-2013	N	GRID2718	91,00	35,00
14-05-2013	N	GRKM3858	138,00	0,00	05-07-2013	N	GRFT1617B	193,00	0,00
14-05-2013	N	GRMO 59	123,00	10,00	05-07-2013	N	GRBC2249A	123,00	212,00
27-05-2013	N	GRVA2415A X1	125,00	43,00	08-07-2013	N	GRFT2741	90,00	21,00
28-05-2013	N	GRVA1180A	146,00	0,00	08-07-2013	N	GRVA2597	121,00	0,00
31-05-2013	N	GRKM2106	132,00	13,00	09-07-2013	N	GRMO 124	149,00	12,00
31-05-2013	N	GRMO 124	126,00	7,00	09-07-2013	N	GRMO 130	121,00	0,00
31-05-2013	N	GRMO 49	122,00	0,00	10-07-2013	N	GRVA2415A X1	131,00	45,00
03-06-2013	N	GRMO 118	110,00	0,00	10-07-2013	N	GRMO 53	148,00	0,00
03-06-2013	N	GRMO 45	124,00	3,00	11-07-2013	N	GRCR2832 1	119,00	3,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
11-07-2013	1/2	GRCR2832 2	58,00	34,00	11-09-2013	N	GRFT3834	137,00	6,00
11-07-2013	N	GRVA1178	124,00	10,00	12-09-2013	N	GRFT4508 1	226,00	0,00
11-07-2013	N	GRID 816	164,00	0,00	12-09-2013	1/2	GRFT4508 2	81,00	0,00
12-07-2013	N	GRMO 114	116,00	0,00	12-09-2013	N	GRFT4291	156,00	4,00
13-07-2013	N	GRMO 118	131,00	10,00	12-09-2013	N	GRMO 131	132,00	1,00
15-07-2013	N	GRMO 48	119,00	0,00	12-09-2013	N	GRVA1178	116,00	4,00
15-07-2013	N	GRVA2020	124,00	0,00	12-09-2013	N	GRVA4021	114,00	186,00
15-07-2013	N	GRVA 630A X1	159,00	19,00	13-09-2013	N	GRKM2106	136,00	0,00
16-07-2013	N	GRID 509A	168,00	17,00	13-09-2013	N	GRKM3858	127,00	2,00
16-07-2013	N	GRMO 54	149,00	0,00	13-09-2013	N	GRKM3307	149,00	0,00
16-07-2013	N	GRFT4291	95,00	0,00	13-09-2013	R/M	GRLH 139A	372,00	13,00
16-07-2013	N	GRBC2249A	122,00	33,00	21-09-2013	D/S	GRLH 140A	206,00	139,00
17-07-2013	N	GRKM1532 1	129,00	10,00	25-09-2013	D/S	GRLH 139A	216,00	17,00
18-07-2013	1/2	GRKM1532 2	98,00	17,00	27-09-2013	R/M	GRSI1046	328,00	30,00
22-07-2013	R/M	GRCR4771	710,00	42,00	27-09-2013	N	GRFT4291	96,00	4,00
23-07-2013	D/S	GRCR4772	225,00	40,00	27-09-2013	N	GRVA 630A X1	166,00	21,00
24-07-2013	M/M	GRID 872A	244,00	44,00	27-09-2013	N	GRID2915	215,00	0,00
27-08-2013	D/S	GRID 873A	251,00	0,00	28-09-2013	N	GRFT2244	309,00	0,00
28-08-2013	M/M	GREM 109	232,00	0,00	07-10-2013	N	GRMU5181 X2	140,00	57,00
29-08-2013	D/S	GREM 110	258,00	73,00	07-10-2013	N	GRSI1013 1	134,00	3,00
31-08-2013	N	GRLK 38	236,00	23,00	07-10-2013	1/2	GRSI1013 2	70,00	0,00
02-09-2013	N	GRSI1096 1	163,00	54,00	08-10-2013	N	GRMO 53	141,00	11,00
02-09-2013	1/2	GRSI1096 2	73,00	0,00	08-10-2013	N	GRVA1180A	145,00	22,00
02-09-2013	N	GRCR3060	188,00	26,00	08-10-2013	N	GRKM3684 1	130,00	15,00
03-09-2013	N	GRMO 49	124,00	15,00	09-10-2013	1/2	GRKM3684 2	55,00	14,00
03-09-2013	N	GRID2700	176,00	33,00	09-10-2013	N	GRBC2249A	144,00	46,00
04-09-2013	N	GRKM4149	139,00	40,00	11-10-2013	N	GRVA 696	131,00	53,00
04-09-2013	N	GRID 882	120,00	49,00	14-10-2013	N	GRFT3543	185,00	3,00
05-09-2013	N	GRMO 124	92,00	11,00	15-10-2013	N	GRMO 56	171,00	14,00
05-09-2013	N	GRVA 630A X1	156,00	35,00	15-10-2013	N	GRMO 61	98,00	40,00
05-09-2013	N	GRID2197 1	124,00	24,00	15-10-2013	N	GRID 816	129,00	0,00
06-09-2013	1/2	GRID2197 2	76,00	3,00	16-10-2013	N	GRMO 131	99,00	16,00
06-09-2013	N	GRFT3604	98,00	22,00	16-10-2013	N	GRMO 114	166,00	0,00
06-09-2013	N	GRFT4449	282,00	112,00	16-10-2013	N	GRCR3060	302,00	0,00
07-09-2013	N	GRCR2832 1	118,00	0,00	17-10-2013	R/M	GRLH 140A	404,00	40,00
09-09-2013	1/2	GRCR2832 2	74,00	21,00	21-10-2013	D/S	GRLH 139A	381,00	33,00
09-09-2013	N	GRCR2831B	122,00	29,00	23-10-2013	M/M	GRID 872A	267,00	31,00
10-09-2013	N	GRFT2272	129,00	0,00	24-10-2013	D/S	GRID 873A	239,00	35,00
10-09-2013	N	GRFT1617B	130,00	11,00	25-10-2013	R/M	GRMO 54	414,00	5,00
10-09-2013	N	GRMO 56	108,00	0,00	25-10-2013	N	GRID 509A	322,00	110,00
11-09-2013	N	GRVA2293	186,00	0,00	28-10-2013	N	GRKM1532 1	247,00	14,00
11-09-2013	N	GRMO 45	133,00	9,00	28-10-2013	1/2	GRKM1532 2	57,00	1,00
11-09-2013	N	GRFT4462	126,00	2,00	28-10-2013	N	GRFT1659A	100,00	19,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
29-10-2013	N	GRCR2831B	204,00	2,00	09-12-2013	N	GRMO 56	118,00	0,00
29-10-2013	N	GRSI1046	214,00	4,00	09-12-2013	N	GRFT4449	151,00	3,00
31-10-2013	N	GRBC2249A	283,00	51,00	10-12-2013	N	GRFT3543	127,00	10,00
01-11-2013	N	GRKM4097	206,00	4,00	10-12-2013	N	GRMO 54	158,00	13,00
04-11-2013	N	GRWG 555	168,00	55,00	11-12-2013	N	GRVA 696	104,00	10,00
05-11-2013	N	GRFT3604	118,00	21,00	12-12-2013	N	GRVA2415A X1	155,00	53,00
08-11-2013	N	GRID2178 1	148,00	23,00	13-12-2013	N	GRVA4021	170,00	21,00
08-11-2013	1/2	GRID2178 2	100,00	14,00	13-12-2013	N	GRVA 630A X1	189,00	55,00
08-11-2013	N	GRFT4291	182,00	7,00	13-12-2013	N	GRKM3858	85,00	41,00
09-11-2013	N	GRCR7017 1	111,00	3,00	16-12-2013	N	GRFT2741	78,00	8,00
11-11-2013	1/2	GRCR7017 2	98,00	3,00	16-12-2013	N	GRCR2832 1	254,00	0,00
11-11-2013	N	GRMO 53	167,00	4,00	17-12-2013	1/2	GRCR2832 2	12,00	0,00
11-11-2013	N	GRMO 130	136,00	3,00	17-12-2013	N	GRLK 38	296,00	4,00
12-11-2013	N	GRMO 49	149,00	0,00	18-12-2013	N	GRMO 124	154,00	2,00
12-11-2013	N	GRCA 191B	187,00	55,00	18-12-2013	N	GRFT1659A	81,00	3,00
12-11-2013	N	GRMO 45	120,00	2,00	19-12-2013	N	GRMO 131	126,00	1,00
13-11-2013	N	GRCR2832 1	129,00	1,00	19-12-2013	N	GRMO 130	93,00	0,00
13-11-2013	1/2	GRCR2832 2	87,00	6,00	20-12-2013	N	GRKM1818 1	210,00	0,00
13-11-2013	N	GRKM2106	212,00	66,00	20-12-2013	1/2	GRKM1818 2	59,00	1,00
14-11-2013	N	GRID2718	364,00	35,00	20-12-2013	N	GRKM1670 2	34,00	1,00
14-11-2013	N	GRVA 630A X1	275,00	104,00	20-12-2013	1/2	GRKM1670 1	29,00	2,00
26-11-2013	R/M	GRID 872A	489,00	32,00	20-12-2013	N	GRMO 49	96,00	3,00
26-11-2013	D/S	GRID 873A	232,00	91,00	07-01-2014	N	GRVA 696	291,00	49,00
27-11-2013	R/M	GRKM3307	321,00	0,00	09-01-2014	N	GRID2178 1	180,00	19,00
27-11-2013	N	GRKM4232	68,00	2,00	09-01-2014	1/2	GRID2178 2	54,00	3,00
27-11-2013	N	GRBC2506 1	213,00	5,00	09-01-2014	N	GRVA1178	123,00	0,00
28-11-2013	N	GRBC2506 2	142,00	153,00	09-01-2014	N	GRSI1013 1	135,00	7,00
28-11-2013	N	GRID2915	121,00	5,00	10-01-2014	1/2	GRSI1013 2	69,00	18,00
28-11-2013	N	GRFT3604	118,00	8,00	10-01-2014	N	GRMO 114	82,00	1,00
28-11-2013	N	GRWG 208	133,00	11,00	10-01-2014	N	GRWG 555	141,00	0,00
28-11-2013	N	GRVA2415A X1	162,00	21,00	13-01-2014	N	GRVA 630A X1	151,00	23,00
29-11-2013	N	GRFT4508 1	141,00	4,00	15-01-2014	N	GRID2718	121,00	10,00
29-11-2013	1/2	GRFT4508 2	43,00	11,00	15-01-2014	N	GRMO 54	135,00	28,00
29-11-2013	N	GRCR3060	132,00	25,00	15-01-2014	N	GRMO 61	124,00	1,00
29-11-2013	N	GRMO 61	270,00	6,00	16-01-2014	N	GRBC2506 1	114,00	8,00
30-11-2013	N	GRVA 696	97,00	18,00	16-01-2014	N	GRBC2506 2	114,00	12,00
03-12-2013	N	GRVA1762	182,00	1,00	17-01-2014	N	GRMO 56	110,00	7,00
04-12-2013	N	GRKM3684 1	130,00	101,00	17-01-2014	N	GRMO 45	101,00	5,00
04-12-2013	1/2	GRKM3684 2	113,00	0,00	17-01-2014	N	GRFT3604	143,00	0,00
05-12-2013	N	GRKM4169 1	167,00	0,00	20-01-2014	N	GRVA2415A X1	120,00	32,00
05-12-2013	1/2	GRKM4169 2	106,00	1,00	21-01-2014	N	GRID 816	149,00	13,00
05-12-2013	N	GRFT2756	136,00	31,00	22-01-2014	N	GRMO 59	148,00	1,00
06-12-2013	N	GRBC2249A	110,00	5,00	22-01-2014	N	GRMO 130	132,00	7,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
22-01-2014	N	GRID2915	146,00	0,00	11-02-2014	1/2	GRSI1096 2	89,00	3,00
22-01-2014	N	GRMO 131	160,00	0,00	12-02-2014	N	GRVA 696	153,00	35,00
23-01-2014	N	GRFT3543	57,00	5,00	12-02-2014	N	GRCR7017 1	143,00	22,00
23-01-2014	N	GRMO 131	122,00	0,00	13-02-2014	1/2	GRCR7017 2	64,00	2,00
23-01-2014	N	GRMO 49	117,00	6,00	13-02-2014	N	GRFT3604	129,00	0,00
23-01-2014	N	GRLK 38	95,00	4,00	13-02-2014	N	GRCR2832 1	72,00	4,00
23-01-2014	N	GRKM3684 1	121,00	0,00	13-02-2014	1/2	GRCR2832 2	89,00	4,00
24-01-2014	1/2	GRKM3684 2	65,00	0,00	13-02-2014	N	GRFT3834	138,00	22,00
24-01-2014	N	GRFT1659A	123,00	1,00	14-02-2014	N	GRVA1178	124,00	1,00
25-01-2014	N	GRMO 53	118,00	1,00	14-02-2014	N	GRBC2249A	148,00	63,00
27-01-2014	N	GRVA1762	171,00	0,00	19-02-2014	N	GRMO 61	125,00	9,00
27-01-2014	N	GRWG 555	118,00	12,00	19-02-2014	N	GRMO 56	130,00	0,00
28-01-2014	R/M	GRID1119	428,00	0,00	19-02-2014	N	GRVA3283 X1	163,00	20,00
29-01-2014	D/S	GRID1120	203,00	78,00	20-02-2014	N	GRMO 53	136,00	7,00
29-01-2014	R/M	GRID2700	296,00	22,00	21-02-2014	N	GRBC2506 1	215,00	4,00
31-01-2014	N	GRVA 630A X1	151,00	54,00	21-02-2014	N	GRBC2506 2	193,00	3,00
31-01-2014	N	GRMO 124	122,00	0,00	24-02-2014	N	GRMO 131	155,00	0,00
01-02-2014	N	GRMO 118	127,00	15,00	24-02-2014	N	GRMO 130	152,00	0,00
10-02-2014	N	GRMO 49	120,00	0,00	25-02-2014	N	GRMO 54	170,00	0,00
11-02-2014	N	GRFT4449	124,00	6,00	25-02-2014	N	GRWG 555	134,00	68,00
11-02-2014	N	GRSI1096 1	118,00	6,00	26-02-2014	N	GRBC2506 1	138,00	0,00

Tabella B.2 Tempi di setup e regolazioni della pressa Rovetta 2500

National 4000T									
GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
15-01-2013	N	GROK 667A	419,00	117,00	21-02-2013	N	GRCR6500	504,00	82,00
16-01-2013	D/S	GROK 668A	335,00	45,00	22-02-2013	D/S	GRCR6499	446,00	73,00
17-01-2013	N	GRCR6449	509,00	104,00	25-02-2013	N	GRCR6474	376,00	142,00
18-01-2013	D/S	GRCR6450	395,00	113,00	26-02-2013	D/S	GRCR6475	346,00	44,00
22-01-2013	N	GRCR6533	684,00	21,00	27-02-2013	N	GRLH1735	584,00	57,00
23-01-2013	D/S	GRCR6534	390,00	124,00	28-02-2013	D/S	GRLH1736	477,00	9,00
25-01-2013	N	GRKM 328	561,00	73,00	01-03-2013	N	GRKM3773 01	519,00	97,00
31-01-2013	D/S	GRKM 329	474,00	81,00	05-03-2013	D/S	GRKM3774 01	426,00	117,00
04-02-2013	N	GRCR5118	479,00	209,00	06-03-2013	N	GRCR6533	329,00	45,00
05-02-2013	S	GRCR6359	294,00	79,00	07-03-2013	D/S	GRCR6534	441,00	191,00
06-02-2013	N	GRCR5119	452,00	95,00	09-03-2013	N	GRCR5846	714,00	36,00
07-02-2013	S	GRCR6360	197,00	2,00	15-03-2013	D/S	GRCR5847	583,00	81,00
08-02-2013	N	GRCR5846	568,00	121,00	20-03-2013	N	GRHT 776 01	465,00	140,00
12-02-2013	D/S	GRCR5847	346,00	69,00	21-03-2013	D/S	GRHT 777 01	527,00	134,00
15-02-2013	N	GRKM2546	657,00	194,00	25-03-2013	N	GRKM2046 01	424,00	183,00
16-02-2013	S	GROK 667A	92,00	0,00	25-03-2013	D/S	GRKM2047 01	407,00	99,00
20-02-2013	N	GRKM2547	356,00	86,00	27-03-2013	N	GRWG 660	392,00	111,00
20-02-2013	S	GROK 668A	206,00	0,00	28-03-2013	D/S	GRWG 661	381,00	53,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
29-03-2013	N	GRCR6474	589,00	20,00	22-07-2013	N	GRCR5846	334,00	0,00
03-04-2013	D/S	GRCR6475	425,00	110,00	23-07-2013	D/S	GRCR5847	417,00	36,00
05-04-2013	N	GRKM3773 01	447,00	54,00	09-09-2013	D/S	GRCR5846	357,00	115,00
09-04-2013	D/S	GRKM3774 01	448,00	67,00	10-09-2013	D/S	GRCR5847	334,00	136,00
18-04-2013	N	GRCR6474	440,00	139,00	12-09-2013	N	GRKM1317	461,00	115,00
24-04-2013	D/S	GRCR6475	448,00	69,00	13-09-2013	D/S	GRKM1318	390,00	7,00
03-05-2013	N	GRKM3773 01	548,00	53,00	14-09-2013	N	GRCR2508	480,00	160,00
06-05-2013	D/S	GRKM3774 01	367,00	136,00	16-09-2013	S	GRCR6533	142,00	18,00
07-05-2013	N	GRCR6455	986,00	314,00	17-09-2013	N	GRCR2509	438,00	49,00
09-05-2013	D/S	GRCR6456	880,00	198,00	17-09-2013	S	GRCR6534	156,00	62,00
10-05-2013	N	GRKM1317	647,00	159,00	18-09-2013	N	GRCR7337	430,00	70,00
13-05-2013	D/S	GRKM1318	475,00	34,00	19-09-2013	S	GRLH2685	229,00	58,00
14-05-2013	N	GRCR5846	450,00	45,00	20-09-2013	N	GRCR7338	543,00	0,00
16-05-2013	D/S	GRCR5847	404,00	95,00	23-09-2013	S	GRLH2686	148,00	5,00
20-05-2013	N	GRCR5118	929,00	22,00	24-09-2013	N	GRKM 430	460,00	108,00
21-05-2013	S	GRWG 660	79,00	51,00	25-09-2013	D/S	GRKM 429	394,00	153,00
21-05-2013	S	GRCR6359	178,00	50,00	27-09-2013	N	GRCR5846	599,00	140,00
23-05-2013	N	GRCR5119	625,00	9,00	03-10-2013	D/S	GRCR5847	663,00	64,00
23-05-2013	S	GRWG 661	136,00	12,00	17-12-2013	D/S	GRCR5846	478,00	71,00
24-05-2013	N	GRLH1428	457,00	102,00	17-12-2013	D/S	GRCR5847	344,00	60,00
27-05-2013	D/S	GRLH1429	299,00	14,00	19-12-2013	N	GRCR2508	453,00	173,00
29-05-2013	N	GRCR2508	490,00	135,00	19-12-2013	S	GRCR6533	173,00	3,00
31-05-2013	D/S	GRCR2509	359,00	112,00	07-01-2014	D/S	GRCR6534	329,00	161,00
04-06-2013	N	GRKM1317	565,00	113,00	08-01-2014	S	GRCR2509	147,00	7,00
05-06-2013	D/S	GRKM1318	413,00	46,00	09-01-2014	N	GRCR6359	408,00	16,00
07-06-2013	N	GRCR5846	473,00	26,00	09-01-2014	D/S	GRCR6360	298,00	107,00
11-06-2013	D/S	GRCR5847	366,00	46,00	10-01-2014	N	GRHT 776 01	399,00	129,00
17-06-2013	N	GRCR6474	644,00	168,00	13-01-2014	D/S	GRHT 777 01	402,00	96,00
18-06-2013	D/S	GRCR6475	381,00	139,00	14-01-2014	N	GRLH1735	507,00	94,00
19-06-2013	N	GRCR3132	697,00	243,00	14-01-2014	S	GRLH1428	123,00	0,00
20-06-2013	N	GRCR2546A	169,00	5,00	15-01-2014	N	GRLH1736	361,00	8,00
21-06-2013	S	GRCR3131	369,00	234,00	16-01-2014	S	GRLH1429	133,00	7,00
01-07-2013	N	GRKM 430	458,00	179,00	17-01-2014	N	GROK 667A	528,00	173,00
02-07-2013	D/S	GRKM 429	315,00	80,00	20-01-2014	D/S	GROK 668A	333,00	167,00
02-07-2013	N	GRCR5118	373,00	83,00	22-01-2014	N	GRCR3132	563,00	18,00
03-07-2013	S	GRCR6359	87,00	66,00	22-01-2014	N	GRCR2546A	168,00	5,00
04-07-2013	S	GRWG 660	244,00	10,00	22-01-2014	S	GRCR3131	291,00	75,00
04-07-2013	N	GRCR5119	435,00	138,00	23-01-2014	N	GRCR2547A	190,00	0,00
05-07-2013	S	GRCR6360	221,00	6,00	24-01-2014	N	GRCR5847	43,00	136,00
08-07-2013	S	GRWG 661	146,00	34,00	27-01-2014	D/S	GRCR5846	434,00	70,00
09-07-2013	N	GRLH1428	494,00	66,00	31-01-2014	D/S	GRCR5847	276,00	114,00
09-07-2013	S	GRLH1735	177,00	10,00	04-02-2014	N	GRKM1317	414,00	112,00
11-07-2013	N	GRLH1429	357,00	187,00	05-02-2014	D/S	GRKM1318	373,00	66,00
12-07-2013	S	GRLH1736	166,00	59,00	11-02-2014	N	GRKM2046 01	488,00	95,00
13-07-2013	N	GRCR6474	544,00	226,00	11-02-2014	D/S	GRKM2047 01	344,00	125,00
17-07-2013	D/S	GRCR6475	342,00	82,00	13-02-2014	N	GRLH1428	378,00	126,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
17-02-2014	D/S	GRLH1429	284,00	23,00	24-02-2014	S	GRCR5118	166,00	8,00
19-02-2014	N	GRCR7337	409,00	161,00	25-02-2014	S	GRCR6359	139,00	13,00
20-02-2014	D/S	GRCR7338	344,00	58,00	26-02-2014	N	GRWG 661	458,00	86,00
21-02-2014	N	GRWG 660	549,00	66,00	27-02-2014	S	GRCR6360	109,00	0,00

Tabella B.3 Tempi di setup e regolazioni della pressa National 4000T

Eumuco 3000T									
GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
15-01-2013	N	GRKM2451	173,28	3,32	27-02-2013	N	GRKM3638 X1	177,60	43,82
15-01-2013	N	GRKM1207 1	161,37	4,97	27-02-2013	S	GRKM2984 X1	56,65	0,00
15-01-2013	1/2	GRKM1207 2	65,55	6,72	28-02-2013	NK	GRKM3922 X1	198,27	0,00
16-01-2013	N	GRKM4657	166,78	48,78	04-03-2013	N	GRVA2423	242,57	42,45
17-01-2013	N	GRKM2280 1	164,92	0,00	05-03-2013	NK	GRHT1020 X2	273,82	0,00
17-01-2013	1/2	GRKM2280 2	70,87	0,32	08-03-2013	NK	GRVA2423	213,35	0,00
17-01-2013	N	GRCR7142 X2	163,22	5,45	08-03-2013	NK	GRKM1674 X1	179,42	0,00
21-01-2013	NK	GRSI1189	185,42	45,75	09-03-2013	S	GRKM2298 X1	55,75	0,00
23-01-2013	S	GRVA3885	103,88	0,00	11-03-2013	N	GRHT 468	84,88	0,00
04-02-2013	N	GRKL 34	189,55	79,67	11-03-2013	NK	GRPC 558 X1	196,23	41,15
06-02-2013	N	GRKM3922 X1	195,65	0,48	12-03-2013	NK	GRKM4657	144,23	98,43
11-02-2013	N	GRKM3928 X1	174,38	34,12	12-03-2013	N	GRCR5527	112,15	27,38
12-02-2013	NK	GRHT1020 X2	168,03	0,00	12-03-2013	N	GRLH 697B	163,68	0,00
13-02-2013	N	GRMO 23	175,98	0,00	14-03-2013	N	GRMO 123	181,75	0,00
13-02-2013	N	GRMO 68	164,87	0,00	15-03-2013	N	GRMO 128	173,83	13,92
14-02-2013	N	GRKM 130A 1	172,92	0,00	15-03-2013	N	GRMO 94	284,70	8,47
14-02-2013	1/2	GRKM 130A 2	77,32	0,00	18-03-2013	NK	GRKM3928 X1	213,58	34,78
14-02-2013	N	GRVA1175	192,95	4,70	19-03-2013	N	GRSI1189	148,05	14,23
14-02-2013	N	GRID2181 1	202,90	125,50	21-03-2013	NK	GRHT1020 X2	191,98	0,00
15-02-2013	1/2	GRID2181 2	87,00	0,04	26-03-2013	N	GRCR7142 X2	195,02	0,07
15-02-2013	1/2	GRID2181 1	154,78	0,00	26-03-2013	NK	GRKL 34	174,40	40,30
16-02-2013	NK	GRVA1177	188,67	0,00	29-03-2013	NK	GRHT 801	131,43	0,00
16-02-2013	NK	GRHT 801	179,08	0,00	29-03-2013	NK	GRKM3928 X1	215,20	30,72
18-02-2013	N	GRMO 123	165,42	0,00	02-04-2013	NK	GRKM2848A	217,15	16,63
19-02-2013	N	GRMO 28	177,25	0,00	02-04-2013	N	GRLH2536 X1	164,23	50,93
19-02-2013	N	GRVA1248	119,25	0,00	03-04-2013	N	GRCR6960 1	155,25	365,87
19-02-2013	N	GRMO 28	170,83	0,00	03-04-2013	1/2	GRCR6960 2	143,14	0,00
19-02-2013	N	GRMO 128	173,33	0,00	03-04-2013	N	GRLH1293A 1	168,91	0,00
20-02-2013	NK	GRKM4043 X1	194,06	34,28	04-04-2013	1/2	GRLH1293A 2	54,50	0,00
20-02-2013	N	GRSI 182 X1	216,57	0,00	04-04-2013	N	GRCR5527	146,97	0,00
21-02-2013	N	GRSI1189	178,97	8,85	04-04-2013	N	GRMO 123	242,89	0,00
25-02-2013	S	GRVA3885	81,38	0,00	04-04-2013	N	GRMO 128	166,48	0,00
26-02-2013	NK	GRLH1279 1	212,62	1,37	05-04-2013	N	GRSI 510	153,63	0,00
27-02-2013	1/2	GRLH1279 2	65,70	3,25	05-04-2013	N	GRHT 643	329,60	15,60
27-02-2013	N	GRSI 510	180,93	0,00	09-04-2013	N	GRHT1020 X2	180,15	0,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
11-04-2013	NK	GRKM3922 X1	201,80	42,58	10-06-2013	S	GRKM3638 X1	47,98	0,00
16-04-2013	N	GRKM4643	170,20	37,02	11-06-2013	N	GRCR7142 X2	180,05	0,00
16-04-2013	N	GRKM4043 X1	138,45	37,98	11-06-2013	N	GRHT 643	229,87	0,00
16-04-2013	NK	GRHT1020 X2	173,23	0,00	12-06-2013	N	GRMO 128	197,58	0,00
17-04-2013	N	GRHT 801	168,02	0,00	12-06-2013	N	GRID2181 1	184,11	0,00
18-04-2013	NK	GRKM3928 X1	176,93	68,15	13-06-2013	N	GRMO 123	169,88	0,00
19-04-2013	N	GRVA2423	165,82	33,98	13-06-2013	N	GRID2181 1	170,74	0,00
25-04-2013	N	GRVA1177	168,95	0,00	17-06-2013	NK	GRVA2423	161,83	77,92
29-04-2013	N	GRSI 182 X1	170,68	0,00	17-06-2013	NK	GRCR6787 1	206,91	0,00
03-05-2013	NK	GRBC2174 1X1	262,08	73,75	17-06-2013	1/2	GRCR6787 2	83,53	0,00
03-05-2013	N	GRBC2174 2X1	152,63	0,00	18-06-2013	NK	GRKM3922 X1	194,36	35,63
06-05-2013	N	GRKM2984 X1	208,63	51,87	21-06-2013	S	GRKM4043 X1	86,17	10,78
07-05-2013	S	GRKM3638 X1	59,10	0,00	24-06-2013	N	GRMO 41	302,96	22,62
07-05-2013	N	GRKM1674 X1	161,37	8,47	24-06-2013	NK	GRMO 23	183,15	0,00
07-05-2013	S	GRKM2298 X1	53,40	7,93	25-06-2013	NK	GRSI1189	206,32	0,00
08-05-2013	N	GRID2181 1	159,90	0,98	25-06-2013	NK	GRMO 28	178,10	0,00
08-05-2013	1/2	GRID2181 2	67,22	0,00	26-06-2013	N	GRVA1175	205,28	0,00
09-05-2013	NK	GRKL 34	179,18	57,97	08-07-2013	N	GRLH2536 X1	228,33	33,48
10-05-2013	NK	GRMO 28	200,80	0,00	09-07-2013	NK	GRSI 182 X1	219,62	0,00
11-05-2013	N	GRSI 999	189,10	0,00	09-07-2013	N	GRMO 19	196,87	0,00
13-05-2013	NK	GRKM3922 X1	174,38	45,67	11-07-2013	N	GRKL 34	185,05	209,45
15-05-2013	NK	GRLH 697B	199,35	0,00	11-07-2013	NK	GRCR6960 1	229,12	17,32
16-05-2013	N	GRSI 507	168,42	0,00	12-07-2013	1/2	GRCR6960 2	50,22	0,00
16-05-2013	N	GRVA1248	187,93	0,00	12-07-2013	N	GRKM3150 1	207,89	2,95
16-05-2013	NK	GRPC 558 X1	177,80	71,80	12-07-2013	1/2	GRKM3150 2	69,98	11,28
17-05-2013	NK	GRKM2848A	148,37	0,78	13-07-2013	N	GRKM2451	180,99	25,93
17-05-2013	N	GRHT 643	171,70	0,00	15-07-2013	N	GRCR7142 X2	179,70	32,97
20-05-2013	NK	GRSI 182 X1	169,65	18,79	15-07-2013	N	GRKM1674 X1	226,37	55,65
21-05-2013	N	GRVA2423	166,42	17,27	16-07-2013	N	GRSI 999	209,60	0,00
23-05-2013	N	GRVA1177	184,78	1,28	16-07-2013	NK	GRKM3928 X1	226,36	37,13
23-05-2013	NK	GRVA1175	186,45	0,00	17-07-2013	N	GRKM3922 X1	189,52	121,52
24-05-2013	N	GRKM3150 1	194,13	0,00	23-07-2013	N	GRPC 558 X1	158,38	34,43
24-05-2013	1/2	GRKM3150 2	55,13	0,00	24-07-2013	NK	GRSI 510	167,48	0,22
24-05-2013	N	GRCR5527	178,17	2,65	26-08-2013	N	GRMO 40	173,98	0,00
24-05-2013	N	GRKM4657	185,92	74,82	27-08-2013	N	GRMO 128	154,66	0,00
25-05-2013	N	GRHT1020 X2	169,62	0,00	28-08-2013	N	GRLH 697B	177,77	1,75
29-05-2013	NK	GRKM4043 X1	188,16	51,58	28-08-2013	N	GRCR6960 1	197,95	7,38
31-05-2013	S	GRKM3922 X1	61,42	0,00	28-08-2013	1/2	GRCR6960 2	88,68	0,00
03-06-2013	NK	GRHT 801	169,47	0,35	29-08-2013	N	GRVA1248	169,40	0,00
04-06-2013	N	GRSI 999	172,77	1,17	29-08-2013	N	GRVA1177	86,50	0,97
05-06-2013	N	GRLH 697B	156,43	0,00	30-08-2013	N	GRSI1189	168,53	78,27
06-06-2013	N	GRLH1293A 1	172,12	0,00	04-09-2013	NK	GRKM 130A 1	258,72	10,87
06-06-2013	1/2	GRLH1293A 2	65,03	0,00	04-09-2013	1/2	GRKM 130A 2	74,78	0,00
06-06-2013	NK	GRKL 34	233,64	581,85	04-09-2013	N	GRCR5527	254,82	0,00
08-06-2013	NK	GRKM2984 X1	173,48	18,62	05-09-2013	N	GRHT 643	186,45	0,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
07-09-2013	N	GRKM2984 X1	181,31	50,72	31-10-2013	N	GRKM2148 2	143,65	11,02
09-09-2013	N	GRLH1279 1	137,40	0,00	11-11-2013	N	GRHT 468	100,78	0,00
09-09-2013	1/2	GRLH1279 2	55,03	0,02	11-11-2013	N	GRHT 643	73,73	0,00
10-09-2013	N	GRHT 801	192,18	0,00	12-11-2013	N	GRKM2280 1	158,77	3,88
10-09-2013	NK	GRKL 34	162,28	30,08	12-11-2013	1/2	GRKM2280 2	72,47	0,00
11-09-2013	NK	GRID2181 1	166,58	0,00	12-11-2013	N	GRVA1175	176,90	0,00
12-09-2013	1/2	GRID2181 2	95,73	0,00	13-11-2013	NK	GRSI 182 X1	184,87	0,05
12-09-2013	N	GRKM2848A	152,48	0,80	13-11-2013	N	GRKM4043 X1	169,57	27,75
12-09-2013	N	GRLH 697B	316,38	0,00	14-11-2013	N	GRSI1189	174,57	0,00
13-09-2013	NK	GRSI1189	203,45	42,18	20-11-2013	NK	GRCR5527	207,51	22,58
17-09-2013	NK	GRSI 510	62,68	0,00	20-11-2013	N	GRHT 801	149,58	27,93
17-09-2013	N	GRKM2280 1	144,12	26,60	20-11-2013	N	GRLH 697B	158,63	0,00
17-09-2013	1/2	GRKM2280 2	61,32	0,97	02-12-2013	NK	GRSI1189	128,97	30,83
17-09-2013	N	GRVA1175	181,20	0,00	04-12-2013	N	GRKM3928 X1	145,70	0,00
18-09-2013	N	GRHT1020 X2	167,07	0,00	04-12-2013	N	GRPC 558 X1	134,35	0,00
18-09-2013	N	GRHT 643	170,13	1,47	05-12-2013	NK	GRHT1020 X2	139,10	3,68
19-09-2013	NK	GRVA2423	175,98	149,86	05-12-2013	N	GRCR7142 X2	133,57	0,00
20-09-2013	NK	GRSI 510	192,28	0,00	05-12-2013	N	GRKM2848A	126,15	0,00
23-09-2013	N	GRKM2298 X1	152,25	38,50	06-12-2013	N	GRKM3150 1	124,40	4,17
24-09-2013	N	GRKM2451	311,98	0,00	06-12-2013	1/2	GRKM3150 2	92,57	0,00
30-09-2013	NK	GRSI1189	75,33	60,05	06-12-2013	N	GRKM2984 X1	130,90	28,27
07-10-2013	N	GRPC 558 X1	358,45	23,55	06-12-2013	S	GRKM3638 X1	45,47	0,00
08-10-2013	NK	GRKM3150 2	123,33	13,37	07-01-2014	N	GRHT1020 X2	78,48	0,00
15-10-2013	NK	GRKM4043 X1	166,82	39,63	10-01-2014	N	GRLH 697B	161,30	1,93
15-10-2013	N	GRKM3928 X1	226,28	0,00	11-01-2014	N	GRCR7142 X2	105,95	0,00
16-10-2013	N	GRKL 34	185,40	31,50	13-01-2014	NK	GRSI1189	105,92	7,18
17-10-2013	N	GRVA1177	124,88	0,00	14-01-2014	N	GRPC 558 X1	146,10	0,05
19-10-2013	N	GRSI1189	396,76	0,00	15-01-2014	NK	GRMO 40	123,88	0,00
22-10-2013	NK	GRMO 128	173,55	14,05	15-01-2014	NK	GRSI 182 X1	131,64	0,23
23-10-2013	N	GRMO 28	179,73	0,00	16-01-2014	NK	GRHT 643	144,97	0,00
23-10-2013	N	GRMO 123	172,18	0,00	17-01-2014	NK	GRKL 34	156,20	1,50
23-10-2013	N	GRMO 23	172,83	0,00	17-01-2014	NK	GRKM2298 X1	132,03	0,00
24-10-2013	N	GRSI 507	208,60	0,00	21-01-2014	NK	GRMO 14	185,48	0,00
24-10-2013	N	GRMO 68	196,95	0,00	21-01-2014	N	GRMO 19	126,48	0,00
24-10-2013	N	GRMO 94	208,59	0,00	21-01-2014	N	GRVA1177	161,90	0,00
24-10-2013	N	GRVA1248	170,97	0,00	22-01-2014	NK	GRKM3150 1	147,97	0,00
25-10-2013	N	GRSI 510	115,33	0,00	22-01-2014	1/2	GRKM3150 2	63,57	0,00
26-10-2013	N	GRBC2174 2X1	269,52	45,35	22-01-2014	N	GRCR6960 1	132,60	0,00
28-10-2013	NK	GRPC 558 X1	213,10	42,80	22-01-2014	1/2	GRCR6960 2	36,35	0,00
29-10-2013	NK	GRKM3638 X1	179,57	1,00	23-01-2014	N	GRID2181 1	47,33	0,00
29-10-2013	N	GRLH2536 X1	226,83	49,87	23-01-2014	N	GRLH2536 X1	147,46	27,88
29-10-2013	N	GRCR6960 1	149,02	0,00	23-01-2014	N	GRLH1279 1	138,98	0,00
30-10-2013	N	GRKM2848A	221,80	0,00	23-01-2014	1/2	GRLH1279 2	40,32	0,00
30-10-2013	S	GRKM3607A	335,92	0,00	24-01-2014	N	GRKM2451	134,02	0,00

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
24-01-2014	N	GRMO 23	195,73	0,00	04-02-2014	N	GRMO 28	255,13	33,08
27-01-2014	N	GRHT1020 X2	138,02	0,03	05-02-2014	NK	GRSI1189	111,42	38,29
28-01-2014	NK	GRSI 182 X1	137,88	0,00	26-02-2014	N	GRPC 558 X1	104,43	123,50
29-01-2014	N	GRKL 34	174,48	0,00	27-02-2014	N	GRKL 34	174,68	16,03
29-01-2014	NK	GRLH1293A 1	282,45	0,00	27-02-2014	NK	GRLH2536 X1	168,55	1,97
30-01-2014	1/2	GRLH1293A 2	67,75	0,00	27-02-2014	N	GRMO 123	225,08	1,88
31-01-2014	N	GRLH 697B	143,75	0,00	28-02-2014	N	GRMO 94	164,26	2,23
31-01-2014	N	GRHT 643	135,82	0,00	28-02-2014	N	GRVA1248	135,97	0,00
01-02-2014	N	GRKM2848A	216,55	0,00	28-02-2014	N	GRID2181 1	186,85	24,75
01-02-2014	NK	GRKM3928 X1	77,48	27,92	01-03-2014	1/2	GRID2181 2	74,28	0,00
03-02-2014	NK	GRCR7142 X2	188,28	0,00					

Tabella B.4 Tempi di setup e regolazioni della pressa Eumuco 3000T

Linea PV6 3150T									
GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
14-03-2013	N	GRKM1031A	337,67	133,12	19-06-2013	S/M	GRFT 907	454,28	145,27
20-03-2013	D/S	GRKM1032A	683,60	45,65	24-06-2013	D/S	GRFT 908	249,20	37,58
25-03-2013	M/M	GRID2786	391,84	5,08	25-06-2013	M/M	GRFT2463	301,90	25,33
27-03-2013	D/S	GRID2787	207,78	59,05	26-06-2013	D/S	GRFT2464	258,43	25,35
29-03-2013	M/M	GRCR1999	228,35	36,77	01-07-2013	M/M	GRCR4852	287,25	12,25
02-04-2013	D/S	GRCR2000	253,60	40,95	02-07-2013	D/S	GRCR4853	413,89	21,68
10-04-2013	S/M	GRID2493A	671,00	395,30	03-07-2013	M/M	GRCR4333	274,91	32,10
11-04-2013	S/M	GRVA4111	384,22	33,78	03-07-2013	D/S	GRCR4334	177,07	0,00
19-04-2013	D/S	GRVA4112	291,50	35,92	05-07-2013	S/M	GRLH1409B	748,87	98,58
19-04-2013	M/M	GRKM2907	120,83	0,00	23-07-2013	S/M	GRFT 907	410,41	61,45
30-04-2013	D/S	GRKM2906	260,75	57,68	27-08-2013	D/S	GRFT 908	271,10	40,87
08-05-2013	D/S	GRKM2907	243,49	49,83	09-09-2013	S/M	GRCR4372B	616,36	169,18
10-05-2013	M/M	GRFT 907	308,20	49,17	12-09-2013	S/S	GRKM2112C	477,28	172,03
16-05-2013	D/S	GRFT 908	289,12	37,60	13-09-2013	S/M	GRCR1732	475,08	71,18
21-05-2013	M/M	GREM 93	237,55	30,88	16-09-2013	D/S	GRCR1733	318,60	59,42
22-05-2013	M/M	GRCR4852	327,87	41,22	17-09-2013	M/M	GRKM3590	288,32	111,41
23-05-2013	D/S	GRCR4853	256,83	32,62	18-09-2013	D/S	GRKM3591	219,41	53,55
24-05-2013	M/M	GRCR4333	275,17	5,02	19-09-2013	M/M	GRFT2463	219,53	88,20
25-05-2013	D/S	GRCR4334	239,45	21,80	20-09-2013	D/S	GRFT2464	130,77	62,97
27-05-2013	M/M	GREM 94	229,28	28,52	21-09-2013	M/M	GRFT 907	348,88	62,28
29-05-2013	S/M	GRCR4409A	505,42	12,07	25-09-2013	D/S	GRFT 908	239,43	26,00
30-05-2013	S/M	GRCR1999	377,45	80,37	27-09-2013	S/M	GRID2493A	671,75	35,20
01-06-2013	D/S	GRCR2000	267,61	35,88	02-10-2013	S/S	GRLH1409B	334,32	72,82
04-06-2013	M/M	GRKM4855	326,98	141,01	03-10-2013	S/M	GRKM4855	456,60	0,00
05-06-2013	M/M	GRKM1701	131,72	2,23	04-10-2013	D/S	GRKM4856	318,45	49,25
06-06-2013	M/M	GRKM4856	225,90	9,10	05-10-2013	M/M	GRCR4852	302,92	54,78
07-06-2013	M/M	GRKM1702	207,63	0,00	08-10-2013	D/S	GRCR4853	261,27	189,07
07-06-2013	S/M	GRCR4409A	397,80	41,20	09-10-2013	S/M	GRID2799	659,18	328,83

GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CAMBIO	CODICE	SETUP	TEST
11-10-2013	S/S	GRID2800	833,54	553,73	06-12-2013	D/S	GRCR3654	209,62	64,38
15-10-2013	S/M	GRCR1999	322,45	99,95	06-12-2013	M/M	GRFT 907	222,45	90,47
15-10-2013	D/S	GRCR2000	220,70	17,03	11-12-2013	S/M	GRID2226A	104,00	9,17
16-10-2013	M/M	GRCR4333	305,99	30,60	13-12-2013	S/S	GRID2489A	160,60	3,75
16-10-2013	D/S	GRCR4334	449,43	70,82	16-12-2013	S/S	GRID2805A	871,54	31,30
18-10-2013	M/M	GRFT 908	428,60	42,91	17-12-2013	S/S	GRID2493A	163,13	14,88
19-10-2013	D/S	GRFT 907	290,84	10,18	18-12-2013	S/S	GRCR4755B	577,10	149,08
22-10-2013	S/M	GRKM3167	884,03	148,67	07-01-2014	S/M	GRCR4852	316,48	17,58
25-10-2013	S/M	GRCR3653	264,15	0,00	21-01-2014	D/S	GRCR4853	62,38	46,18
26-10-2013	D/S	GRCR3654	526,05	108,28	28-01-2014	S/M	GRCR5514A	496,24	211,07
29-10-2013	S/M	GRKM2495	317,43	111,22	28-01-2014	S/M	GRCR1733	438,05	43,92
30-10-2013	M/M	GRKM2112C	677,11	25,12	29-01-2014	D/S	GRCR1732	244,15	34,68
05-11-2013	S/S	GRID2493A	868,39	36,90	30-01-2014	M/M	GRFT2463	344,42	102,95
06-11-2013	S/S	GRLH1409B	568,19	92,43	31-01-2014	D/S	GRFT2464	197,55	76,30
08-11-2013	S/M	GRCR1733	761,57	21,25	04-02-2014	M/M	GRFT 907	239,81	39,13
13-11-2013	D/S	GRCR1732	277,29	20,44	06-02-2014	D/S	GRFT 908	204,95	116,42
14-11-2013	M/M	GRFT 907	243,67	10,83	10-02-2014	S/M	GRLH1409B	454,45	55,48
15-11-2013	D/S	GRFT 908	235,65	49,55	11-02-2014	S/S	GRID2493A	214,90	87,03
19-11-2013	S/M	GRID2799	608,85	114,00	12-02-2014	S/S	GRID2490	520,32	30,47
22-11-2013	S/S	GRID2800	820,98	12,48	13-02-2014	S/S	GRKM2873	134,07	84,02
22-11-2013	S/S	GRCR5514A	508,53	0,00	14-02-2014	S/M	GRCR4852	253,87	4,10
28-11-2013	S/S	GRID2493A	825,11	74,55	17-02-2014	D/S	GRCR4853	224,83	56,62
29-11-2013	S/S	GRLH1409B	377,14	54,35	21-02-2014	S/M	GRKM3919	384,77	305,77
02-12-2013	S/S	GRCR4755B	1122,89	0,00	25-02-2014	S/S	GRID2489A	555,92	101,33
03-12-2013	S/M	GRFT 907	177,40	0,00	26-02-2014	S/M	GRFT 907	438,92	65,50
04-12-2013	D/S	GRFT 908	355,40	59,67	28-02-2014	D/S	GRFT 908	280,63	17,15
05-12-2013	M/M	GRCR3653	266,75	42,62					

Tabella B.5 Tempi di setup e regolazioni della pressa PV6 3150T

Mazak 630_1							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
15-01-2013	MO 123	163,00	0,00	20-02-2013	MO 25	534,00	0,00
22-01-2013	MO 28	784,00	0,00	21-02-2013	MO 158	527,00	0,00
25-01-2013	MO 45	797,00	0,00	22-02-2013	MO 155	1057,00	0,00
28-01-2013	MO 93	319,00	1,00	25-02-2013	MO 69	345,00	0,00
29-01-2013	MO 19	826,00	50,00	26-02-2013	MO 49	488,00	0,00
01-02-2013	MO 53	875,00	0,00	04-03-2013	MO 59	896,00	0,00
05-02-2013	VA1178	798,00	0,00	05-03-2013	VA1178	557,00	0,00
07-02-2013	VA2060	486,00	0,00	08-03-2013	MO 23	648,00	0,00
07-02-2013	VA2192	123,00	0,00	11-03-2013	MO 101	1298,00	0,00
08-02-2013	SI 509	1184,00	0,00	12-03-2013	MO 124	692,00	0,00
11-02-2013	MO 124	1347,00	0,00	15-03-2013	MO 85	956,00	0,00
18-02-2013	MO 23	1310,00	0,00	18-03-2013	MO 130	497,00	0,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
19-03-2013	MO 123	951,00	0,00	06-09-2013	MO 124	859,00	0,00
25-03-2013	SI 510	1177,00	0,00	12-09-2013	MO 122	644,00	66,00
27-03-2013	MO 155	950,00	0,00	13-09-2013	MO 114	324,00	7,00
28-03-2013	MO 49	303,00	0,00	16-09-2013	MO 128	736,00	0,00
02-04-2013	MO 56	743,00	98,00	17-09-2013	MO 160	675,00	0,00
04-04-2013	MO 118	783,00	0,00	18-09-2013	MO 56	596,00	0,00
09-04-2013	MO 54	664,00	127,00	20-09-2013	MO 131	634,00	14,00
10-04-2013	MO 61	754,00	0,00	21-09-2013	MO 69	593,00	9,00
12-04-2013	MO 124	789,00	0,00	23-09-2013	MO 49	385,00	2,00
17-04-2013	MO 45	433,00	41,00	26-09-2013	MO 124	816,00	0,00
17-04-2013	MO 93	79,00	44,00	28-09-2013	SI 510	692,00	0,00
18-04-2013	SI 509	661,00	0,00	02-10-2013	MO 130	586,00	46,00
19-04-2013	MO 128	553,00	8,00	03-10-2013	MO 70	154,00	15,00
29-04-2013	MO 118	551,00	22,00	04-10-2013	MO 101	900,00	0,00
30-04-2013	SI 510	582,00	17,00	08-10-2013	MO 124	754,00	0,00
03-05-2013	VA1177	551,00	0,00	23-10-2013	MO 61	1126,00	0,00
08-05-2013	MO 48	608,00	0,00	29-10-2013	MO 158	838,00	0,00
10-05-2013	MO 155	673,00	0,00	31-10-2013	MO 25	397,00	0,00
14-05-2013	MO 69	637,00	0,00	19-11-2013	MO 70	1066,00	0,00
15-05-2013	MO 49	219,00	0,00	20-11-2013	MO 130	335,00	0,00
23-05-2013	MO 124	861,00	0,00	26-11-2013	MO 49	778,00	0,00
29-05-2013	MO 55	565,00	0,00	27-11-2013	MO 69	465,00	0,00
11-06-2013	MO 130	476,00	0,00	28-11-2013	MO 118	774,00	0,00
11-06-2013	MO 70	194,00	20,00	09-12-2013	MO 131	455,00	0,00
12-06-2013	MO 93	693,00	22,00	11-12-2013	MO 61	1051,00	0,00
13-06-2013	MO 45	214,00	0,00	13-12-2013	MO 56	681,00	45,00
14-06-2013	MO 56	615,00	0,00	18-12-2013	MO 23	999,00	0,00
18-06-2013	MO 49	671,00	9,00	07-01-2014	MO 54	1082,00	0,00
24-06-2013	MO 53	744,00	0,00	10-01-2014	SI 510	660,00	0,00
26-06-2013	MO 118	680,00	46,00	14-01-2014	MO 49	600,00	11,00
02-07-2013	MO 124	935,00	57,00	17-01-2014	MO 55	520,00	0,00
08-07-2013	MO 54	847,00	0,00	20-01-2014	MO 131	366,00	0,00
09-07-2013	MO 56	900,00	0,00	21-01-2014	MO 54	305,00	28,00
11-07-2013	MO 69	813,00	0,00	24-01-2014	MO 101	540,00	0,00
12-07-2013	MO 49	615,00	0,00	24-01-2014	MO 130	387,00	0,00
18-07-2013	MO 129	810,00	27,00	27-01-2014	MO 70	218,00	0,00
23-07-2013	MO 61	1149,00	0,00	28-01-2014	VA1178	323,00	0,00
26-08-2013	MO 53	1160,00	0,00	30-01-2014	MO 118	360,00	35,00
27-08-2013	MO 85	515,00	0,00	31-01-2014	MO 93	335,00	0,00
28-08-2013	VA2060	729,00	0,00	04-02-2014	MO 61	442,00	34,00
28-08-2013	VA1178	123,00	0,00	05-02-2014	MO 122	596,00	0,00
30-08-2013	MO 48	826,00	0,00	06-02-2014	MO 69	450,00	0,00
03-09-2013	MO 136	388,00	0,00	06-02-2014	MO 49	244,00	6,00
04-09-2013	MO 54	671,00	0,00	11-02-2014	MO 56	520,00	0,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
13-02-2014	MO 54	553,00	4,00	21-02-2014	MO 59	316,00	24,00
14-02-2014	MO 55	551,00	0,00	26-02-2014	MO 28	508,00	24,00
14-02-2014	MO 131	306,00	0,00	28-02-2014	MO 49	262,00	0,00
17-02-2014	MO 124	325,00	0,00				

Tabella B.6 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 630_1

Mazak 630_2							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
17-01-2013	MO 97	118,00	14,00	05-04-2013	MO 55	275,00	0,00
21-01-2013	VA1248	472,00	7,00	09-04-2013	MO 110	613,00	0,00
23-01-2013	MO 61	943,00	0,00	11-04-2013	MO 141	558,00	12,00
25-01-2013	SI 510	671,00	15,00	11-04-2013	MO 91	399,00	0,00
31-01-2013	MO 49	537,00	4,00	11-04-2013	MO 45	258,00	0,00
01-02-2013	MO 130	540,00	13,00	12-04-2013	MO 49	491,00	33,00
04-02-2013	MO 70	205,00	48,00	17-04-2013	MO 105	1100,00	29,00
05-02-2013	MO 141	709,00	36,00	19-04-2013	MO 53	764,00	2,00
06-02-2013	MO 135	493,00	45,00	25-04-2013	MO 68	960,00	29,00
06-02-2013	MO 137	615,00	0,00	30-04-2013	MO 108	609,00	19,00
07-02-2013	MO 60	572,00	0,00	03-05-2013	MO 135	798,00	74,00
08-02-2013	MO 54	612,00	23,00	07-05-2013	MO 137	254,00	45,00
11-02-2013	SI 507	440,00	33,00	08-05-2013	MO 154	735,00	58,00
14-02-2013	MO 118	420,00	31,00	08-05-2013	SI 508	111,00	0,00
20-02-2013	MO 78	529,00	2,00	10-05-2013	MO 106	603,00	11,00
20-02-2013	MO 55	522,00	0,00	13-05-2013	MO 141	309,00	0,00
21-02-2013	MO 131	235,00	0,00	15-05-2013	MO 94	696,00	0,00
22-02-2013	VA1177	586,00	0,00	16-05-2013	MO 28	698,00	0,00
27-02-2013	MO 110	818,00	32,00	22-05-2013	MO 63	1081,00	102,00
27-02-2013	MO 96	585,00	7,00	24-05-2013	MO 54	674,00	0,00
01-03-2013	MO 61	535,00	4,00	28-05-2013	MO 123	632,00	24,00
02-03-2013	MO 68	903,00	3,00	03-06-2013	MO 97	696,00	6,00
04-03-2013	MO 65	641,00	0,00	04-06-2013	VA1175	564,00	18,00
05-03-2013	MO 123	546,00	40,00	06-06-2013	MO 49	817,00	0,00
08-03-2013	MO 128	596,00	74,00	07-06-2013	MO 59	741,00	0,00
11-03-2013	SI 508	778,00	0,00	10-06-2013	VA1177	694,00	0,00
12-03-2013	MO 154	207,00	8,00	12-06-2013	MO 60	878,00	0,00
13-03-2013	MO 97	545,00	5,00	24-06-2013	MO 110	841,00	10,00
14-03-2013	MO 45	626,00	0,00	27-06-2013	MO 84	625,00	8,00
15-03-2013	MO 28	647,00	36,00	02-07-2013	MO 23	450,00	3,00
25-03-2013	VA1175	824,00	114,00	03-07-2013	MO 91	584,00	28,00
26-03-2013	MO 107	928,00	0,00	04-07-2013	MO 106	138,00	0,00
27-03-2013	MO 132	835,00	0,00	06-07-2013	MO 138	676,00	68,00
02-04-2013	MO 123	553,00	6,00	09-07-2013	MO 123	438,00	1,00
04-04-2013	MO 131	882,00	0,00	10-07-2013	MO 68	512,00	26,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
11-07-2013	MO 107	541,00	0,00	10-12-2013	MO 100	373,00	17,00
12-07-2013	MO 38	322,00	163,00	12-12-2013	MO 110	428,00	35,00
17-07-2013	MO 19	741,00	19,00	16-12-2013	VA1175	476,00	0,00
22-07-2013	MO 63	1062,00	2,00	17-12-2013	VA1248	452,00	0,00
23-07-2013	MO 28	806,00	0,00	18-12-2013	MO 66	330,00	6,00
12-09-2013	VA1177	712,00	0,00	18-12-2013	MO 97	187,00	0,00
16-10-2013	MO 97	537,00	0,00	08-01-2014	MO 107	633,00	110,00
21-10-2013	MO 154	904,00	0,00	08-01-2014	SI 507	519,00	0,00
22-10-2013	VA1178	793,00	0,00	09-01-2014	MO 123	558,00	0,00
24-10-2013	MO 56	679,00	61,00	16-01-2014	MO 124	498,00	43,00
30-10-2013	MO 91	730,00	0,00	23-01-2014	MO 106	616,80	37,00
30-10-2013	MO 106	185,00	0,00	24-01-2014	MO 68	79,20	17,00
31-10-2013	MO 138	360,00	0,00	27-01-2014	VA1175	320,00	5,00
04-11-2013	MO 97	687,00	0,00	28-01-2014	MO 26	292,00	36,00
06-11-2013	MO 110	1069,00	3,00	29-01-2014	VA1177	356,00	11,00
08-11-2013	MO 96	771,00	8,00	30-01-2014	MO 25	284,00	22,00
09-11-2013	MO 68	497,00	5,00	31-01-2014	MO 23	395,00	0,00
11-11-2013	MO 94	618,00	11,00	04-02-2014	MO 160	612,00	9,00
12-11-2013	VA1248	512,00	0,00	04-02-2014	SI 507	184,00	22,00
14-11-2013	SI 510	624,00	0,00	05-02-2014	MO 60	191,00	5,00
18-11-2013	MO 123	580,00	0,00	05-02-2014	MO 19	280,00	15,00
20-11-2013	MO 128	346,00	33,00	07-02-2014	MO 70	252,00	26,00
22-11-2013	MO 160	506,00	31,00	07-02-2014	MO 130	189,00	0,00
25-11-2013	MO 106	866,00	0,00	17-02-2014	MO 110	440,00	5,00
26-11-2013	MO 77	401,00	0,00	19-02-2014	SI 508	670,00	0,00
29-11-2013	MO 28	647,00	27,00	21-02-2014	MO 138	765,00	56,00
02-12-2013	MO 108	667,00	17,00	24-02-2014	MO 91	84,00	0,00
04-12-2013	MO 114	494,00	20,00	26-02-2014	MO 106	194,00	0,00
05-12-2013	MO 122	675,00	0,00	27-02-2014	MO 100	171,00	16,00
06-12-2013	MO 93	617,00	6,00	28-02-2014	MO 96	515,00	0,00
10-12-2013	MO 156	935,00	0,00				

Tabella B.7 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 630_2

Motch 757							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
18-01-2013	ID2700	879,00	0,00	20-02-2013	CR3061	1809,00	0,00
24-01-2013	ID2702	1384,80	0,00	22-02-2013	FT3604	1183,00	0,00
31-01-2013	CR7017 1	849,00	0,00	26-02-2013	VA 696A	704,00	13,00
01-02-2013	CR7017 2	375,00	0,00	28-02-2013	HT 58	668,00	0,00
07-02-2013	FT3249	779,00	17,00	05-03-2013	LH1627 2	1204,00	0,00
08-02-2013	FT3250	199,00	0,00	06-03-2013	LH1627 1	293,00	0,00
14-02-2013	VA3001	1413,00	0,00	07-03-2013	ID 509A	1269,00	0,00
15-02-2013	CR3060	667,00	0,00	11-03-2013	ID2700	657,00	86,00

14-03-2013	ID2702	558,00	0,00	15-10-2013	FT2272	683,00	0,00
15-03-2013	PC 558	745,00	0,00	16-10-2013	FT2273	476,00	0,00
19-03-2013	FT3604	1134,00	0,00	17-10-2013	PC 558	559,00	0,00
21-03-2013	VA 696A	540,00	0,00	22-10-2013	LH1627 2	1175,00	0,00
22-03-2013	KM4097	890,00	0,00	28-10-2013	LH1627 1	342,00	0,00
25-03-2013	VA2415A	561,00	0,00	31-10-2013	CR3060	817,00	0,00
29-03-2013	CR2832 1	651,00	47,00	05-11-2013	VA2423	978,00	0,00
29-03-2013	CR2832 2	195,00	0,00	12-11-2013	KM4097	386,00	0,00
04-04-2013	VA 696A	272,00	0,00	14-11-2013	PC 558	497,00	0,00
10-04-2013	LH1627 1	638,00	0,00	15-11-2013	CR7017 1	307,00	0,00
11-04-2013	LH1627 2	607,00	0,00	18-11-2013	CR7017 2	535,00	0,00
17-04-2013	FT2272	1034,00	0,00	19-11-2013	CA 191B	931,00	0,00
18-04-2013	VA2415A	830,00	0,00	04-12-2013	FT3250	927,00	0,00
07-05-2013	SI 182	1327,00	0,00	06-12-2013	FT2273	1261,00	0,00
24-05-2013	VA2423	842,00	0,00	18-12-2013	VA4021	841,00	0,00
05-06-2013	PC 558	383,00	5,00	20-12-2013	CR2832 1	565,00	0,00
06-06-2013	VA 696A	590,00	0,00	08-01-2014	CR2832 2	342,00	0,00
11-06-2013	CR2832 1	714,00	0,00	10-01-2014	WG 438	920,00	0,00
18-06-2013	CR2832 2	132,00	0,00	14-01-2014	VA2415A	452,00	0,00
16-07-2013	FT3543	1019,00	9,00	24-01-2014	FT1032	911,00	0,00
17-07-2013	CR3060	629,00	57,00	27-01-2014	SI 182	664,00	22,00
22-07-2013	VA 696A	418,00	0,00	30-01-2014	FT3249	791,00	0,00
02-09-2013	VA2423	1098,00	0,00	03-02-2014	CR2831B 1	1021,00	0,00
04-09-2013	FT3249	792,00	0,00	06-02-2014	CR2831B 2	204,00	2,00
04-09-2013	FT3250	325,00	0,00	07-02-2014	PC 558	597,00	0,00
11-09-2013	ID2702	2822,00	0,00	10-02-2014	VA2423	560,00	0,00
17-09-2013	ID 882	1293,00	0,00	14-02-2014	CR3060	809,00	0,00
19-09-2013	LH1627 1	1353,00	79,00	20-02-2014	CR3061	737,00	51,00
23-09-2013	LH1627 2	955,00	0,00	20-02-2014	WG 438	471,00	0,00
27-09-2013	LK 389 1	929,00	0,00	25-02-2014	VA2415A	72,00	10,00
27-09-2013	LK 389 2	321,00	0,00				

Tabella B.8 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Motch 757

Motch 758							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
17-01-2013	LH2536	1016,00	0,00	13-02-2013	KM1714 2	742,00	0,00
22-01-2013	CR2831B 1	794,00	0,00	15-02-2013	VA 630A	1360,00	0,00
24-01-2013	CR2831B 2	303,00	0,00	21-02-2013	VA1180A	1282,00	0,00
25-01-2013	CR2832 2	527,00	0,00	22-02-2013	VA2415A	780,00	0,00
28-01-2013	ID2197 2	48,00	0,00	05-03-2013	FT3834	1012,00	0,00
30-01-2013	ID2197 1	253,00	0,00	06-03-2013	KM1714 2	550,00	0,00
04-02-2013	CR2832 1	112,00	0,00	07-03-2013	KM1714 1	288,00	0,00
05-02-2013	VA2423	1193,00	0,00	11-03-2013	SI 182	1165,00	0,00
11-02-2013	KM1714 1	728,00	0,00	13-03-2013	VA 630A	907,00	0,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
27-03-2013	WG 208	1252,00	0,00	02-10-2013	VA4021	1038,00	0,00
29-03-2013	VA2423	1118,00	0,00	04-10-2013	FT3834	1422,00	0,00
16-04-2013	LH2536	1065,00	0,00	08-10-2013	SI 182	832,00	43,00
18-04-2013	VA1180A	1245,00	0,00	10-10-2013	CR2832 1	597,00	1,00
24-04-2013	VA2423	858,00	0,00	14-10-2013	CR2832 2	217,00	0,00
08-05-2013	WG 555	738,00	0,00	17-10-2013	VA 696A	528,00	0,00
14-05-2013	VA 696A	380,00	0,00	23-10-2013	FT3543	881,00	63,00
15-05-2013	CR7017 1	153,00	0,00	25-10-2013	VA 630A	622,00	0,00
16-05-2013	CR7017 2	232,00	0,00	31-10-2013	ID2700	1681,00	0,00
20-05-2013	ID2700	781,00	0,00	06-11-2013	ID 509A	714,00	0,00
24-05-2013	VA2415A	744,00	4,00	08-11-2013	LH2536	1159,00	0,00
17-06-2013	CR3060	918,00	0,00	11-11-2013	VA2415A	1087,00	0,00
02-07-2013	VA 630A	1038,00	8,00	13-11-2013	WG 438	405,00	0,00
04-07-2013	WG 555	558,00	0,00	14-11-2013	WG 555	627,00	0,00
08-07-2013	VA1180A	952,00	0,00	20-11-2013	SI 182	1329,00	0,00
12-07-2013	FT2273	1125,00	0,00	04-12-2013	VA 630A	785,00	45,00
17-07-2013	FT2272	975,00	0,00	09-12-2013	VA 696A	695,00	0,00
04-09-2013	VA2415A	344,00	11,00	10-12-2013	PC 558	568,00	0,00
09-09-2013	ID2197 1	681,00	0,00	19-12-2013	VA1180A	1319,00	0,00
12-09-2013	ID2197 2	558,00	0,00	27-01-2014	FT3604	652,00	10,00
12-09-2013	CR2832 2	55,00	0,00	29-01-2014	WG 555	820,00	0,00
13-09-2013	CR2832 1	165,00	0,00	06-02-2014	VA 630A	1266,00	0,00
17-09-2013	VA 630A	1423,00	0,00	14-02-2014	ID2700	631,00	0,00
20-09-2013	FT3604	537,00	137,00	19-02-2014	ID2702	1030,00	0,00
24-09-2013	VA2293	1243,00	0,00	27-02-2014	LH1627 2	1211,00	88,00
27-09-2013	FT3604	955,00	0,00	28-02-2014	LH1627 1	205,00	0,00

Tabella B.9 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Motch 758

Minganti 808							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
31-01-2013	OK 667A 01	1275,00	0,00	13-04-2013	KM2046	964,00	20,00
07-02-2013	KM 430	1100,00	0,00	29-04-2013	WG 660	1047,00	0,00
15-02-2013	CR6533	1092,00	0,00	01-05-2013	CR2547A	1456,00	0,00
19-02-2013	CR5118	583,00	0,00	03-05-2013	CR6474	1511,00	0,00
25-02-2013	CR6359	380,00	0,00	17-05-2013	KM2765	1064,00	76,00
28-02-2013	KM2546	1315,00	0,00	24-05-2013	KM1351	477,00	64,00
04-03-2013	OK 667A 01	391,00	0,00	30-05-2013	CR5119	1300,00	0,00
07-03-2013	CR6499	1416,00	0,00	30-05-2013	WG 661	96,00	0,00
08-03-2013	CR6474	308,00	0,00	03-06-2013	CR6359	182,00	0,00
11-03-2013	KM2765	1282,00	611,00	05-06-2013	CR6533	424,00	24,00
21-03-2013	KM1351	762,00	116,00	07-06-2013	CR2508	178,00	21,00
27-03-2013	CR5846	1755,00	9,00	11-06-2013	KM 430	844,00	0,00
11-04-2013	KM2546 01	1341,00	19,00	13-06-2013	CR6455	1445,00	0,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
19-06-2013	KM2765	1627,00	47,00	31-10-2013	WG 660	58,00	0,00
25-06-2013	KM1351	1186,00	0,00	01-11-2013	CR2546A	220,00	0,00
04-07-2013	CR6474	1347,00	0,00	15-11-2013	LH1735	318,00	22,00
12-07-2013	OK 667A 01	1300,00	0,00	20-11-2013	CR2546A	895,00	0,00
17-07-2013	KM 429	947,00	28,00	22-11-2013	CR6474	651,00	12,00
23-07-2013	CR6359	857,00	0,00	26-11-2013	CR6533	1005,00	0,00
27-08-2013	CR5118	125,00	0,00	27-11-2013	CR5846	1195,00	0,00
29-08-2013	WG 660	91,00	17,00	09-12-2013	CR5118	1221,00	0,00
04-09-2013	R1FT1617B	1162,00	41,00	11-12-2013	WG 660	204,00	0,00
06-09-2013	CR2546A	170,00	16,00	13-12-2013	CR6474	1122,00	15,00
10-09-2013	CR6499	1009,00	0,00	07-01-2014	CR5847	1132,00	0,00
13-09-2013	CR6474	234,00	22,00	22-01-2014	OK 667A 01	707,00	0,00
19-09-2013	CR2508	635,00	86,00	28-01-2014	LH1428	941,00	0,00
24-09-2013	CR6533	160,00	0,00	03-02-2014	LH1735	169,00	0,00
26-09-2013	CR5846	1004,00	0,00	07-02-2014	CR5846	450,00	0,00
18-10-2013	CR5118	971,00	0,00	25-02-2014	LH1428	611,00	152,00
23-10-2013	CR6360	216,00	0,00	27-02-2014	CR6359	991,00	0,00
29-10-2013	CR5118	235,00	0,00				

Tabella B.10 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Minganti 808

Comau CTS							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
22-01-2013	SI1189	722,00	0,00	27-08-2013	KM4043	528,00	0,00
12-02-2013	KL 34	1410,00	0,00	28-08-2013	KM3928	1374,00	5,00
18-02-2013	KM3922	900,00	0,00	03-09-2013	SI1189	1152,00	29,00
27-02-2013	KM3928	1237,00	0,00	13-09-2013	KM2984	1041,00	6,00
28-02-2013	KM2984	916,00	0,00	24-09-2013	KL 34	956,00	41,00
07-03-2013	SI1189	1539,00	6,00	03-10-2013	SI1189	1562,00	86,00
08-03-2013	VA3885	63,00	1,00	08-10-2013	KM3922	1065,00	213,00
14-03-2013	KM3922	1058,00	0,00	18-10-2013	SI1189	988,00	124,00
27-03-2013	KL 34	1131,00	195,00	25-10-2013	KM3928	994,00	58,00
04-04-2013	KM3922	973,00	128,00	28-11-2013	SI1189	971,00	75,00
24-04-2013	KM3928	572,00	147,00	09-01-2014	KM3922	698,00	0,00
07-05-2013	KM3922	782,00	14,00	13-01-2014	KM3638	864,00	1,00
20-05-2013	KM2298	1388,00	0,00	14-01-2014	KM2984	43,00	8,00
27-05-2013	KL 34	1820,00	95,00	21-01-2014	KL 34	1136,00	39,00
05-06-2013	KM3922	810,00	29,00	23-01-2014	KM3928	1322,00	0,00
17-06-2013	KM2984	863,00	14,00	13-02-2014	SI1189	938,00	0,00
21-06-2013	KL 34	1027,00	27,00	14-02-2014	KM4043	645,00	41,00
05-07-2013	SI1189	1452,00	37,00	21-02-2014	KL 34	614,00	40,00
26-08-2013	KL 34	1080,00	66,00				

Tabella B.11 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Comau CTS

Comau CKN1							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
14-01-2013	SI1189	144,00	0,00	24-06-2013	KL 34	878,00	12,00
22-01-2013	KM3922	790,00	6,00	05-07-2013	SI1189	611,00	4,00
04-02-2013	SI1189	749,00	0,00	29-08-2013	KL 34	1189,00	9,00
07-02-2013	VA3885	195,00	0,00	02-09-2013	KM4043	683,00	0,00
12-02-2013	KL 34	902,00	33,00	04-09-2013	KM3928	788,00	0,00
18-02-2013	KM3922	1027,00	9,00	10-09-2013	SI1189	568,00	0,00
05-03-2013	KM4043	332,00	0,00	19-09-2013	KM2984	1175,00	0,00
07-03-2013	KM3928	724,00	136,00	26-09-2013	LH2536	669,00	58,00
11-03-2013	KM2984	798,00	139,00	01-10-2013	KL 34	945,00	20,00
13-03-2013	KM3638	201,00	0,00	09-10-2013	SI1189	704,00	62,00
14-03-2013	SI1189	790,00	0,00	11-10-2013	KM3922	961,00	0,00
21-03-2013	VA3885	187,00	0,00	17-10-2013	SI1189	698,00	30,00
26-03-2013	KM3922	840,00	0,00	30-10-2013	KM3928	674,00	0,00
09-04-2013	KM3928	503,00	0,00	04-11-2013	KM4043	484,00	6,00
16-04-2013	KL 34	793,00	10,00	07-11-2013	KM3638	899,00	5,00
29-04-2013	KM3928	753,00	16,00	11-11-2013	SI1189	686,00	0,00
03-05-2013	KM3922	538,00	19,00	20-11-2013	KM4043	910,00	0,00
15-05-2013	KM4043	150,00	0,00	27-11-2013	KM3922	312,00	176,00
20-05-2013	KM2984	794,00	15,00	23-01-2014	LH2536	576,00	0,00
22-05-2013	KM3638	121,00	0,00	29-01-2014	KL 34	727,00	0,00
23-05-2013	KM2298	780,00	85,00	30-01-2014	KM3928	642,00	0,00
24-05-2013	KM1674	124,00	0,00	06-02-2014	KM2298	1046,00	23,00
27-05-2013	KL 34	692,00	0,00	07-02-2014	KM1674	128,00	0,00
04-06-2013	KM3922	453,00	0,00	10-02-2014	SI1189	822,00	0,00
13-06-2013	KM4043	254,00	0,00	27-02-2014	KL 34	586,00	0,00
18-06-2013	KM2984	860,00	0,00				

Tabella B.12 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Comau CKN1

Comau CKN2							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
17-01-2013	KM2848A 1	663,00	0,00	05-02-2013	KM1207 2	152,00	0,00
17-01-2013	KM2848A 2	71,00	13,00	06-02-2013	KM2280 1	686,00	0,00
18-01-2013	FT2244 1	643,00	43,00	06-02-2013	KM2280 2	33,00	49,00
21-01-2013	FT2244 2	134,00	31,00	08-02-2013	FT4508 2	836,00	0,00
22-01-2013	KM2106 1	713,00	47,00	11-02-2013	FT4508 1	823,00	0,00
24-01-2013	KM2106 2	146,00	44,00	13-02-2013	CR2874 2	522,00	0,00
25-01-2013	ID2197 1	75,00	0,00	14-02-2013	ID2178 1	553,00	51,00
25-01-2013	ID2178 1	567,00	0,00	15-02-2013	ID2178 2	161,00	0,00
29-01-2013	ID2178 2	131,00	0,00	19-02-2013	KM 130A 1	693,00	0,00
31-01-2013	KM3858 1	968,00	84,00	20-02-2013	KM 130A 2	81,00	10,00
01-02-2013	KM3858 2	78,00	42,00	21-02-2013	ID2181 1	732,00	3,00
04-02-2013	KM1207 1	691,00	12,00	28-02-2013	ID2181 2	272,00	42,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
12-03-2013	LH1279 1	537,00	23,00	10-06-2013	CR2651C 1	338,00	5,00
12-03-2013	LH1279 2	147,00	0,00	12-06-2013	KM3858 1	678,00	4,00
13-03-2013	SI1096 1	515,00	0,00	13-06-2013	KM3858 2	158,00	0,00
14-03-2013	SI1096 2	123,00	0,00	19-06-2013	LH1293A 1	1034,00	0,00
15-03-2013	SI1013 2	465,00	40,00	20-06-2013	LH1293A 2	619,00	0,00
16-03-2013	SI1013 1	90,00	43,00	21-06-2013	CR6787 1	419,00	0,00
19-03-2013	ID2718 1	315,00	0,00	24-06-2013	CR6787 2	248,00	0,00
20-03-2013	ID2718 2	81,00	0,00	25-06-2013	SI1096 2	753,00	17,00
21-03-2013	LH2122 1	904,00	0,00	01-07-2013	SI1096 1	58,00	20,00
22-03-2013	LH2122 2	306,00	0,00	04-07-2013	CR6914 2	770,00	34,00
25-03-2013	KM2106 1	372,00	81,00	08-07-2013	CR6914 1	349,00	0,00
26-03-2013	KM2106 2	125,00	0,00	10-07-2013	KM2848A 1	1027,00	0,00
27-03-2013	CR6914 1	621,00	0,00	12-07-2013	KM2848A 2	246,00	0,00
28-03-2013	CR6914 2	78,00	7,00	23-07-2013	KM2106 2	603,00	29,00
02-04-2013	CR2874 1	542,00	17,00	23-07-2013	KM2106 1	57,00	0,00
02-04-2013	CR2874 2	282,00	0,00	24-07-2013	CR6960 1	509,00	13,00
04-04-2013	SI1096 1	461,00	21,00	27-08-2013	CR6960 2	494,00	0,00
09-04-2013	SI1096 2	73,00	24,00	28-08-2013	ID2718 1	856,00	0,00
10-04-2013	KM2848A 1	685,00	15,00	29-08-2013	ID2718 2	102,00	29,00
11-04-2013	KM2848A 2	129,00	0,00	29-08-2013	KM3150 1	436,00	0,00
12-04-2013	LH1293A 1	713,00	2,00	30-08-2013	KM3150 2	222,00	0,00
15-04-2013	LH1293A 2	158,00	45,00	02-09-2013	CR6960 1	648,00	0,00
17-04-2013	CR6960 1	760,00	0,00	03-09-2013	CR6960 2	172,00	0,00
18-04-2013	CR6960 2	195,00	33,00	04-09-2013	SI1096 1	412,00	80,00
19-04-2013	ID2178 1	1298,00	0,00	05-09-2013	SI1096 2	112,00	0,00
29-04-2013	ID2178 2	228,00	86,00	06-09-2013	CR3511 1	565,00	0,00
30-04-2013	KM1282 1	29,00	0,00	06-09-2013	CR3511 2	296,00	3,00
02-05-2013	KM1282 2	642,00	0,00	09-09-2013	CR3511 1	280,00	0,00
02-05-2013	KM1282 1	150,00	0,00	11-09-2013	KM 130A 1	1112,00	12,00
06-05-2013	KM3858 1	892,00	31,00	12-09-2013	KM 130A 2	125,00	0,00
07-05-2013	KM3858 2	117,00	0,00	13-09-2013	LH1279 1	845,00	0,00
09-05-2013	ID2718 1	680,00	0,00	16-09-2013	LH1279 2	208,00	0,00
09-05-2013	ID2718 2	31,00	11,00	18-09-2013	CR2831B 1	520,00	0,00
13-05-2013	ID2181 1	1012,00	0,00	18-09-2013	CR2831B 2	146,00	0,00
15-05-2013	ID2181 2	151,00	141,00	20-09-2013	KM1282 2	621,00	0,00
20-05-2013	CR2831B 2	896,00	0,00	23-09-2013	KM1282 1	128,00	19,00
21-05-2013	CR2831B 1	360,00	0,00	25-09-2013	KM2280 2	764,00	1,00
23-05-2013	KM2848A 2	750,00	0,00	26-09-2013	KM4060 2	686,00	13,00
24-05-2013	KM2848A 1	135,00	43,00	27-09-2013	KM4060 1	231,00	0,00
27-05-2013	ID2197 1	670,00	0,00	30-09-2013	KM2973 1	644,00	9,00
29-05-2013	ID2197 2	102,00	76,00	01-10-2013	KM2973 2	178,00	0,00
03-06-2013	KM3150 2	594,00	0,00	02-10-2013	ID2915 1	1079,00	5,00
04-06-2013	KM3150 1	137,00	0,00	07-10-2013	ID2915 2	251,00	6,00
05-06-2013	KM1282 2	485,00	0,00	08-10-2013	FT4508 1	644,00	0,00
06-06-2013	KM1282 1	85,00	6,00	09-10-2013	FT4508 2	128,00	0,00
07-06-2013	CR2651C 2	814,00	3,00	10-10-2013	LH2122 1	721,00	0,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST		
11-10-2013	LH2122	2	325,00	0,00	12-12-2013	LH2122	1	517,00	0,00
15-10-2013	KM3150	1	612,00	0,00	13-12-2013	LH2122	2	154,00	0,00
16-10-2013	KM3150	2	313,00	6,00	14-01-2014	KM1818	1	27,00	0,00
21-10-2013	KM2106	1	678,00	3,00	14-01-2014	KM1670	2	265,00	0,00
21-10-2013	KM2106	2	282,00	0,00	15-01-2014	KM1818	2	66,00	1,00
22-10-2013	KM3859	2	555,00	0,00	16-01-2014	KM2106	1	633,00	13,00
23-10-2013	KM3859	1	129,00	0,00	17-01-2014	KM2106	2	228,00	27,00
24-10-2013	FT2244	1	551,00	0,00	21-01-2014	ID2178	1	483,00	6,00
24-10-2013	FT2244	2	192,00	0,00	22-01-2014	ID2178	2	124,00	0,00
25-10-2013	SI1013	1	463,00	0,00	23-01-2014	ID2718	1	625,00	0,00
28-10-2013	SI1013	2	106,00	0,00	24-01-2014	ID2718	2	60,00	0,00
29-10-2013	CR2874	1	726,00	0,00	27-01-2014	KM3150	1	317,00	0,00
30-10-2013	CR2874	2	180,00	0,00	28-01-2014	KM3150	2	145,00	0,00
30-10-2013	CR2874	1	122,00	0,00	29-01-2014	LH1279	1	735,00	0,00
31-10-2013	KM2848A	1	561,00	1,00	31-01-2014	LH1279	2	200,00	0,00
04-11-2013	KM3607A	1	14,00	18,00	01-02-2014	CR6960	1	730,00	0,00
05-11-2013	KM2848A	2	22,00	2,00	04-02-2014	ID2181	1	245,00	0,00
05-11-2013	KM3607A	2	51,00	0,00	04-02-2014	ID2181	2	161,00	12,00
06-11-2013	KM2148	1	650,00	3,00	06-02-2014	KM2848A	1	445,00	0,00
07-11-2013	KM2148	2	200,00	17,00	06-02-2014	KM2848A	2	152,00	41,00
08-11-2013	CR6960	1	498,00	5,00	07-02-2014	LH1293A	1	393,00	0,00
08-11-2013	ID2181	1	49,00	30,00	07-02-2014	LH1293A	2	227,00	61,00
15-11-2013	CR2651C	1	815,00	42,00	10-02-2014	SI1013	2	454,00	0,00
18-11-2013	CR2651C	2	241,00	36,00	11-02-2014	SI1013	1	43,00	10,00
20-11-2013	ID2178	1	572,00	54,00	13-02-2014	KM3859	1	543,00	0,00
21-11-2013	ID2178	2	140,00	0,00	13-02-2014	KM3859	2	220,00	24,00
22-11-2013	KM1282	1	493,00	0,00	13-02-2014	KM3858	2	156,00	5,00
26-11-2013	KM1282	2	293,00	0,00	14-02-2014	KM3858	1	85,00	0,00
28-11-2013	KM2280	1	638,00	0,00	15-02-2014	CR2874	1	877,00	8,00
28-11-2013	KM2280	2	110,00	2,00	18-02-2014	CR2874	2	211,00	0,00
02-12-2013	ID2718	1	569,00	0,00	19-02-2014	FT2210	1	977,00	0,00
02-12-2013	ID2718	2	61,00	0,00	20-02-2014	FT2210	2	123,00	0,00
03-12-2013	ID2915	1	417,00	0,00	21-02-2014	ID2178	1	700,00	0,00
04-12-2013	ID2915	2	86,00	0,00	21-02-2014	ID2178	2	283,00	0,00
06-12-2013	KM3307	1	532,00	0,00	24-02-2014	ID2718	2	9,00	0,00
06-12-2013	KM3307	2	61,00	0,00	24-02-2014	ID2718	1	634,00	21,00
09-12-2013	KM4232	1	20,00	0,00	25-02-2014	ID2718	2	105,00	0,00
09-12-2013	KM4232	2	66,00	0,00	26-02-2014	SI1096	1	452,00	14,00
10-12-2013	KM2848A	1	787,00	0,00	27-02-2014	SI1096	2	174,00	355,00
11-12-2013	KM2848A	2	110,00	0,00					

Tabella B.13 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Comau CKN2

Mazak 650_1							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
18-01-2013	FT1617B 2	1365,00	0,00	02-07-2013	BC2479	473,00	34,00
22-01-2013	HT 698	751,00	49,00	06-07-2013	MU1686	582,00	101,00
01-02-2013	FT4449	429,00	0,00	09-07-2013	LK 389 2	611,00	36,00
02-02-2013	KM4657	794,00	86,00	09-07-2013	LK 389 1	209,00	0,00
08-02-2013	KM2451	448,00	31,00	09-07-2013	SP1007	129,00	0,00
09-02-2013	KM3262	255,00	54,00	10-07-2013	FT4449	405,00	3,00
12-02-2013	KM4657	655,00	1,00	11-07-2013	SP1007	782,00	1,00
14-02-2013	KM2298	415,00	95,00	22-07-2013	SI1046 1	590,00	0,00
15-02-2013	LH2536	276,00	58,00	23-07-2013	SI1046 2	136,00	11,00
20-02-2013	FT3617	615,00	71,00	23-07-2013	KM3262	333,00	19,00
22-02-2013	HT 643	602,00	40,00	24-07-2013	KM2451	514,00	0,00
08-03-2013	HT 698	728,00	95,00	03-09-2013	VA3633	1083,00	5,00
09-03-2013	VA1408C	310,00	39,00	04-09-2013	VA2340	415,00	0,00
12-03-2013	WG 44	521,00	19,00	05-09-2013	VA2228	328,00	11,00
13-03-2013	VA2406A	421,00	9,00	06-09-2013	ID1617B 01	746,00	44,00
14-03-2013	HT 468	541,00	42,00	10-09-2013	HT 412	845,00	100,00
18-03-2013	WG 232	777,00	18,00	16-09-2013	MU1686	519,00	167,00
19-03-2013	HT 698	653,00	25,00	17-09-2013	VA2597	625,00	7,00
02-04-2013	VA2406A	578,00	100,00	18-09-2013	WG 438	512,00	26,00
03-04-2013	VA1408C	315,00	0,00	23-09-2013	FT4449	337,00	11,00
04-04-2013	WG 44	543,00	0,00	25-09-2013	FT4291	391,00	89,00
04-04-2013	VA1819A	221,00	56,00	27-09-2013	VA2406A	615,00	0,00
05-04-2013	SI1170	606,00	2,00	30-09-2013	KM2451	529,00	0,00
09-04-2013	WG 208	718,00	35,00	02-10-2013	PC 558	564,00	0,00
10-04-2013	HT 643	506,00	0,00	08-10-2013	FT4449	878,00	0,00
17-04-2013	BC2237	993,00	80,00	10-10-2013	MU1686	607,00	52,00
19-04-2013	FT4449	502,00	5,00	14-10-2013	BC2249A	753,00	2,00
17-05-2013	ID2915 2	768,00	0,00	23-10-2013	LA 563	762,00	0,00
20-05-2013	ID2915 1	273,00	0,00	24-10-2013	FT4291	325,00	13,00
21-05-2013	VA2020	376,00	0,00	25-10-2013	MU1686	585,00	69,00
23-05-2013	FT3617	440,00	10,00	29-10-2013	PC 558	596,00	0,00
24-05-2013	KM4643	799,00	43,00	13-11-2013	MU1686	1197,00	0,00
28-05-2013	ID2269	1010,00	8,00	18-11-2013	VA2486A	464,00	22,00
03-06-2013	VA1408C	654,00	72,00	18-11-2013	VA2340	285,00	0,00
04-06-2013	VA2406A	469,00	7,00	19-11-2013	MU1686	546,00	0,00
05-06-2013	WG 44	672,00	54,00	21-11-2013	KM4092	610,00	6,00
06-06-2013	VA 481B	361,00	18,00	23-11-2013	MU1686	134,00	3,00
07-06-2013	VA1819A	251,00	20,00	27-11-2013	BC2249A	586,00	0,00
10-06-2013	VA2486A	393,00	112,00	18-12-2013	VA2486A	706,00	0,00
11-06-2013	WG 44	502,00	26,00	19-12-2013	BC2237	840,00	0,00
17-06-2013	PC 558	768,00	6,00	09-01-2014	BC2479	101,00	0,00
20-06-2013	MU1686	1136,00	40,00	13-01-2014	KM3684	809,00	41,00
24-06-2013	BC2237	849,00	0,00	14-01-2014	LK 389 1	700,00	0,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
14-01-2014	LK 389 2	153,00	0,00	18-02-2014	VA1408C	379,00	48,00
15-01-2014	BC2249A	680,00	0,00	19-02-2014	VA1819A	337,00	0,00
28-01-2014	HT 643	663,00	0,00	20-02-2014	VA2228	321,00	0,00
03-02-2014	VA2406A	519,00	0,00	21-02-2014	VA2340	345,00	89,00
04-02-2014	VA2486A	272,00	0,00	24-02-2014	KM2848A	480,00	1,00
05-02-2014	VA2228	102,00	87,00	25-02-2014	KM2451	264,00	29,00
06-02-2014	BC2237	617,00	107,00	26-02-2014	VA3001	529,00	1,00
15-02-2014	WG 691 1	1375,00	151,00	27-02-2014	MU5181	614,00	0,00
17-02-2014	WG 44	577,00	25,00				

Tabella B.14 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_1

Mazak 650_2							
GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
18-01-2013	FT3617	574,00	93,00	10-04-2013	KM4097	332,00	0,00
23-01-2013	BC2249A 1	571,00	1,00	12-04-2013	PC 558	299,00	56,00
28-01-2013	BC2249A 2	88,00	83,00	15-04-2013	VA2020	671,00	0,00
31-01-2013	BC2249A	536,00	0,00	17-04-2013	SI1170	697,00	180,00
07-02-2013	BC2456	69,00	0,00	18-04-2013	KM4643 1	600,00	0,00
08-02-2013	BC2249A	102,00	0,00	19-04-2013	KM4643 2	193,00	0,00
14-02-2013	FT4449	681,00	0,00	19-04-2013	LH2536	465,00	39,00
16-02-2013	LK 389 1	400,00	44,00	30-04-2013	FT3617	627,00	0,00
18-02-2013	LK 389 2	88,00	0,00	02-05-2013	KM2848A	511,00	100,00
19-02-2013	ID2915 1	453,00	0,00	03-05-2013	BC2249A	503,00	0,00
20-02-2013	ID2915 2	145,00	0,00	05-05-2013	KM2848A	746,00	0,00
22-02-2013	SI1046	619,00	70,00	07-05-2013	HT 698	618,00	0,00
25-02-2013	KM2451	712,00	0,00	20-05-2013	BC2456	59,00	1,00
27-02-2013	KM3262	330,00	0,00	24-05-2013	WG 555	774,00	42,00
28-02-2013	ID2915 1	428,00	0,00	28-05-2013	HT 643	920,00	0,00
02-03-2013	ID2915 2	163,00	0,00	02-06-2013	FT4449	699,00	0,00
05-03-2013	FT2769 1	387,00	66,00	03-07-2013	HT 643	436,00	0,00
05-03-2013	FT2769 2	19,00	36,00	16-07-2013	KM2848A	585,00	44,00
06-03-2013	KM3858 2	636,00	42,00	26-08-2013	KM3684 2	196,00	3,00
07-03-2013	WG 232	486,00	0,00	27-08-2013	BC2249A 1	730,00	0,00
11-03-2013	KM1674	1256,00	0,00	29-08-2013	BC2249A 2	219,00	0,00
14-03-2013	KM2298	28,00	0,00	03-09-2013	VA2597	763,00	0,00
15-03-2013	KM4657	445,00	40,00	05-09-2013	KM3262	579,00	0,00
19-03-2013	BC2249A 1	427,00	50,00	06-09-2013	KM2451	530,00	0,00
26-03-2013	BC2249A 2	53,00	7,00	06-09-2013	KM4149	438,00	0,00
03-04-2013	BC2456 2	141,00	46,00	09-09-2013	SI1046	479,00	0,00
03-04-2013	BC2456 1	33,00	56,00	10-09-2013	KM4149	511,00	0,00
04-04-2013	KM1674	960,00	0,00	11-09-2013	HT 643	688,00	0,00
06-04-2013	KM2298	37,00	13,00	20-09-2013	BC2249A	681,00	0,00
09-04-2013	KM4657	304,00	10,00	30-09-2013	FT3617	674,00	0,00

GIORNO	CODICE	SETUP	TEST	GIORNO	CODICE	SETUP	TEST
02-10-2013	LA 563 1	605,00	39,00	16-12-2013	FT4447	335,00	0,00
02-10-2013	LA 563 2	86,00	0,00	17-12-2013	KM2848A	565,00	0,00
03-10-2013	FT4291 1	285,00	0,00	18-12-2013	FT3617	474,00	0,00
03-10-2013	FT4291 2	65,00	0,00	19-12-2013	FT1617B 1	675,00	0,00
04-10-2013	KM2298	568,00	0,00	20-12-2013	FT1617B 2	207,00	0,00
08-10-2013	SI1046 1	365,00	0,00	07-01-2014	FT4449	472,00	0,00
08-10-2013	SI1046 2	82,00	0,00	08-01-2014	FT2741 1	324,00	44,00
09-10-2013	BC2249A 1	520,00	0,00	08-01-2014	FT2741 2	176,00	40,00
11-10-2013	BC2249A 2	134,00	0,00	09-01-2014	FT4449	350,00	0,00
16-10-2013	BC2249A 1	100,00	0,00	10-01-2014	BC2249A 1	493,00	0,00
18-10-2013	SI1046	620,00	0,00	23-01-2014	MU1686	948,00	37,00
14-11-2013	BC2249A 1	980,00	11,00	03-02-2014	WG 438	605,00	32,00
29-11-2013	KM3607A	763,00	0,00	05-02-2014	WG 208	524,00	38,00
02-12-2013	WG 232	692,00	0,00	06-02-2014	KM2451	479,00	45,00
03-12-2013	FT3617	602,00	0,00	10-02-2014	FT3617	495,00	0,00
04-12-2013	WG 438	1023,00	100,00	11-02-2014	MU5181 1	728,00	24,00
06-12-2013	HT 468	820,00	0,00	14-02-2014	BC2249A 1	400,00	72,00
10-12-2013	HT 643	227,00	0,00	14-02-2014	MU5181	284,00	55,00
12-12-2013	SI1046	711,00	0,00	17-02-2014	BC2249A	137,00	0,00
13-12-2013	LA 563	359,00	41,00	20-02-2014	MU5181 1	612,00	137,00
13-12-2013	FT4291	239,00	45,00				

Tabella B.15 Tempi di setup e regolazioni dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_2

APPENDICE C

L'INDICE DI CONFORMITA' ALLA SCHEDULAZIONE ICS

In questa appendice si riportano i valori dell'indice di conformità alla schedulazione, calcolato per le diverse macchine nell'intervallo di tempo che va da Gennaio 2014 a Febbraio 2014. Nelle specifico, nelle tabelle seguenti si riportano:

- la settimana d'analisi;
- i codici prodotti e schedulati;
- la quantità schedulata ed effettivamente prodotta per singolo codice;
- il valore dell'indicatore ICS per singolo codice, calcolato secondo le due formulazioni viste nel *Capitolo 5*, ovvero:

$$ICS_{[5.1]} = \frac{n^{\circ} \text{ ordini di produzione completati}}{n^{\circ} \text{ ordini di produzione schedulati}} [\%]$$

$$ICS_{[5.3]} = \frac{\min(n^{\circ} \text{ pezzi prodotti ; } n^{\circ} \text{ pezzi schedulati})}{n^{\circ} \text{ pezzi schedulati}} [\%]$$

Si ricorda che con la prima formulazione si attribuisce al singolo ordine un valore di ICS pari al 100%, se esso viene completato; ossia se i pezzi prodotti sono uguali o maggiori a quelli schedulati; viceversa si attribuisce un ICS pari allo 0%.

Con la seconda formula invece si considerano nel dettaglio i pezzi prodotti, calcolando una percentuale più accurata rispetto ai pezzi schedulati. Anche in questo caso comunque se i pezzi prodotti sono maggiori di quelli schedulati, l'indice ICS risulta al massimo pari al 100%.

Rovetta 1500					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	GRLH 139A	2300	2287	0,00%	99,43%
	GRLH 140A	7500	7500	100,00%	100,00%
	GRKM2910	6000	5956	0,00%	99,27%
	GRKM2911	4500	4546	100,00%	100,00%
05-2014	GRKM2911	1500	1487	0,00%	99,13%
	GRVA1195	4000	4475	100,00%	100,00%
	GRVA1196	4000	3690	0,00%	92,25%
	GRCR3653	2000	2011	100,00%	100,00%
	GRCR3654	2000	2796	100,00%	100,00%
	GRFT 680C	NS	3549	/	/
06-2014	GRFT 680C	1500	1452	0,00%	96,80%
	GRFT 681C	5000	5021	100,00%	100,00%
	GRLH 139A	10000	10007	100,00%	100,00%
	GRLH 140A	10000	6739	0,00%	67,39%
07-2014	GRLH 140A	3250	3247	0,00%	99,91%
	GRWG 567	3000	3002	100,00%	100,00%
	GRFT4467	3340	3353	100,00%	100,00%
	GRWG 569	3000	3008	100,00%	100,00%
	GRFT4468	3340	3270	0,00%	97,90%
	GRKM2910	NS	5026	/	/
	GRKM2911	NS	1161	/	/
08-2014	GRKM2911	3800	3841	100,00%	100,00%
	GRFT4015	4000	4416	100,00%	100,00%
	GRFT4016	4000	4388	100,00%	100,00%
	GRFT1000A	1000	1083	100,00%	100,00%
09-2014	GRFT1000A	400	418	100,00%	100,00%
	GRFT1001A	1300	1270	0,00%	97,69%
	GRFT 680C	5000	5001	100,00%	100,00%
	GRFT 681C	5000	5025	100,00%	100,00%
	GRLH 139A	2200	2160	0,00%	98,18%

Tabella C.1 Indice di conformità alla schedulazione ICS della pressa Rovetta 1500

Rovetta 2500					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	GRVA2415A X1	2500	2433	0,00%	97,32%
	GRID 816	1000	1000	100,00%	100,00%
	GRMO 59	200	185	0,00%	92,50%
	GRMO 130	300	304	100,00%	100,00%
	GRID2915	100	101	100,00%	100,00%
	GRMO 131	230	226	0,00%	98,26%
	GRFT3543	500	480	0,00%	96,00%

SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	GRMO 49	300	300	100,00%	100,00%
	GRLK 38	300	303	100,00%	100,00%
	GRKM3684 1	100	100	100,00%	100,00%
	GRKM3684 2	NS	113	/	/
	GRFT1659A	NS	300	/	/
	GRMO 53	NS	306	/	/
05-2014	GRVA1762	100	121	100,00%	100,00%
	GRWG 555	550	593	100,00%	100,00%
	GRID1119	1000	1103	100,00%	100,00%
	GRID1120	1000	1120	100,00%	100,00%
	GRID2700	2200	2200	100,00%	100,00%
	GRVA 630A X1	NS	1244	/	/
	GRMO 124	NS	910	/	/
	GRMO 118	NS	12	/	/
07-2014	GRMO 49	1300	1236	0,00%	95,08%
	GRFT4449	300	300	100,00%	100,00%
	GRSI1096 1	300	314	100,00%	100,00%
	GRSI1096 2	390	365	0,00%	93,59%
	GRVA 696	2100	2250	100,00%	100,00%
	GRCR7017 1	250	320	100,00%	100,00%
	GRCR7017 2	250	336	100,00%	100,00%
	GRFT3604	NS	732	/	/
	GRCR2832 1	550	556	100,00%	100,00%
	GRCR2832 2	550	556	100,00%	100,00%
	GRFT3834	100	169	100,00%	100,00%
	GRVA1178	NS	311	/	/
	GRBC2249A	NS	2357	/	/
08-2014	GRBC2249A	3600	3669	100,00%	100,00%
	GRMO 61	600	605	100,00%	100,00%
	GRMO 56	300	309	100,00%	100,00%
	GRVA3283 X1	500	504	100,00%	100,00%
	GRMO 53	300	343	100,00%	100,00%
	GRBC2506 1	600	485	0,00%	80,83%
	GRBC2506 2	600	600	100,00%	100,00%
	GRMO 131	850	0	0,00%	0,00%
09-2014	GRMO 131	850	850	100,00%	100,00%
	GRMO 130	600	570	0,00%	95,00%
	GRMO 54	1200	1202	100,00%	100,00%
	GRWG 555	1200	1175	0,00%	97,92%
	GRBC2506 1	700	707	100,00%	100,00%

Tabella C.2 Indice di conformità alla schedulazione ICS della pressa Rovetta 2500

National 4000T					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	GROK 668A	2000	2000	100,00%	100,00%
	GRCR3132	1000	1017	100,00%	100,00%
	GRCR2546A	900	813	0,00%	90,33%
	GRCR3131	1000	1026	100,00%	100,00%
	GRCR2547A	1000	1112	100,00%	100,00%
	GRCR5847	NS	1916	/	/
05-2014	GRCR5846	4000	3869	0,00%	96,72%
	GRCR5847	1300	1259	0,00%	96,84%
06-2014	GRCR5847	750	754	100,00%	100,00%
	GRKM1317	3500	3528	100,00%	100,00%
	GRKM1318	3500	3380	0,00%	96,57%
07-2014	GRKM2046 01	800	618	0,00%	77,25%
	GRKM2047 01	800	807	100,00%	100,00%
	GRLH1428	1490	1185	0,00%	79,53%
	GRLH1429	1490	0	0,00%	0,00%
08-2014	GRLH1428	300	337	100,00%	100,00%
	GRLH1429	1490	1599	100,00%	100,00%
	GRCR7337	1200	1218	100,00%	100,00%
	GRCR7338	1200	1221	100,00%	100,00%
	GRWG 660	NS	323	/	/
09-2014	GRWG 660	100	93	0,00%	93,00%
	GRCR5118	2000	2011	100,00%	100,00%
	GRCR6359	1800	1821	100,00%	100,00%
	GRWG 661	350	366	100,00%	100,00%
	GRCR6360	1500	1516	100,00%	100,00%

Tabella C.3 Indice di conformità alla schedulazione ICS della prensa National 4000T

Eumuco 3000T					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	GRKM2298 X1	400	394	0,00%	98,50%
	GRMO 14	100	100	100,00%	100,00%
	GRMO 19	500	500	100,00%	100,00%
	GRVA1177	300	313	100,00%	100,00%
	GRKM3150 1	250	220	0,00%	88,00%
	GRKM3150 2	250	256	100,00%	100,00%
	GRCR6960 1	500	500	100,00%	100,00%
	GRCR6960 2	500	451	0,00%	90,20%
	GRID2181 1	360	361	100,00%	100,00%
	GRLH2536 X1	350	200	0,00%	57,14%
	GRLH1279 1	100	150	100,00%	100,00%
	GRLH1279 2	100	120	100,00%	100,00%
	GRKM2451	100	115	100,00%	100,00%
GRMO 23	NS	300	/	/	
05-2014	GRHT1020 X2	1500	1501	100,00%	100,00%
	GRSI 182 X1	900	842	0,00%	93,56%
	GRKL 34	1600	1600	100,00%	100,00%
	GRLH1293A 1	150	150	100,00%	100,00%
	GRLH1293A 2	150	158	100,00%	100,00%
	GRLH 697B	1000	1001	100,00%	100,00%
	GRHT 643	700	702	100,00%	100,00%
	GRKM2848A	NS	207	/	/
	GRKM3928 X1	NS	110	/	/
06-2014	GRKM3928 X1	900	910	100,00%	100,00%
	GRCR7142 X2	1000	1003	100,00%	100,00%
	GRMO 28	320	312	0,00%	97,50%
	GRSI1189	2800	2802	100,00%	100,00%
	GRPC 558 X1	300	0	0,00%	0,00%
09-2014	GRPC 558 X1	300	302	100,00%	100,00%
	GRKL 34	800	802	100,00%	100,00%
	GRLH2536 X1	518	517	0,00%	99,81%
	GRMO 123	600	602	100,00%	100,00%
	GRMO 94	170	168	0,00%	98,82%
	GRVA1248	634	634	100,00%	100,00%
	GRID2181 1	252	252	100,00%	100,00%
	GRID2181 2	NS	253	/	/

Tabella C.4 Indice di conformità alla schedulazione ICS della pressa Eumuco 3000T

Linea PV6 3150T					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	GRCR4853	3000	3150	100,00%	100,00%
05-2014	GRCR5514A	200	187	0,00%	93,50%
	GRCR1733	1400	1395	0,00%	99,64%
	GRCR1732	600	630	100,00%	100,00%
	GRFT2463	1750	1727	0,00%	98,68%
	GRFT2464	700	692	0,00%	98,86%
06-2014	GRFT2464	500	510	100,00%	100,00%
	GRFT 907	7000	6987	0,00%	99,81%
	GRFT 908	7000	7668	100,00%	100,00%
	GRLH1409B	500	0	0,00%	0,00%
07-2014	GRLH1409B	500	480	0,00%	96,00%
	GRID2493A	600	600	100,00%	100,00%
	GRID2490	600	630	100,00%	100,00%
	GRKM2873	700	747	100,00%	100,00%
	GRCR4852	3000	3020	100,00%	100,00%
	GRCR4853	NS	220	/	/
08-2014	GRCR4853	2800	2781	0,00%	99,32%
	GRKM3919	300	191	0,00%	63,67%
09-2014	GRKM3919	600	609	100,00%	100,00%
	GRID2489A	1000	1079	100,00%	100,00%
	GRFT 907	3000	3077	100,00%	100,00%
	GRFT 908	2000	1956	0,00%	97,80%

Tabella C.5 Indice di conformità alla schedulazione ICS della pressa PV6 3150T

Mazak 630_1					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	MO 55	50	49	0,00%	98,00%
	MO 131	90	80	0,00%	88,89%
	MO 54	320	321	100,00%	100,00%
	MO 101	52	45	0,00%	86,54%
05-2014	MO 130	90	87	0,00%	96,67%
	MO 70	90	91	100,00%	100,00%
	VA1178	107	95	0,00%	88,79%
	MO 118	NS	163	/	/
	MO 93	NS	70	/	/
06-2014	MO 93	130	129	0,00%	99,23%
	MO 61	150	150	100,00%	100,00%
	MO 122	50	50	100,00%	100,00%
	MO 69	40	37	0,00%	92,50%
	MO 49	NS	235	/	/

SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
07-2014	MO 49	180	176	0,00%	97,78%
	MO 56	150	148	0,00%	98,67%
	MO 54	118	114	0,00%	96,61%
	MO 55	80	71	0,00%	88,75%
08-2014	MO 131	40	33	0,00%	82,50%
	MO 124	600	598	0,00%	99,67%
	MO 59	90	24	0,00%	26,37%
09-2014	MO 59	70	65	0,00%	92,86%
	MO 28	150	149	0,00%	99,33%
	MO 49	90	83	0,00%	92,22%

Tabella C.6 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica

Mazak 630_1

Mazak 630_2					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	MO 124	400	381	0,00%	95,25%
	MO 106	30	29	0,00%	96,67%
	MO 68	70	66	0,00%	94,28%
05-2014	VA1175	140	142	100,00%	100,00%
	MO 26	30	29	0,00%	96,67%
	VA1177	150	155	100,00%	100,00%
	MO 25	30	30	100,00%	100,00%
	MO 23	NS	75	/	/
06-2014	MO 23	50	43	0,00%	86,00%
	MO 160	70	64	0,00%	91,42%
	SI 507	30	26	0,00%	86,67%
	MO 60	40	40	100,00%	100,00%
	MO 19	250	246	0,00%	98,40%
	MO 70	80	72	0,00%	90,00%
	MO 130	NS	15	/	/
08-2014	MO 110	150	150	100,00%	100,00%
	SI 508	40	36	0,00%	90,00%
	MO 138	60	73	100,00%	100,00%
09-2014	MO 91	90	92	100,00%	100,00%
	MO 106	30	33	100,00%	100,00%
	MO 100	60	58	0,00%	96,67%

Tabella C.7 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica

Mazak 630_2

Motch 757					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS_[5.1]	ICS_[5.3]
04-2014	VA2415A	2200	2224	100,00%	100,00%
	FT1032	38	50	100,00%	100,00%
05-2014	SI 182	1576	1570	0,00%	99,62%
	FT3249	350	361	100,00%	100,00%
06-2014	CR2831B 1	NS	197	/	/
	CR2831B 2	150	178	100,00%	100,00%
	PC 558	200	294	100,00%	100,00%
	VA2423	750	0	0,00%	0,00%
07-2014	VA2423	1500	1537	100,00%	100,00%
	CR3060	230	6	0,00%	2,61%
08-2014	CR3060	600	591	0,00%	98,50%
	CR3061	180	174	0,00%	96,67%
	WG 438	600	611	100,00%	100,00%
09-2014	VA2415A	5000	5337	100,00%	100,00%

Tabella C.8 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica
Motch 757

Motch 758					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS_[5.1]	ICS_[5.3]
04-2014	VA1180A	2800	2875	100,00%	100,00%
05-2014	FT3604	537	524	0,00%	97,58%
	WG 555	1950	1576	0,00%	80,82%
	VA 630A	900	0	0,00%	0,00%
06-2014	VA 630A	900	893	0,00%	99,22%
07-2014	VA 630A	3000	3110	100,00%	100,00%
	ID2700	200	106	0,00%	53,00%
08-2014	ID2700	500	467	0,00%	93,40%
	ID2702	700	772	100,00%	100,00%
09-2014	ID2702	850	896	100,00%	100,00%
	LH1627 2	500	511	100,00%	100,00%
	LH1627 1	500	469	0,00%	93,80%

Tabella C.9 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica
Motch 758

Minganti 808					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	CR5847	1500	1462	0,00%	97,47%
	OK 667A 01	3800	3894	100,00%	100,00%
05-2014	LH1428	4000	4092	100,00%	100,00%
06-2014	LH1735	4000	3960	0,00%	99,00%
	CR5846	600	572	0,00%	95,33%
07-2014	CR5846	5600	5622	100,00%	100,00%
08-2014	CR5846	1500	1442	0,00%	96,13%
09-2014	LH1428	2400	2398	0,00%	99,92%
	CR6359	500	452	0,00%	90,40%

Tabella C.10 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica Minganti 808

Comau CTS					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	KL 34	2000	2164	100,00%	100,00%
	KM3928	400	380	0,00%	95,00%
07-2014	SI1189	3400	3364	0,00%	98,94%
	KM4043	200	208	100,00%	100,00%
08-2014	KM4043	240	220	0,00%	91,67%
09-2014	KL 34	1500	1238	0,00%	82,53%

Tabella C.11 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica Comau CTS

Comau CKN1					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	LH2536	94	90	0,00%	95,74%
05-2014	KL 34	500	490	0,00%	98,00%
	KM3928	200	184	0,00%	92,00%
06-2014	KM2298	350	345	0,00%	98,57%
	KM1674	149	145	0,00%	97,32%
07-2014	SI1189	2000	2085	100,00%	100,00%
09-2014	KL 34	800	795	0,00%	99,37%

Tabella C.12 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica Comau CKN1

Comau CKN2					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS _[5.1]	ICS _[5.3]
04-2014	KM2106 2	150	160	100,00%	100,00%
	ID2178 1	296	340	100,00%	100,00%
	ID2178 2	296	306	100,00%	100,00%
	ID2718 1	150	148	0,00%	98,67%
	ID2718 2	150	158	100,00%	100,00%
05-2014	KM3150 1	250	236	0,00%	94,40%
	KM3150 2	250	238	0,00%	95,20%
	LH1279 1	100	138	100,00%	100,00%
	LH1279 2	150	152	100,00%	100,00%
	CR6960 1	200	172	0,00%	86,00%
06-2014	CR6960 1	385	318	0,00%	82,60%
	ID2181 1	400	392	0,00%	98,00%
	ID2181 2	400	384	0,00%	96,00%
	KM2848A 1	100	100	100,00%	100,00%
	KM2848A 2	100	100	100,00%	100,00%
	LH1293A 1	150	142	0,00%	94,67%
	LH1293A 2	NS	158	/	/
07-2014	SI1013 2	400	442	100,00%	100,00%
	SI1013 1	400	442	100,00%	100,00%
	KM3859 1	70	64	0,00%	91,42%
	KM3859 2	70	74	100,00%	100,00%
	KM3858 1	238	220	0,00%	92,43%
	KM3858 2	238	238	100,00%	100,00%
08-2014	CR2874 1	300	366	100,00%	100,00%
	CR2874 2	300	338	100,00%	100,00%
	FT2210 1	158	144	0,00%	91,14%
	FT2210 2	158	162	100,00%	100,00%
	ID2178 1	300	304	100,00%	100,00%
	ID2178 2	80	40	0,00%	50,00%
09-2014	ID2178 2	40	34	0,00%	85,00%
	ID2718 1	180	180	100,00%	100,00%
	ID2718 2	180	172	0,00%	95,56%
	SI1096 1	300	302	100,00%	100,00%
	SI1096 2	350	354	100,00%	100,00%

Tabella C.13 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica Comau CKN2

Mazak 650_1					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS_[5.1]	ICS_[5.3]
04-2014	BC2249A	2500	2281	0,00%	91,24%
05-2014	BC2249A	180	178	0,00%	98,90%
	HT 643	1000	995	0,00%	99,50%
06-2014	VA2406A	224	224	100,00%	100,00%
	VA2486A	51	51	100,00%	100,00%
	VA2228	139	139	100,00%	100,00%
	BC2237	400	334	0,00%	83,50%
07-2014	BC2237	635	625	0,00%	98,43%
	WG 691 1	15	12	0,00%	80,00%
08-2014	WG 44	130	104	0,00%	80,00%
	VA1408C	50	50	100,00%	100,00%
	VA1819A	190	189	0,00%	99,47%
	VA2228	340	337	0,00%	99,12%
	VA2340	50	50	100,00%	100,00%
	KM2848A	100	0	0,00%	0,00%
09-2014	KM2848A	100	117	100,00%	100,00%
	KM2451	110	111	100,00%	100,00%
	VA3001	130	131	100,00%	100,00%
	MU5181	1350	543	0,00%	40,22%

Tabella C.14 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_1

Mazak 650_2					
SETTIMANA	CODICE	SCHEDULATO	PRODOTTO	ICS_[5.1]	ICS_[5.3]
04-2014	BC2249A 1	1600	1628	100,00%	100,00%
	MU1686	1880	472	0,00%	25,10%
05-2014	MU1686	1400	1388	0,00%	99,14%
06-2014	WG 438	200	197	0,00%	98,50%
	WG 208	100	99	0,00%	99,00%
	KM2451	110	111	100,00%	100,00%
07-2014	FT3617	180	182	100,00%	100,00%
	MU5181 1	410	421	100,00%	100,00%
	BC2249A 1	2000	2098	100,00%	100,00%
	MU5181	210	199	0,00%	94,76%
08-2014	BC2249A	900	1033	100,00%	100,00%
	MU5181 1	2100	964	0,00%	45,90%
09-2014	MU5181 1	4800	4856	100,00%	100,00%

Tabella C.15 Indice di conformità alla schedulazione ICS dell'isola di lavorazione meccanica Mazak 650_2

Bibliografia

Arnold T. J. R., Chapman S. N., Clive L. M., 2008, *Introduction to materials management*, Pearson Education International, USA.

Calzolaro G., 2012, *KPI per la logistica*, documento disponibile come materiale informativo nella sezione *Strumenti* del portale di informatica e logistica per le piccole e medie imprese *InfoLogis* alla pagina web <http://www.infologis.biz/wp-content/uploads/downloads/2012/06/KPI_per_la_logistica.pdf>.

Cavalli S., 2008, *Il sistema di misurazione delle prestazioni aziendali*, documento disponibile alla pagina web <<http://www.unibg.it/dati/corsi/6623/25468>>.

De Toni A. F., Panizzolo R., Villa A., 2013, *Gestione della produzione*, De Agostini Scuola SpA, Novara.

Di Costa F., 2005, *Indicatori di performance aziendali: come definire gli obiettivi e misurarli*, FrancoAngeli s.r.l., Milano.

Kalpakjian S., Schmid S. R., 2008, *Tecnologia Meccanica*, Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.A., Milano.

Lothian N., 1997, *Misurare la performance aziendale: il ruolo degli indicatori funzionali*, EGEA S.p.A., Milano.

Mestre D., 2011, *Applicazione di tecniche S.M.E.D. a macchine per lavorazioni di rettifica cilindrica. Il caso Lafert Spa*, Tesi di Laurea Magistrale, Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Facoltà di Ingegneria Gestionale, Università degli Studi di Padova.

Minardi A., Gozzi A., 2006, *Passato e presente: Berco dalle origini ai giorni nostri*, T&M Associati Editore, Italia.

Muchiri P., Pintelon L., 2006, *Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): literature review and practical application discussion*, articolo tratto da *International Journal of Production Research*, Taylor & Francis Group.

Parmenter D., 2007, *Key performance indicators: developing, implementing and using winning KPIs*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey.

Senni P., Luisi A., 2002, *La filosofia di Deming e il ciclo PDCA*, articolo tratto da *Strumenti per l'autovalutazione negli istituti scolastici*, T.E.M.I spa, Bologna.

Thomas R., Weber A., 2005, *Key Performance indicators: measuring and managing the maintenance function*, Canada, Ivara Corporation.

Zieger V., 2012, *Analisi dell'efficienza produttiva all'interno di un percorso di miglioramento continuo: caso OMART*, Tesi di Laurea Magistrale, Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Facoltà di Ingegneria Gestionale, Università degli Studi di Padova.

Zonzin R., 2012, *Misurazione e controllo delle performance: progetto di realizzazione di un cruscotto gestionale per la logistica dell'azienda ospedaliera universitaria integrata di Verona*, Tesi di Laurea Magistrale, Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Facoltà di Ingegneria Gestionale, Università degli Studi di Padova.

Sitografia

Berco Portal 2011 <<http://www.berco.com>>.

<<http://www.cab.unipd.it/>>.

<www.leanmanufacturing.it>.

<www.office.microsoft.com/it-it/excel-help/>.

Ringraziamenti

Al termine di questo lungo percorso vorrei ringraziare la mia famiglia e tutti i miei amici, che hanno condiviso con me questo cammino, sostenendomi e supportandomi in tutte le mie scelte.

Un speciale ringraziamento a Filippo che mi è sempre stato vicino con il suo affetto, aiutandomi a superare i momenti più difficili.

Ringrazio il Professor Roberto Panizzolo, relatore della mia tesi, per la disponibilità e la cortesia dimostratami durante lo svolgimento del lavoro.

Infine un ringraziamento a tutto il personale Berco per la gentilezza dimostratami; in particolare all'Ing. Nicola Battistin e all'Ing. Marco Balducci per aver proposto questo progetto, e all'Ing. Stefano Valotto che mi ha seguito nello sviluppo dello stesso.