

**ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITA' DI BOLOGNA**

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
- Sede di Forlì -

Corso di laurea magistrale in **INGEGNERIA MECCANICA**
Classe LM – 33

Tesi di laurea in **IMPIANTI MECCANICI e LOGISTICA INDUSTRIALE LM**

**Implementazione del processo di miglioramento
continuo nello stabilimento produttivo di
Forlimpopoli di Marcegaglia S.p.A.**

CANDIDATO:
Alberto Magnani

RELATORE:
Prof. Alberto Regattieri

Anno Accademico 2012/2013 - Sessione di laurea III

INDICE

Introduzione.....	1
1-Miglioramento continuo.....	3
1.1 Lean production-TPS.....	3
1.2 kaizen	4
2-Stabilimento.....	7
2.1 Marcegaglia S.p.A.....	7
2.2 Stabilimento di Forlì.....	8
2.3 Linee.....	11
2.3.1 Alimentazione linea	11
2.3.2 Formatura	12
2.3.1 TX001	13
2.3.2 TX003	15
2.3.3 TR004	17
3-Pianificazione.....	19
4-Applicazione 5S.....	23
4.1 Metodologia.....	23
4.2-Applicazione in linea.....	26
4.2.1 Seiri.....	26
4.2.2 Seiton	32
4.2.3 Seiso	35
4.2.4 Seiketsu.....	39
4.2.5 Shitsuke.....	46
5-Raccolta dati	55
5.1 Tracking - SIF	55
5.1.1 Tracking.....	56
5.1.2 SIF (Sistema Informatico di Fabbrica)	60

5.2 Definizione delle velocità	61
5.2.1 Veff	61
5.2.2 Best Performance.....	61
6- Analisi Performance	63
6.1 Overall Equipment Effectiveness	63
6.1.1 Il Calcolo dell'OEE.....	63
Availability (A)	63
6.2 Analisi Pareto	66
6.3 Analisi su linee campione.....	67
6.3.1 TR004	67
6.3.2 TX001	71
6.3.3 TX003	74
7-Contromisure	79
7.1 TR004 - Incagli	79
7.2 TX001 - Incagli.....	83
7.3 TX003 – Lame taglio	85
8-SMED.....	89
8.1 La Teoria SMED	89
8.1.1 Tecniche dello SMED.....	90
8.2 Applicazione su linea TX001.....	97
8.2.1 Situazione rilevata.....	98
8.2.2 Identificazione e conversione OED	101
8.2.3 Ottimizzazione azioni	103
8.2.4 Inserimento in linea	110
8.3 Applicazione su linea TX003.....	112
8.3.1 Situazione rilevata.....	113
8.3.2 Identificazione e conversione OED	116
8.3.3 Ottimizzazione azioni	117

8.3.4 Inserimento in linea	121
9-Conclusioni.....	124
9.1 5S.....	124
9.2 Fermi	127
9.3 Set-up.....	128
9.4 Sviluppi futuri.....	129
Bibliografia	132
Sitografia	132
Appendice A.....	134

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1 Ciclo PDCA.....	5
Figura 2 Marcegaglia s.p.a., stabilimenti nel mondo.....	7
Figura 3 Pianta stabilimento forlimpopoli	8
Figura 4 Tubi elettrosaldati in acciaio inossidabile	9
Figura 5 Schema inizio linea TX001.....	11
Figura 6 Schema formatura.....	12
Figura 7 Rulli di formatura	12
Figura 8 1Tubo non saldato; 2 Angolo di ingresso in saldatura; 3 Induction coil; 4 Generatore di corrente; 5 Squeeze rolls; 6 Zona saladatura; 7 Saldatura;	13
Figura 9 Schema formatura/saldatura TX001.....	14
Figura 10 Saldatura laser.....	15
Figura 11 Schema saldatura-calibratura-forno-decapaggio TX003	17
Figura 12 Saldatura-avvolgimento TR004.....	17
Figura 13 Gruppi operativi	21
Figura 14 Schema 5S.....	25
Figura 15 1S TR004.....	28
Figura 16 1S TX001.....	29
Figura 17 1S TX003.....	30
Figura 18 3S TR004.....	36
Figura 19 3S TX001.....	37
Figura 20 3S TX003.....	38
Figura 21 OPL.....	40
Figura 22 OPL TR004	42
Figura 23 OPL TX001	44
Figura 24 OPL TX003	46
Figura 25 Punteggi audit 5S	47
Figura 26 Standard 5S TR004	49
Figura 27 Standard 5S TX001	51

Figura 28 Standard 5S TX003	53
Figura 29 Schermata estrazione tracking.....	56
Figura 30 Schermata estrazione SIF.....	60
Figura 31 OEE	65
Figura 32 Diagramma pareto	66
Figura 33 OEE TR004	67
Figura 34 Pareto TR004.....	68
Figura 35 Ishicawa "INCAGLI"	70
Figura 36 OEE TX001	71
Figura 37 Pareto TX001.....	72
Figura 38 OEE TX003	74
Figura 39 Pareto TX003.....	75
Figura 40 Ishicawa "LAME"	77
Figura 41 IQS regolazione saldatrici.....	81
Figura 42 Modulo parametri saldatrice	82
Figura 43 Rullo compensatore floop prima e dopo modifica	82
Figura 44 Sfrido e trucioli	84
Figura 45 Istruzione pulizia	84
Figura 46 Modulo raccolta firme	85
Figura 47 Taglio TX003	85
Figura 48 OPL filtraggio olio	87
Figura 49 Modulo raccolta parametri taglio	88
Figura 50 Vecchia procedura set-up TX001	98
Figura 52 Andamenti audit sulle tre linee pilota	126

ELENCO TABELLE

Tabella 1 Struttura acciai	9
Tabella 2 Norme di fabbricazione	10
Tabella 3 GANTT di progetto.....	19
Tabella 4 5S	23
Tabella 5 Registro cartellini 1S TX001	31
Tabella 6 Cartelli applicati 1S	32
Tabella 7 2S TX003 Inizio progetto.....	33
Tabella 8 2S TX003 Fine progetto	34
Tabella 9 3S TR004	36
Tabella 10 3S TX001	37
Tabella 11 3S TX003	39
Tabella 12 Audit TR004	48
Tabella 13 Audit TX001	50
Tabella 14 Audit TX003	52
Tabella 15 Nuove causali tracking TX001.....	58
Tabella 17 Nuove causali tracking TR004	59
Tabella 17 Nuove causali tracking TX003.....	59
Tabella 18 % vuoti secondo livello	60
Tabella 19 Esempio di classi velocità	62
Tabella 20 Causali 2 livello TR004	69
Tabella 21 Causali 2 livello TX001	73
Tabella 22 Causali 2 livello TX003	76
Tabella 23 Procedura controllo incagli TR004	80
Tabella 24 Gamme diametri lame taglio.....	88
Tabella 25 Modulo raccolta dati	99
Tabella 26 GANTT prima rilevazione TX001.....	100
Tabella 27 Check list pre-set-up TX001.....	102
Tabella 28 GANTT nuova ipotesi set-up TX001.....	104

Tabella 29 attività set-up banco giunte	105
Tabella 30 Attività set-up capo macchina.....	106
Tabella 31 attività set-up controllo qualità.....	107
Tabella 32 attività set-up carropontista.....	108
Tabella 33 attività set-up impacchettatore	109
Tabella 34 Vecchia procedura cambio rulli TX003.....	114
Tabella 35 GANTT prima rilevazione set-up TX003.....	115
Tabella 36 Check list pre-set-up TX003.....	116
Tabella 37 GANTT nuova ipotesi set-up TX003.....	119
Tabella 38 Attività nuova ipotesi set-up TX003	120
Tabella 39 Riepilogo 5S	124
Tabella 40 2S TR004	134
Tabella 41 2S TX003	135
Tabella 42 2S TX001	135

INTRODUZIONE

Questo lavoro è svolto nell'ambito di un progetto di "Miglioramento continuo" avviato all'interno dello stabilimento di Forlimpopoli dell'azienda Marcegaglia S.p.A. con lo scopo di migliorare l'efficienza e le condizioni di lavoro lungo le linee produttive. Il progetto è stato avviato dopo un'esperienza positiva nello stabilimento di Boltiere del gruppo Marcegaglia, che ha portato buoni risultati in termini di miglioramento della produttività e standard qualitativi.

Lo stabilimento è ben strutturato e all'avanguardia nella gestione della produzione e nel controllo qualità per i quali sono già rispettati i canoni base della Lean production (Just in Time, Jikoda). Questo progetto prevede di introdurre in azienda un approccio di tipo "kaizen", volto a migliorare i già alti standard presenti, introducendo nuove mentalità ed approcci al lavoro, stimolando il teamwork e trovando ed eliminando gli sprechi.

L'elaborato inizia con una breve introduzione all'approccio "kaizen" di miglioramento continuo. Il secondo capitolo descrive lo stabilimento di Forlimpopoli e in particolare le tre linee pilota. Il capitolo tre descrive la pianificazione del progetto. Nel quarto capitolo si illustra a livello sia teorico che pratico l'implementazione del metodo 5S, lo strumento della lean production approntato all'organizzazione e la pulizia dell'area di lavoro. I capitoli cinque e sei trattano rispettivamente le fasi di raccolta e analisi dati, punto di partenza per definire le contromisure e le azioni di miglioramento. Nel settimo capitolo si riportano le contromisure identificate per diminuire i fermi macchina, mentre l'ottavo capitolo tratta l'applicazione della metodologia SMED sulle linee TX001 e TX003. L'ultimo capitolo riassume brevemente i risultati e le azioni svolte.

Nella programmazione e svolgimento del progetto, l'azienda è stata accompagnata da una società di consulenza specializzata nelle tecniche della Lean Production, che ha continuamente affiancato il team di riferimento aziendale nella pianificazione e applicazione delle attività e nella valutazione dei risultati ottenuti.

1-MIGLIORAMENTO CONTINUO

1.1 LEAN PRODUCTION-TPS

La lean production è una generalizzazione e divulgazione in occidente del sistema di produzione Toyota (TPS); un metodo di organizzazione della produzione basato su una filosofia diversa e per alcuni aspetti 'opposta' alla mass-production. In una situazione in cui i bisogni dei clienti mutano sempre più rapidamente, le tecnologie si sviluppavano in maniera sempre più veloce, e nuovi prodotti concorrenziali appaiono sempre più continuamente sul mercato; il TPS supera i limiti del modello produttivo di Henry Ford facendo delle aziende organismi dinamici., capaci di muoversi in maniera flessibile e relazionarsi con l'ambiente circostante.

Fu inventato negli anni 1940-1950 presso la Toyota, in gran parte per merito dell'opera di un giovane ingegnere, Taiichi Ohno, con l'obiettivo di incrementare drasticamente la produttività della fabbrica. La Toyota, nell'immediato dopoguerra, si trovava, infatti, in una grave condizione di mancanza di risorse, a causa della sconfitta giapponese nella seconda guerra mondiale. Alla base del TPS si trova l'idea di "fare di più con meno", cioè di utilizzare le risorse disponibili nel modo più produttivo possibile puntando su un concetto semplice all'apparenza, ovvero l'eliminazione degli sprechi in un processo produttivo (e non solo). Per perseguire l'eliminazione degli sprechi si iniziò ad operare così su tutti gli aspetti del processo produttivo con un approccio basato sul miglioramento continuo (Kaizen). Gli straordinari risultati ottenuti in Toyota utilizzando questa nuova filosofia produttiva hanno portato all'affermazione planetaria del TPS, che col tempo è stato ribattezzato col nome di **Lean Production** (letteralmente Produzione Snella), per evidenziare l'aspetto di eliminazione di tutto ciò che, essendo superfluo, appesantisce il sistema generando costi anziché valore. Un aspetto fondamentale del TPS, ed uno dei suoi concetti cardini, è il Just in time, ovvero un sistema di governo del flusso logistico basato sul concetto di produrre solo quando serve, vale a dire quando si manifesta la domanda del cliente che sta immediatamente a valle seguendo il flusso del processo. Questo modo di

organizzare il lancio della produzione, unitamente all'adozione di lotti sempre più piccoli permessi dall'introduzione delle tecniche di set-up rapido (SMED), elimina o riduce drasticamente lo stazionamento del materiale fermo in attesa di essere lavorato, riducendo quindi il tempo totale di attraversamento. Questo modo di produrre fu definito, in Toyota, di tipo Pull, in contrapposizione ai sistemi tradizionali (Push) basati su programmi di produzione fissati in un tempo precedente e quindi inevitabilmente destinati a non rispecchiare l'effettiva domanda. Lo strumento pratico inventato fu il kanban, ovvero un sistema basato sulla standardizzazione delle unità prodotte e trasportate e l'uso di un cartellino che accompagna il contenitore pieno. Grazie ad esso il sistema limitò notevolmente la sovrapproduzione, poiché rallentata dal numero totale di cartellini circolanti per ogni singolo articolo. L'altro concetto alla base del TPS è il Jidoka, "autonomazione", ovvero alla comparsa di un difetto o un malfunzionamento, il macchinario si deve fermare in automatico e i singoli operatori devono immediatamente correggere il problema, interrompendo il flusso produttivo. Separando macchine e persone si ottiene un lavoro più efficiente da parte di entrambi, si controllano contemporaneamente più stazioni produttive e si riducono i difetti e gli scarti.

1.2 KAIZEN

Kaizen: KAI (cambiamento, miglioramento) e ZEN (buono, migliore), parola che fu originariamente utilizzata per descrivere l'elemento chiave del Sistema di Produzione Toyota. Significa creare un'atmosfera di miglioramento continuo, cambiare il proprio punto di vista e il modo di pensare per fare qualcosa di meglio rispetto a quello che già si fa. Nell'utilizzo pratico, il Kaizen descrive un ambiente in cui l'azienda e gli individui che vi lavorano si impegnano in maniera proattiva per migliorare i processi.

Si basa sul sistema dei suggerimenti che consiste in proposte formulate da tutti i dipendenti per apportare migliorie al ciclo produttivo e per evitare l'insorgere di problemi ancora non manifestati ma di probabile insorgenza. Sistema semplice quanto innovativo che rappresenta la forza di tale metodologia. La logica kaizen

è ricercare risultati non attraverso una radicale riorganizzazione o investimenti su larga scala, ma attraverso l'effetto complessivo di una successione di piccoli cambiamenti; che, nel tempo, diventa significativo, specialmente se tutte le persone ed i loro responsabili si impegnano in prima persona nel seguire questa filosofia. I punti salienti della filosofia kaizen sono:

●Stabilire priorità → ●Standardizzare → ●Effettuare misurazioni → ●Migliorare

I miglioramenti, di solito, non sono accompagnati dall'utilizzo di tecniche sofisticate o costose o dall'impiego di materiali particolari. Invece di investire più soldi nell'acquisto di nuovi macchinari o attrezzature, infatti, il Kaizen porta l'organizzazione a fare più attenzione a dettagli importanti che spesso vengono trascurati. I manager, dunque, vengono incoraggiati a migliorare l'efficienza delle infrastrutture già esistenti piuttosto che ad investire ulteriori risorse comprandone di nuove.

L'implementazione di una gestione di tipo Kaizen, utilizza un approccio riconducibile al ciclo di deming o **PDCA**; un modello studiato per il miglioramento continuo della qualità in un'ottica a lungo raggio:

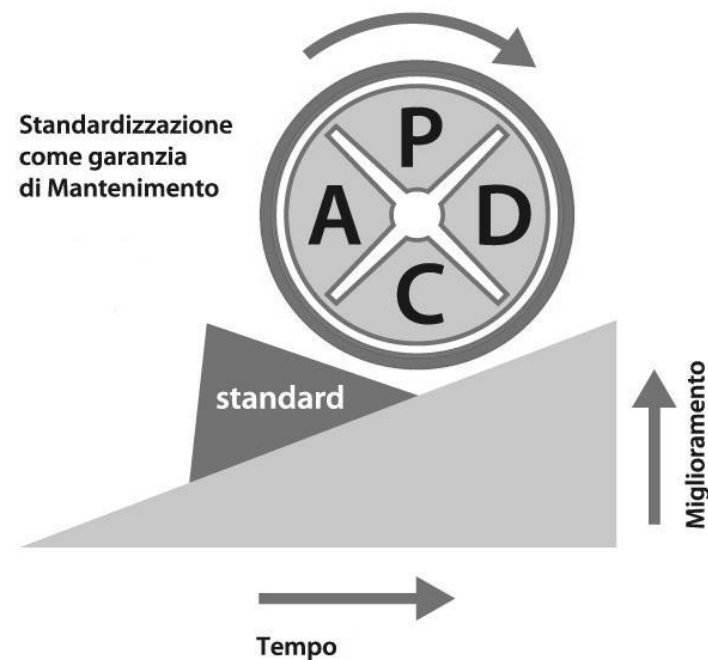


FIGURA 1 CICLO PDCA

- **P (Plan): Pianificare**
 - Identificare obiettivi di miglioramento
 - Definire uno standard
 - Pianificare metodi e fasi per il raggiungimento
- **D (Do): Eseguire**
 - Applicare quanto pianificato
- **C (Check): Verificare**
 - Effettuare un'indagine sui risultati delle azioni intraprese e confrontarli con gli obiettivi posti. Nel caso che il programma non sia stato rispettato, dovranno essere evidenziati ed esaminati i fattori che ne hanno impedito l'esecuzione.
- **A (Action): Intervenire**
 - Standardizzare obiettivi raggiunti
 - Pianificazione di eventuali azioni correttive

Ovvero, prima definisco uno standard e come mantenerlo; una volta raggiunto quanto prefissato, identifico un azione di miglioramento, che poi standardizzo etc.. Tutto questo in un ciclo continuo.

2-STABILIMENTO

2.1 MARCEGAGLIA S.P.A.

Marcegaglia è un gruppo industriale e finanziario, leader in Europa e nel mondo nella trasformazione dell'acciaio, interamente controllato dalla famiglia Marcegaglia, che opera in una serie diversificata di settori industriali, di servizi turistici, finanziari e ambientali. Viene fondato nel 1959 da Steno Marcegaglia come laboratorio artigianale e nell'arco di due decenni si afferma come realtà italiana di primaria importanza nella produzione di tubi e profilati in acciaio al carbonio. Da allora, grazie ad una politica di acquisizioni e investimenti ha ampliato il raggio d'azione agli acciai inossidabili e a tutta la linea dei prodotti piani. Oggi è leader mondiale nella trasformazione dell'acciaio.

Il gruppo opera in tutto il mondo con 7.500 dipendenti, 60 unità commerciali, 210 rappresentanze commerciali e 43 stabilimenti sparsi su una superficie complessiva di 6 milioni di metri quadrati, dove produce ogni giorno 5.500 chilometri di manufatti in acciaio inossidabile e al carbonio per oltre 15.000 clienti.



FIGURA 2 MARCEGAGLIA S.P.A., STABILIMENTI NEL MONDO

2.2 STABILIMENTO DI FORLÌ

Lo stabilimento Marcegaglia di Forlì, acquisito da Marcegaglia nel 1985, si erge su un'area di circa 250.000 mq (120.000 dei quali coperti) nella zona industriale di Forlì. L'impianto è dotato di moderne attrezzature e macchinari per la lavorazione ed il controllo del prodotto ed occupa attualmente circa 380 dipendenti per una capacità produttiva annua di 340.000 tonnellate di prodotto finito.

I reparti produttivi sono così suddivisi:

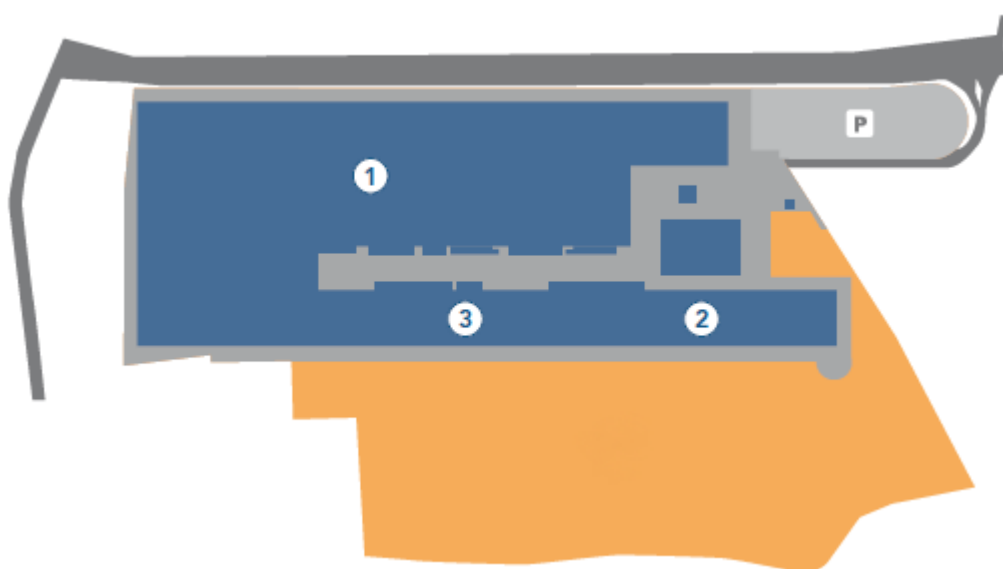


FIGURA 3 PIANTA STABILIMENTO FORLIMPOPOLI

① TUBI ELETTRISALDATI IN ACCIAIO INOSSIDABILE PER TRASPORTO FLUIDI, COSTRUZIONE, DECORAZIONE.

Occupa un area di circa 90.000 mq, con una capacità produttiva di 260.000 t/anno. Impiega 27 linee produttive, equipaggiate con impianti di saldatura Laser(21) e HFIW(6), CND eddy current e marcatrici. Di queste, 7 hanno forno di ricottura in bianco e 4 forno di ricottura in nero con vasca di decapaggio.

La gamma produttiva va da un Diametro Min. 10 mm, fino ad un diametro Max. di 406 mm; spessore Min. 0.70 mm, spessore Max. 6 mm.



FIGURA 4 TUBI ELETTRISALDATI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

② TUBI ELETTRISALDATI IN ACCIAIO INOSSIDABILE PER APPLICAZIONI MECCANICHE E AUTOMOTIVE.

La produzione e spezzatura di tubi destinati al settore automobilistico occupa circa 13.000 mq. Capacità produttiva di 50.000 t/anno. Dotato di 2 linee di produzione con saldatura automatica in continuo di tipo HIFW per diametri da 30.00 a 76.00mm e 5 linee produttive con saldatura laser.

Principali acciai impiegati:

TABELLA 1 STRUTTURA ACCIAI

STRUTTURA ACCIAI	QUALITA'	
	EN	AISI
Austenitica	1.4301	304
	1.4307	304L
	1.4541	321
	1.4404	316L
	1.4571	316Ti
	1.4828	309S
	1.4371	201LN
Ni Alloy	2.4816	Inconel 600
	2.4851	Inconel 601
	2.4858	Incoloy 825
Super Austenitica	1.4876	Incoloy 800
Ferritica	1.4512	409Li
	1.4526	436
	1.4510	439L
	1.4509	441
	1.4521	444
Lean Duplex	1.4162	S32101
Duplex	1.4362	2304
	1.4462	2205

Tutte le produzioni sono realizzate in conformità alle norme vigenti, ed in base alle richieste del cliente. Le principali norme di produzione:

TABELLA 2 NORME DI FABBRICAZIONE

	NORMA DI FABBRICAZIONE	DESIGNAZIONE PRODOTTO
Trasporto fluidi	EN 10217-7	Settore alimentare, caseario, acque potabili, press fitting, settore cartario, settore chimico, farmaceutico, petrolchimico,
	EN 10217-7 EN 10312	Settore trattamento acque
Applicazioni meccaniche	EN 10296 EN 10217-7	Tubi tondi per pompe e cilindri
	EN 10217-7	Tubi tondi per raccordi e curve, per resistenze elettriche
	ASTM A803 A803M - 03	Settore energia (ferritivi)
Scambio termico	ASTM A688 A688M - 04	Settore energia (austenitici)
	EN 10217-7	Recipienti a pressione, scambiatori, serpentine caldaie
	EN 10296 EN 10217-7	Settore zuccherifici
	EN 10296	Tubi tondi e sagomati per impieghi strutturali
Decorazione	EN 10296	Tubi tondi e sagomati per decorazione
Automotive	EN 10296	Tubi tondi per sistemi di scarico, idroformatura, telai

③ TUBI SALDATI IN ACCIAIO AL CARBONIO PER REFRIGERAZIONE

Infine 18.000 mq sono riservati ai tubi elettrosaldati in acciaio al carbonio per il settore della refrigerazione. Qualità **EN 10305-3 E160 CR2S3**. Utilizza 4 linee di produzione con saldatura automatica HIFW. Capacità produttiva 50.000 t/anno I prodotti hanno spessore fisso di 0.70 mm il diametro varia da un Min. 4.75 mm ad un Max. 8 mm.

2.3 LINEE

Il progetto di tesi si occuperà di tre linee pilota. Due linee del reparto ①: una con tecnologia HFIW ed una con tecnologia LASER; ed una del reparto ③. Le tre linee in esame realizzano prodotti con caratteristiche diverse utilizzando tecnologie differenti, come vedremo più nel dettaglio. Sono comunque presenti somiglianze nel processo produttivo, come nella formatura o nell'ingresso linea.

2.3.1 ALIMENTAZIONE LINEA

La materia prima in ingresso è costituita da nastri di acciaio inossidabile o acciaio al carbonio (per la produzione TR). I nastri vengono tagliati alla larghezza desiderata dai coil, su macchinari appositi detti slitter.

Quindi i nastri sono posizionati a capo linea su degli aspi devolgtori. La funzione dell'aspo è di supportare il coil durante la fase di svolgitura e mantenere costantemente tensionato il nastro. Per garantire alimentazione continua alla linea si utilizzano degli accumulatori di nastro (floop). Questi hanno la funzione di accumulare ad elevata velocità la sufficiente quantità di nastro che, rilasciata a velocità costante alla profila, consente di effettuare le operazioni di intestatura e saldatura del nastro senza provocare rallentamenti o fermate della profila. Sono costituiti essenzialmente da un gruppo pinch-roll che svolge il nastro dall'aspo, mentre un gruppo di rulli esterni denominato "cesto di carico", che ruota a velocità sincrona al pinch roll, ha il compito di trascinare il materiale all'interno dell'accumulatore, creando la riserva necessaria per la giunzione del nastro.

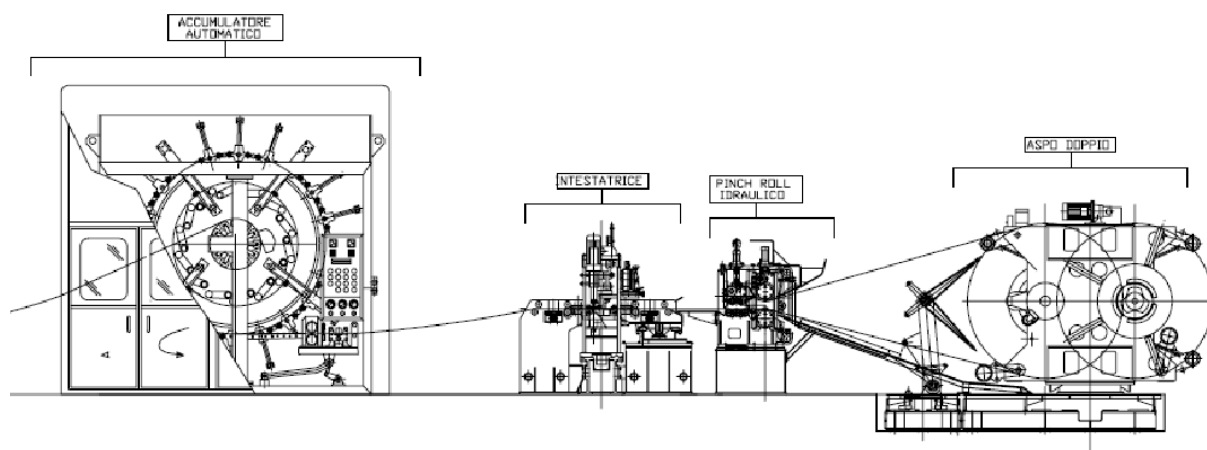


FIGURA 5 SCHEMA INIZIO LINEA TX001

2.3.2 FORMATURA

Il processo di formatura è simile per tutte le linee, il principio base è lo stesso ma con piccole variabili nelle disposizione dei rulli in base alle esigenze specifiche. Il nastro viene formato nella forma tubolare tramite formatura a freddo. Passa

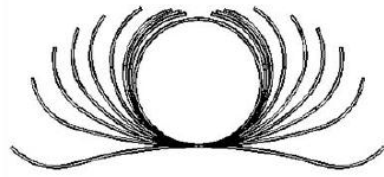


FIGURA 6 SCHEMA FORMATURA

attraverso una serie di rulli/mandrini che piegano gradualmente la lamiera nella forma configurata. Solitamente la “forming mill” consiste di 8 / 10 coppie di mandrini. Gli ultimi sono chiamati “fin-pass”, guidano il tubo ormai formato nella zona di saldatura, garantendo la forma finale del tubo.

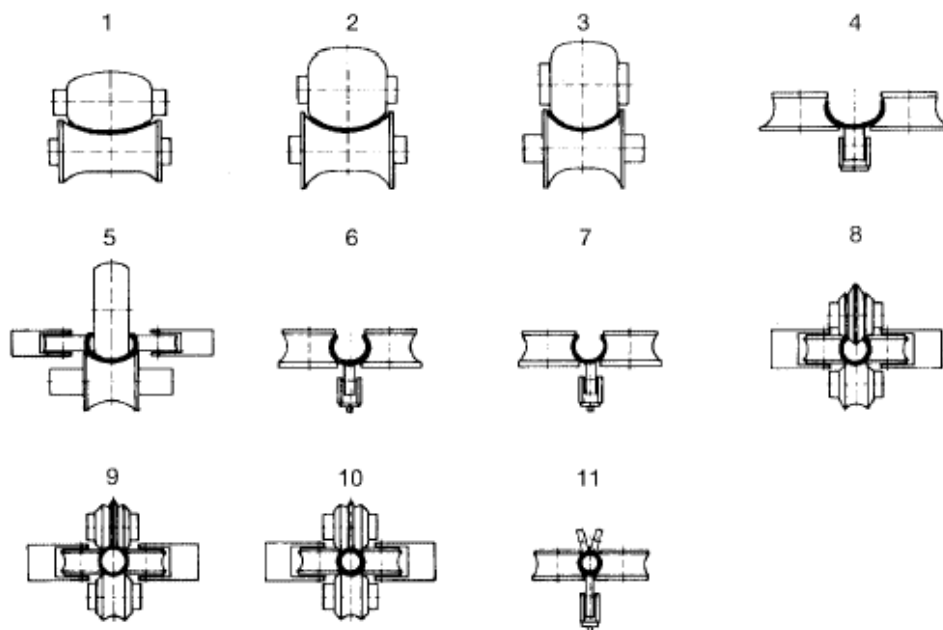


FIGURA 7 RULLI DI FORMATURA

Oltre ai rulli di formatura sono poi presenti altre coppie di rulli, con varie funzionalità; come rulli di calibratura, rulli guida e “teste di turco” che hanno lo scopo di calibrare e regolare la forma e la rettilineità finale del tubo. Le linee TX001 e TX003 producono oltre a tubo cilindrico anche tubo sagomato, ovvero con sezione quadrata/rettangolare. I processi produttivi sono gli stessi, la forma sagomata è definita da tre coppie di teste di turco appositamente montate.

2.3.1 TX001

SALDATURA

La linea TX001 utilizza una tecnologia di saldatura a pressione dove il materiale non raggiunge lo stato fuso. L'**HFIW (High frequency induction welding)** è una tecnica che consiste nell'applicazione di una corrente alternata ad alta frequenza (200-500 kHz) nell'area di saldatura. Questo metodo utilizza pressione e calore simultaneamente per saldare i bordi del nastro, senza aggiunta di materiale di apporto. Dei rulli spingono gradualmente i bordi a contatto ed esercitano la pressione necessaria per la saldatura.

La corrente ad alta frequenza genera un campo magnetico al centro del conduttore(tubo). Per il così detto "skin effect" la corrente elettrica alternata tende a distribuirsi dentro un conduttore in modo non uniforme: la sua densità è maggiore sulla superficie. Questo comporta un aumento della resistenza elettrica del conduttore particolarmente alle alte frequenze. La corrente così fluisce lungo i bordi aperti del tubo, finché questi non giungono a contatto e la conseguente concentrazione risulta in alti livelli di energia e calore. Al di sotto della temperatura di Curie (768°C), la profondità di penetrazione della corrente rimane a pochi centesimi di millimetro. Una volta superata tale temperatura, l'acciaio diventa amagnetico e la capacità di penetrazione della corrente arriva anche a qualche decimo di millimetro per frequenze intorno ai 450 kHz.

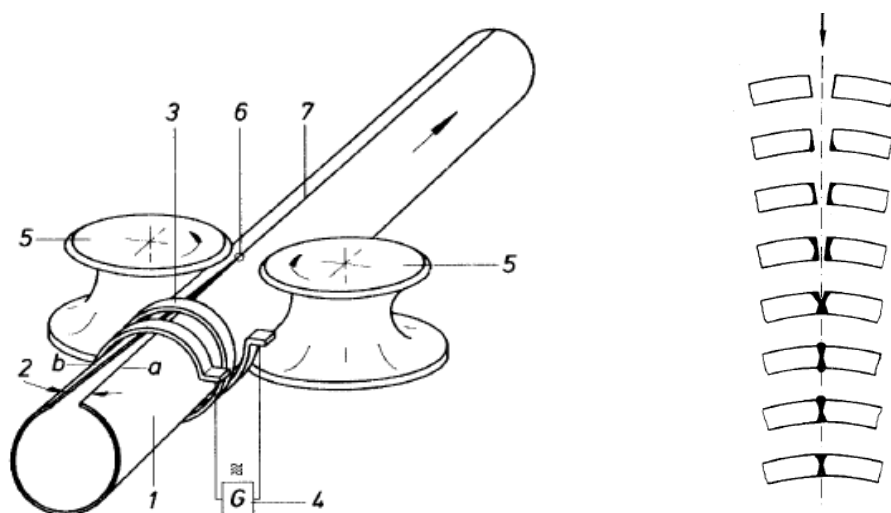


FIGURA 8 1TUBO NON SALDATO; 2 ANGOLO DI INGRESSO IN SALDATURA; 3 INDUCTION COIL; 4 GENERATORE DI CORRENTE; 5 SQUEEZE ROLLS; 6 ZONA SALADATURA; 7 SALDATURA;

Durante il processo di saldatura si vengono a formare dei cordoni che vengono subito rimossi da appositi scordonatori, ovvero dei taglienti che eliminano fisicamente il materiale in eccesso, sia esternamente che internamente.

Con saldatura HIFW si possono raggiungere velocità di saldatura molto elevate, fino ai 120 m/min. La velocità dipende poi dalle caratteristiche del tubo, quali spessore diametro e applicazione finale.

LAYOUT

Dopo la scordonatura è presente una spazzolatrice che va a rifinire la zona del cordone a cui segue una serie di rulli che vanno ad arrotondare e definire la forma finale del tubo.

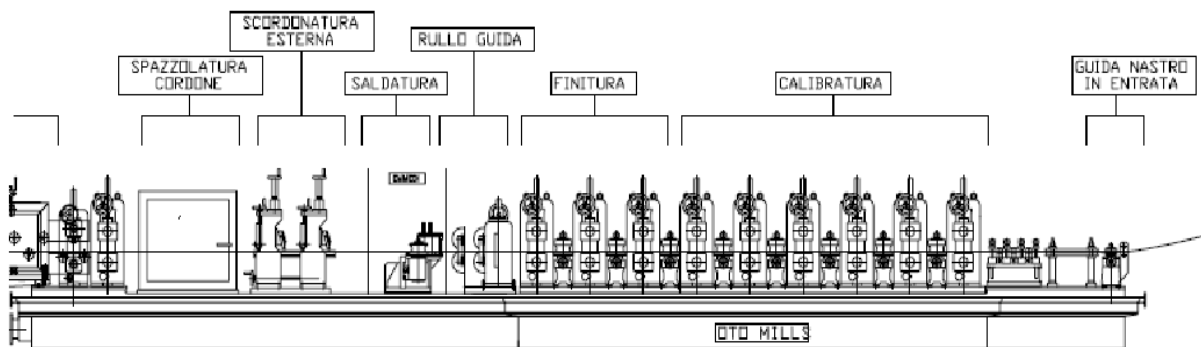


FIGURA 9 SCHEMA FORMATURA/SALDATURA TX001

Su questa linea non si effettuano trattamenti termici sul prodotto, quindi una volta saldato e formato, il tubo viene tagliato, rifinito e impacchettato. Il taglio è eseguito da una macchina troncatrice automatizzata che permette elevate velocità di taglio, a discapito della qualità. A seguito del taglio i tubi passano al soffiaggio, dove i tubi vengono soffiati per eliminare i residui di scordonatura interna. Quindi vengono intestati da apposite macchine automatiche che ne rifiniscono le estremità. Prima dell'impacchettatura sono poi presenti spazzolatrici che completano la finitura superficiale del prodotto.

Data l'estensione della linea, sulla macchina operano contemporaneamente 5 operatori: Capo macchina, banco giunte, controllo qualità, impacchettatore e carroponista.

2.3.2 TX003

SALDATURA

La linea 3 utilizza tecnologia di saldatura **LASER**. Un fascio di onde elettromagnetiche in fase, fotoni, vengono focalizzati con mezzi ottici e concentrati sul pezzo generando elevate potenze. Quando il fascio colpisce la superficie l'energia viene in parte riflessa e in parte assorbita portando il materiale a fusione. Se la concentrazione cresce oltre un certo limite si ha vaporizzazione istantanea del metallo base nella zona dove il fascio è più concentrato, mentre nella zona circostante il metallo fonde. Il vapore metallico ad alta temperatura e pressione spinge lateralmente il metallo fuso e il fascio procede nel metallo sottostante. Il foro formatosi viene definito foro guida o keyhole. Il Laser a CO₂ risulta ideale per applicazioni su spessori ridotti con alte velocità di saldatura. Il gas viene attivato con azoto eccitato da corrente elettrica con rendimenti di attivazione del 10-15%. Presenta buona qualità del fascio, trasportabile con catene ottiche a specchi, e permette alta produttività con costi di gestione ridotti. La profondità di penetrazione è proporzionale alla potenza fornita, ma dipende anche dalla posizione del punto focale (la penetrazione è massima quando il punto focale è posto leggermente a distanza dalla superficie del pezzo da saldare).

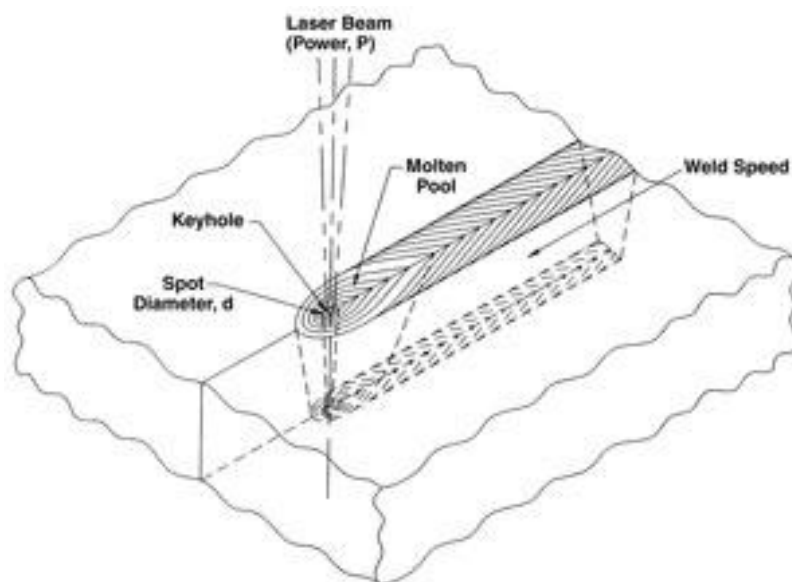


FIGURA 10 SALDATURA LASER

Oggigiorno la saldatura laser ha completamente sostituito la più comune saldatura TIG nella produzione in continuo di tubi. Permette di operare a velocità maggiori, fino a 10 m/min, consentendo elevata produttività a costi inferiori e mantenendo giunti di ottima qualità. Il minor apporto di calore, consegue in un risparmio energetico, nonché nella formazione di un giunto più stretto con ottime proprietà meccaniche dovute alla zona fusa molto ridotta e alle minori distorsioni dovute al calore (HAZ ridotte). È un processo stabile ideale per la produzione di tubi in saldatura continua.

LAYOUT

Come per la TX001 il tubo viene scordonato dopo la saldatura. Il processo è però molto diverso. Sulla TX003 infatti il cordone viene laminato, ovvero schiacciato contro un mandrino appositamente posizionato all'interno del tubo, quindi spazzolato.

La linea produce tubo crudo e ricotto, è quindi presente in linea un forno di ricottura in nero. La ricottura comporta benefici sul materiale a livello di diminuzione delle tensioni, addolcimento strutturale, miglioramento delle proprietà fisiche e della lavorabilità, in quanto va ad annullare l'incrudimento presente. Il tubo passa a velocità e temperature controllate nel forno, dove viene ricotto; dopodiché passa ad una vasca di decapaggio. Questo passaggio si rende necessario poiché la ricottura provoca l'ossidazione dello strato superficiale, che viene asportato grazie ad un bagno di acido solforico (soluto in acqua al 10%).

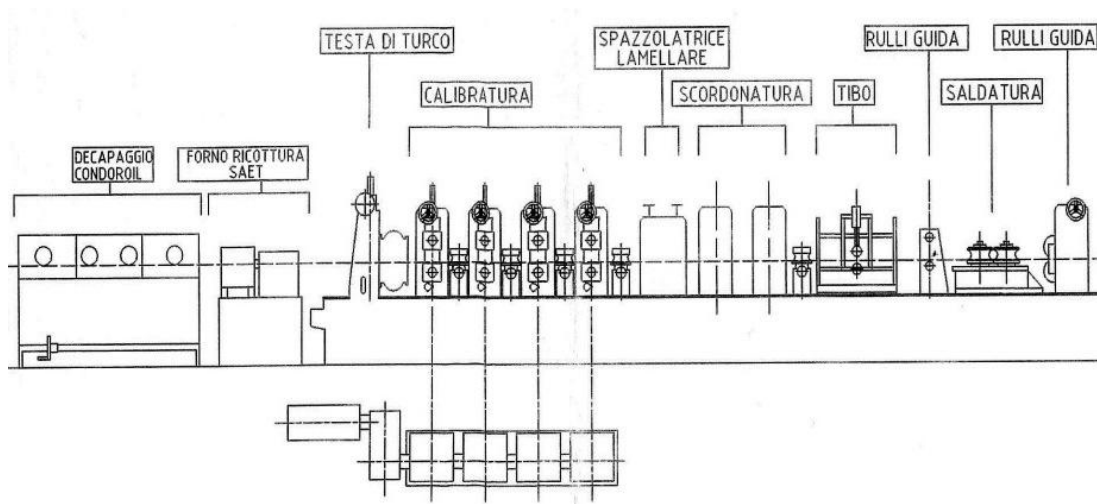


FIGURA 11 SCHEMA SALDATURA-CALIBRATURA-FORNO-DECAPAGGIO TX003

Superato il decapaggio si ha una spazzolatrice che rifinisce superficialmente il tubo ed infine un sistema di taglio ad orbitali e l'impacchettatrice. Sulla linea operano 2 operatori, il capo macchina e l'aiutante.

2.3.3 TR004

La linea TR004 produce tubo in acciaio al carbonio destinato specificatamente al settore della refrigerazione; produce un unico prodotto 34.5 x 0.7 mm. Utilizza tecnologia di saldatura ad alta frequenza del tutto simile a quella utilizzata sulla linea TX001. Anche qui il tubo viene scordonato tramite un tagliante che asporta cordone, ma solo esternamente.

Il tubo viene profilato dopo la saldatura, ovvero in appositi rulli di trafilatura viene deformato e "allungato" (coefficiente di deformazione 2,51). Il tubo è totalmente ricotto in linea, così da essere più lavorabile e deformabile. Infine il prodotto arriva all'avvolgitore dove viene avvolto in bobine di lunghezza standard (4500m).

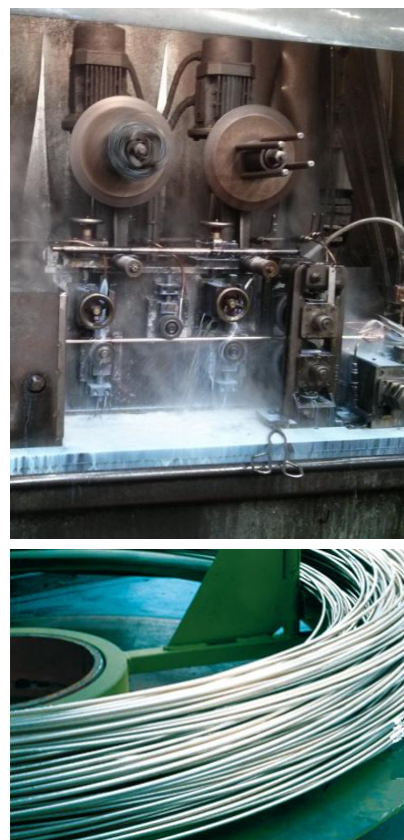


FIGURA 12 SALDATURA-AVVOLGIMENTO TR004

La linea opera a velocità molto elevate, fino ai 170 m/min che in seguito alla deformazione diventano 426.7 m/min ($170 \cdot 2,51$) in uscita.

Sulla linea operano due operatori come sulla TX003, capo macchina e aiutante.

3-PIANIFICAZIONE

Prima di iniziare qualunque attività è necessario stilare un piano di azione. Definire gli obiettivi, i team e i tempi di lavoro. Il progetto prevede una durata di 15 settimane (operativi 2 giorni a settimana), vediamo il GANTT di progetto:

	Ottobre				Novembre				Dicembre				Gennaio			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
Kick-off Meeting	■															
DEFINIZIONE STRUTTURA PROGETTO Definizione team di lavoro Definizione impianti pilota Stesura piano di lavoro di dettaglio	■	■														
INCONTRO CON PERSONALE DI STABILIMENTO		■														
ASSESSMENT E MONITORAGGIO DATI Processo produttivo (linee pilota) Analisi sistema di monitoraggio dati e reportistica	■	■														
ANALISI EFFICIENZA (KPI REPORTS) e ANALISI PERDITE Indicatori, data collection e report (integrazione)		■	■	■												
ATTIVITA' SU LINEE PILOTA 5S (Ispezione e pulizia, standardizzazione)			■	■	■	■	■	■								
DEFINIZIONE PIANO MIGLIORAMENTI E PRIME AZIONI Definizione azioni di miglioramento Supporto all'implementazione Verifica dei risultati Standardizzazione					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

TABELLA 3 GANTT DI PROGETTO

OBIETTIVI

- MIGLIORAMENTO CONTINUO

Avviare in fabbrica il processo di miglioramento continuo dei processi produttivi attraverso l'introduzione di logiche quali 5S, Kaizen, SMED.

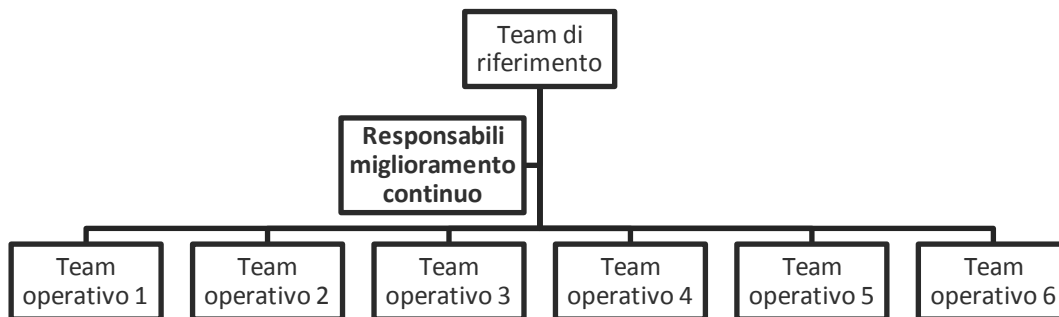
Sviluppare una visione di insieme dei processi aziendali e del loro impatto sui parametri di qualità, efficienza e livello di servizio, coinvolgendo le persone a tutti i livelli dell'organizzazione.

- CONSOLIDARE LAVORO TEAM

Incrementare il lavoro in team ai diversi livelli dell'organizzazione

- INCREMENTO OEE LINEE PILOTA
Migliorare l'efficienza complessiva degli impianti produttivi "pilota" attraverso la definizione e l'implementazione di "piani di miglioramento"

TEAM DI LAVORO



- Team di riferimento
Il team di riferimento si riunisce periodicamente, riceve gli aggiornamenti da parte dei responsabili di progetto e va a individuare le attività operative e strategiche per migliorare l'efficienza e la sicurezza degli impianti. È composto da:
 - Direttore di stabilimento
 - Responsabile Tecnico
 - Responsabile Qualità
 - Responsabile A&S
 - Responsabile HR
 - Capo reparto HF
 - Capo reparto LASER
 - Capo reparto TR
 - Responsabili Miglioramento continuo
- Team operativi
Ruolo principale dei team operativi è sviluppare le attività 5S in reparto e proporre azioni di miglioramento. Su ciascuna linea operano più squadre,

dato che si lavora su due/tre turni (a seconda delle esigenze). Per l'attivazione del progetto, si sono individuati 2 gruppi di lavoro per ciascuna linea. Questo ha permesso di coinvolgere più operatori, nonché, data la conformazione delle linee (molto estese), suddividere il carico di lavoro tra due gruppi e non sovraccaricare il personale. Si è poi scelto di non coinvolgere solamente gli operatori delle linee ma anche capituono, assistenti, responsabili della manutenzione che comunque si trovano ad operare quotidianamente nelle zone di lavoro.

GRUPPO OPERATIVO 1 ALTA FREQUENZA (TX1)		
Cognome	Nome	Ruolo
		Capoturnp
		Resp. Manut. Elettrica
		Operatore
		Operatore
		Operatore
		Operatore
		Attrezzista

GRUPPO OPERATIVO 2 ALTA FREQUENZA (TX1)		
Cognome	Nome	Ruolo
		Capoturnp
		Resp. Manut.Meccanica
		Operatore
		Operatore
		Operatore
		Operatore
		Attrezzista

GRUPPO OPERATIVO 3 TUBO REFRIGERATO (TR4)		
Cognome	Nome	Ruolo
		Capoturnp
		Resp. Manut. Elettrica
		Operatore
		Operatore

GRUPPO OPERATIVO 4 TUBO REFRIGERATO (TR4)		
Cognome	Nome	Ruolo
		Capoturnp
		Resp. Manut.Meccanica
		Operatore
		Operatore

GRUPPO OPERATIVO 5 ALTA FREQUENZA (TX03)		
Cognome	Nome	Ruolo
		Assistente Capo reparto
		Capoturnp
		Resp. Manut. Elettrica
		Operatore
		Operatore

GRUPPO OPERATIVO 6 ALTA FREQUENZA (TX03)		
Cognome	Nome	Ruolo
		Assistente Capo reparto
		Capoturnp
		Resp. Manut.Meccanica
		Operatore
		Operatore

FIGURA 13 GRUPPI OPERATIVI

Prima dell'avvio vero e proprio del progetto si è tenuto un incontro con tutto il personale coinvolto, dove sono stati introdotti i punti principali del programma.

4-APPLICAZIONE 5S

4.1 METODOLOGIA

La metodologia delle 5S nasce in Giappone nella prima metà degli anni '80, parallelamente all'affermarsi dell'approccio Kaizen, ad opera di Hiroyuki Hirano.

Il primo a nominarla e ad applicarla operativamente.

Kaizen e 5s sono fortemente connessi, i concetti di limitazione ed eliminazione degli sprechi sono al centro di entrambe le metodologie. Il termine "5 S" è l'acronimo di cinque parole giapponesi, con le quali intendiamo una corretta applicazione, divisa in 5 parti, di un piano d'azione volto a migliorare l'efficienza del lavoro in ambito produttivo basandosi sui concetti di pulizia e ordine. Alla base è quindi l'idea di esaltare la pulizia e la sicurezza dell'ambiente di lavoro, creando postazioni di lavoro senza sprechi (meno risorse impiegate), più pulite (miglior ambiente) e più sicure (meno rischi per gli operatori).

Le 5 S derivano dal giapponese e sono state diffuse nel mondo occidentale con la traduzione inglese; riassumiamo nella tabella il significato, gli obiettivi e le azioni di ciascuna "S" che verranno poi descritte successivamente:

TABELLA 4 5S

Nome	Significato	Scopo	Azione
SEIRI (Sort)	Organizzato: distingue fra meno essenziale e necessario	Sfoltire, mettere in ordine	Eliminare tutto quello che non serve
SEITON (Store)	Ordinato: mettere le cose dove servono	Sistemare	Mettere via la roba
SEISO (Scrub)	Pulito: ispeziona per trovare ed eliminare sprechi, sporco, danneggiamenti	Pulire	Pulire e ristrutturare

SEIKETSU (Standardize)	Standardizzato: mantiene le condizioni raggiunte e condivise	Standardizzare	Sviluppare regole per mantenere tutto pulito e organizzato
SHITSUKE (Systematize)	Disciplinato: fa ciò che serve anche se è difficile	Sostenere	Ispezioni per assicurare che le regole sono rispettate

Come si procede operativamente:

1. **SEIRI:** In pratica, la prima cosa da fare è osservare cosa c'è nell'area, e definire cosa serve davvero occupando spazio, e creando quel disordine che poi ci fa perdere tempo per cercare ciò che ci serve in quel momento. Si suddividono gli oggetti tra utili, inutili, secondo la logica del buon senso e della frequenza di utilizzo.

Importante al termine di questa fase è eliminare ogni oggetto inutile dall'area di lavoro, come ad esempio oggetti personali, articoli e documenti obsoleti o attrezzi e oggetti rotti che vanno a congestionare e creare confusione nell'area di lavoro.

2. **SEITON:** Una volta definite le cose essenziali, vanno definite relative locazioni e percorsi, chiaramente indicati. In modo tale che "chiunque" possa vedere dove si trovano, possa facilmente prelevarli, adoperarli, e rimetterli al loro posto. Ogni oggetto, all'interno dell'area, dovrà, al termine di questa fase, avere una locazione stabilita.

In questa fase sarà fondamentale applicare operazioni di Visual Control e Visual Management perché chiunque possa comprendere immediatamente il modo in cui si deve svolgere il lavoro e il posto dove sono collocati gli oggetti. Detto in altre parole, sarà necessario applicare delle segnalazioni specifiche, come ad esempio dei cartelli, delle strisce colorate o delle etichette. Prima di applicare correttamente il controllo visivo, si necessita di operazioni di riordino e ri-organizzazione del posto di lavoro, attraverso una serie di

concetti apparentemente banali: gli oggetti, ove possibile, andranno divisi per frequenza di utilizzo, bisognerà fare in modo che siano minimizzati gli spostamenti, le attese, i movimenti inutili e le operazioni da svolgere, massimizzando le risorse presenti in azienda. Queste operazioni di definizione e pre-standardizzazione del modo di lavorare, non andranno improvvisate, ma decise insieme agli operatori, dai quali sarà richiesta la massima collaborazione.

3. **SEISO:** Significa mantenere pulito, in ordine e funzionante tutto l'equipaggiamento, le locazioni ed il materiale. Mantenere un alto standard di pulizia aiuta ad identificare segnali precoci di problemi e ad eliminare problematiche legate allo sporco (contaminazione dei prodotti etc..).
4. **SEIKETSU:** In questa fase è bene prevedere una standardizzazione delle 5S. Ottenuto l'ordine e la pulizia desiderato, derivato dall'applicazione delle prime tre bisogna fare in modo che le attività svolte diventino parte integrante della vita quotidiana dell'operatore, ripetendo ciclicamente le tre fasi precedenti di Seiri, Seiton, e Seiso.
5. **SHITSUKE:** Nell'ultima fase si lavora per mantenere e migliorare gli standard e i risultati raggiunti. Bisogna verificare l'applicazione delle norme definite negli step precedenti.

Questa metodologia investe quindi un atteggiamento aziendale di miglioramento continuo, in modo che ogni giorno sia un giorno per il miglioramento e per scoprire altri sprechi ed eliminarli: infatti se i primi tre passi possono essere svolti con poco sforzo, il cuore del miglioramento e del sistema è negli ultimi due che rendono l'attività costante e strutturale.

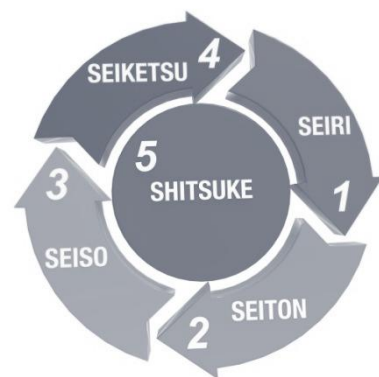


FIGURA 14 SCHEMA 5S

Il 5 S è la base ideale per l'implementazione di altri strumenti Lean che fanno fatica ad essere "sostenuti" in un ambiente disordinato e disorganizzato.

Un ambiente di lavoro organizzato secondo questo sistema è allineato con i principi lean: richiede meno spazio, meno sforzo, costa meno (anche in manutenzione), si fa prima a fare le cose, e si fanno con meno difetti. L'implementazione del sistema porta a maggiore disciplina, ed eventuali errori ed inefficienze diventano subito evidenti. Crea una "visual factory", che permette di capire con un'occhiata se qualcosa è fuori posto.

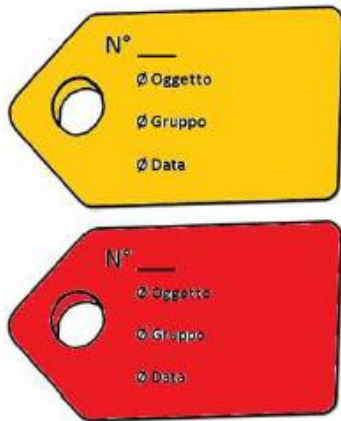
4.2-APPLICAZIONE IN LINEA

Andiamo ora a vedere l'implementazione del sistema 5S nell'impianto produttivo di Forlimpopoli di MARCEGAGLIA S.p.a.. Come già detto il progetto su cui si basa la mia tesi prevede l'applicazione della metodologia a tre linee pilota, con lo scopo di estenderla successivamente a tutto lo stabilimento.

L'applicazione di questa metodologia è stata il punto di partenza del processo di miglioramento continuo. Un modo per conoscere le linee, i processi produttivi, iniziare un dialogo con gli operatori e implementare i principi del miglioramento continuo.

4.2.1 SEIRI

"Solo quel che serve, nella quantità che serve ed al momento in cui serve". Separare necessario e superfluo ed eliminare il superfluo. Il primo passo è il prendere contatto con gli sprechi attraverso un'ispezione iniziale. Per ogni linea si è divisa la linea in "due metà" così che ogni gruppo effettuasse un'ispezione. Si sono dotati gli operatori di due "Cartellini" (Kanban):



CARTELLINI GIALLI: oggetto/utensile di utilità ai fini operativi ma che non ha un'ubicazione idonea.

CARTELLINI ROSSI: oggetto/utensile di non utilità ai fini della linea e quindi da eliminare.

(Normalmente si prevede anche l'utilizzo di un cartellino verde per gli oggetti correttamente ubicati ed utili, si è tuttavia scelto di non utilizzarlo per semplificare l'ispezione).

Quindi percorrendo le linee e dialogando con gli operatori, si sono identificati gli oggetti fuori posto o da eliminare.

La situazione inizialmente rilevata su tutte e tre le linee era molto "caotica", con utensili abbandonati lungo linea, mancanza di aree definite, soluzioni "fai da te" che potevano mettere a rischio il funzionamento dell'impianto e la sicurezza del personale. A testimonianza di una trascuratezza a livello organizzativo sia da parte degli operatori che dei responsabili.

Riporto alcune immagini a testimonianza della situazione riscontrata e dei cartellini applicati:

TR004



FIGURA 15 1S TR004

TX001



FIGURA 16 1S TX001

TX003

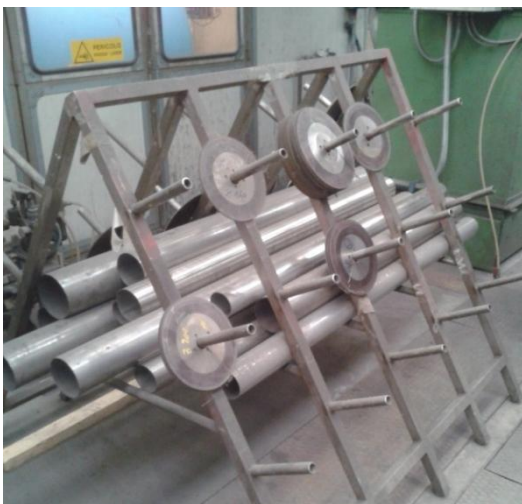


FIGURA 17 1S TX003

Abbiamo riepilogato i cartellini applicati in tabelle excel, per semplificarne l'utilizzo nelle successive S:

TABELLA 5 REGISTRO CARTELLINI 1S TX001

Cartellino	Descrizione oggetto	Descrizione Posizione Attuale	GRUPPO	DATA	Frequenza di utilizzo	Contromisura eventuale
1	Bilancino 3022	Taglio, appoggiato sopra cassone scarti	G1	03/10/2013	Media	Ubicare
2	Catena Mair	scaffale verde zona MAIR	G1	03/10/2013	Alta	Eliminare
3	Rullo Encoder	sopra protezione MAIR	G1	03/10/2013	Alta	Ubicare
4	Pezzo di protezione	sopra protezione MAIR	G1	03/10/2013		Ripristinare
5	Bottiglia alcool rosa	fine linea mair	G1	03/10/2013	Alta	Ubicare
6	Procedure appese	Fine mair	G1	03/10/2013	Alta	Ubicare
7	Pezzo meccanico	sopra protezioni controllo	G1	03/10/2013	Alta	Ubicare
8	Protezioni catena	zona qualità	G1	03/10/2013		Ripristinare
9	Ricambi Res linea 30	Spazzolatrici tonde	G1	03/10/2013	Bassa	Ubicare
10	Protezione impacchettatrice	Bandiera fine linea	G1	03/10/2013		Eliminare
11	Braccetti	Bandiera fine linea	G1	03/10/2013	Alta	Ripristinare o eliminare
12	pluriball	zona mair-controllo qualità	G1	03/10/2013	Media	
13	Fine corsa non idoneo del Carro imballaggio	Carro imballaggio	G1	03/10/2013		Rivedere con manutenzione
14	Stive per stoccaggio	Lato esterno zona bandiera	G1	03/10/2013	Alta	Sistemare
15	Attrezzi sulla scala usati per infilare la reggia in carbonio nella reggiatrice automatica	Bandiera fine linea	G1	03/10/2013	Alta	Ubicare
15	Misura per braga (asta di ferro)	fine impacchettatrice	G1	03/10/2013	Bassa	Ubicare
16	Pistola aria	fine impacchettatrice	G1	03/10/2013	Alta	Ubicare
17	coperchi protezioni	tra i cassoni verdi a fine impacchettatrice	G1	03/10/2013		Ubicare
18	materiale fine imballaggio	campione di peso per bilancia (per taratura)	G1	03/10/2013		Ubicare
19	materiale consumo per imballaggio	area imballaggio	G1	03/10/2013		Eliminare
20	Scafale Porta utensili soffiaggio	corridoio lato linea	G1	03/10/2013		Eliminare
21	nastri ricambio sega	accanto a sega	G1	03/10/2013		Ubicare
22	documenti pressa	Pressa	G1	03/10/2013		Eliminare
23	Materiali vari	Pressa	G1	03/10/2013		Ubicare
24	Pluriball	Zona mair-controllo qualità	G1	03/10/2013		Eliminare
25	Smussatrice 1 e 2	zona mair-controllo qualità e soffiaggio	G2	16/10/2013	Media	Ripristinare
26	Cassa metallo raccogli sfridi	sfrido scordonatura	G2	16/10/2013	Alta	Rivedere con manutenzione
27	chiavi spazzolatrice meccanici	spazzolatrice	G2	16/10/2013	Media	Ubicare
28	utensili ntestatrice e smussatrice	smussatrice - intestatrice	G2	16/10/2013	Media	Ubicare
29	microfono linea	smussatrice - intestatrice	G2	16/10/2013		Riparare
30	oggetti manutenzione dei meccanici	smussatrice - intestatrice	G2	16/10/2013		Eliminare
31	manichetta acqua	lato aspiratore a polvere	G2	16/10/2013		Ubicare
32	tubi seconda scelta fuori posto	area spazzolatrice	G2	16/10/2013		Sistemare
33	fianchi spazzolatrice	spazzolatrice	G2	16/10/2013		Eliminare
34	prodotti per marcatura (solventi, inchiostri)	spazzolatrice	G2	16/10/2013		Ubicare
35	spessori meccanici	spazzolatrice	G2	16/10/2013		Eliminare
36	Regolatore pressione pinch roll spazzolatrice	spazzolatrice	G2	16/10/2013		Eliminare
37	Tappeto feltro	sul corridoio accanto alle protezioni	G2	16/10/2013		Lato corridoio

Riassumiamo questa fase con una tabella riassuntiva dei cartellini applicati sulle linee:

TABELLA 6 CARTELLI APPLICATI 1S

CARTELLINI APPLICATI			
Linea	GIALLI	ROSSI	TOT.
TR004	26	10	36
TX001	51	10	61
TX003	59	17	81

Da evidenziare come sulla TR004 il quantitativo di cartellini applicati sia ridotto rispetto alle altre due linee, in quanto tutta la zona “retro-linea”, ovvero il lato della linea che confina con l’estremo del capannone, è ad oggi utilizzato come area di stoccaggio temporanea dal reparto elettricisti; si è quindi deciso di escludere questa zona dal progetto.

4.2.2 SEITON

“Ogni cosa al suo posto ed un posto per ogni cosa”, una volta identificati gli elementi utili e non utili, è opportuno procedere con la collocazione degli elementi “Gialli” e verificare l’eliminazione di quelli “Rossi”. Con ciascuno dei gruppi si è ripercorso il tratto già visto nella prima S, e insieme con gli operatori si sono formulate delle ipotesi per la sistemazione ed il ricollocamento del materiale segnato.

Date le varie ipotesi raccolte, insieme ai capi reparto e ai responsabili si sono definiti gli interventi da fare, una data ipotetica entro la quale metterli in atto, ed i “responsabili”; riassumendo il tutto in appositi fogli excel condivisi, da aggiornare con il procedere delle azioni. (Appendice A).

Rif Cartellino	Descrizione oggetto	Descrizione Posizione Attuale	GRUPPO	DATA	Frequenza di utilizzo	Descrizione Posizione TO-BE	Responsabile	Pianificata	Effettiva	O.P.L. / CARTELLO	TAVOLO SAGOMATO	CHECK LIST	PARCHEGGIO / AREA a TERRA	NUOVO OGGETTO / ATTREZZATURA	ALTRO / NOTE
1	Supporto forno	Dietro scambiatore linea 3	G5	03/10/2013	-	Spostamento manutenzione	C.T	17/10/2013							
2	Reggia nera	Sotto pilastro in fronte al taos	G5	03/10/2013	-	Eliminare	C.T.	17/10/2013							
3	Radiocomando carroponte 16	Magazzino cambi forno decappaggio	G5	03/10/2013	ALTA	Sotto al gancio	C.R./Responsabile 5S	17/10/2013		X					
4	Bilancino 16	Zona confezionamento parte posteriore	G5	03/10/2013	ALTA	Definire area comune per linee (zona taglio fine linea)	C.R./Responsabile 5S	24/10/2013					X	RDA: Supporti adeguati a U	Cercare eventuali supporti disponibili
5	Cuneo per infilare nuovi tubi in decappaggio	Zona confezionamento parte posteriore	G5	03/10/2013	MEDIA 1v/sett	Magazzino lato linea decappaggio	C.R.	24/10/2013						RDA: ampliare scaffalatura per nuovi cunei (10-15)	
6	Rulli a terra / Mandrini	Calibratura posteriore	G5	03/10/2013	MEDIA 1v/sett	Definire area conformi/non conformi (da ripristinare)	C.R./Attrezzisti	31/10/2013		X		X	X		. Supporto per deposito/spostamento materiale . Definire check list attrezzature da portar via per ogni cambio e quelle nuove da portar in linea . Istruzione utilizzo carrello
7	Chiave per cuscinetti	Dietro scambiatore linea 3	G5	03/10/2013		Vedi sopra	C.T.								
8	chiave 55+65,	Post calibratura	G5	03/10/2013	ALTA	Post Calibratura	C.R.	24/10/2013						RDA: Nuova chiave L del 50	
9	Utensili di lavoro	Bordo linea	G5	03/10/2013	MEDIA / BASSA	Definire zona linea lato operatore	C.R.	07/11/2013						Armadio / scaffalatura per utensili di lavoro ad utilizzo non frequente (flessibili, sbullonatrici, chiavi, prolunghe, etc..)	Ubicare gli armadi
10	Palanchino	Bordo linea	G5	03/10/2013											SISTEMATO
11	Legno e ferro	Decappaggio	G5	03/10/2013											ELIMINATO
12	Aspiratore liquidi	Post calibratura	G5	03/10/2013	MEDIA / BASSA	Futura area idonea	C.R.	07/11/2013					X		Definire area comune per linee
13	Pompa per chiller	Post calibratura	G5	03/10/2013	MEDIA / BASSA	Futura area idonea	C.R.	07/11/2013					X		Definire area comune per linee
14	guide per sagomati	Post calibratura	G5	03/10/2013		Macchina	C.R.	24/10/2013		X					Definire istruzione operativa per attrezzature sagomati
15	Bidone blu	Post calibratura	G5	03/10/2013	ALTO	Futura area idonea	C.R.	07/11/2013						RDA: vasca di contenimento, tanica con rubinetto, contenitore graduato per miscelazione olio e acqua	Definire area adeguata per tanica olio
16	Banco Verde	Lato linea	G5	03/10/2013	BASSO	Lato pressa al posto del banco legno	De Carolis / C.T.	24/10/2013							Spostare banco Pulizia interna/esterna banco
17	Dischi di taglio da rigenerare	Lato pressa	G5	03/10/2013	ALTO	Lato taglio	De Carolis / C.T.	07/11/2013						. Cassetta legno per lame usate . Predisporre rastrelliera verticale per posizionare lame nuove + ripiano per utensili sega	In questo modo si libera rastrelliera dietro linea che verrà utilizzata esclusivamente per i tubi di post calibratura
18	Documenti sopra consolle	Spazzolatrice tubi quadrati	G5	03/10/2013	ALTO-MEDIO	pulpito taglio	Fronzoni	24/10/2013						. Porta documenti a bandiera	
19	chiave 55 e martello	Spazzolatrice tubi quadrati	G5	03/10/2013	ALTO	Lato taglio		07/11/2013							vedi punto 16
20	Bacheca qualità	Spazzolatrice tubi quadrati	G5	03/10/2013	-	ELIMINARE	Fronzoni / De carolis								
21	Cavalletti sotto nastro trasportatore	Consolle taglio	G5	03/10/2013	-	ELIMINATI	-		03/10/2013						
22	Cuscinetti linea	Consolle taglio	G5	03/10/2013	-	Ricollocati	-		03/10/2013						
23	Catena	Lato taglio	G5	03/10/2013	-	ELIMINATI	-		03/10/2013						
24	Tenda per aspirazione	Zona confezionamento parte posteriore	G5	03/10/2013											Dentro banco verde (punto 15)
25	protezione calibratura vecchia	Taglio posteriore	G5	03/10/2013		ELIMINARE	CT								
26	Profili cacciamali	Lato taglio posteriore sotto recinzione	G5	03/10/2013		Verifica possibilità di rottamazione	CT								
27	Reggiaettatura pacchi seconda	Linea 3 - Linea 14, bancale scarico tubi	G5	03/10/2013		Dietro soffiaggio banco seconda linea 14	C.R.	da definire							Liberato spazio per scaffalatura decappaggio e tavolo di legno (taglio imballo softball per la seconda) lato posteriore taglio
28	Legni	lato posteriore taglio	G5	03/10/2013	ALTA	Futura area idonea	Bovino / C.T.	17/10/2013							
29	Prolunga saldatrice	Forno - Post calibratura	G5	03/10/2013	MEDIA		De carolis / Vanni	da definire						RDA: Nuova saldatrice	
30	Lavaocchi	Decappaggio	G5	03/10/2013	-	AS - IS	De carolis / Vanni	da definire						Intervento carpentieri per griglia deflusso acqua	
31	Pulpito linea tx3	Lato pressa	G5	03/10/2013	ALTA	Futura area idonea	De carolis / Vanni	da definire						Intervento manutenzione	OK per cartellinatura Nuovo pulpito quadro capo macchina
32	Cassone rifiuti	Nel mezzo del passaggio operatori lato linea giunta	G6-A	16/10/2013	Alta	Futura area idonea	De Carolis						X		Identificare area a terra in cui posizionare anche plasma e carello porta utensili
33	Golfare	Sopra pulsantiera giunta (consol)	G6-A	16/10/2013	Bassa	?	De Carolis								Sistemare cassettera banco verde inserendo utensili di basso utilizzo
34	Cesoia	Sopra pulsantiera giunta (consol)	G6-A	16/10/2013	Alta	Cassettera	De Carolis							RDA per cassettera uguale a quella utilizzata per gli strumenti di misura	Riporre in cassettera ed ubicare la cassettera
35	Chiave da lavoro	Sopra pulsantiera giunta (consol)	G6-A	16/10/2013	Alta	Cassettera	De Carolis							RDA per cassettera uguale a quella utilizzata per gli strumenti di misura	Riporre in cassettera ed ubicare la cassettera

Rif Cartelli no	Descrizione oggetto	Descrizione Posizione Attuale	CONTROMISURA EVENTUALE	GRUPPO	DATA	Frequenza di utilizzo	Descrizione Posizione TO-BE	Responsabile	Pianificata	Effettiva	O.P.L. / CARTELLO	TAVOLO SAGOMATO	CHECK LIST	PARCHEGGIO / AREA a TERRA	NUOVO OGGETTO / ATTREZZATURA	ALTRO / NOTE
1	Supporto forno	Dietro scambiatore linea 3	Ubicare	G5	03/10/2013	-		C.T.	17/10/2013	17/10/2013						Spostare in manutenzione FATTO
2	Reggia nera	Sotto pilastro in fronte al taos	Eliminare	G5	03/10/2013	-		C.T.	17/10/2013	17/10/2013						FATTO
3	Radiocomando carro ponte 16	Magazzino cambi forno decappaggio	Ubicare	G5	03/10/2013	ALTA	Sotto al gancio	C.R./Responsabile 5S	05/11/2013	05/11/2013	X					FATTO
4	Bilancino 16	Zona confezionamento parte posteriore	Ubicare	G5	03/10/2013	ALTA	Definire area comune per linee (zona taglio fine linea)	C.R./Responsabile 5S	05/11/2013	05/11/2013				X	Supporti adeguati a U	FATTO
5	Cuneo per infilare nuovi tubi in decappaggio	Zona confezionamento parte posteriore	Ubicare	G5	03/10/2013	MEDIA 1v/sett	Magazzino lato linea decappaggio	C.R.	05/11/2013	05/11/2013					richiesto nuovo scaffale	FATTO
6	Rulli sadatori a terra / Mandrini	Saldatura	Ubicare	G5	03/10/2013	MEDIA 1v/sett	Definire area conformi/non conformi (da ripristinare)	C.R./Attrezzisti	31/10/2013	31/10/2013					Supporto per deposito mandrini e per saldatori	FATTO
7	Chiave per cuscinetti	Dietro scambiatore linea 3	Ubicare	G5	03/10/2013		Vedi sopra	C.T.	31/10/2013	31/10/2013					Sistemato ganci lato bancone	FATTO
8	Chiave 50	Post calibratura		G5	03/10/2013	ALTA	Post Calibratura	C.R.	24/10/2013	24/10/2013					RDA: Nuova chiave L del 50 + gancio chiave 36	FATTO
8bis	Utensili di lavoro		Ubicare	G5	03/10/2013	MEDIA / BASSA	Definire zona linea lato operatore	C.R.	24/10/2013	24/10/2013						FATTO
9	Palanchino	Bordo linea	Ubicare	G5	03/10/2013		SISTEMATO		31/10/2013	31/10/2013						FATTO
10	Legno e ferro	Decappaggio	Eliminare	G5	03/10/2013		ELIMINATO		31/10/2013	31/10/2013						FATTO
11	Aspiratore liquidi	Post calibratura	Ubicare	G5	03/10/2013	MEDIA / BASSA	Definire area comune per linee	C.R.	07/11/2013	07/11/2013				X		FATTO
12	Pompa per chiller	Post calibratura	Ubicare	G5	03/10/2013	MEDIA / BASSA	Definire area comune per linee	C.R.	07/11/2013	07/11/2013				X		FATTO
13	Guide per sagomati	Post calibratura		G5	03/10/2013		Macchina	C.R.	24/10/2013	24/10/2013	X				Definire istruzione operativa per attrezzature sagomati	FATTO
14	Bidone blu	Post calibratura	Ubicare	G5	03/10/2013	ALTO	Definire area adeguata per tanica olio	C.R.	07/11/2013	07/11/2013					RDA: vasca di contenimento, tanica con rubinetto Condoroil, contenitore graduato per miscelazione olio e acqua	
15	Banco Verde	Lato linea	Spostare	G5	03/10/2013	BASSO		De Carolis / C.T.	05/11/2013	05/11/2013					Pulire e verniciare o spostare in altra linea	Ripositionato in linea
16	Dischi di taglio da rigenerare	Lato pressa	Ubicare	G5	03/10/2013	ALTO	Lato taglio	De Carolis / C.T.	07/11/2013	07/11/2013					Predisporre rastrelliera verticale per posizionare lame nuove ed usate + ripiano per utensili per taglio	FATTO
17	Documenti sopra consolle		Ubicare	G5	03/10/2013	ALTO-MEDIO	pulpito taglio	Fronzoni	07/11/2013	07/11/2013					Fare contenitore e ufficializzare istruzione	Ripositionati in scrivania CM
18	chiave 55 e martello	Lame taglio	Ubicare	G5	03/10/2013	ALTO	vedi punto 16		07/11/2013	07/11/2013						FATTO
19	Bacheca qualità			G5	03/10/2013	-	Zona taglio	Fronzoni / De carolis	07/11/2013	07/11/2013						FATTO
20	Cavalletti sotto nastro trasportatore	Consolle taglio	Eliminare	G5	03/10/2013	-	ELIMINATI	-	03/10/2013	03/10/2013						FATTO
21	Cuscinetti linea	Consolle taglio		G5	03/10/2013	-	Dentro cassettera	-	03/10/2013	03/10/2013						FATTO
22	Catena	Lato taglio		G5	03/10/2013	-	ELIMINATI	-	03/10/2013	03/10/2013						FATTO
23	Tenda per aspirazione	Zona confezionamento parte posteriore		G5	03/10/2013		Dentro banco verde (punto 15)		03/10/2013	03/10/2013						FATTO
24	protezione calibratura vecchia	Taglio posteriore		G5	03/10/2013		ELIMINARE	CT	03/10/2013	03/10/2013						FATTO
25	Profili cacciamaali	Lato taglio posteriore sotto recinzione		G5	03/10/2013		OK VANNO BENE	CT	03/10/2013	03/10/2013						FATTO
26	Reggiettatura pacchi seconda	Linea 3 - Linea 14, bancale scarico tubi		G5	03/10/2013			C.R.	24/10/2013	24/10/2013						Utilizzare sistema di svolgi reggia presente alla 20
27	Legni	lato posteriore taglio		G5	03/10/2013	ALTA	lato posteriore taglio	CT	17/10/2013	17/10/2013						FATTO
28	Prolunga saldatrice	Forno - Post calibratura		G5	03/10/2013	MEDIA		C.R.	07/11/2013	07/11/2013					RDA: Nuova saldatrice	
29	Lavaocchi	Decapaggio		G5	03/10/2013	-	Decapaggio	UT e Direzione	07/11/2013	07/11/2013					Intervento carpentieri per griglia deflusso acqua	Deciso di testare solo lavaocchi (non la doccia) per evitare accumulo acqua
30	Pulpito linea tx3	Lato pressa		G5	03/10/2013	ALTA		UT e Direzione	07/11/2013	07/11/2013						Si manterrà situazione attuale
31	Cassone rifiuti	Nel mezzo del passaggio operatori lato linea giunta		G6-A	16/10/2013	Alta	Individuata area idonea per cassone AISI 316-scordonatori-indifferenziata	C.R.	07/11/2013	07/11/2013				X		Identificare area a terra in cui posizionare anche plasma e carello porta utensili

4.2.3 SEISO

Pulire ed ordinare sistematicamente le varie aree di lavoro. E' necessario analizzare le sorgenti di disordine e sporco per poterle eliminare definitivamente. La pulizia del posto di lavoro deve essere svolta dallo stesso operaio che ci lavora, ed è indispensabile per garantire la sicurezza, la qualità, l'efficienza produttiva e il benessere di chi lavora. Per mantenere il posto di lavoro pulito si prevede che, alla fine di ogni turno lavorativo, ogni operatore "curi" la propria postazione di lavoro pulendola e riordinandola. In questo modo le attrezzature e i componenti presenti in fase non rischiano di essere danneggiati o smarriti. Inoltre, all'inizio del nuovo turno, ogni operatore che si trovi ad operare in quell'area può contare su una stazione pulita, efficiente e perfettamente predisposta per le lavorazioni da svolgere. Tutto ciò va nella direzione di fornire ad ogni lavoratore le condizioni migliori per svolgere la propria attività.

Ci siamo spostati lungo la linea con i vari gruppi identificando le "sorgenti" di disordine e sporco. Sempre ascoltando il parere degli operatori, si sono ipotizzate delle azioni/contromisure che si sono andate a standardizzare nella 4°S.

Vediamo in breve alcune immagini delle situazioni trovate, e le tabelle di riepilogo:

TR004



FIGURA 18 3S TR004

TABELLA 9 3S TR004

ID	Tipo anomalia				Descrizione anomalia	Causa anomalia	Contromisura	O.P.L. / CARTELLO	CHECK LIST	PARCHEGGIO / AREA a TERRA	PIANO DI PULIZIA (CHI, FREQUENZA)
	Anomalia impianto	Fonte di sporco / disordine	Area difficile pulizia / ispezione	Problema sicurezza							
1		X			Pezzi lamiera sotto la taglierina della zona giunta nastro	I pezzi non vengono raccolti	OPL per la raccolta dei pezzi di lamiera tagliati	X			
2		X			Acqua emulsionata da zona di formatura su entrambi i lati della linea	Schizzi durante la lavorazione che cadono a terra	Pulizia settimanale + PARATIA	X			operatore ultimo turno del venerdì
3		X			Acqua emulsionata da zona di calibratura ed ingresso polmone	Mancanza protezione che impedisce al liquido di fuoriuscire dalla macchina	Pulizia settimanale + PARATIA	X			operatore ultimo turno del venerdì
4		X			In zona trafila fuoriuscite di acqua emulsionata	non vengono svuotate le cassette raccogliatrici del liquido della trafila e non viene regolata la doccia acqua	Svuotare cassette e regolare getto d'acqua ogni partenza linea	X			operatore del turno

TX001



FIGURA 19 3S TX001

ID	Tipo anomalia				Descrizione anomalia	Causa anomalia	Contromisura	O.P.L. / CARTELLO	CHECK LIST	PARCHEGGIO / AREA a TERRA	PIANO DI PULIZIA (CHI, FREQUENZA)
	Anomalia impianto	Fonte di sporco / disordine	Area difficile pulizia / ispezione	Problema sicurezza							
1		X			Zona di saldatura macchina, residui di acqua emulsionata a terra	Normale attività lavorativa, cordoni bagnati oppure scarico del basamento non efficiente					
2		X	X		Pozze d'olio sotto spazzolatrici	Il fondo si può riempire di acqua emulsionata e fanghi che iniziano a trascinare dal troppo pieno. Mancanza di pulizia della vasca.	* piano di pulizia 1 v/mese o in base alla programmazione di tubo quadrato				
3	X	X	X		Pozze d'olio a terra tra i motori e il banco di calibratura	Perdita dai motori della calibratura	Fare un'indagine sulle cause di perdita e trovare una soluzione				
4	X	X	X		Sfrido in smussatrice si accumula creando problemi alla movimentazione della torretta della smussatrice, causando fermi della macchina	Sfrido prodotto durante processo di smussatura e taglio	Pulizia periodica				
5	X	X			Raccoglitore sfridi intasato, con conseguenti perdite sia di sfrido che olio/acqua emulsionata	Intasato da sfridi di scordonatura interna	Pulizia periodica / Valutazione modifiche impianto con parte tecnica				
6	X	X	X		Residui di nylon per impaccettamento si accumulano in zona imballaggio	La macchina non taglia correttamente il nylon, di conseguenza questo si strappa lasciando residui	Ripristino macchina, intervento manutenzione				

TABELLA 10 3S TX001

Sulla linea TX001 oltre alle perdite dovute alle normali attività o alle anomalie degli impianti. Un importante problema è quello degli **sfridi**, che non riguarda solo la pulizia ma, come vedremo successivamente, anche l'efficienza dell'impianto.

TX003



FIGURA 20 3S TX003

ID	Tipo anomalia				Descrizione anomalia	Causa anomalia	Contromisura	O.P.L. / CARTELLO	CHECK LIST	PARCHEGGIO / AREA a TERRA	PIANO DI PULIZIA (CHI, FREQUENZA)
	Anomalia impianto	Fonte di sporco / disordine	Area difficile pulizia / ispezione	Problema sicurezza							
1		X			Reggie tagliate a terra in zona giunta nastro	Alcune reggie tagliate non vengono raccolte	OPL per la raccolta dei pezzi di reggia lasciati a terra	X			Ogni turno riporre le reggie nell'apposito cassone
2		X			Pezzi lamiera che traboccano dal contenitore della taglierina della zona giunta nastro	Il cassone non viene svuotato periodicamente	OPL per lo svuotamento settimanale del cassone	X			Una volta al mese ogni ultimo turno del venerdì svuotare il cassone
3		X			Tele usurate dello scordonatore stoccate in maniera non idonea (a terra,...)	Mancanza di una corretta procedura per lo smaltimento delle tele	Creata un'apposita attrezzatura per ottimizzare lo smaltimento delle tele usurate	X			Ad ogni fine turno arrotolare e smaltire correttamente le tele
4		X			Disordine su banco da lavoro verde in zona formatura	Le attrezzature/materiali non vengono riposti alla fine del loro utilizzo	OPL per il riordino/pulizia del banco di lavoro ad ogni fine turno	X			
5			X		Accumulo di olio e residui sul piano di formatura/calibratura	Zone di lavorazioni meccaniche con impiego di liquidi refrigeranti/lubrificanti e interventi manuali di taglio nastro	OPL per la pulizia dei ripiani	X			Pulizia ad ogni cambio rulli
6		X			Il cassone si riempie di residui se l'impianto funziona. Ripulire il cassone periodicamente per mantenere alto il potere aspirante dell'orbitale e per verificare il corretto funzionamento degli impianti	Residui dovuto al normale funzionamento dell'impianto, se non ci fossero nel cassone andrebbe verificato il corretto funzionamento dei filtri della macchina	OPL per la pulizia del cassone	X			Pulizia settimanale del cassone dell'orbitale
7	X	X			Scordonatori producono polveri di ferro in tutta l'area circostante	Dovuto a normale processo di scordonatura		X			Pulizia periodica

4.2.4 SEIKETSU

Standardizzare le azioni per mantenere aree di lavoro pulite e ordinate. Il quarto step prevede di andare a definire delle regole per mantenere ordinate le aree di lavoro e mantenere le iniziative impostate nel 2° passo, nonché eliminare lo sporco come definito durante la 3°S.

Uno strumento utile da noi utilizzato in questa fase è stata la OPL:

ONE POINT LESSON (OPL)

È un semplice ma potente strumento operativo utilizzato per educare gli operatori all'interno di un'organizzazione, e migliorare la qualità dei servizi. Il concetto principale da assimilare, per un particolare processo, è descritto in una o due semplici frasi, accompagnate da chiare illustrazioni grafiche.

Obiettivi OPL

1. Imporre semplici standard di lavoro tra gli operai
2. Sviluppare, per l'operatore, un miglior apprendimento del processo, della macchina e della linea
3. Una migliore conoscenza potrà ridurre comparsa di difetti attraverso una manutenzione preventiva

ONE - POINT - LESSON						
T E M A				Linea/Impianto:	N°:	
				Macchina:	Data:	
T I P O	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Preparata da:		
	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE	Verificata da:		
<div style="border: 2px solid green; padding: 20px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; text-decoration: underline;">Immagine</p> </div> <div style="border: 2px solid green; padding: 20px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; text-decoration: underline;">Testo</p> </div>						
Data:						
Tenuta da:						
Partecipanti:						

FIGURA 21 OPL

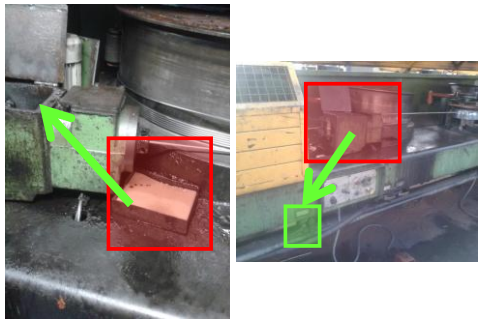
Le OPL definite sono state presentate agli operai, i quali le hanno approvate e firmate. Quindi sono state appese in linea. Vediamo le OPL di ordine e pulizia sulle varie linee:

TR004

T E M A		Linea/Impianto: Tubo per Refrigerazione N°: 001	
STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE		Macchina: TR004	Data: 24/10/2013
T I P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	Preparata da: F. FRONZONI	
	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	Verificata da: M. MACAPANNI	
		<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE	
			
RIPORRE I FELTRI SULL'APPOSITO CARRELLO AD OGNI TURNO			
Data: _____ Tenuta da: _____ Partecipanti: _____			

T E M A		Linea/Impianto: Tubo per Refrigerazione N°: 002	
STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE		Macchina: TR004	Data: 24/10/2013
T I P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	Preparata da: F. FRONZONI	
	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	Verificata da: M. MACAPANNI	
		<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE	
			
RIPORRE I LEGNI SULL'APPOSITO CARRELLO AD OGNI TURNO			
Data: _____ Tenuta da: _____ Partecipanti: _____			

T E M A		Linea/Impianto: Tubo per Refrigerazione N°: 003	
ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA		Macchina: TR004	Data: 24/10/2013
T I P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	Preparata da: F. FRONZONI	
	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	Verificata da: M. MACAPANNI	
		<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE	
			
ELIMINARE LA LAMIERA TAGLIATA			
Data: _____ Tenuta da: _____ Partecipanti: _____			

T E M A		Linea/Impianto: Tubo per Refrigerazione N°: 004	
ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA		Macchina: TR004	Data: 24/10/2013
T I P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	Preparata da: F. FRONZONI	
	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	Verificata da: M. MACAPANNI	
		<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE	
			
SVUOTARE RACCOLITORE LIQUIDO DI EMULSIONE		REGOLARE LIQUIDO DI EMULSIONE	
OGNI FERMO LINEA			
Data: _____ Tenuta da: _____ Partecipanti: _____			

ONE - POINT - LESSON			
T E M P O	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto: Tubo per Refrigerazione	N°: 005
		Macchina: TR004	Data: 24/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE
	Preparata da: F. FRONZONI Verificata da: M. MACCAPANNI		
			
<p>SISTEMARE BANCO DI LAVORO OGNI FINE TURNO</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			


ONE - POINT - LESSON			
T E M P O	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto: Tubo per Refrigerazione	N°: 006
		Macchina: TR004	Data: 24/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE
	Preparata da: F. FRONZONI Verificata da: M. MACCAPANNI		
			
<p>EFFETTUARE PULIZIA ZONE CRITICHE ULTIMO TURNO FINE SETTIMANA</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

FIGURA 22 OPL TR004

TX001

ONE - POINT - LESSON			
T E M P O	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto: ALTA FREQUENZA	N°: 007
		Macchina: TX001	Data: 31/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE
	Preparata da: F. FRONZONI Verificata da: R. ROMUALDI		
			
<p>IMPACCHETTATORE E CARROPONTISTA: SVUOTARE IL CASSONE TRUCIOLI TAGLIO A LINEA FERMA ALMENO UNA VOLTA A SETTIMANA (1 TURNO TRA LUNEDI' E MARTEDI'</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T E M P O	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto: ALTA FREQUENZA	N°: 006
		Macchina: TX001	Data: 31/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	<input type="checkbox"/> INCONVENIENTE
	Preparata da: F. FRONZONI Verificata da: R. ROMUALDI		
<p>IL CONTENUTO DELLA CASSETTIERA DELLE TORRETTA 2 PREVEDE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PAPPAGALLO • MARTELLO • BRUGOLA 5 • BRUGOLA 6 • BRUGOLA 8 • BRUGOLA 10 • CHIAVE SMUSSATRICE INSERTI • INSERTI SMUSSATRICI DI SCORTA 			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto:	ALTA FREQUENZA
E		Macchina:	TX001
M		N°:	005
A		Data:	31/10/2013
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I			
P			
O	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
		Preparata da:	F. FRONZONI
		Verificata da:	R. ROMUALDI
			
<p>NON RIPORRE I MATERIALI INFIAMMABILI SUL PIANO DELLA MARCATUBI E RIPORRE TUTTI I MATERIALI DI SCORTA DENTRO AL CASSETTO</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto:	ALTA FREQUENZA
E		Macchina:	TX001
M		N°:	008
A		Data:	31/10/2013
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I			
P			
O	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
		Preparata da:	F. FRONZONI
		Verificata da:	R. ROMUALDI
			
<p>IMPACCHETTATORE E CARROPONTISTA: PULIRE MACCHINA DA POLVERE E SFRIDI ALMENO DUE VOLTE A SETTIMANA (1 TURNO TRA LUNEDI' E MARTEDI' 2 TURNO TRA MERCOLEDI' E GIOVEDI')</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto:	ALTA FREQUENZA
E		Macchina:	TX001
M		N°:	001
A		Data:	31/10/2013
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I			
P			
O	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
		Preparata da:	F. FRONZONI
		Verificata da:	R. ROMUALDI
			
<p>OPERATORE BANCO GIUNTA DEL PRIMO TURNO: SVUOTARE IL CONTENITORE DISCESA SCARTI ALMENO UNA VOLTA A SETTIMANA</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto:	ALTA FREQUENZA
E		Macchina:	TX001
M		N°:	002
A		Data:	31/10/2013
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I			
P			
O	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
		Preparata da:	F. FRONZONI
		Verificata da:	R. ROMUALDI
			
<p>CAPO MACCHINA: RIPORRE CORRETTAMENTE I MATERIALI NELLA CASSETTIERA E VERIFICARE LA PRESENZA DEL MATERIAE A SCORTA</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T E M A	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto: ALTA FREQUENZA	N°: 003
		Macchina: TX001	Data: 31/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparata da: F. FRONZONI	Verificata da: R. ROMUALDI
	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
			
<p>RIPORRE CORRETTAMENTE I MATERIALI E LASCIARE SGOMBRO IL BANCO AD OGNI FINE TURNO</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T E M A	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto: ALTA FREQUENZA	N°: 004
		Macchina: TX001	Data: 31/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparata da: F. FRONZONI	Verificata da: R. ROMUALDI
	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
			
<p>RIPORRE ASTA NELL'APPOSITO SUPPORTO E VERIFICARE GOMMA NELL'ALLACCIO</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

FIGURA 23 OPL TX001


TX003

ONE - POINT - LESSON			
T E M A	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto: LASER	N°: 004
		Macchina: TX003	Data: 24/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparata da: F. FRONZONI	Verificata da: V. GARATTONI
	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
			
<p>LASCIARE IL BANCO DI LAVORO COMPLETAMENTE SGOMBRO ED IN ORDINE AD OGNI FINE TURNO</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON			
T E M A	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto: LASER	N°: 006
		Macchina: TX003	Data: 24/10/2013
T I M P O	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Preparata da: F. FRONZONI	Verificata da: V. GARATTONI
	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
			
<p>PULIRE IL CASSONE DELL'ASPIRATORE SPAZZOLATRICE ORBITALE AL PRIMO TURNO DI CAMBIO RULLI</p>			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

ONE - POINT - LESSON					
T	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto:	LASER	N°:	007
E		Macchina:	TX003	Data:	24/10/2013
M		Preparata da:	F. FRONZONI		
A		Verificata da:	V. GARATTONI		
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
I	CONOSCENZA	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE		
P	DI BASE				
D					
					
<p>VERIFICARE IL CORRETTO POSIZIONAMENTO DI: SOFFIETTO ASTE (1 ,2 E 3 PEZZO) 6 CORDE (3 GROSSE E 3 PICCOLE) SULL'APPOSITO SUPPORTO</p>					
Data:					
Tenuta da:					
Partecipanti:					

ONE - POINT - LESSON					
T	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto:	LASER	N°:	008
E		Macchina:	TX003	Data:	24/10/2013
M		Preparata da:	F. FRONZONI		
A		Verificata da:	V. GARATTONI		
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
I	CONOSCENZA	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE		
P	DI BASE				
D					
					
<p>L'AIUTANTE PULISCA GLI SCORDONATORI AD OGNI FERMO LINEA (di minimo 30 minuti)</p>					
Data:					
Tenuta da:					
Partecipanti:					

ONE - POINT - LESSON					
T	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE	Linea/Impianto:	LASER	N°:	001
E		Macchina:	TX003	Data:	24/10/2013
M		Preparata da:	F. FRONZONI		
A		Verificata da:	V. GARATTONI		
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
I	CONOSCENZA	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE		
P	DI BASE				
D					
					
<p>RIPORRE LE REGGE TAGLIATE NEL CASSONE A FINE TURNO</p>					
Data:					
Tenuta da:					
Partecipanti:					

ONE - POINT - LESSON					
T	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA	Linea/Impianto:	LASER	N°:	002
E		Macchina:	TX003	Data:	24/10/2013
M		Preparata da:	F. FRONZONI		
A		Verificata da:	V. GARATTONI		
T	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
I	CONOSCENZA	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE		
P	DI BASE				
D					
					
<p>SVUOTARE IL CONTENITORE DEI RITAGLI LAMIERA AD OGNI ULTIMO TURNO DEL VENERDI'</p>					
Data:					
Tenuta da:					
Partecipanti:					

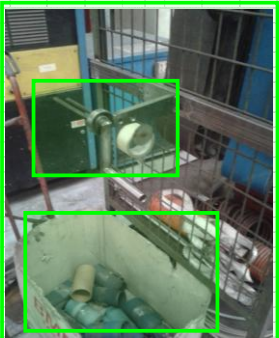
ONE - POINT - LESSON			
T E M A	STANDARDIZZAZIONE POSIZIONI MATERIALI e ATTREZZATURE		Linea/Impianto: LASER N°: 003
A			Macchina: TX003 Data: 24/10/2013
T I P O	<input checked="" type="checkbox"/> CONOSCENZA DI BASE	<input type="checkbox"/> MIGLIORAMENTO	Preparato da: S. FRONZONI Verificato da: V. GARATTONI
			
ARROTOLARE LE TELE USATE AD OGNI FINE TURNO E PORTARE NELLA ZONA DEPOSITO RIFIUTI NEL CAPANNONE 2 OGNI ULTIMO TURNO DEL VENERDI			
Data:			
Tenuta da:			
Partecipanti:			

FIGURA 24 OPL TX003

4.2.5 SHITSUKE

Una volta raggiunti i risultati, è importante fare in modo che si mantengano nel tempo, diffondendo le conoscenze acquisite a tutti gli addetti, monitorando le prestazioni e fissando sempre nuovi obiettivi di miglioramento. Questo discorso ha ancora più valore se inserito in un progetto ambizioso che porta dei metodi di lavoro completamente diversi da quello a cui gli operai sono stati abituati da parecchi anni: seguire e accompagnare tutti i lavoratori verso, durante e dopo la transizione alla nuova filosofia, aiuta a trovare nuovi traguardi e a correggere errori che inevitabilmente vengono compiuti nelle fasi di studio.

Nella pratica si schedula ed effettua un sopralluogo regolare lungo linea, dove si verifica l'applicazione ed il rispetto delle regole imposte e del nuovo approccio. Si segna su un apposito modulo di Audit, un punteggio indicativo della situazione che viene poi riportato su un grafico condiviso ad indicare l'andamento della situazione nel tempo.

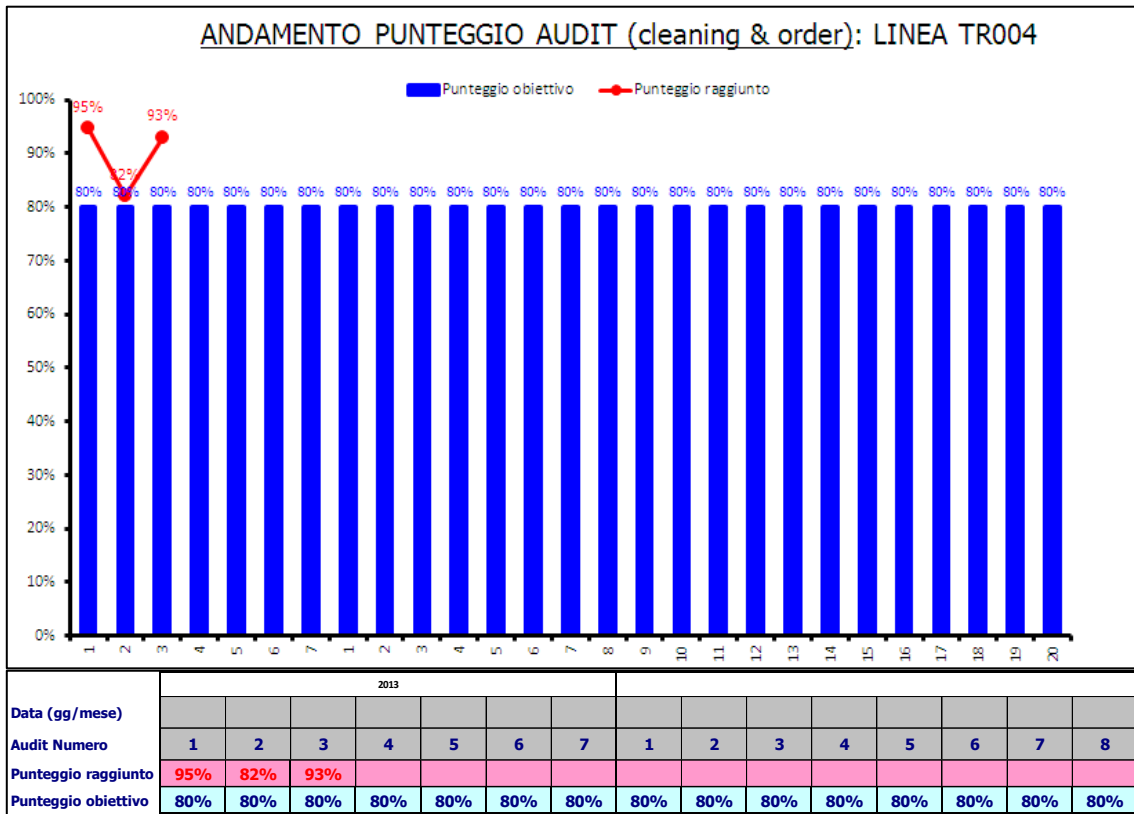


FIGURA 25 PUNTEGGI AUDIT 5S

Vediamo i fogli di Audit definiti, ed alcune immagine a testimonianza dei risultati ottenuti

TABELLA 12 AUDIT TR004

MODULO AUDIT LINEA TR004					
PESO		VALUTAZIONE			
1. Basso ●		0. Insoddisfacente			
2. Medio ●		1. Minimo			
3. Alto ●		2. Soddisfacente			
OBIETTIVO (% su PUNTEGGIO MASSIMO)					85%
#	AREA / POSIZIONE	STANDARD di SISTEMAZIONE AREA di LAVORO	PESO	PUNTEGGIO	NOTE/ANOMALIE
1	AREA SALDATRICI RIPARATE	SALDATRICI POSIZIONATE ALL'INTERNO DELL'AREA DEFINITA (ALMENO 1 SALDATRICE PER GIUNTA NASTRO E 1 PER GIUNTA TUBO)	● 2		
2	SUPPORTO GANCIO BANDIERA ZONA STOCK COILS	GANCIO POSIZIONATO SUL SUPPORTO QUANDO NON UTILIZZATO	● 2		
3	CARRELLO LEGNI DI SUPPORTO COILS	LEGNI RIPOSTI NEL CARRELLO E NON DISTESI A TERRA (PERICOLO INTRALCIO DURANTE MOVIMENTAZIONE)	● 3		
4	CARRELLO PORTA FELTRI COILS	FELTRI RIPOSTI NEL CARRELLO E NON DISTESI A TERRA (MANCANZA ORDINE)	● 1		
5	RESIDUI TAGLIERINA ZONA GIUNTA	PEZZI DI LAMIERA TAGLIATA RIPOSTI NELL'APPPOSITO CONTENITORE (MANCANZA ORDINE)	● 1		
6	BANCO VERDE DI LAVORO ZONA FORMATURA	BANCO SISTEMATO A FINE TURNO	● 1		
7	BANCO VERDE DI LAVORO ZONA FORMATURA	VERIFICARE LA CORRETTA GESTIONE DEI CASSETTI DI: • MATERIALI DI CONSUMO (2 archetti, 2 bobine di saldatura, 10 impeder, 10 utensili per scordonatore, 2 dischi molatura) • DOCUMENTI • ATTREZZAGGIO	● 3		
8	PULIZIA AREE CRITICHE (FORMATURA, CALIBRATURA E TRAFILA)	L'AREA RISULTA COMPLESSIVAMENTE ORDINATA	● 3		
9	TRAFILA	SVUOTARE RACCOGLITORE LIQUIDO DI EMULSIONE + REGOLAZIONE DEL GETTO (o doccia) DOPO OGNI FERMO LINEA	● 2		
10	SCALE RIPOSIZIONAMENTO FUORISCITA TUBO DA GUIDA	QUANDO NON USATA DEVE ESSERE RIPOSTA NELL'AREA DEFINITA	● 2		
11	RASTRELLIERA SOPRA BANCO ZONA RICOTTURA	BOBINE INDUTTORE E TUBI DI PROTEZIONE INDUTTORE COLLOCATI SULLA RASTRELLIERA (MINIMO 2 VETRONITI)	● 3		
12	SALDATRICE "ISOLA" DI RICOTTURA	SE NON IN USO LA SALDATRICE DEVE ESSERE RICOLLOCATA NELLA SUA ISOLA	● 2		
13	AREE PARCHEGGI A TERRA LUNGO LINEA	QUALSIASI MATERIALE POSIZIONATO "TEMPORANEAMENTE" LUNGO LA RICOTTURA DEVE POTER STARE NEI PARCHEGGI DISEGNATI A TERRA CHE NON OSTRUISCONO LE CASSETTE DI SICUREZZA	● 3		
14	BANCO ATTREZZI LATO CONSOLE DI COMANDO SALDATRICE	QUANDO NON USATI GLI ATTREZZI DEVONO ESSERE APPPOSITAMENTE RIPOSTO NEL LORO RIPIANO			
15	SICUREZZA DEL PERSONALE SUL LAVORO	CONTROLLO ANOMALIE: PROTEZIONI, BUONO STATO DELLE FOTOCELLULE E ALLARMI VISIVI E SONORI	● 3		
16	BANCO GIUNTA/FLOOP	PERDITE OLIO, ARIA	● 3		
17	PROFILA	PERDITE OLIO, ARIA	● 3		
18	SALDATURA/LAMINATOIO	PERDITE OLIO, ARIA, GAS	● 3		
19	TRAFILA	PERDITE ARIA, OLIO	● 3		
20	FORNO	PERDITE ACQUA, GAS, OLIO	● 3		
21	AVVOLGITORE	PERDITE ARIA, OLIO	● 3		



FIGURA 26 STANDARD 5S TR004

TABELLA 13 AUDIT TX001

MODULO AUDIT LINEA TX001						
PESO		PUNTEGGIO				
1. Basso		0. Insoddisfacente				
2. Medio		1. Minimo				
3. Alto		2. Soddisfacente				
OBIETTIVO (% su PUNTEGGIO MASSIMO)					80%	
#	OPERA_TORE	AREA / POSIZIONE	STANDARD di SISTEMAZIONE AREA di LAVORO	PESO	PUNTEGGIO	NOTE/ANOMALIE
1	BG	CASSONE REGGE + REGGE	- CASSONE REGGE POSIZIONATO NELL'AREA DEFINITA - REGGE RIPOSTE NELL'APPOSITO CASSONE E NON A TERRA	1		
2	BG	CONTENITORE DISCESA SCARTO SALDATURA	CONTENITORE IN POSIZIONE	2		
3	BG	CASSETTIERA BANCO GIUNTA	STRUMENTAZIONE POSIZIONATA CORRETTAMENTE SULL'APPOSITA SCAFFALATURA (QUANDO NON IN USO)	2		
4	CM	CASSETTIERA CAPO MACCHINA	MATERIALI CORRETTAMENTE POSIZIONATO IN BASE AD ETICHETTATURA (Utensili scordonatura, lime di scorta, legni, bobina, etc..) QUANDO NON IN USO	2		
5	CM	ASTE RAFFREDDAMENTO, BOBINE E RULLI SALDATORI, CASSETTA STRUMENTI	MATERIALE RIPOSTO SUI SUPPORTI DEL BANCO VERDE E A BORDO PROFILA: MINIMO UNA SERIE PER OGNI OGGETTO	3		
6	CM	BOMBOLETTA SPRAY	BOMBOLETTA RIPOSTA NELL'APPOSITO CONTENITORE E FUNZIONANTE	1		
7	CQ	RASTRELLIERA SPESSORI, FLANGE, SPAZZOLE ETC., ZONA RETRO LINEA SPAZZOLATRICI	MATERIALE IN POSIZIONE SU RASTRELLIERA	2		
8	CQ	ASTA ARIA COMPRESSA E GOMMA DELL'ARIA	ASTA INFILATA NEL SUPPORTO APPOSITAMENTE CREATO	1		
9	CQ	BANCO ZONA TAGLIO	BANCO IN ORDINE E UTENSILI DI TAGLIO RIPOSTI NEI CONTENITORI APPOSITI E ATTREZZATURE COME DA LISTA	3		
10	CQ	SCAFFALE PORTA UTENSILI SOFFIAGGIO	UTENSILI DI SOFFIAGGIO RIPOSTI COME DA ETICHETTE	2		
11	CQ	NASTRI RICAMBIO SEGA	NASTRI DI RICAMBIO APPOGGIATI AL SUPPORTO	1		
12	CQ	CASSETTIERA QUALITA'	CASSETTIERA ORDINATA COME DA ETICHETTE	2		
13	CQ	TORRETTE SMUSSATRICI	TORRETTE DI SCORTA PRESENTE CON TUTTI I COMPONENTI (Come da opl)	2		
14	IMP	MARCATUBI	MATERIALE INFIAMMABILE NON PRESENTE SOPRA LA MARCATUBI	3		
15	IMP	CASSETTIERA IMBALLAGGIO	CASSETTIERA ORDINATA COME DA ETICHETTE (SE MATERIALE NON IN USO)	2		
16	IMP	MATERIALE DI SCORTA	VERIFICARE PRESENZA MATERIALE DI SCORTA	2		
17	CQ	CONTROLLI COSEMA	COPERCHIO RIPOSTO SU MACCHINA E NON A TERRA, CONTROLLO FILTRO POSIZIONATO CORRETTAMENTE, CONTROLLO EMULSIONE % OLIO (MIN 1 MAX 1,5), CONTROLLO LIVELLO	3		
18	CAR	BILANCINO 3022	QUANDO NON USATO, RIPOSTO SU SUPPORTI RETRO LINEA ZONA SMUSSATRICI	2		
19	BG	BANCO GIUNTA/FLOOP	PERDITE OLIO, PERDITE ARIA	3		
20	CM	PROFILA		3		
21	CQ	TAGLIO		3		
22	CQ	ISOLA MAIR		3		
23	IMP	IMBALLO		3		
24	CQ	SPAZZOLATRICI TONDO E SAGOMATO		3		
25	CAR	STOCCAGGIO		3		
26	TUTTI	MODULO PULIZIE		CONTROLLARE RACCOLTA FIRME	3	
27	TUTTI	SICUREZZA DEL PERSONALE SUL LAVORO	CONTROLLO ANOMALIE: PROTEZIONI, BUONO STATO DELLE FOTOCELLULE E ALLARMI VISIVI E SONORI	3		



FIGURA 27 STANDARD 5S TX001

TABELLA 14 AUDIT TX003

MODULO AUDIT LINEA TX003					
PESO		PUNTEGGIO			
1. Basso ●		0. Insoddisfacente			
2. Medio ●		1. Minimo			
3. Alto ●		2. Soddisfacente			
OBIETTIVO (% su PUNTEGGIO MASSIMO)					80%
#	AREA / POSIZIONE	STANDARD di SISTEMAZIONE AREA di LAVORO	PES O	PUNTEGGI O	NOTE/ANOMALIE
1	CASSONE REGGE + REGGE	- CASSONE REGGE POSIZIONATO NELL'AREA DEFINITA - REGGE RIPOSTE NELL'APPOSITO CASSONE E NON RIPOSTE A TERRA	● 1		
2	CONTENITORE DISCESA SCARTO SALDATURA	CONTENITORE IN POSIZIONE	● 1		
3	RADIOCOMANDO CARROPONTE	QUANDO NON USATO, RIPOSTO SU GANCIO SOTTO CARRPONTE	● 1		
4	ATTREZZATURA BANCO GIUNTI	SISTEMATA SUI RIPIANI QUANDO NON UTILIZZATA	● 1		
5	ASTE, SOFFIETTI E CORDE	RIPORRE LE ATTREZZATURE SULLA RASTRELLIERA/SUPPORTI APPPOSITAMENTE CREATI. VERIFICARE CHE CI SIA SEMPRE TUTTO IL MATERIALE DI SCORTA	● 2		
6	CRICCHETTO	RIPORRE CRICCHETTO SU GANCIO DI SUPPORTO BORDO LINEA QUANDO NON USATO	● 1		
7	BANCO VERDE DI LAVORO ZONA FORMATURA	BANCO SISTEMATO A FINE TURNO	● 2		
8	CASSETTIERA ZONA SALDATURA	PIANO SUPERIORE CASSETTIERE DELLA LINEA ORDINATO. ALTRO MATERIALE DISPOSTO CORRETTAMENTE NEI CASSETTI ETICHETTATI	● 1		
9	MANDRINI DI SCORTA, MASCHERE SALDATURA ETC..	MANDRINI RIPOSTI CORRETTAMENTE SULLA SCAFFALATURA CREATA, ALTRI OGGETTI DI LAVORO DISPOSTI SULLA SCAFFALATURA	● 2		
10	TELE DI SCORDONATURA DA ELIMINARE	LE TELE DEVONO ESSERE ARROTOLATE E RIPOSTE NEL RECIPIENTE	● 1		
11	TELE DI SCORDONATURA DI SCORTA IN LINEA	DEVONO ESSERE POSIZIONATE 1 O 2 TELE SUI GANCI PRESENTI SULLO SCORDONATORE	● 1		
12	MATERIALE PULIZIA	RIPOSTO SUI GANCI SCAFFALATURA DELLE TELE	● 1		
13	SCAFFALATURA DECAPPAGGIO	RIPOSIZIONARE CORRETTAMENTE IL MATERIALE A SCORTA DEL FORNO DI DECAPPAGGIO	● 2		
14	SCRIVANIA CAPO MACCHINA	ORDINATA SECONDO LE ETICHETTE RIPOSTE. RAPPORTINI DI PRODUZIONE RIPOSTI NEL CASSETTO	● 2		
15	RASTRELLIERA DISCHI TAGLIO E MENSOLA SUPPORTO	I DISCHI DEVONO ESSERE SUI SUPPORTI E NON A TERRA GLI ATTREZZI SUL RIPIANO APPPOSITO QUANDO NON USATI DEVONO ESSERE PRESENTI DISCHI DI SCORTA	● 3		
16	DOCUMENTI PULPITO TAGLIO	DOCUMENTI AGGIORNATI AD OGNI CAMBIO LAME E RIPOSTI NELL'APPOSITO PORTA DOCUMENTI	● 3		
17	BILANCINO 16	RIPOSTO SUI SUPPORTI A U NELL'AREA DEFINITA A FINE LINEA QUANDO NON IN USO	● 1		
18	SCAFFALATURA MORSE TAGLIO	RIPOSIZIONARE CORRETTAMENTE IL MATERIALE A SCORTA DELLA MACCHINA DEL TAGLIO	● 2		
19	RADIOCOMANDO CARROPONTE 16	RIPORRE IL TELECOMANDO NEL GANCINO A FIANCO PULPITO CARTELLINI	● 1		
20	CARRELLO RACCOLTA LEGNI DIETRO ZONA TAGLIO	LEGNI RIPOSTI SUL CARRELLO	● 1		
21	GOMMA DELL'ACQUA ZONA RETRO LINEA	GOMMA AVVOLTA SUL GANCIO SE NON UTILIZZATA	● 1		
22	MATERIALE PULIZIA	RIPOSTO NELL'ARMADIO QUANDO NON IN USO	● 1		
23	CASSETTA ATTREZZI OPERATORE	VERIFICARE ATTREZZI DA CHECK LIST	● 2		
24	CASSETTIERA CM	VERIFICARE L'UTILIZZO DEL MODULO PER ATTREZZATURE DA MANUTENERE	● 2		
25	SICUREZZA DEL PERSONALE SUL LAVORO	CONTROLLO ANOMALIE: PROTEZIONI SMONTATE, BUONO STATO DELLE FOTOCELLULE E ALLARMI VISIVI E SONORI	● 3		
26	BANCO GIUNTA/FLOOP	PERDITE OLIO, ARIA	● 3		
27	PROFLA	PERDITE OLIO, ARIA	● 3		
28	SALDATURA/LAMINATOIO	PERDITE OLIO, ARIA, GAS	● 3		
29	FORNO	PERDITE ARIA, GAS, ACQUA	● 3		
30	DECAPAGGIO	PERDITE ACQUA, ARIA	● 3		
31	TAGLIO	PERDITE OLIO, ARIA	● 3		
32	IMPACCHETTATRICE	PERDITE OLIO, ARIA	● 3		



FIGURA 28 STANDARD 5S TX003

5-RACCOLTA DATI

In un contesto sempre più competitivo in cui la riduzione dei costi di produzione diventa un imperativo imprescindibile, disporre di strumenti per l'acquisizione dei dati e per l'analisi della produttività degli impianti diventa un fattore di primaria importanza. Al giorno d'oggi è riconosciuto che la mancanza di dati corretti e univoci rappresenta una delle principali cause di inefficacia decisionale. E' pertanto necessario che ogni scelta strategica si basi sempre su un'informazione chiara e puntuale. Il primo passo del miglioramento continuo è stato quindi la raccolta dati e la verifica di questi.

5.1 TRACKING - SIF

L'azienda possiede due sistemi informatizzati di raccolta dati, **SIF** e **Tracking**. Tali moduli di raccolta consentono di acquisire automaticamente i dati di produzione online, monitorando tutte le attività dirette e indirette in tempo reale. I dati possono essere acquisiti sia attraverso gli operatori che dichiarano manualmente le attività sulle postazioni presenti in linea, sia dalle macchine tramite apposite schede di acquisizione che permettono di rilevare automaticamente i pezzi prodotti e i fermi macchina.

I due sistemi risultano però "non comunicanti" ovvero non scambiano informazioni tra loro, forniscono due report differenti. È stato nostro compito verificare l'attendibilità dei dati e interfacciare i due sistemi.

5.1.1 TRACKING

Il sistema è integrato con la linea e registra automaticamente le fermate. Nel momento in cui la linea si ferma, dopo 1 minuto il sistema rileva il fermo e finché non viene scelta una motivazione relativa allo stop non permette di ripartire. La causale viene inserita manualmente nelle apposite postazioni lungo linea. Si sceglie tra un elenco di voci preimpostate, che prevede due livelli di scelta e la possibilità di inserire note. Normalmente il Capo Macchina è addetto all'imputazione.

Come detto il sistema è suddiviso su più livelli, le causali di primo livello sono uguali per tutti i reparti, definite dal gruppo Marcegaglia per tutti i suoi stabilimenti. Esiste poi un secondo livello di causali personalizzabili per ogni reparto, che riporta in modo più specifico le ragioni dei fermi. Nell'analisi dati sarà importante avere dati più dettagliati possibile così da identificare dove poter agire.

Centro di Lavoro	Inizio	Fine	Minuti totali	Causale1	Causale2	Note	Gruppo
Centro di Lavoro: TX003							
TX003	12/11/13 21:18:13	12/11/13 21:21:33	3	GUASTO ELETTRICO	BANCO GIUNTA	errore digita	LASER
TX003	12/11/13 21:18:11	12/11/13 21:18:12	0	GUASTO ELETTRICO	BANCO GIUNTA	si blocca elettrov morsa	LASER
TX003	12/11/13 21:09:38	12/11/13 21:18:10	9	ATTESA INTERVENTO MANUTENZIONE	ATTESA MAN ELETTRICA		LASER
TX003	12/11/13 18:16:20	12/11/13 18:21:34	5	REGOLAZIONE ATTREZZATURE	FORMATURA/CALIBRATURA	grippature	LASER
TX003	12/11/13 16:35:18	12/11/13 17:52:53	78	CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	REGOLAZIONE		LASER
TX003	12/11/13 16:08:56	12/11/13 16:35:17	26	GUASTO MECCANICO	SCORDONATORI	sbloccato salita discesa tavola	LASER
TX003	12/11/13 15:54:27	12/11/13 16:08:55	14	ATTESA INTERVENTO MANUTENZIONE	ATTESA MAN MECCANICA		LASER
TX003	12/11/13 14:00:01	12/11/13 15:54:26	114	CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	REGOLAZIONE		LASER
TX003	12/11/13 11:29:58	12/11/13 14:00:00	150	CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE CAMBIO RULLI		LASER
TX003	12/11/13 10:58:50	12/11/13 11:29:57	31	PAUSA MENSA			LASER
TX003	12/11/13 7:51:26	12/11/13 10:58:49	187	CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE DECAPAGGIO		LASER
TX003	12/11/13 6:00:01	12/11/13 7:51:25	111	CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO FISICO RULLI RIDUZIONE		LASER
TX003	12/10/13 22:00:01	12/11/13 6:00:00	480				
TX003	12/10/13 18:59:25	12/10/13 22:00:00	181	CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	CAMBIO RULLI FISICO		LASER
TX003	12/10/13 18:30:00	12/10/13 18:59:24	29	PAUSA MENSA			LASER
TX003	12/10/13 14:00:01	12/10/13 18:29:59	270	CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	CAMBIO RULLI FISICO		LASER
TX003	12/10/13 9:59:10	12/10/13 14:00:00	241	SCIOPERO / ASSEMBLEA			LASER
TX003	12/10/13 8:41:02	12/10/13 9:59:09	78	CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO FISICO RULLI RIDUZIONE		LASER
TX003	12/10/13 8:28:53	12/10/13 8:37:34	9	CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO FISICO RULLI RIDUZIONE		LASER
TX003	12/10/13 6:07:22	12/10/13 6:20:20	13	REGOLAZIONE ATTREZZATURE	TAGLIO	vasca lubrificante vuota	LASER
TX003	12/10/13 6:00:01	12/10/13 6:07:21	7	ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO PARTENZA		LASER
TX003	12/9/13 22:00:01	12/10/13 6:00:00	480				
TX003	12/9/13 21:55:27	12/9/13 22:00:00	5				
TX003	12/9/13 18:38:55	12/9/13 19:04:04	25	GUASTO MECCANICO	SCORDONATORI	sostituito cinghie 2 scordonatore	LASER
TX003	12/9/13 18:31:46	12/9/13 18:38:54	7	ATTESA INTERVENTO MANUTENZIONE	ATTESA MAN MECCANICA		LASER
TX003	12/9/13 17:43:45	12/9/13 17:52:16	9	ALTRE FERMATE OPERATIVE			LASER
TX003	12/9/13 15:46:19	12/9/13 17:43:44	117	GUASTO MECCANICO	TAGLIO	ripulito lubrificazione taglio	LASER
TX003	12/9/13 15:40:50	12/9/13 15:46:18	5	ATTESA INTERVENTO MANUTENZIONE	ATTESA MAN MECCANICA		LASER
TX003	12/9/13 13:18:10	12/9/13 13:44:42	27	SOSTITUZIONE LAME			LASER

FIGURA 29 SCHERMATA ESTRAZIONE TRACKING

RIORGANIZZAZIONE TRACKING

Durante l'analisi dei dati estratti è emersa la mancanza di regole univoche a livello aziendale per l'imputazione a sistema delle causali di fermo. Ciò rendeva i dati forniti non del tutto attendibili. Inoltre si è evidenziato come una cospicua parte delle fermate non fosse fornita di causale di secondo livello, impedendo un'analisi accurata. Questo sia per la mancanza di voci adeguate sia per scarsa formazione del personale. Si è quindi reso necessario un lavoro di riorganizzazione del sistema di acquisizione delle fermate.

Il cosiddetto "primo livello" non è modificabile, da politica aziendale, ovvero non sono inseribili nuove voci o modificabili quelle attuali. Tuttavia si sono filtrate per reparto le causali realmente utili e classificate per colore così da semplificare la ricerca dal pulpito agli operatori. Invece per il "secondo livello" si sono completamente riviste le voci esistenti definendone di nuove e più specifiche; cercando di includere tutte le possibili causali di fermo ed eliminare i campi "vuoti".

Vediamo ad esempio il caso specifico del reparto HF (Tab. 1-2 sotto):

Per le **"Causali 1"** si sono nascoste le voci non necessarie all'operatore, si è passati da 29 a 14 opzioni. Le **"Causali 2"**, come detto, sono state riviste in modo da coprire tutte le casistiche lasciando solamente 5 voci con campo vuoto.

È stata conseguentemente realizzata un'istruzione operativa di qualità per la formazione degli operatori affinché imputassero correttamente le fermate, in accordo con le modifiche effettuate.

Causale1	Causale2
MANCANZA MATERIALE	
MAGAZZINO SATURO	
MANUTENZIONE PROGRAMMATA	
SCIOPERO/ASSEMBLEA	
MANCANZA PERSONALE	
RIDUZIONE ORARIO	
PAUSA MENSA	
ALTRE CAUSE ESTERNE	
ATTESA INTERVENTO MANUTENZIONE	ATTESA MAN. ELETTRICA
ATTESA INTERVENTO MANUTENZIONE	ATTESA MAN. MECCANICA
GUASTO ELETTRICO	ASPO
GUASTO ELETTRICO	BANCO GIUNTA
GUASTO ELETTRICO	FLOOP
GUASTO ELETTRICO	PROFILA
GUASTO ELETTRICO	SALDATRICE
GUASTO ELETTRICO	SPAZZOLATRICE SAGOMATI
GUASTO ELETTRICO	TAGLIO
GUASTO ELETTRICO	SOFFIAGGIO
GUASTO ELETTRICO	DEDIMPLER
GUASTO ELETTRICO	INTESTATRICE
GUASTO ELETTRICO	SOFFIAGGIO 2
GUASTO ELETTRICO	SPAZZOLATRICE TONDI
GUASTO ELETTRICO	IMPACCHETTATRICE
GUASTO ELETTRICO	ROBOPACK
GUASTO ELETTRICO	REGGETATRICE
GUASTO ELETTRICO	EVCUAZIONE
GUASTO ELETTRICO	PULIZIA
GUASTO ELETTRICO	SOSTITUZIONE PER ROTTURA
GUASTO ELETTRICO	RIRPRISTINO DA PULPITO
GUASTO MECCANICO	ASPO
GUASTO MECCANICO	BANCO GIUNTA
GUASTO MECCANICO	FLOOP
GUASTO MECCANICO	PROFILA
GUASTO MECCANICO	SALDATRICE
GUASTO MECCANICO	SPAZZOLATRICE SAGOMATI
GUASTO MECCANICO	TAGLIO
GUASTO MECCANICO	SOFFIAGGIO
GUASTO MECCANICO	DEDIMPLER
GUASTO MECCANICO	INTESTATRICE
GUASTO MECCANICO	SOFFIAGGIO 2
GUASTO MECCANICO	SPAZZOLATRICE TONDI
GUASTO MECCANICO	IMPACCHETTATRICE
GUASTO MECCANICO	ROBOPACK
GUASTO MECCANICO	REGGETATRICE
GUASTO MECCANICO	EVCUAZIONE
GUASTO MECCANICO	PULIZIA
GUASTO MECCANICO	SOSTITUZIONE PER ROTTURA
GUASTO TECNICO	
GUASTO CARROPONTI	
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	CAMBIO FISICO RULLI
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	REGOLAZIONE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO FISICO RULLI
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE
CAMBIO SAGOMA	
CAMBIO VELOCITA'	
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	SPAZZOLATRICI
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	MAIR PER CAMBIO LUNGHEZZE
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	RULLI TESTE DI TURCO
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	IMBALLAGGIO
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	CAMBIO SPESSORE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	BOBINE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	RULLI SALDATORI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SPAZZOLE
SCORDONATORE - IMPIDER	
SOSTITUZIONE LAME	
SALDATURA NASTRO	
REFILA	
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	GIUNTA
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	LAMA TAGLIO
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	CUSCINETTI
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	PUNTATO TUBO NEL TAGLIO
IMBOCCO NASTRO	
IMBALLO	
EVACUAZIONE NASTRO/PACCO	
MANOVRA ERRATA	ROTTURA GIUNTA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO PARTENZA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA RULLI DA GRIPPATURE
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA PINCH ROLL FLOOP
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA TAGLIO BETA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA LEGNI SCORDONATORI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA FRIDI DA SCORDONATURA INTERI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO FINE TURNO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO BANCO GIUNTA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO PROFILA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO SALDATURA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO RULLI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO TAGLIO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO MAIR
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO SPAZZOLATRICI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO IMBALLO

TABELLA 15 VECCHIE CAUSALI TRACKING TX001

Causale1	Causale2
GUASTO MECCANICO	
GUASTO ELETTRICO	
GUASTO CARROPONTE	
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	CAMBIO FISICO RULLI
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	REGOLAZIONE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO FISICO RULLI RIDUZIONE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE CAMBIO RULLI
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO PER SCORDONATURA
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO MATERIALE AISI
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO SPESSORE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO LUNGHEZZA
CAMBIO SAGOMA	CAMBIO FISICO ATTREZZATURE
CAMBIO SAGOMA	REGOLAZIONE TESTE DI TURCO
CAMBIO SAGOMA	REGOLAZIONE SPAZZOLATRICI
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	BANCO GIUNTA/FLOOP
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	PROFILA
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	SALDATURA
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	RULLI
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	TAGLIO
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	MAIR
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	SPAZZOLATRICI
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	IMBALLO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	BOBINE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	TAVOLE IN LEGNO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	RULLI SALDATORI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SPAZZOLE
SCORDONATORE - IMPEDER	SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA
SOSTITUZIONE LAME	SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	BANCO GIUNTA
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	PROFILA
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	SALDATURA
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	RULLI
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	TAGLIO
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	SPAZZOLATRICI
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	MAIR
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	IMBALLO
EVACUAZIONE NASTRO/PACCO	TUBO NON CONFORME
EVACUAZIONE NASTRO/PACCO	NASTRO NON CONFORME
MANOVRA ERRATA	
ALTRE FERMATE OPERATIVE	
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO PARTENZA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA RULLI DA GRIPPATURA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA PINCH ROLL FLOOP
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA TAGLIO BETA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA LEGNI SCORDONATORI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA FRIDI DA SCORDONATURA INTERI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO FINE TURNO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO BANCO GIUNTA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO PROFILA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO SALDATURA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO RULLI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO TAGLIO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO MAIR
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO SPAZZOLATRICI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO IMBALLO

TABELLA 15 NUOVE CAUSALI TRACKING TX001

Causale1	Causale2
GUASTO MECCANICO	
GUASTO ELETTRICO	
GUASTO CARROPONTI	
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	CAMBIO FISICO RULLI
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	REGOLAZIONE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	INSERIMENTO VASCA ZINC
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO DIAMETRO VASCA ZINCATURA
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO DIAMETRO FILIERA
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	FORMATURA
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	CALIBRATURA
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	MATASSATORE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SPAZZOLE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	TAMPONI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	FILTRI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. ARCHETTO PORTA IMPEDER
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. BOBINA SALDATURA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	RULLI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. LAMINA SEPARABORDI FORMATURA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. DISCO GUIDA TUBO MATASSATORE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. RULLI SALDATORI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. FILIERE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. TUBO PROTEZIONE IN CERAMICA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOST. TUBO PROTEZIONE IN MICA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	VASCA ZINCATURA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	CROGIOLO ZINCATURA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	CUSCINETTI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	GUIDE IN CERAMICA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOSTITUZIONE PARTICOLARI GRUPPO SOFFIATORE
SCORDONATORE - IMPEDER	IMPEDER
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	TUBO NON SALDATO
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	FALLI NASTRO PER SCIABOLATURA
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	FALLI NASTRO PER SPESSORE NC
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	FALLI NASTRO PER SCAGLIE
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	FALLI NASTRO RUGGINE
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	MANCATO RIPRISTINO
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	ACCRT.FLOOP
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	GIUNTA ERRATA
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	GUASTO MATASSATORE
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	SFRIDO
IMBALLO	
EVACUAZIONE NASTRO/PACCO	NASTRO
EVACUAZIONE NASTRO/PACCO	MATASSA
MANOVRA ERRATA	
ALTRE FERMATE OPERATIVE	
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO PARTENZA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	TAGLIO BOBINA ERRATO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	LAVAGGIO CASSA DI SALDATURA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GRIPPATURE TUBO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO FINE TURNO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	MANCANZA MISCELA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ARRESTO GENERATORE PRERISCALDO / RISCALDO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ARRESTO GENERATORE SALDATURA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO SALDATRICE A SCINTILLIO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	INCENDIO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PURGA MANTENIMENTO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	AZZERAMENTO BENDING E GIOSTRA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	COMPENSATORE IN EXTRA CORSA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ZINCATURA

TABELLA 17 NUOVE CAUSALI TRACKING TR004

Causale1	Causale2
GUASTO MECCANICO	
GUASTO ELETTRICO	
GUASTO CARROPONTE	
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	CAMBIO FISICO RULLI
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE	REGOLAZIONE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO FISICO RULLI RIDUZIONE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE CAMBIO RULLI
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	CAMBIO SPESSORE
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE DECAPAGGIO
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE	REGOLAZIONE FORNO
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	FORNO DI RICOTTURA
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	FORMATURA/CALIBRATURA
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	SISTEMA DI LAMINAZIONE
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	LASER/TELECAMERA
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	TAGLIO
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	SPAZZOLATRICE
REGOLAZIONE ATTREZZATURE	IMBALLO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	TELE/LAMELLARI SCORDONATORI
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	MANDRINO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	PARTICOLARI LASER SALDATURA/TAGLIO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	PARTICOLARI FORNO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	PARTICOLARE DECAPAGGIO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	PARTICOLARI SBVATRICE AUTOMATICA
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SOFFIETTO/ARCHETTO
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	SISTEMA DI LAMINAZIONE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	PARTI MECCANICHE
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA	RULLI
SOSTITUZIONE LAME	
IMBALLO	SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA
SALDATURA NASTRO	
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	LEMBI ACCAVALLATI
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE	INCAGLIO TUBO/LAMIERA
EVACUAZIONE NASTRO/PACCO	NASTRO
EVACUAZIONE NASTRO/PACCO	PACCHI
MANOVRA ERRATA	
ALTRE FERMATE OPERATIVE	
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO PARTENZA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA PINCH ROLL
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA RULLI DA GRIPPATURA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA SOFFIETTO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	PULIZIA SCORDONATORI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	MARCATUBI
ALTRE FERMATE OPERATIVE	INDAGINE PROBLEMA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ATTESA MATERIA PRIMA
ALTRE FERMATE OPERATIVE	ALLESTIMENTO FINE TURNO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO FORNO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO DECAPAGGIO
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO LASER
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO BANCO GIUNTA/FLOOP
ALTRE FERMATE OPERATIVE	GUASTO TAGLIO

TABELLA 17 NUOVE CAUSALI TRACKING TX003

I risultati sono stati una drastica diminuzione dei campi "VUOTI", e conseguentemente una raccolta dati più corretta e specifica.

TABELLA 18 % VUOTI SECONDO LIVELLO

% VUOTI RILEVATE SU CAUSALI DI SECONDO LIVELLO		
Linea	VECCHIA organizzazione	NUOVA organizzazione
TR004	37%	15%
TX001	61%	19%
TX003	39%	20%

5.1.2 SIF (SISTEMA INFORMATICO DI FABBRICA)

Il SIF invece raccoglie tutti i dati sulla produzione di ogni linea: n° pezzi, caratteristiche prodotto, conformità, operatori, materia prima in ingresso etc..

CDL	DATA	DATA_PROG	TURJ	PARTITA	ST	METH	KG	PEZZI	DIAMETR	DIA	SP	SP_Pr	QUALI	PRODOTTO	ODP
TX001	01/07/2013 06:37:59	01/07/2013	1	13KK007665		222	642	37	60,299999	60,3	2	1,81	AISI304	TUBIFICATO_MTL	3851685
TX001	01/07/2013 06:41:48	01/07/2013	1	13KK007666		222	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	AISI304	TUBIFICATO_MTL	3851685
TX001	01/07/2013 06:45:32	01/07/2013	1	13KK007667		221,9	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	AISI304	TUBIFICATO_MTL	3851685
TX001	01/07/2013 06:51:35	01/07/2013	1	13KK007668		221,9	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	AISI304	TUBIFICATO_MTL	3851685
TX001	01/07/2013 07:02:16	01/07/2013	1	13KK007669		221,2	633	37	60,299999	60,3	2	1,81	AISI304	TUBIFICATO_MTL	3851685
TX001	01/07/2013 07:06:06	01/07/2013	1	13KK007670		221,9	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:06:32	01/07/2013	1	13KK007671		222	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:19:34	01/07/2013	1	13KK007672		222	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:19:50	01/07/2013	1	13KK007673		221,9	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:20:12	01/07/2013	1	13KK007674		222	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:22:36	01/07/2013	1	13KK007675		222	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001						222	640	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001						221,9	638	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001						221,1	638	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001						222	635	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:48:56	01/07/2013	1	13KK007680		221,9	635	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:49:02	01/07/2013	1	13KK007681		222	635	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:52:20	01/07/2013	1	13KK007682		222	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:58:27	01/07/2013	1	13KK007683		222	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 07:58:32	01/07/2013	1	13KK007684		222	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:15:20	01/07/2013	1	13KK007685		221,9	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:15:27	01/07/2013	1	13KK007686		221,9	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:17:46	01/07/2013	1	13KK007687		221,9	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:17:55	01/07/2013	1	13KK007688		222	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:24:47	01/07/2013	1	13KK007689		222	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:24:52	01/07/2013	1	13KK007690		222	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:36:16	01/07/2013	1	13KK007691		222	643	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:36:34	01/07/2013	1	13KK007692		221,9	639	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:36:46	01/07/2013	1	13KK007693		222	637	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:40:02	01/07/2013	1	13KK007694		222	637	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 08:40:49	01/07/2013	1	13KK007695		222	637	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 09:07:45	01/07/2013	1	13KK007696		221,1	637	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 09:07:53	01/07/2013	1	13KK007697		222	639	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 09:11:36	01/07/2013	1	13KK007698		222	639	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 09:23:36	01/07/2013	1	13KK007699		222	635	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 09:23:40	01/07/2013	1	13KK007700		222	635	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484
TX001	01/07/2013 09:29:21	01/07/2013	1	13KK007701		221,9	635	37	60,299999	60,3	2	1,81	A4307	00000000059004766	3813484

FIGURA 30 SCHERMATA ESTRAZIONE SIF

Ad oggi il sistema di fabbrica non registra la quantità di scarti prodotti, ma differenzia solo prima e seconda scelta, ciò comporta una perdita di dati e di conseguenza un errore che ritroveremo nell'analisi.

Sui dati raccolti si è dovuta effettuare una “pulizia” per eliminare le incongruenze dovute a prodotti cartellinati in un turno, ma non effettivamente prodotti in questo.

5.2 DEFINIZIONE DELLE VELOCITÀ

5.2.1 V_{EFF}

Velocità effettiva della linea è la velocità a cui la linea ha realmente lavorato. Purtroppo non è possibile estrarre questo dato dai sistemi attuali, è un dato visibile in tempo reale ma non registrato. Abbiamo allora definito un velocità media per ogni turno andando ad effettuare il rapporto tra i metri di prodotto realizzati e il tempo:

$$V_{eff} = \frac{L_{tot}}{T_o}$$

Il tempo operativo è facilmente calcolabile dai dati di Tracking:

$$T_o = T_{calendario} - T_{nonesercizio} - T_{nonoperativo} ,$$

mentre la lunghezza totale prodotta per turno è fornita dal SIF.

5.2.2 BEST PERFORMANCE

La Best Performance è la velocità teorica a cui la linea potrebbe lavorare al massimo della sua produttività. Anche in questo caso, non essendo registrati i dati delle velocità delle linee, abbiamo dovuto definirlo in altro modo, affidandoci all’esperienza dei responsabili di produzione.

Per prima cosa si sono suddivisi i prodotti delle linee in varie “classi di velocità” quindi si è definito insieme ai capi reparto una “velocità di best performance” per ognuna di queste classi.

La definizione non è stata immediata; si sono identificate 49 differenti classi per la TX003, 54 per la TX001, mentre la TR004 è monoprodotta quindi è stato più semplice. È stato svolto un lavoro di verifica e confronto sui dati proposti dai

tecniche con i dati a nostra disposizione e si è giunti infine a definire delle grandezze plausibili.

TABELLA 19 ESEMPIO DI CLASSI VELOCITÀ

Classi	Diametri	Classe spessore	Classe di prodotto	BP (m/min)
30_1-1,2_TXT	30	1-1,2	TXT	
30_1-1,2_TXT-SL	30	1-1,2	TXT-SL	
30_1-1,2_TXT	30	1-1,2	TXT	

Da BP ricavo poi $T_{teoricoBP} = BP/L_{tot}$

6- ANALISI PERFORMANCE

Le aziende, oggi, devono puntare sul miglioramento continuo dei processi per rimanere competitive e rispondere prontamente alle attuali esigenze del mercato. In quest'ottica è fondamentale effettuare un'attenta analisi dati ed identificare KPI "Key Performance Indicator" ovvero i principali indicatori di "performance" e "failure" disponendo così di informazioni puntuali a supporto delle decisioni strategiche.

6.1 OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

L'OEE (Overall Equipment Effectiveness) è uno strumento di valutazione della performance ampiamente diffuso per la misurazione quantitativa e qualitativa della produttività degli impianti. La sua formulazione risale ormai ad alcuni decenni or sono ed ha trovato applicazione soprattutto nell'industria manifatturiera. L'OEE trae origine da un trattato del 1975 sulla Total Productive Maintenance di Seiki Nakajima, del Japanese Institute of Plant Maintenance. Benché si sia scritto molto sull'argomento ed in termini omogenei, l'OEE non è uno standard. Ciò implica l'impossibilità di comparare diversi OEE se sono il risultato di algoritmi diversi.

6.1.1 IL CALCOLO DELL'OEE

Si consideri un modello temporale in cui le principali cause di inefficienza di un apparato sono da attribuire a tre principali categorie di perdite inerenti rispettivamente la Disponibilità (**Availability**), l'Efficienza (**Performance**) e la Qualità (**Quality**).

AVAILABILITY (A)

Rappresenta la percentuale dell'effettivo tempo di utilizzo ($T_{\text{operativo}}$) rispetto a quello pianificato ($T_{\text{esercizio}}$). Viene calcolata come il rapporto in cui la macchina sta effettivamente lavorando sul pezzo, senza tutte le fermate dovute a guasti, setup

manutenzioni programmate di cui si può tenere traccia ed il tempo potenziale durante il quale la macchina potrebbe lavorare.

$$A = \frac{T_o}{T_e} = \frac{T_o}{T_o + T_{no}}$$

PERFORMANCE (P)

Questa variabile rappresenta il rapporto tra la cadenza reale della macchina e quella teorica. Cadenza reale e teorica dovrebbero essere uguali, ma molto spesso le macchine, per diversi motivi (obsolescenza, scarsa manutenzione, modifiche successive) sono più lente di quanto programmato. Viene calcolato come rapporto tra il tempo teorico previsto alla “Best Performance” (calcolata attraverso i dati di tracking) e la velocità teorica (Best Performance) della macchina.

$$P = \frac{T_{teoricoBP}}{T_o}$$

QUALITY (Q)

Con questa grandezza si esprime il rapporto tra pezzi realizzati, conformi alle specifiche di prodotti, e il numero totale di pezzi effettivamente prodotti, in un dato intervallo temporale t.

$$Q = \frac{P_{conformi}}{P_{nonconformi}}$$

$$**OEE = A x P x Q**$$

OEE Overall Equipment Effectiveness



FIGURA 31 OEE

La natura sistemica dell'O.E.E. permette alle aziende di monitorare tre diverse variabili, sulle quali è possibile focalizzarsi di volta in volta, concentrando maggiormente gli sforzi su quello che, tra i tre indici considerati, risulta il più basso. Queste informazioni permettono così ai responsabili di stabilimento di migliorare gli asset produttivi, l'efficienza dei macchinari, l'ottimizzazione dei tempi e la riduzione degli sprechi. Un valore troppo basso di OEE porta inevitabilmente le aziende ad incrementare il costo di produzione unitario, riducendo quindi i profitti e le opportunità di crescita. Un valore obiettivo di tutto rispetto della grandezza O.E.E. si aggira intorno all'intervallo 85-88% .

L'OEE, così come altri KPI, è un parametro calcolabile facilmente se si dispone di dati reali e accurati. Una volta quantificato l'OEE, diventa indispensabile avere anche gli strumenti analitici che consentano di indagare in maniera approfondita sui fattori che hanno inciso sul risultato ottenuto.

6.2 ANALISI PARETO

L'analisi di Pareto è una tecnica statistica a supporto di ogni processo decisionale in cui occorre individuare il sottoinsieme significativo di cause o di azioni che produce la percentuale più elevata di effetti. Essa utilizza il Principio di Pareto per cui, in termini di miglioramento della qualità, la grande maggioranza dei problemi sono prodotti da alcune cause principali.

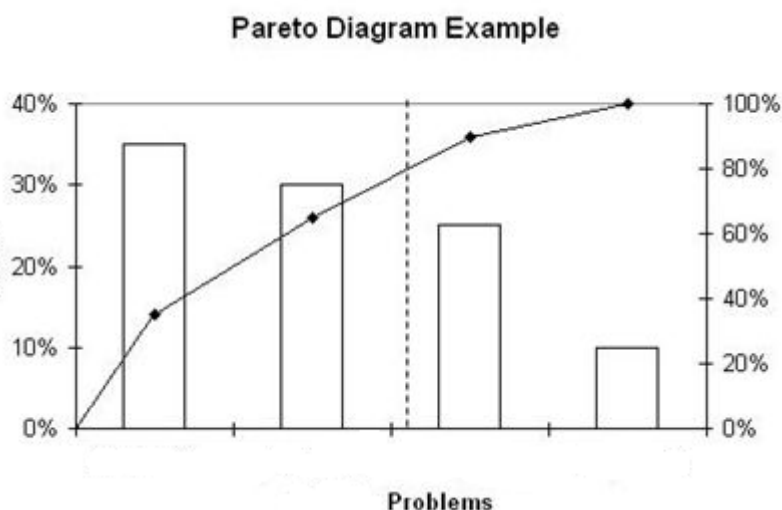


FIGURA 32 DIAGRAMMA PARETO

Ogni fattore è rappresentato da barre poste in ordine decrescente e la linea rappresenta invece una distribuzione cumulativa (detta curva di Lorenz). Questo tipo di grafico aiuta a stabilire quali sono i maggiori fattori che hanno influenza su un dato fenomeno.

6.3 ANALISI SU LINEE CAMPIONE

Gli indicatori sopra definiti sono stati applicati alle linee TX001, TX003 e TR004, oggetto del nostro studio. Vediamo cosa si è ottenuto:

6.3.1 TR004

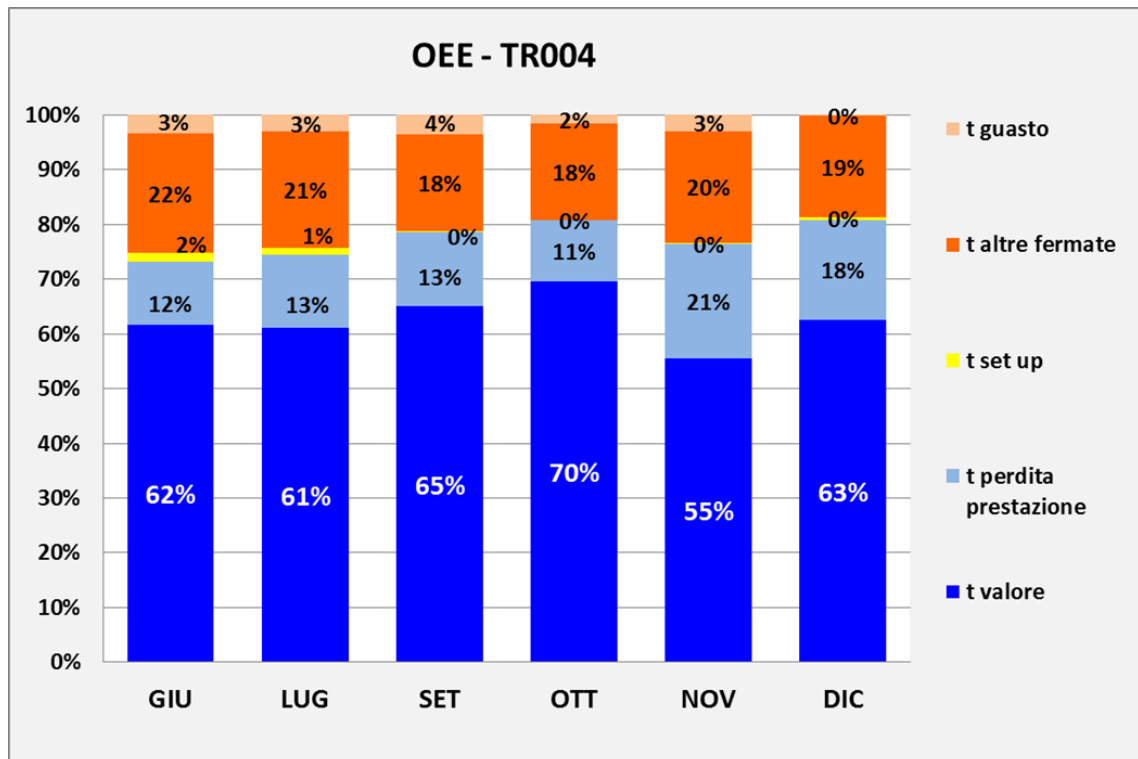


FIGURA 33 OEE TR004

Dall'OEE emerge come causa dominante tra i fermi la voce **“altre fermate”** che ha un incidenza di circa il 20% sul tempo operativo totale.

Per quanto riguarda le perdite di prestazione, da grafico hanno valore variabile dal 12 al 18%, tuttavia bisogna fare alcune considerazioni tenendo conto di approssimazioni effettuate che si ripercuotono negativamente su questa voce. Innanzitutto la mancanza di dati sullo scarto incide sulle perdite di prestazione. Inoltre su questa linea la velocità di lavoro è influenzata dallo “sviluppo del nastro”, ovvero la lunghezza del nastro di alimentazione. Date le elevate velocità a cui opera la linea, l'utilizzo di un nastro più corto va ad influire sulle prestazioni, ovvero si deve lavorare a velocità ridotte per garantire continuità alla produzione. I dati riguardanti lo sviluppo del coil sono risultati difficilmente

reperibili e non integrabili con il sistema di calcolo dell'OEE. Per questo motivo abbiamo preso come velocità di riferimento quella del nastro con lo sviluppo più grande ($D_{\text{nastro}}=1850\text{mm}$, $B.P.=172,4\text{m/min} \cdot 2,51=432,724 \text{ m/min}$), di norma il più utilizzato. Considerando tale approssimazione, si vanno a verificare eventuali anomalie nei valori dell'OEE. Ad esempio nei mesi di novembre e dicembre si è evidenziato un netto aumento delle perdite di prestazione che, andando a verificare con la produzione, è risultato imputabile all'utilizzo di nastri con sviluppo minore e non alla scarsa efficienza della linea. Considerando tutto ciò (scarti e sviluppo nastro) il valore medio delle perdite di prestazione è accettabile.

I guasti hanno bassa rilevanza. Infine è da notare lo 0% alla voce tempo di set up, dato dal fatto che su questa linea si ha una produzione monoprodotta.

Andiamo ad effettuare un'analisi di Pareto sulle causali di primo livello del tracking:

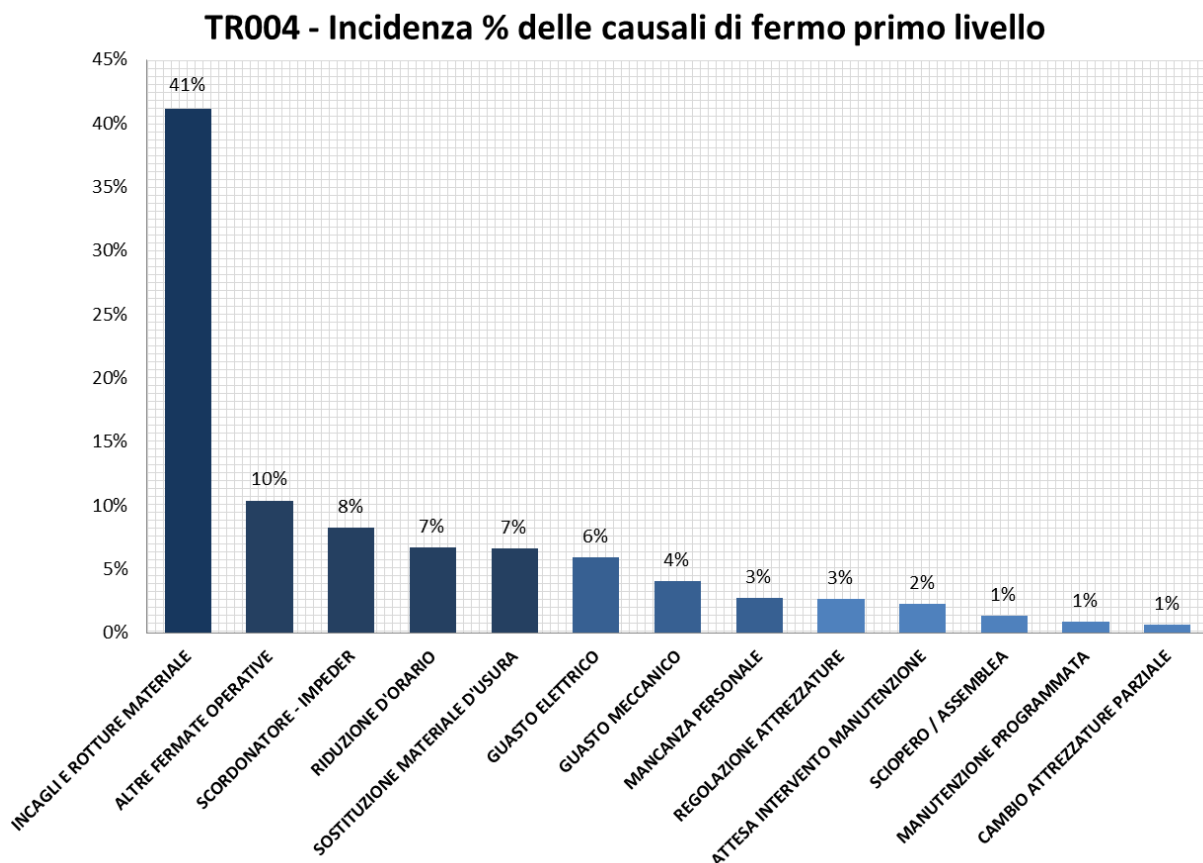


FIGURA 34 PARETO TR004

Dal diagramma emerge in maniera evidente l'incidenza della voce **“incagli e rotture”** che da sola costituisce il 41% delle casuali totali di fermo. Abbiamo comunque esteso l'analisi alle causali di secondo livello per analizzare nel dettaglio le voci più influenti:

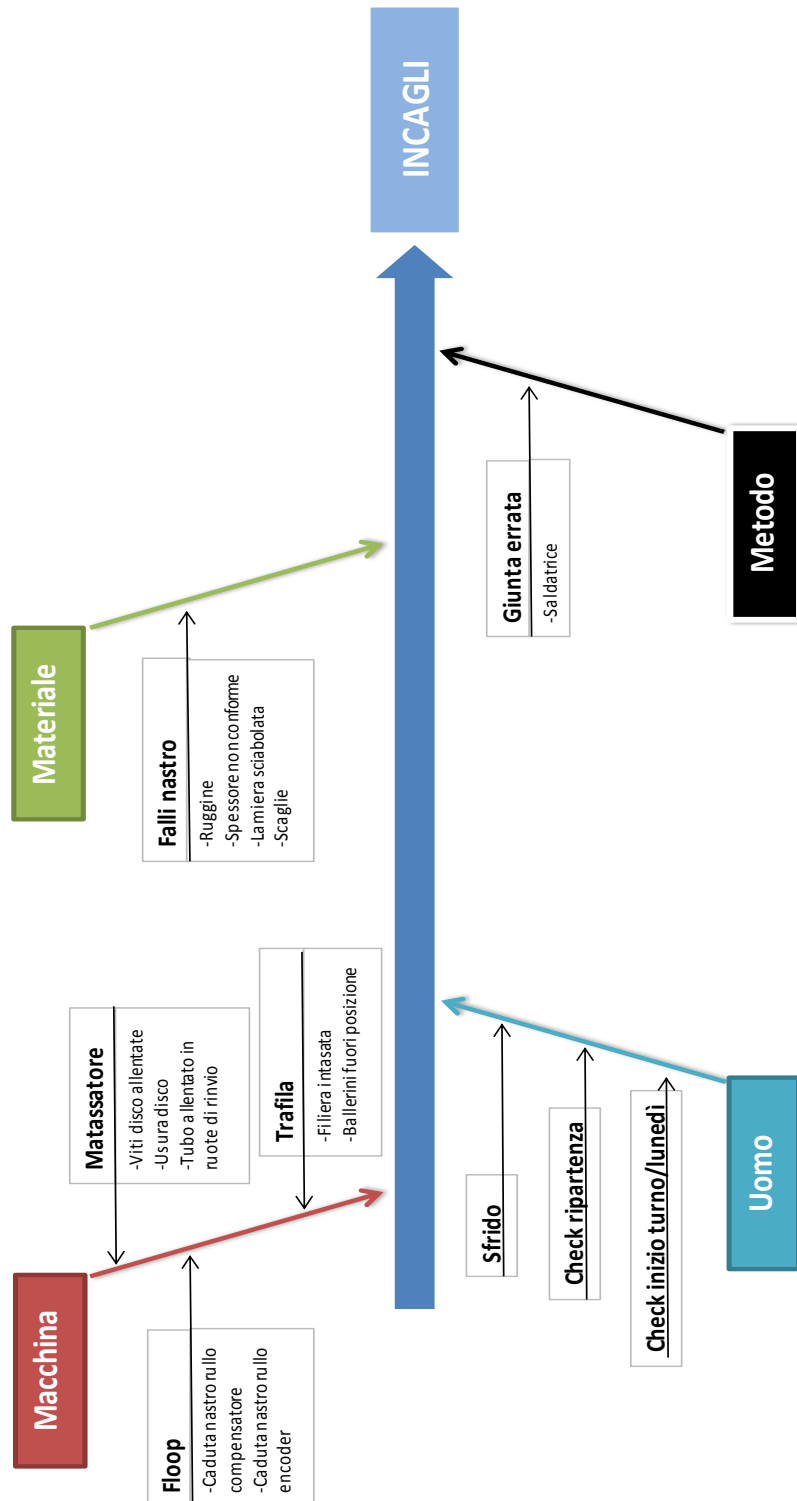
Causale (livello 1)	Causale (livello 2)	
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE		41%
	TUBO NON SALDATO	13%
	FALLI NASTRO PER SCAGLIE	13%
	ACCRT.FLOOP	4%
	GUASTO MATASSATORE	3%
	FALLI NASTRO PER SCIABOLATURA	3%
	GIUNTA ERRATA	2%
	FALLI NASTRO PER SPESSORE NC	2%
	MANCATO RIPRISTINO	1%
ALTRE FERMATE OPERATIVE		10%
	ALLESTIMENTO PARTENZA	7%
	ALLESTIMENTO FINE TURNO	2%
	COMPENSATORE IN EXTRA CORSA	1%
	GUASTO SALDATRICE A SCINTILLIO	1%
SCORDONATORE - IMPEDER		8%
	SOST. IMPEDER	8%
SOSTITUZIONE MATERIALE D'USURA		7%
	SOST. ARCHETTO PORTA IMPEDER	3%
	CUSCINETTI	1%
	SOST. TUBO PROTEZIONE IN MICA	1%
	SOST. BOBINA SALDATURA	1%
	SOST. TUBO PROTEZIONE IN CERAMICA	1%

TABELLA 20 CAUSALI 2 LIVELLO TR004

È emerso che “altre fermate operative” dipende in maggior parte da “allestimento partenza” e “allestimento fine turno”, passaggi sistematici nell'operare della linea e non eliminabili. L'impeder sia nella voce “sost. Impeder” che in “sost. archetto porta impeder” è un elemento critico del processo, con usura ciclica che ne comporta la continua sostituzione. Tuttavia discutendone con il capo reparto è risultato tema difficilmente migliorabile già affrontato più volte all'interno dell'azienda.

Per quanto riguarda **incagli e rotture**, al fine di indagare le cause degli incagli siamo andati in linea a discutere con gli operatori, che vivono in prima persona i fermi macchina, per capire con loro il perché di questi problemi e come

affrontarli. Da questo confronto si è costruito un diagramma causa-effetto o di Ishikawa:



6.3.2 TX001

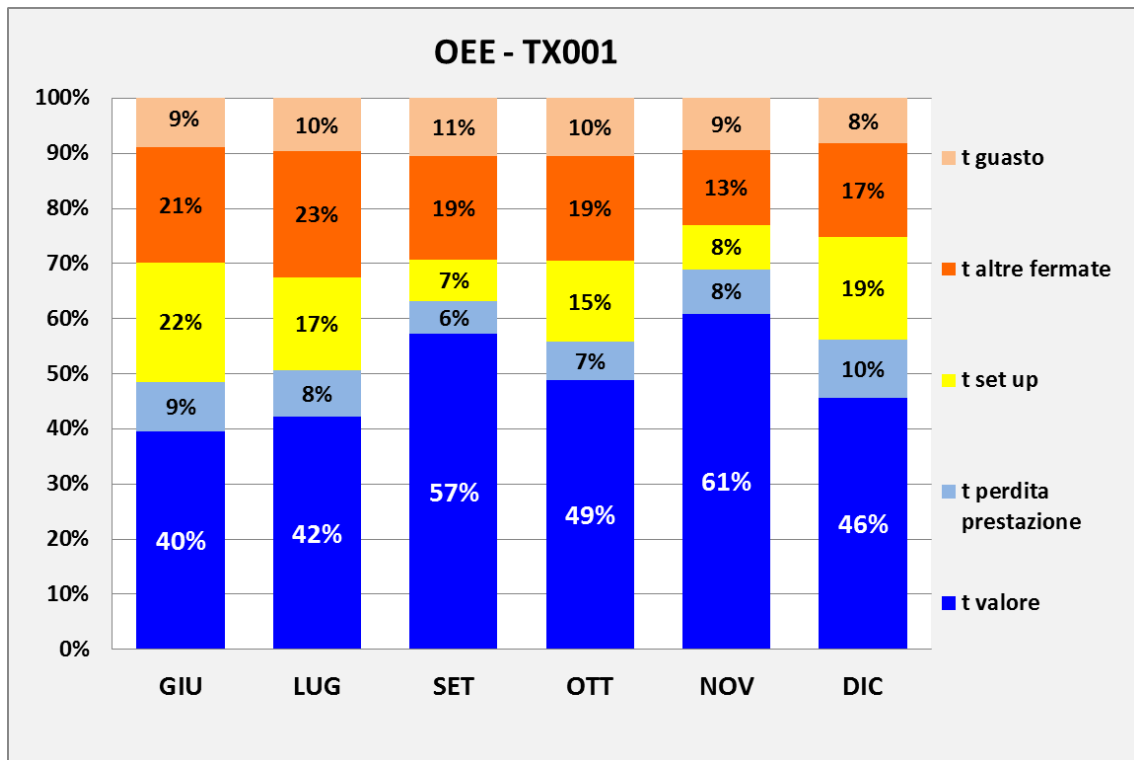


FIGURA 36 OEE TX001

Dall'OEE si evidenzia un'incidenza tra il 40-50% dei fermi sul tempo operativo. Ripartito tra guasti (10%), altre fermate (20%), set-up (10-20%). Rispetto alla TR004 è evidente l'alta rilevanza del tempo di set-up, direttamente correlato al numero di set-up effettuati nei vari mesi (nei mesi di settembre e novembre c'è stata una produzione più "costante" e di conseguenza il tempo di set-up risulta ridotto). Guasti e altre fermate hanno anch'essi una rilevanza non trascurabile, dovuta alle caratteristiche del processo produttivo e della macchina.

Vediamo pareto delle causali di primo livello:

TX001 - Incidenza % delle causali di fermo primo livello

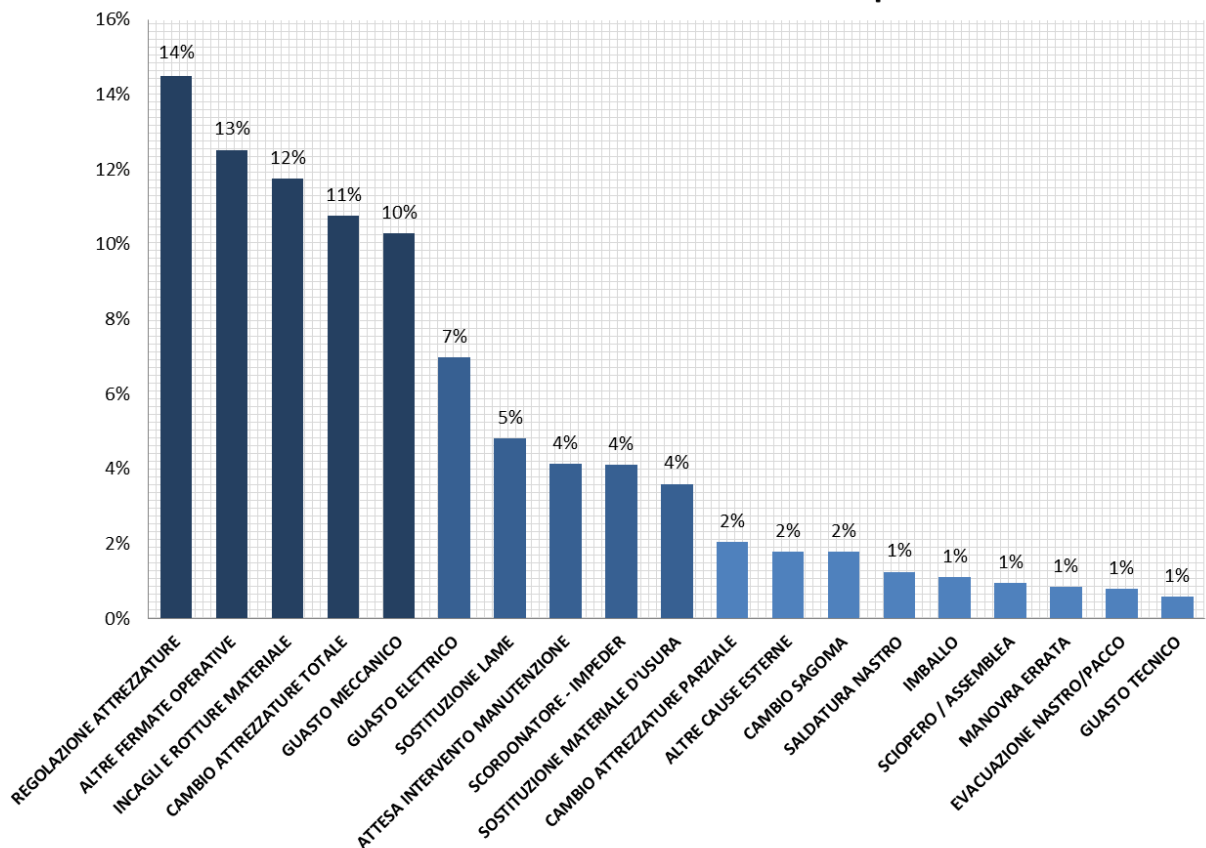


FIGURA 37 PARETO TX001

Si vede che:

- Il **set-up** costituisce circa il **30%** dei fermi totali, con 14% regolazione attrezzature, 11% cambio attrezzature totale, 2% cambio attrezzatura parziale, 2% cambio sagoma.
- Le **altre fermate** il **50%** di cui 13% altre fermate operative, 12% incagli e rotture, 5% sostituzione lame, 4% scordonatore impider, 4% sost. materiale d'usura etc..
- **Guasti 20%**, di cui 10% guasto meccanico e 7% guasto elettrico, 1% guasto tecnico.

A fronte dell'analisi di pareto, si è approfondita l'analisi per alcune voci, alle causali di secondo livello:

Causale (livello 1)	Causale (livello 2)	
REGOLAZIONE ATTREZZATURE		14%
	RULLI	3%
	SALDATURA	3%
	TAGLIO	2%
	(blank)	2%
	PROFILA	1%
	BANCO GIUNTA/FLOOP	1%
	SPAZZOLATRICI	1%
	MAIR	1%
ALTRE FERMATE OPERATIVE		13%
	(blank)	5%
	PULIZIA PINCH ROLL FLOOP	2%
	PULIZIA SFRIDI DA SCORDONATURA INTERN	2%
	PULIZIA RULLI DA GRIPPATURE	2%
	ALLESTIMENTO PARTENZA	2%
	ALLESTIMENTO FINE TURNO	1%
INCAGLI E ROTTURE MATERIALE		12%
	MAIR	4%
	TAGLIO	4%
	BANCO GIUNTA	1%
	SPAZZOLATRICI	1%
	IMBALLO	1%
	SALDATURA	1%
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE		11%
	REGOLAZIONE	5%
	CAMBIO FISICO RULLI	6%

TABELLA 21 CAUSALI 2 LIVELLO TX001

Escludendo le voci di set-up che, come vedremo poi, abbiamo affrontato con la metodologia SMED (cap. 8). Tra le restanti voci, quelle più rilevanti e affrontabili sono risultate essere le cause di Incagli e rottura materiale.

6.3.3 TX003

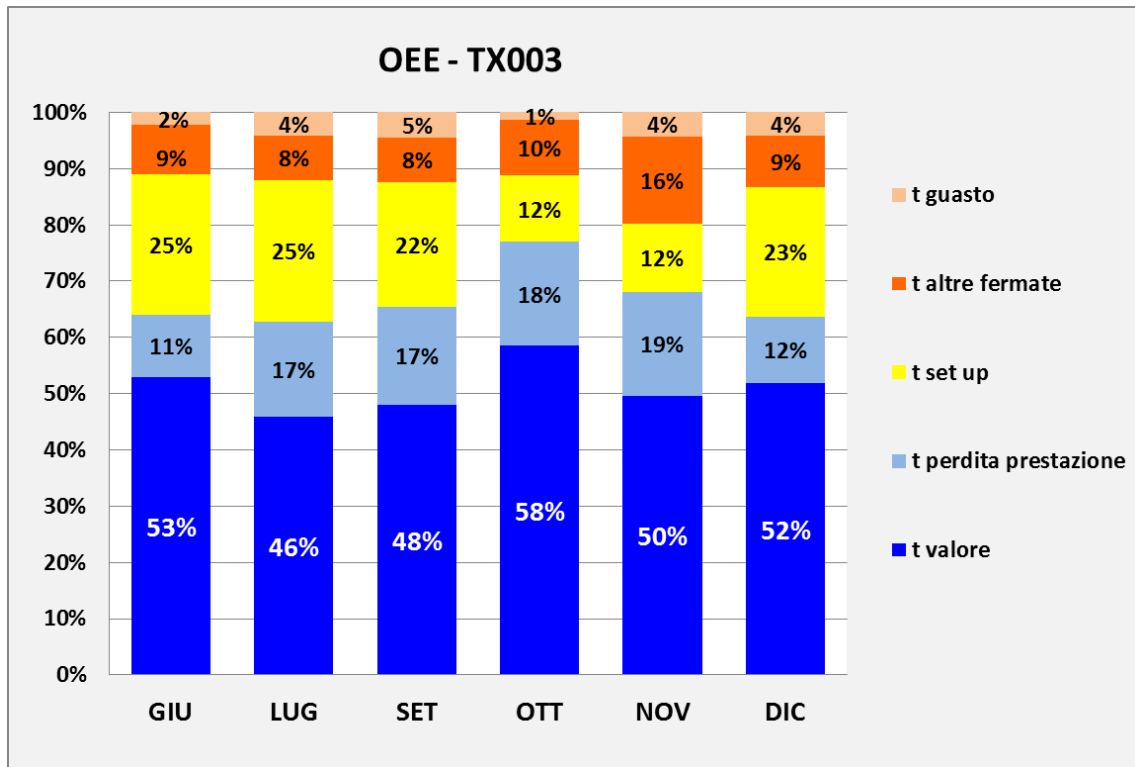


FIGURA 38 OEE TX003

Ogni mese si perde circa un 30-35% di tempo operativo tra set-up (25% circa) e altre fermate (8-10%) e guasti (2 e 5%).

È evidente come il set-up rappresenta la voce più significativa tra le perdite. Anche qui come per la TX001 in modo direttamente proporzionale al numero di cambi rulli (totali, parziali) effettuati. Da considerare che la TX003 laser è tra le linee che produce un range di prodotti più vario. Prendiamo ad esempio il mese di settembre, mentre la TX001 ha prodotto tubi di 3 diversi diametri e 5 diversi spessori, la TX003 nello stesso mese ha prodotto tubi di 6 diversi diametri e 8 diversi spessori. Ciò giustifica la prevalenza dei tempi di set up, tra i tempi di fermo.

Le perdite di prestazione non sono apparentemente del tutto trascurabili, tuttavia bisogna sempre considerare gli scarti non registrati e l'elevato numero di cambi prodotto, sia di diametro/spessore che crudo/ricotto che vanno ad influire su prestazioni e velocità di lavoro.

TX003 - Incidenza % delle causali di fermo primo livello

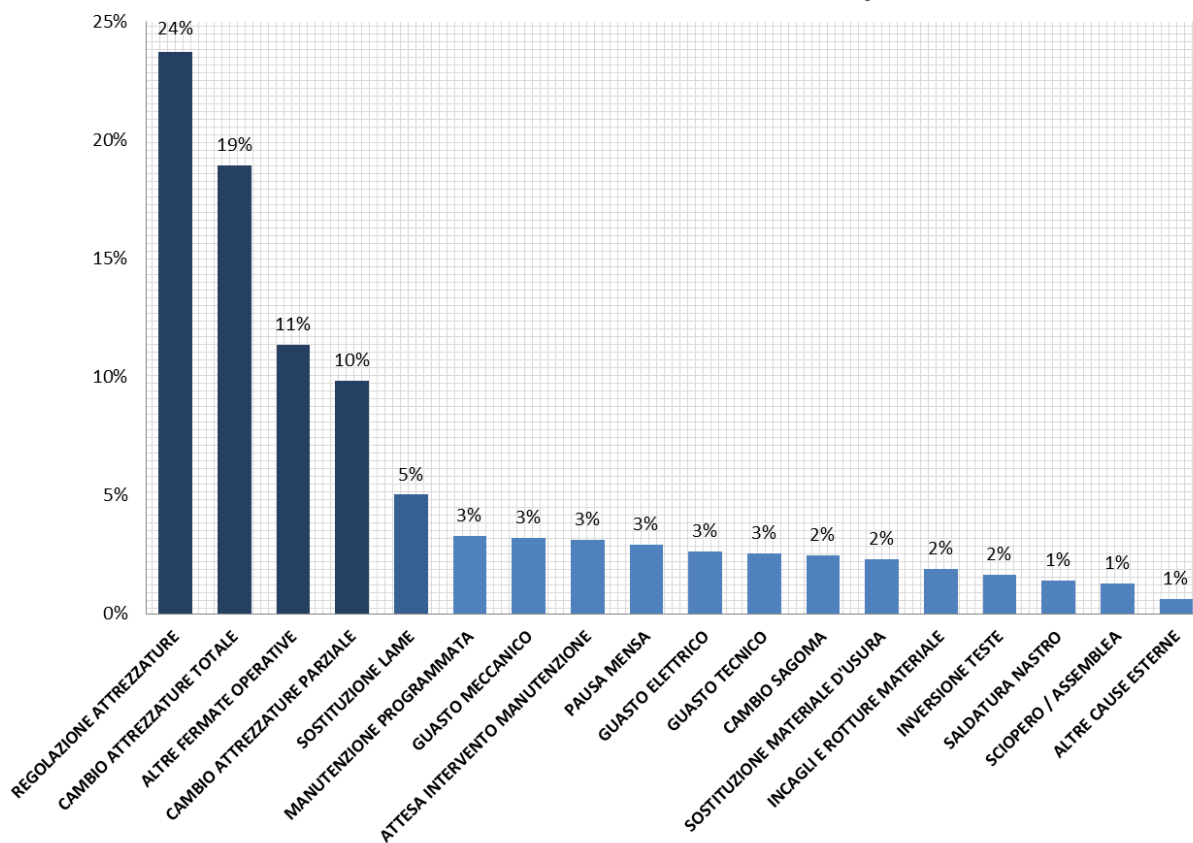


FIGURA 39 PARETO TX003

Anche dall'analisi di pareto emerge quanto detto: 55% delle fermate totali è attribuibile a set-up (19% cambio attrezzature totale, 10% cambio attrezzature parziale, 24% regolazione attrezzature, 2% cambio sagoma). Si è deciso di analizzare approfonditamente tutto il processo di set-up, così come fatto per la linea TX001, come vedremo poi nel cap. 8.

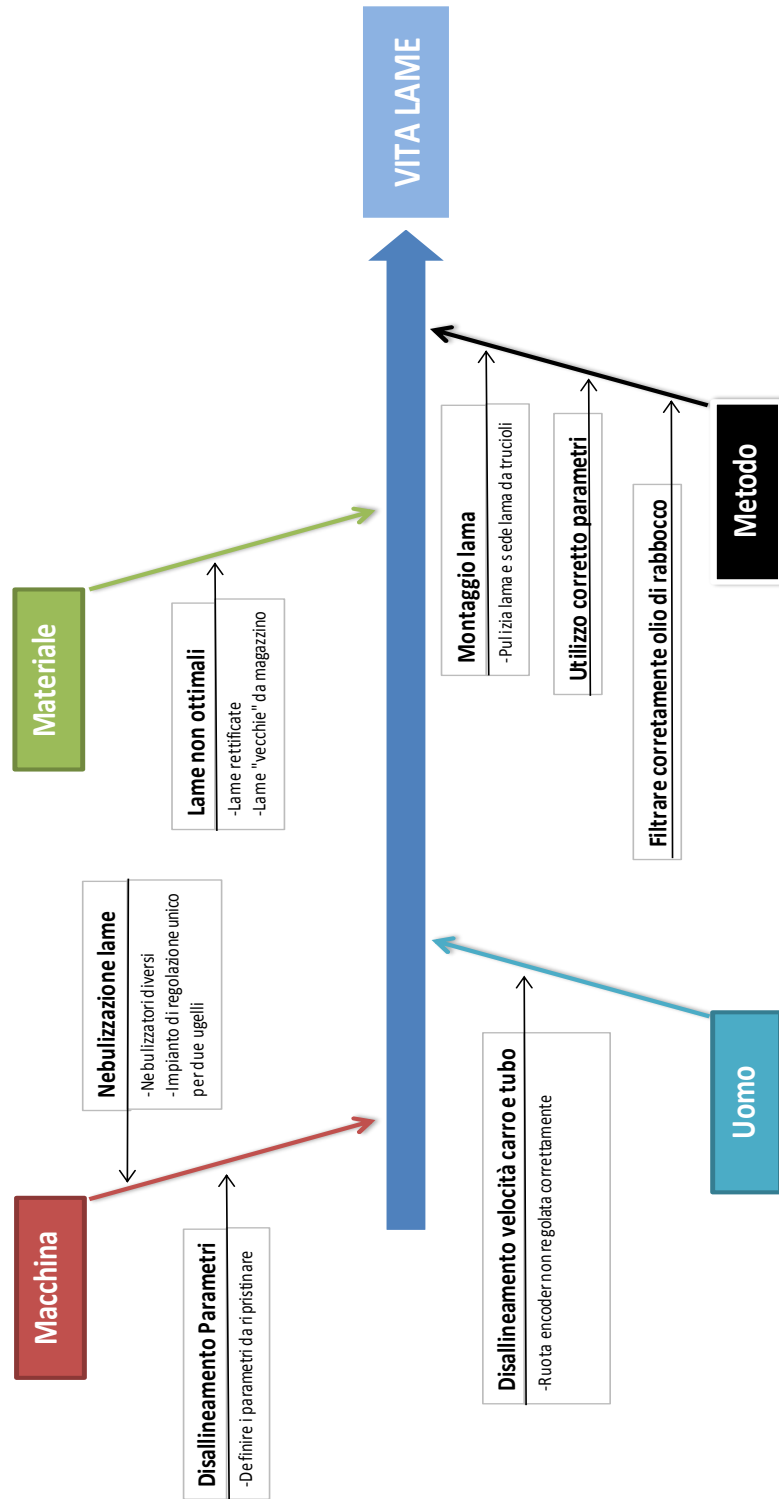
Per il resto andando a vedere anche il secondo livello, come principali cause di fermo, esuli da set-up e regolazioni, si sono identificate "pulizia soffietto" e "sostituzione lame".

Causale (livello 1)	Causale (livello 2)	
REGOLAZIONE ATTREZZATURE		24%
	FORMATURA/CALIBRATURA	10%
	(blank)	5%
	LASER/TELECAMERA	3%
	FORNO DI RICOTTURA	2%
	TAGLIO	2%
	SISTEMA LAMINAZIONE	1%
	SPAZZOLATRICE	1%
CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE		19%
	REGOLAZIONE	11%
	CAMBIO RULLI FISICO	8%
ALTRE FERMATE OPERATIVE		11%
	PULIZIA SOFFIETTO	5%
	(blank)	4%
	ALLESTIMENTO PARTENZA	1%
	GUASTO TAGLIO	1%
CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE		10%
	CAMBIO FISICO RULLI RIDUZIONE	3%
	CAMBIO SPESSORE	3%
	REGOLAZIONE CAMBIO RULLI	2%
	REGOLAZIONE DECAPAGGIO	1%
	REGOLAZIONE FORNO	1%
SOSTITUZIONE LAME		5%
	(blank)	5%

TABELLA 22 CAUSALI 2 LIVELLO TX003

Il soffietto è un particolare utensile utilizzato per isolare con gas inerte la zona di saldatura, raccogliere il materiale fuso in eccesso dal bagno di saldatura e immettere gas all'interno del tubo. È necessario effettuarne una pulizia regolare, fermando la linea, per eliminare il materiale raccolto evitando che fuoriesca e comprometta il processo produttivo. Discutendone con i responsabili non sono ad oggi emerse soluzioni alternative e quindi l'impossibilità di agire su questa voce di fermo.

Per quanto riguarda “**sostituzione lame**”, come già fatto per gli incagli sulla linea TR004 si è proceduto discutendo direttamente con gli operatori e costruendo un diagramma causa effetto:



7-CONTROMISURE

Partendo dall'analisi dei dati raccolti e dalle evidenze emerse dagli indicatori di prestazione, si sono identificate delle azioni al fine di migliorare la produttività degli impianti e diminuire i fermi. Si è sempre agito nell'ottica del miglioramento continuo, ovvero migliorare con quello che già si ha, senza grandi interventi o investimenti, ma con azioni semplici sempre in collaborazione diretta con tutti i lavoratori, dagli operai alla dirigenza.


Andiamo a vedere linea per linea le azioni messe in atto.

7.1 TR004 - INCAGLI

Come visto nel cap. 6 la causa principale delle fermate è rappresentata dagli Incagli. Partendo dal diagramma causa-effetto, si è andati a definire delle possibili contromisure che potessero portare ad una diminuzione degli incagli lungo tutta la linea. Cause legate alla materia prima, come scaglie, ruggine e nastri sciabolati sono risultati non "attaccabili", per il resto si è cercato di trovare delle soluzioni. Nel fare ciò si sono ascoltate le proposte indicate dagli operatori e insieme al capo reparto di competenza si è deciso come agire operativamente:

- **Procedura di controllo:** Molti degli incagli imputabili a malfunzionamenti delle macchine o ad errori umani sono risultati evitabili effettuando controlli preventivi e regolari lungo la linea. Si è quindi definita una "check-list" con controlli giornalieri, settimanali e per ogni turno. Tale checklist è stata introdotta in linea come modulo di qualità (Tab.25) , che gli operatori devono verificare e compilare ad ogni turno.

TABELLA 23 PROCEDURA CONTROLLO INCAGLI TR004

		REPARTO TR - CHECK LIST DI AVVIO IMPIANTO					LINEA	TR02
		MACCHINA	TIPO CONTROLLO	RIPARTENZA LINEA	INIZIO TURNO	1° TURNO LUNEDI'		
FLOOP	Verificare il corretto posizionamento del nastro sotto rullo Encoder e sopra rullo Compensatore	X					TR03	TR04
VASCA SGRASSANTE	Durante la fase di lancio verificare il livello di sgrassante		X					
COSEMA	Durante la fase di lancio macchina verificare il livello dell'emulsione e la percentuale di olio nell'emulsione (tra il 3 e 4%)		X					
TRAFILA	Ad ogni riavvio macchina verificare che i tamburi abbiano le spire distribuite in modo corretto e che i ballerini siano tensionati correttamente	X						
MANTENIMENTO	Verificare la corretta apertura dei gas		X					
VASCA DI RAFFREDDAMENTO FINALE	Verificare l'apertura e la regolazione delle valvole della vasca di raffreddamento finale		X					
MATASSATORE	Controllora stato di usura disco e serraggio viti			X				
MATASSATORE	Verificare che il tubo sia correttamente inserito nelle ruote di rinvio del matassatore	X						

- **Regolazione saldatrici:** Una delle cause principali degli incagli è la non corretta giunzione dei lembi dei nastri, che può comportare una rottura del nastro durante la lavorazione. L'operazione di saldatura tra i due lembi è effettuata dall'operatore con un'apposita saldatrice a scintillio. È un'operazione manuale che comporta un margine di errore.

Dalle nostre rilevazioni è emerso in primo luogo una mancata istruzione sulla regolazione delle saldatrici, cosicché ogni operatore utilizzava parametri differenti e saldava "a modo suo". Si sono quindi definite delle regole generali per il settaggio dei parametri, in accordo con la manutenzione elettrica e gli operatori.

IQS 177 REGOLAZIONE SALDATRICI A SCINTILLIO TUBO TR	
1 SCOPO	Descrivere la regolazione delle saldatrici a scintillio utilizzate per la giunta dei nastri nel reparto TR.
2 APPLICABILITA'	<p>La presente procedura è applicata dagli addetti delle linee TR01, TR02, TR03 e TR04 che regolano la saldatrice in modo da eseguire correttamente la saldatura testa-testa sulla base dei parametri impostati dall'addetto manutenzione elettrica e sulle prove eseguite in linea.</p> <p>L'addetto della manutenzione elettrica consegna la saldatrice revisionata con i parametri impostati compilando il modulo Mod.200</p>
3 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	<p>Di seguito sono elencate le impostazioni da utilizzare ogni volta che la saldatrice ritorna dall'officina elettrica per il suo corretto utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCALA DI SALDATURA Saldatrice impostata su scala 2 (o A) per realizzazione di cresta alta - ALLINEAMENTO DEI NASTRI L'operatore deve controllare che i nastri siano perfettamente allineati (in altezza e in profondità) - LUCE TRA I LEMBI La luce tra i lembi dei nastri deve essere tra 0,3 e 0,65 mm Indicativamente vuol dire appena si vede la luce tra i lembi - POSIZIONAMENTO NASTRO SU MORSE Ricerca della profondità corretta del nastro sulle morse, per ottenere una saldatura con cresta uniforme (Segnare con l'indelebile la posizione corretta utilizzata) - REGOLAZIONE DELLA CORRENTE Regolare corrente di saldatura in modo tale da avere una fusione ottimale (tra 5 e 7) - PRESSIONE DI RICALCATURA Impostazione standard avanzamento molla tra 0 e 1 mm - DISINSERZIONE CORRENTE Impostazione standard tra 0 e 2 s

FIGURA 41 IQS REGOLAZIONE SALDATRICI

Nonché un modulo da apporre sulle saldatrici stesse, dove riportare i parametri settati ad ogni intervento o modifica sulla macchina. Così da ridurre al minimo il margine di “improvvisazione” e quindi i possibili errori umani.

		Impostazione parametri saldatrici a scintillio Reparto TR		
MISURA	SCALA	PRESSIONE	CORRENTE	DISINSERZIONE
34,5 * 0,7				
DATA	FIRMA			

FIGURA 42 MODULO PARAMETRI SALDATRICE

- **Interventi su macchina:** A livello di interventi diretti sulla macchina, l'unico intervento possibile e poco oneroso è stato andare ad inserire una guida sul rullo compensatore (nel floop). Questo al fine di evitare la fuoriuscita dal nastro, emersa come una delle cause di incaglio.



FIGURA 43 RULLO COMPENSATORE FLOOP PRIMA E DOPO MODIFICA

7.2 TX001 - INCAGLI

Come detto nel capitolo 6, le cause principali di fermo sono risultati essere il set-up della linea e gli incagli. Soffermiamoci sui secondi.

Uno dei problemi maggiori della linea 1 è sicuramente data dagli incagli dello sfrido e dei trucioli:

- I **trucioli** sono il risultato della smussatura delle estremità delle barre. Sulla linea è presente un sistema di taglio “a ghigliottina” che esegue tagli ad alta velocità, ma di scarsa qualità. L'estremità dei tubi tagliati risulta quindi deformata e irregolare; si rende necessaria un'intestatura per rifinirla. Questo processo va a generare una grande quantità di truciolo che spesso si raccoglie in quantità tali da provocare incagli e malfunzionamenti della macchina.
- Lo **sfrido interno** è sicuramente il problema maggiore della linea TX001 per quanto riguarda gli incagli. Si tratta del risultato della scordonatura interna del tubo. Si presenta sotto forma di “filo” metallico, lungo fino a 6 metri (lunghezza standard a cui sono tagliati tubi su questa linea), il cui spessore varia in base allo spessore del cordone di saldatura.

Tale sfrido per la sua forma e le sue caratteristiche è difficilmente smaltibile. Nonostante sia presente lungo linea un macchinario apposito la sua eliminazione (soffiaggio con apposito raccogli sfridi), sistematicamente parte dello sfrido supera tale soffiaggio andandosi ad incagliare nelle catenarie di movimentazione e nei vari componenti delle macchine. È un problema noto che da anni l'azienda cerca di risolvere senza successo, e ad oggi non si è riusciti a trovare una soluzione tecnica in grado di arginarlo.



FIGURA 44 SFRIDO E TRUCIOLI

Insieme agli operatori ed alla direzione si è quindi deciso di definire un piano di pulizia preventivo per cercare ridurre in parte il problema degli sfridi e dei trucioli. Abbiamo introdotto in linea un'istruzione operativa ed un modulo di raccolta firme per gestire ed incentivare la pulizia delle aree più critiche:

PULIZIA MAIR, INTESATRICI E SMUSSATRICI LINEE HF
<p>1 SCOPO Prevenire fermi linea per incaglio sfrido nella MAIR o trucioli da intestatrici e smussatrici.</p>
<p>2 APPLICABILITÀ La seguente istruzione operativa è utilizzata dagli operatori di linea HF (TX001, TX030, TX031, TX033) sotto la supervisione dei Capi Turno.</p>
<p>3 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ</p> <p>Sfrido Ad ogni fermo linea di almeno mezz'ora il Controllo Qualità verifica se ci sono sfridi cordone da rimuovere nella MAIR: bancale soffiaggio, vie rulli, catenarie, intestatrici e spazzolatrici. In caso di presenza valuta con il Capo Macchina se il fermo è tale da poter liberare la MAIR dallo sfrido. Se non fosse sufficiente segnala il problema al turno successivo. Il Capo Macchina assegna eventualmente tale intervento a chi ritiene più libero.</p> <p>Trucioli Ad ogni fermo linea di almeno mezz'ora il Controllo Qualità verifica la presenza di truciolo nella zona intestatrici/smussatrici in particolare se non viene rimosso adeguatamente dalla pedana. In tal caso verifica e richiede al Capo Macchina la possibilità di intervenire. Il Capo Macchina assegna eventualmente tale intervento a chi ritiene più libero.</p> <p>Le attività di pulizia sfrido e trucioli sono registrate da chi le esegue nel modulo Mod.199 presente dal Capo Macchina.</p>

FIGURA 45 ISTRUZIONE PULIZIA


		REPARTO HF- PULIZIA MAIR, INTESTATRICI E SMUSSATRICI, TAGLIO E SPAZZOLATRICI			LINEA	TX030	TX031
					TX001	TX033	
TAGLIO	SOFFIAGGIO	CATENARIE	INTESTATRICE/SMUSSATRICE	SPAZZOLATRICE	TURNI	DATA	FIRMA OP

FIGURA 46 MODULO RACCOLTA FIRME

7.3 TX003 – LAME TAGLIO

L'analisi dei fermi ci aveva mostrato che le principali cause di fermo macchina sono set-up e cambio lame. Per quest'ultima voce si era realizzato un diagramma causa effetto al fine di effettuarne un'analisi più dettagliata. Vediamo le contromisure adottate per cercare di diminuire le fermate.

Il taglio in uso sulla linea TX003 è un taglio ad orbitali a doppia lama, composto da un carro mobile dotato di doppia lama rotante. Il carro "insegue" il tubo in uscita dalla linea, si allinea a questo e procede al taglio secondo i parametri impostati.



FIGURA 47 TAGLIO TX003

- **Lubrificazione.** Il problema principale del taglio della linea 3 è costituito dalla scarsa lubrificazione delle lame. Queste per lavorare correttamente necessitano di una opportuna quantità di liquido lubrificante. Tuttavia il sistema di alimentazione risulta inadeguato, comportando un'eccessiva usura delle lame e conseguenti fermi per la sostituzione. Causa di tale inefficienza è il lubrificante utilizzato. Ad oggi si utilizza una emulsione di olio e acqua a bassissima viscosità, per la necessità di mantenere il tubo pulito ed evitare lavaggi fuori linea (molto costosi). Tale soluzione comporta però problemi legati alla bassa capacità lubrificante di tale emulsione e difficoltà del sistema di pompaggio di trasportare un liquido a così bassa viscosità. Insieme ai responsabili di reparto e la controparte tecnica si sono cercate soluzioni per efficientare il lavoro della macchina mantenendo il sistema attuale:
 - Sdoppiaggio sistema pompaggio; per migliorare il flusso del lubrificante sulle lame si è deciso di sdoppiare il sistema di pompaggio che prevedeva un'unica pompa per entrambi gli ugelli (uno per lama).
 - Filtraggio; le pompe del sistema hanno volumi molto ridotti e i condotti di alimentazione diametri ($\Phi \approx 1\text{mm}$) facilmente ostruibili da detriti. È quindi fondamentale un corretto filtraggio dell'olio al fine di eliminare qualunque parte solida. Abbiamo redatto una semplice OPL per istruire gli operatori a filtrare correttamente l'emulsione, e sostituito la vaschetta di raccolta con una nuova in acciaio inox, meno soggetta all'usura e alla formazione di detriti.

ONE - POINT - LESSON			
T E M A	ATTIVITA' DI PULIZIA LINEA		Linea/Impianto: LASER N°: 009
			Macchina: TX003 Data: 26/11/2013
T I P O	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Preparata da: F. FRONZONI
	CONOSCENZA DI BASE	MIGLIORAMENTO	INCONVENIENTE
			Verificata da: V. GARATTONI
			
UTILIZZARE L'IMBUTO IN METALLO DOTATO DI FILTRO E PULIRE IL FILTRO DEL SERBATOIO CON ARIA COMPRESSA AD OGNI RABBOCCO D'OLIO			

FIGURA 48 OPL FILTRAGGIO OLIO

- Allineamento carro.** Come detto il taglio lavora allineandosi al tubo in uscita dalla linea. Uno dei problemi individuati è risultato essere la mancata sincronia della velocità del carro con il tubo, con conseguente aumento della pressione del tubo sulle lame e possibile rottura dei dischi. Il sistema utilizza un rullo encoder per rilevare la velocità e regolarsi, tuttavia è compito dell'operatore verificare e correggere eventuali errori del sistema intervenendo sui parametri. Per eliminare la componente umana di errore e risolvere il problema si è optato per un intervento dell'azienda produttrice della macchina. La quale è riuscita a modificare il software di gestione così che qualsiasi eventuale disallineamento si autocorreggesse, risolvendo il problema.
- Parametri.** Per un corretto funzionamento del taglio (e conseguentemente una maggiore durata dei dischi) è necessario che si utilizzino sempre i parametri ottimali. I dati presenti in linea risultano non aggiornati e non sono effettivamente utilizzati, ogni operatore segue un proprio standard basato

sull'esperienza personale. Si è quindi reso necessario definire un processo di raccolta e analisi dei parametri per identificare le migliori combinazioni.

Si sono divisi i diametri in 3 gamme (differenziando tra spessori ≥ 2 e $\leq 1,5$).

TABELLA 24 GAMME DIAMETRI LAME TAGLIO

Φ 76,1 - 80 - 83 - 84 - 85 - 88,9	Spessori $\leq 1,5$	passo lama T4 ($\Phi 250 \times 2,0$ Z=200)
	Spessori $\geq 2,0$	passo lama T5 ($\Phi 250 \times 2,5$ Z=160)
Φ 101,6 - 104 - 108 - 110 - 114,3	Spessori $\leq 1,5$	passo lama T4 ($\Phi 250 \times 2,0$ Z=200)
	Spessori $\geq 2,0$	passo lama T5 ($\Phi 250 \times 2,5$ Z=160)
Φ 127 - 129 - 139,7	Spessori $\leq 1,5$	passo lama T4 ($\Phi 250 \times 2,0$ Z=200)
	Spessori $\geq 2,0$	passo lama T5 ($\Phi 250 \times 2,5$ Z=160)

Quindi con i dati in possesso si sono identificati i parametri migliori ad oggi. Si è quindi creato un modulo di raccolta dati, indicando per ciascuna gamma/spessore i valori identificati, come riferimento per gli operatori. E lasciando campi vuoti per la raccolta dei parametri utilizzati dagli operatori.

Gamma tubi diametri 76,1 - 80 - 83 - 84 - 85 - 88,9										Spessori $\geq 2,0$				passo lama T5 ($\Phi 250 \times 2,5$ Z=160)			
dimensione tubo			tipo di disco				parametri taglio							Pag ()			
diam	spes	AISI	Φ	spes	Z	T	th	d	Tle	Tlo	Pse	Pso	vel cons max	n° tagli	data - turno	operatore	note
-	2,0	-	2,5	160,0	5	2,5	3,0	0,032	0,068	24,0	25,0	9,0	5000				
-	2,5	-	2,5	160	5	2,5	3,0	0,01	0,07	23,0	25,0	9,8	5500				
-	3,0	-	2,5	160	5	2,5	3,0	0,01	0,07	23,0	25,0	9,8	5500				
-	4,0	-	2,5	160	5	4,2	5,0	0,01	0,06	20,0	25,0	6,3	600				
-	5,0	-	2,5	160	5	6,0	5,0	0,004	0,025	24,0	30,0	3,1	650				

FIGURA 49 MODULO RACCOLTA PARAMETRI TAGLIO

Il modulo è stato inserito in linea e quando la mole di dati raccolti sarà consistente si potrà effettuare un'analisi per stabilire definitivamente i valori da utilizzare.

8-SMED

L'elevata varietà e variabilità della domanda di mercato comporta la necessità per le aziende di dotarsi di sistemi di produzione flessibili e reattivi che permettano una rapida risposta alle richieste del cliente. Per quanto riguarda l'ambito puramente produttivo, questo comporta la capacità di effettuare un cambio codice senza che questo incida significativamente sulla produttività ed efficienza della linea. Una strada percorribile per ottenere un'alta reattività e flessibilità resta quella della riduzione drastica dei tempi di attrezzaggio, in modo che la loro incidenza sulle operazioni produttive a valore sia minima. Con questo scopo è nata lo SMED, una tecnica che ha l'obiettivo di aumentare la flessibilità, riducendo i tempi di attrezzaggio, senza sacrificare la produttività.

8.1 LA TEORIA SMED

S.M.E.D. è l'acronimo di *Single-Minute Exchange of Die*, è una metodologia integrata nella teoria della lean production, che indica l'insieme di strumenti e tecniche finalizzate alla riduzione dei tempi di setup (con l'espressione *Single-Minute* si intende in realtà *Single DIGIT Minute*, cioè un intervallo di tempo esprimibile con una singola cifra, vale a dire inferiore ai 10 minuti).

Le prime forme dell'approccio sono state ideate e introdotte dall'ingegnere giapponese Shigeo Shingo. Il suo merito è quello di aver segnato una svolta su come affrontare i problemi del cambio pezzo e del setup delle macchine e degli impianti. I vantaggi derivanti dall'applicazione dello SMED permettono di superare i tipici problemi della produzione di grandi lotti, quali:

- *Aumento della disponibilità della macchina e della produttività:*
i setup non sono attività a valore, anzi, inducono a dei costi di non produzione. Ridurre tali tempi significa avere più tempo per compiere attività produttive riducendo il downtime della macchina dovuto ad attrezzaggi di tipo ordinario.
- *Aumento della flessibilità:*

con una minor incidenza del setup sui tempi ciclo non sarà più necessaria la produzione di grandi lotti per sopperire a lunghi tempi di attrezzaggio. Diretta conseguenza sarà un aumento di flessibilità produttiva che potrà essere impiegata per seguire la domanda (controllo *pull*.)

L'obiettivo di questa metodologia è ambizioso, e non sempre possibile da raggiungere, ma nonostante ciò, l'applicazione della procedura e delle tecniche suggerite può portare a risultati sorprendenti.

8.1.1 TECNICHE DELLO SMED

Lo SMED si basa su un concetto scientifico, metodi solidi e tecniche concrete. Al fine di ottenere risultati soddisfacenti si dovranno applicare in maniera sequenziale e rigorosa i 4 *step* che aiuteranno sia ad effettuare correttamente l'analisi attuale che a guidare il progetto di miglioramento futuro.

IDENTIFICAZIONE IED E OED

Il concetto fondamentale su cui si basa tutta la teoria SMED è il distinguere tutte le operazioni che possono essere fatte quando la macchina è in funzione OED (Outside Exchange of Die) da quelle che invece devono essere effettuate necessariamente quando la macchina è ferma IED (Inside Exchange of Die). 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 SMED è dunque quello dell'analisi dettagliata della situazione attuale. In questa prima fase si devono identificare nel dettaglio tutte le operazioni e attività che incorrono durante l'attrezzaggio, tracciando uno stato della procedura attuale di setup.

L'analisi può essere condotta secondo diverse modalità:

- **Analisi di produzione continua:** in questo tipo di analisi si cerca di "tempificare" ciascuna operazione. È utile inizialmente compilare un *Data*

Sheet contenente la sequenza delle attività attualmente compiute in modo da segnare le rilevazioni effettuate. La precisione delle rilevazioni varia da caso a caso. Spesso si ricorre all'utilizzo del cronometro per essere precisi nelle rilevazioni.

- **Work Sampling Study:** l'utilizzo degli *work samples* può essere considerato una valida alternativa nel caso in cui le attività svolte siano molto ripetitive. Quando invece le azioni ripetitive sono poche, questo metodo di analisi perde di significato e la sua precisione ne risulta di molto compromessa
- **Intervistare gli 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 con gli operatori in realtà non è un metodo di analisi alternativo, piuttosto è un metodo di tipo integrativo, infatti dovrebbe essere effettuato sempre, a prescindere dal metodo utilizzato, soprattutto per sviluppare un rapporto di tipo collaborativo rendendoli protagonisti dell'attività di miglioramento
- **Riprese video:** la registrazione della sequenza di setup diventa uno strumento efficace se viene rivista con l'operatore a seguito del setup. Permette all'operatore di autovalutarsi e di spiegare il perché di certe operazioni, stimolando la maturazione di idee e intuizioni.

SEPARAZIONE IED E OED

In seguito alla definizione delle operazioni necessarie alla procedura di setup, si dovranno riconoscere e distinguere quelle interne(IED) da quelle esterne(OED). Già questo 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:** Redarre 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 conterrà 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 eviterà molti errori e prove che comporteranno inutili perdite di tempo.
- **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 sarà 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 setup e avviata la macchina dovrà 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 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, in modo tale che possano essere liberi per movimentare quella che deve essere rimossa.

CONVERTIRE 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; spesso in seguito ad un 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. Tali operazioni, di norma eseguite durante il fermo macchina quindi come IED, possono essere trasformate in setup esterno. 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, derivante dall'aumento di ripetitività dei *task*, sia per quanto riguarda la riduzione degli errori durante il setup, 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 dovranno 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 dato che il cambio più veloce è un cambio che non viene effettuato.

OTTIMIZZAZIONE DELLE OPERAZIONI

Definite le operazioni finali, IED e OED, che dovranno essere effettuate durante la sequenza di attrezzaggio, si dovrà 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 SMED, 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.

- **La 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 macchina. 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 compiere queste operazioni contemporaneamente a due operatori porrebbe più che dimezzare il tempo necessario, dal momento che sarebbero eliminati anche tutti i tempi morti di spostamento dell'operatore.

Spesso questa soluzione è ritenuta inapplicabile per la mancanza di forza lavoro, sia quantitativa che qualitativa. In realtà grazie alla semplificazione delle operazioni ottenuta grazie allo SMED, oltre a rendere le attività facilmente eseguibili anche da operatori poco esperti e senza particolari conoscenze, è necessaria una minor quantità di ore-uomo per l'esecuzione dei task che, pertanto, potranno essere eseguiti anche da operatori addetti ad altre macchine.

- **Utilizzo di sistemi di fissaggio funzionali:** Un sistema di fissaggio può essere definito funzionale quando svolge correttamente la sua funzione, quella di mantenere un oggetto in una particolare posizione, con un minimo sforzo. I sistemi di fissaggio tradizionali, quali viti o bulloni, comportano una significativa perdita di tempo a causa dell'eccessivo numero di "filetti" di cui sono composti. Si sono quindi sviluppati diversi sistemi di fissaggio rapido.
- **Eliminazione delle regolazioni:** Data l'elevata incidenza delle regolazioni e delle lavorazioni di prova sul tempo totale di setup (50% circa), la loro eventuale eliminazione comporterebbe una notevolissima riduzione sul tempo di setup. L'obiettivo dello SMED 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: 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. Può essere supportata dall'utilizzo di strumenti analogici o digitali, o ancora meglio da apparecchiature a controllo numerico.

→ Utilizzo di piani e linee di riferimento immaginarie: questa soluzione viene utilizzata quando le operazioni di setup sono effettuate su una macchina in cui non sono visibili né centri né piani di riferimento, per cui le operazioni di regolazione dovrebbero essere effettuate mediante un processo di prova ed errore.

→ LCM (Least Common Multiple System): questo metodo si basa sull'aver a disposizione un numero di meccanismi corrispondenti al minimo comune multiplo delle varie condizioni operative; ciò significa che

l'operatore dovrà compiere solo le funzioni necessarie ad una particolare operazione.

→ 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.

8.2 APPLICAZIONE SU LINEA TX001

Come emerso dall'analisi dati, le operazioni di set-up sono un punto critico per la linea TX001, con un'incidenza sui fermi dal 10 al 20% in base al mix produttivo realizzato. Si è quindi deciso di affrontare il problema con un'analisi approfondita del set-up e l'applicazione delle teorie SMED per ridurre i tempi.

“CAMBIO RULLI TOTALE”

Quello che noi andiamo a considerare come SET-UP nella nostra analisi è comunemente definito a livello aziendale come “CAMBIO RULLI TOTALE”. Con questo termine si intende l'attrezzaggio della linea, per il passaggio da una produzione ad un'altra, che prevede la sostituzione di tutti i rulli della linea (dalla formatura alla calibratura). Le operazioni di attrezzaggio tuttavia non riguardano solamente i rulli, ma tutta la linea, che deve essere messa a parametro per i nuovi prodotti. (In alcuni casi non è necessario intervenire su tutta la linea, ma solo su una parte di questa, in tal caso si definisce “CAMBIO PARZIALE”, ma non ci occuperemo di questo nella nostra analisi).

Per la linea TX001 la frequenza dei set-up è molto variabile in base all'andamento del mercato e alle richieste dei clienti, in media si effettuano 2-3 set-up totali in un mese.

È inoltre da considerare che la linea produce sia tubo tondo che sagomato, si deve quindi distinguere un set-up “Tondo-Tondo”, “Tondo-Sagomato” e viceversa. La programmazione di sagomato è infrequente, quindi ci si è concentrati sul passaggio “Tondo-Tondo”.

8.2.1 SITUAZIONE RILEVATA

Primo step è stato assistere direttamente ad un set-up per prendere coscienza della situazione. Il reparto aveva già in uso una procedura per il cambio rulli.

Fasi e tempi da rispettare durante il cambio rulli alla linea 1					Mod. in prova		
Tax: prima di iniziare il cambio rulli, tutta l'attrezzatura deve essere pronta e funzionante. (Plasma, truschino, chiavi, catene, sbullonatrici, ecc.).							
Operatore Fasi	1a Fase	2a Fase	3a Fase	4a Fase	5a Fase	6a Fase	
Banco giunte	Taglio del nastro prima dei legni d'ingresso e allenta le ghiera dei rulli	Sostituisce i bancali di formatura, finitura e calibratura; sostituisce il rullo guida e le teste di turco	Stringe le ghiera, monta la scatola del gas, prepara il mandrino scordonatore	Prepara la saldatrice in zona profilo e regola aspo, paratia e floop x il nuovo diametro	Assiste il C.M. nella regolazione della sagoma e delle teste	Eventuale montaggio spazzole per tubi sagomati	
Capo macchina	Sfila la linea, alza le protezioni e i rulli in posizione standar x il cambio linea	Sostituisce i rulli di saldatura, i legni, i rulli pressori, la bobina e l'asta \ archetto, esegue l'inserimento dei bancali e regola il 1° passo con la carta spagna	Infila la lamiera fino al 2° fin pass, tira il filo dal 3° fin pass al 4° calibr. regola il rullo guida, saldatori, legni, calibratura, monta e regola l'asta, la bobina, infila la lamiera fino al taglio a bassa velocità e verifica i parametri di formatura.		Regola la sagoma e effettua una partenza per raddrizzare il tubo		
Assistente	In aiuto all'operatore del banco giunte e al C.M.	In aiuto al controllo qualità (isola; spazzolatrici e pulizie)	In aiuto al C.M.	In aiuto al C.M.	In aiuto al C.M. e al controllo qualità		
Controllo qualità	Aiuta a sfilare la linea, evacua tutta la zona e inizia con il cambio cartuccia Beta	Termina il montaggio della cartuccia, regola i rullini del taglio con la barra campione e inizia la preparazione dell'isola (dedimpler e intestatrici)	Regola l'isola di finitura con le barre per la nuova produzione e le spazzolatrici x tondi	Assiste il C.M. regola a parametri i rulli di calibratura e il tunnel di raffreddamento	Addrizza il tubo e regola i rullini fra le cabine del sagomato		
Op. Impachettatrice	Termina la reggiatura dei pacchi e prepara tutta l'impachettatrice per la nuova sagoma	Sostituisce le boccole nelle spazzolatrici, pulisce il cassone dei truccioli del taglio e poi va in aiuto al C.M. preparando il filo per la regolazione linea	Aiuta il C.M. a tirare il filo e lo assiste per nelle regolazioni	Pulizia sfidri	Esegue le prime prove di tenuta e poi finisce le regolazioni dell'impachettatrice		
Carropontista	Evacua i fascioni di 2a scelta e di rottame	Prepara qualche barra della nuova produzione (coda o pacco), aiuta a regolare il taglio, a preparare l'isola di finitura e pulizie generali	Prepara le attrezzature da portare via e controlla che siano presenti in linea le brache, le regge, i sigilli, gli olii e i legni e sostituisce i cassoni		Aiuta i colleghi in fase di partenza e pronto ad azionare l'emergenza		
Tempo operazione min.	30	120	45	45	30		0\30
Tempo operazione min. con assistente	30	120	30	30	30		0\15

FIGURA 50 VECCHIA PROCEDURA SET-UP TX001

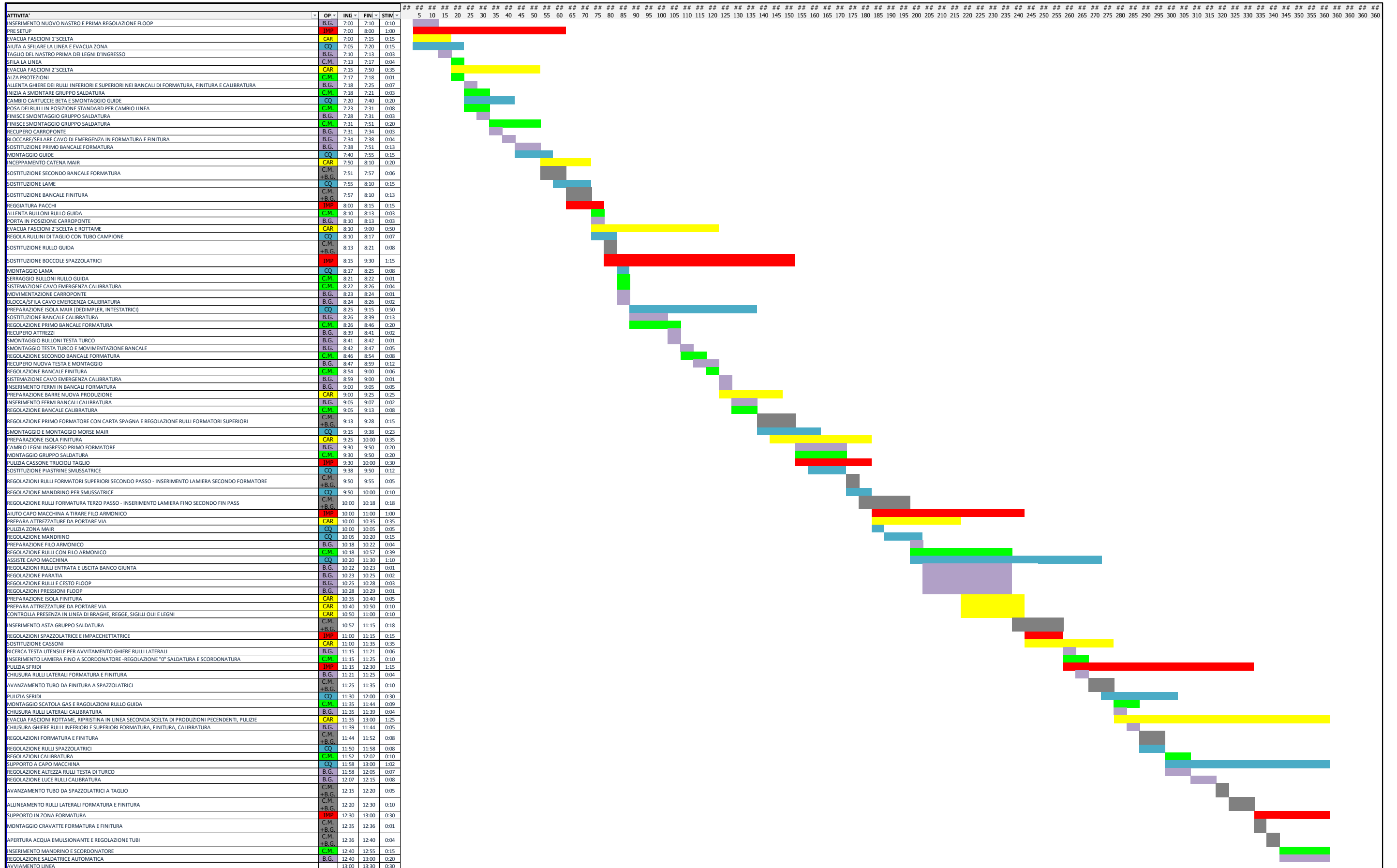
Partendo da questa procedura abbiamo predisposto dei moduli di raccolta dati da utilizzare durante l'attrezzaggio, in modo da "tempificare" le azioni ed effettuare una prima classificazione.

Dalle rilevazioni effettuate abbiamo quindi realizzato un diagramma di GANTT. L'utilizzo del diagramma permette di avere una rappresentazione grafica utile al fine di pianificare, coordinare e tracciare specifiche attività, dando una chiara illustrazione dell'avanzamento e una visione complessiva. Utile soprattutto in casi come questo dove troviamo ad operare 5 operatori contemporaneamente. Il GANTT ci aiuta ad identificare lo svolgersi in parallelo delle attività dei vari membri della squadra.

TABELLA 25 MODULO RACCOLTA DATI

CURRENT															
Operazione	Attività #	Descrizione Attività	Operatore	Stato Macchinari	h inizio	h fine	tempo	IED	OED	TOOLS	Cammina	Attesa	Controllo	Stoccaggio	Note / Altro
CAMBIO RULLI	1	Preparazione attrezzatura prima del cambio rulli (Plesma, Truschino, Chiavi, Caterne, Soutlonatrici etc..)	TUTTI	OFF											
CAMBIO RULLI	2	Taglio del nastro prima dei legni d'ingresso	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	3	Alenta le ghiera dei rulli	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	4	Sfila la linea	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	5	Alza le protezioni	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	6	Posa i rulli in posizione standard x il cambio linea	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	7	Auta a sfilare la linea	CONTROLLO QUALITA'	OFF											
CAMBIO RULLI	8	Evacua tutta la zona	CONTROLLO QUALITA'	OFF											
CAMBIO RULLI	9	Cambio cartuccia Beta	CONTROLLO QUALITA'	OFF											
CAMBIO RULLI	10	Termina la regolatura dei pacchi	IMPACCHETTATRICE	OFF											
CAMBIO RULLI	11	Prepara l'impacchettatrice per la nuova segoma	IMPACCHETTATRICE	OFF											
CAMBIO RULLI	12	Evacua i fascioni di 2a scelta e di rottame	CARROPONTISTA	OFF											
CAMBIO RULLI	13	Sostituisce i bancali di formatura, finitura e calibratura	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	14	Sostituisce i rullo guida	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	15	Sostituisce le teste di turco	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	16	Sostituisce i rulli di saldatura	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	17	Sostituisce i legni	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	18	Sostituisce i rulli pressori	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	19	Sostituisce la bobina e l'asta \ archetto	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	20	Esegue l'inserimento dei bancali	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	21	Regola il 1° passo con la carta spagna	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	22	Regola i rulli del taglio con la barra campione	CONTROLLO QUALITA'	OFF											
CAMBIO RULLI	23	Preparazione dell'isola (dedimpler e intestatrici)	CONTROLLO QUALITA'	OFF											
CAMBIO RULLI	24	Sostituisce le boccole nelle spazzolatrici	IMPACCHETTATRICE	OFF											
CAMBIO RULLI	25	Pulisce il cassonde dei truccoli del taglio	IMPACCHETTATRICE	OFF											
CAMBIO RULLI	26	Auto al C.M., prepara il filo per la regolazione linea	IMPACCHETTATRICE	OFF											
CAMBIO RULLI	27	Prepara qualche barra della nuova produzione (toda o pacco)	CARROPONTISTA	OFF											
CAMBIO RULLI	28	Auta a regolare il taglio (p.to 22, operatore C.O.)	CARROPONTISTA	OFF											
CAMBIO RULLI	29	Prepara dell'isola di finitura	CARROPONTISTA	OFF											
CAMBIO RULLI	30	Pulizie generali	CARROPONTISTA	OFF											
CAMBIO RULLI	31	Stringe le ghiera	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	32	Monta la scatola del gas	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	33	Prepara il mandrino scoloratore	BANCO GIUNTE	OFF											
CAMBIO RULLI	34	Infla la lamiera fino al 2° fin pass	CAPO MACCHINA	OFF											
CAMBIO RULLI	35	Tira il filo dal 3° fin-pass	CAPO MACCHINA	OFF											

TABELLA 26 GANTT PRIMA RILEVAZIONE TX001



Innanzitutto vediamo la durata dell'attrezzaggio. L'operazione rilevata ha avuto una durata di 7 ore e 25 minuti. I tempi sono risultati in linea con i dati riportati nel tracking; abbiamo infatti estratto i dati dell'ultimo anno e calcolato un tempo medio di set-up di circa 450min (ovvero 7 ore e 30 minuti).

Assistendo al set-up, analizzando i dati rilevati e parlando con gli operatori sono emerse delle prime evidenze:

- Procedura attuale da rivedere, poco specifica, con tempistiche non reali
- Mancanza di procedura per la coordinazione e preparazione degli strumenti e della attività OED
- Distribuzione non omogenea del carico di lavoro

8.2.2 IDENTIFICAZIONE E CONVERSIONE OED

Una degli interventi è stato identificare tutte le azioni da svolgere a macchina funzionante, ovvero prima del set-up, nonché cercare ove possibile di anticipare delle attività svolte a macchina ferma. Vediamo come si è proceduto.

- Innanzitutto con il capo reparto abbiamo stilato una lista delle attrezzature necessarie in linea. Un problema osservato durante il set-up era la mancanza di alcune attrezzature, con la conseguente perdita di tempo per il recupero di queste.
- Verificata la possibilità di miglioramento delle movimentazioni. Nello specifico, su richiesta degli operatori, è emerso che semplicemente introducendo un Pallet vuoto a bordo linea su cui posizionare i bancali di calibratura/formatura, si potevano risparmiare svariati minuti nella movimentazione di questi (prima venivano poggiati a terra e si effettuavano due passaggi con carroponete e muletto per spostarli).
- Identificazione delle OED. Analizzando i dati raccolti e discutendone con il capo reparto si sono identificate le azioni da svolgere a linea funzionante come *l'evacuazione dei fascioni di seconda scelta e rottame, la*

regolazione delle torrette smussatrici, la preparazione del filo armonico etc..

In conclusione si è redatta una *Checklist* con le attrezzature e le azioni identificate. Tale modulo deve essere consegnato agli operatori nel turno precedente il cambio rulli; è diviso in aree di competenza per operatore, ognuno dei quali deve predisporre e verificare le attività di sua competenza almeno due ore prima dell'inizio dell'attrezzaggio.


		ATTREZZATURE LINEE TX001 PER IL SET-UP DA PREDISPORRE/VERIFICARE ENTRO 2 ORE PRIMA SET-UP		DATA	
ATTREZZO / MATERIALE	UBICAZIONE	RESPON.	PRESENZA	VERIFICA STATO	
n° 2 Sbullonatrice da 3/4	Ufficio HF	ATTREZZISTA			
n° 2 Bussola da 90	Ufficio HF	ATTREZZISTA			
n° 2 Bussola tazza	Ufficio HF	ATTREZZISTA			
Contagiri	Ufficio HF	ATTREZZISTA			
Supporto asta	Attrezzista	ATTREZZISTA RULLI			
Pallet aggiuntivo	Attrezzista	ATTREZZISTA RULLI			
2 coppie di saldatori	Attrezzista	ATTREZZISTA RULLI			
n° 3 Gomme dell'aria	Profila/Calibratura	BANCO GIUNTA			
Catene a 4 bracci	A terra (da collocare)	BANCO GIUNTA			
Taglio plasma / flessibile	Console Profila	BANCO GIUNTA			
Saldatrice a elettrodo (elettrodi e maschera	Zona saldatura	BANCO GIUNTA			
Olio bancali (olio emulsivo Biotem AD).	Bordo linea solo per il set-up	BANCO GIUNTA			
Truschino	Cassetta strumenti	CAPO MACCHINA			
Rotolo teflon	Cassettiera profila	CAPO MACCHINA			
Preparazione Filo Armonico	Banco verde attrezzi	CAPO MACCHINA			
Fettuccine per sviluppi	Cassettiera profila	CAPO MACCHINA			
Carta spagna da 0,25	Cassettiera profila	CAPO MACCHINA			
Kit soffiaggio	Cassettiera controllo qualità	CONTROLLO QUALITA'			
Regolazione torrette smussatrici di scorta	zono controllo qualità	CONTROLLO QUALITA'			
Evacua i fascioni di seconda scelta e rottame zona controllo	Evacuare gli spessori vecchi durante produzione	CARROPONTISTA			
Evacuare cassoni	zona spazzolatura	CARROPONTISTA			
Attrezzatura per zona non conforme (gomma, reggiatrice, sigilli , regge e brache)	Controllo (scaffale spazzole L. 30)	CARROPONTISTA			
Tubi per nuova produzione	Bancale dopo taglio Beta	CARROPONTISTA			

TABELLA 27 CHECK LIST PRE-SET-UP TX001

8.2.3 OTTIMIZZAZIONE AZIONI

Una volta definite le OED e le IED è necessario intervenire per efficientare al massimo le azioni interne al set-up. Punto di partenza è stata l'analisi del GANTT.

È subito emerso che le operazioni più critiche ed impegnative del set-up venivano svolte da soli due operatori, ovvero il CAPO MACCHINA ed il BANCO GIUNTE. Questi all'interno della squadra sono gli operatori più qualificati e con le maggiori competenze tecniche, è perciò indispensabile che siano loro a compiere alcune specifiche operazioni. Tuttavia mentre questi due risultavano oberati di lavoro, gli altri operatori, si trovavano a svolgere operazioni "secondarie".

Si è quindi deciso di rivedere la sequenza di set-up nella direzione di alleggerire il lavoro di CAPO MACCHINA e BANCO GIUNTE supportandoli almeno nella prima fase del set-up con gli operatori CONTROLLO QUALITA' e IMPACCHETTATORE. In modo da distribuire il carico di lavoro tra più persone, nonché diminuire notevolmente i tempi di svolgimento di determinate attività.

L'IMP. è stato messo a supporto del B.G. nello smontaggio e montaggio dei bancali di formatura, calibratura etc.. Invece il C.Q. supporta le attività di regolazione del C.M.. La nuova procedura di set-up prevede quindi 4 operatori operanti nella zona inizio linea per i primi 95 minuti, dopodiché IMP. e C.Q. tornano a svolgere le attività solitamente svolte che possono essere senza problemi posticipate.

Seguendo queste linee guida, insieme al capo reparto si è rivista tutta la procedura di set-up, definendo nei dettagli le azioni e le sequenze di ogni operatore cercando di ottenerne la massima produttività.

Si è quindi definita un ipotesi di set-up, che abbiamo riportato su tabella e GANTT. Sia globale di squadra che per ogni operatore.

TABELLA 28 GANTT NUOVA IPOTESI SET-UP TX001



ATTIVITA' OPERATORE BANCO GIUNTE	DESCRIZIONE	STRUMENTI	COLLABORAZIONE	STIMA TEMPO ATTIVITA'
PREPARAZIONE LINEA	Taglio del nastro prima dei legni d'ingresso	sega plasma e flessibile		0:05
PREPARAZIONE LINEA	Sfilare la linea e Alza le protezioni	console	SQUADRA	0:10
PREPARAZIONE LINEA	Posa dei rulli in posizione standard per il cambio linea	leve bordo macchina	IMP	0:10
GHIERE e FERMI e ESTRAZIONE BANCALI FORMATURA E FINITURA	-Allenta le ghiera dei rulli inferiore e superiore dei bancali -Smontaggio fermi -Estrazione bancali	(2KIT) Bussola da 90, sbrullatrice 3/4, sbrullatrice con chiave esagonale da 19, leva più bassa per estrazione bancali	IMP	0:10
SOSTITUZIONE BANCALI DI FORMATURA (I + II)	Aggancia carroponete a bancale in linea, sposta bancale su pallet vuoto, pulisce con scopa il piano di formatura, e olia piano, sgancia carroponete da bancale vecchio e lo aggancia al nuovo che viene portato sulla linea	Carroponete con catene 10 ton. a 4 bracci, pallet di scorta, scopa per pulizia piano e contenitore olio.	IMP	0:20
SOSTITUZIONE BANCALE DI FINITURA	Aggancia carroponete a bancale in linea, sposta bancale su pallet vuoto, pulisce con scopa il piano di formatura, e olia piano, sgancia carroponete da bancale vecchio e lo aggancia al nuovo che viene portato sulla linea	Carroponete con catene 10 ton. a 4 bracci, pallet di scorta, scopa per pulizia piano e contenitore olio.	IMP	0:10
SOSTITUZIONE RULLO GUIDA	Imbraca rullo guida con carroponete, allenta viti, porta a bancale, imbraca nuovo rullo, porta in linea, avvita rullo guida	Carroponete senza catene, braca di sollevamento standard da 4,2mt, sbrullatrice 90° e bussola esagonale da 12mm.	IMP	0:10
SOSTITUZIONE BANCALE DI CALIBRATURA	Aggancia carroponete a bancale in linea, sposta bancale su pallet vuoto, pulisce con scopa il piano di formatura, e olia piano, sgancia carroponete da bancale vecchio e lo aggancia al nuovo che viene portato sulla linea	Carroponete con catene 10 ton. a 4 bracci, pallet di scorta, scopa per pulizia piano e contenitore olio.	IMP	0:10
SOSTITUZIONE TESTA DI TURCO	Imbraca testa di turco con carroponete, allenta viti, porta a bancale, imbraca nuova testa, porta in linea, avvita testa	Carroponete senza catene, braca di sollevamento standard da 4,2mt, sbrullatrice 90° e bussola esagonale da 14/17mm.	IMP	0:10
SERRAGGIO GHIERE RULLI INFERIORI, SUPERIORI DI TUTTI I BANCALI	Serraggio le ghiera dei rulli inferiore e superiore e laterale di tutti bancali	(2KIT) Bussola da 90, bussola a tazza da 120, con sbrullatrice 3/4 e quella da 1\2. (dividere la fermata nel traking).	CM	0:05
REGOLAZIONE PRIMO PASSO CON CARTA DI SPAGNA	Tagliano 20 cm di carta spagna alla stessa larghezza del nuovo nastro, posizionano all'interno del rullo inferiore, abbassano rullo superiore dando la pressione di esercizio, e sfilano carta spagna stampato e verificano che i bordi siano formati correttamente	Forbici da lamiera, rotolo carta spagna martello piccolo.	CM	0:10
PASSAGGIO LAMIERA 2° FORMATORE	Infilare nastro all'interno del 2° rullo inf e dare giusta pressione	Utilizzare leva a bordo linea.	CM	0:05
POSIZIONARE TUTTI I RULLI FORMATURA (DAL 3° AL 6°)	Abbassare i rulli superiori di formatura posizionandoli a 2/3 mm l'uno dall'altro	Utilizzare leva a bordo linea.		0:10
AVAZAMENTO LAMIERA IN MANUALE SINO AL 2° FINPASS	Infilare nastro sino al secondo finpass regolando la giusta pressione ad ogni passo di formatura	Pulsantiera.	CM	0:15
CENTRATURA RULLI CON FILO ARMONICO	-Infilare filo armonico da 3° finpass sino al 4° calibratura -Verificare centratura del filo con 3° finitore inferiore e centro del 4° calibratore inferiore, verificando che sia libero -Mettere in bolla rullo guida e verificare centratura e altezza con filo -Regolare centratura rulli saldatori con filo -Eseguire un controllo sull'altezza e centratura dei rulli laterali calibratura con il filo -Taglio filo	Filo armonico, nastro adesivo, riga, chiave da 50mm, bolla centesimale, chiave con prolunga da 25, chiave da 70, martello e tronchesi.	CM	0:35
REGOLAZIONI TESTA DI TURCO	Regolazione testa di turco, centratura e altezza	Bolla centesimale, chiave da 25, riga e truschino.	CM	0:05
REGOLAZIONE RULLI LATERALI FORMATURA E FINITURA	Verifica con riga e calibro la centratura passo per passo tutti i rulli laterali di formatura e finitura come da parametri	Riga, calibro e chiave da 50mm.	CM	0:15
REGOLAZIONI BANCO GIUNTA e FLOOP e TORCIA AUTOMATICA SALDATRICE	Avvicinare / allontanare paratia nastro aspo Avvicinare / allontanare rulli guida nastro banco giunta Avvicinare / allontanare paratie cesto floop Impostare area di lavoro corretta del floop e pressioni cesti	Chiave esagonale da 5, chiave da 50 e chiave a chricchetto.		0:25
AVAZAMENTO LAMIERA IN MANUALE SINO ALLA ZONA DI SALDATURA	Infilare nastro sino ai rulli saldatori Regolare lo zero di pressione Saldare l'estremità del nastro	Pulsantiera, chiave da 70 e saldatrice a elettrodo.	CM	0:10
AVAZAMENTO LAMIERA SINO AL TAGLIO	Infilare il tubo sino al taglio (allargare se necessario rulli di contenimento spazzolatrici)	Pulsantiera (sbrullatrice con bussola da 22 e chiave da 30).	CM	0:15
ASSEMBLAGGIO SCATOLA DEL GAS	Montaggio di tutti i componenti della scatola e il soffietto del gas	Chiave esagonale da 4, cacciaviti e silicene.		0:15
PARTENZA LINEA A BASSA VELOCITA'	Organizzare la squadra in sicurezza per effettuare partenza (ognuno in postazione) Portare tubo saldato e scordonato esternamente in zona taglio Fermare l'impianto		SQUADRA	0:10
REGOLAZIONE PASSI CALIBRATURA	Regolare passo per passo tutti i rulli di calibratura motorizzati e laterali e controllo diametro finale	Spessimetro a lamelle e calibro.	CM	0:15
REGOLAZIONE TUBI ACQUA EMULSIVA	Regolare la giusta quantità di acqua emulsiva sui rulli	Rubinetti tubi flessibili.	CM	0:10
PARTENZA LINEA	Portare linea in velocità a regime ed effettuare prove prime tubo	Consolle.	SQUADRA	0:05
INSERIMENTO NUOVO NASTRO	Inserire nuovo nastro lato carico per produzione	Gru a bandiera.		0:05

TABELLA 30 ATTIVITÀ SET-UP CAPO MACCHINA

ATTIVITA' OPERATORE CAPO MACCHINA	DESCRIZIONE	STRUMENTI	COLLABORAZIONE	STIMA TEMPO ATTIVITA'
PREPARAZIONE LINEA	Sfilare la linea e Alza le protezioni	console	SQUADRA	0:10
SMONTAGGIO GRUPPO SALDATURA	smonta asta, archetto, bobina, impianto raffreddamento bobina, legni e rulli scordonatura, rulli pressori e saldatura, scatola gas	cacciavite a stella, brugole, chiavi da 36 (dadi rulli saldatori),17 (bobina), 70 (cassa rulli saldatori), 22 asta.		0:20
MONTAGGIO GRUPPO SALDATURA	-pulizia rasamenti, controllo spessori saldatori -montaggio bobina e impianto raffreddamento bobina, rulli saldatori, rulli pressori, legni	cacciavite a stella, brugole, chiavi da 36 (dadi rulli saldatori),17 (bobina), 70 (cassa rulli saldatori).		0:20
REGOLAZIONE PRIMO BANCALE DI FORMATURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CQ	0:10
REGOLAZIONE SECONDO BANCALE DI FORMATURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CQ	0:10
REGOLAZIONE BANCALE DI FINITURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CQ	0:10
REGOLAZIONE BANCALE DI CALIBRATURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CQ	0:10
SERRAGGIO GHIERE RULLI INFERIORI, SUPERIORI DI TUTTI I BANCALI	Serraggio le ghiera dei rulli inferiore e superiore e laterale di tutti bancali	(2KIT) Bussola da 90, bussola a tazza da 120, con sbullonatrice 3/4 e quella da 1\2. (dividere la fermata nel traking).	BG	0:05
REGOLAZIONE PRIMO PASSO CON CARTA DI SPAGNA (da fare prima del set-up)	Tagliano 20 cm di carta spagna alla stessa larghezza del nuovo nastro, posizionano all'interno del rullo inferiore, abbassano rullo superiore dando la pressione di esercizio, e sfilano carta spagna stampato e verificano che i bordi siano formati correttamente	Forbici da lamiera, rotolo carta spagna martello piccolo.	BG	0:10
PASSAGGIO LAMIERA 2° FORMATORE	Infilare nastro all'interno del 2° rullo inf e dare giusta pressione	Utilizzare leva a bordo linea.	BG	0:05
POSIZIONARE TUTTI I RULLI FINITURA E CALIBRATURA	Abbassare i rulli superiori di finitura e calibratura a spessimetro come da parametri	Utilizzare leva a bordo linea e spessimetro a lamelle.		0:10
AVAZAMENTO LAMIERA IN MANUALE SINO AL 2° FINPASS	Infilare nastro sino al secondo finpass regolando la giusta pressione ad ogni passo di formatura	Pulsantiera.	BG	0:15
CENTRATURA RULLI CON FILO ARMONICO	-Infilare filo armonico da 3° finpass sino al 4° calibratura -Verificare centratura del filo con 3° finitore inferiore e centro del 4° calibratore inferiore, verificando che sia libero -Mettere in bolla rullo guida e verificare centratura e altezza con filo -Regolare centratura rulli saldatori con filo -Eseguire un controllo sull'altezza e centratura dei rulli laterali calibratura con il filo -Taglio filo	Filo armonico, nastro adesivo, riga, chiave da 50mm, bolla centesimale, chiave con prolunga da 25, chiave da 70, martello e tronchesi.	BG	0:35
REGOLAZIONI TESTA DI TURCO	Regolazione testa di turco, centratura e altezza	Bolla centesimale, chiave da 25, riga e truschino.	BG	0:05
REGOLAZIONE RULLI LATERALI FORMATURA E FINITURA	Verifica con riga e calibro la centratura passo per passo tutti i rulli laterali di formatura e finitura come da parametri	Riga, calibro e chiave da 50mm.	BG	0:15
MONTAGGIO GRUPPO SALDATURA	Montaggio e regolazione archetto (o asta di scordonatura se tubo scordonato)	Chiave da 22mm, rotolo teflon e pinze.		0:25
AVAZAMENTO LAMIERA IN MANUALE SINO ALLA ZONA DI SALDATURA	Infilare nastro sino ai rulli saldatori Regolare lo zero di pressione Saldare l'estremità del nastro	Pulsantiera, chiave da 70 e saldatrice a elettrodo.	BG	0:10
AVAZAMENTO LAMIERA SINO AL TAGLIO (da spostare prima della partenza linea a bassa velocità?)	Infilare il tubo sino al taglio (allargare se necessario rulli di contenimento spazzolatrici)	Pulsantiera (sbullonatrice con bussola da 22 e chiave da 30).	BG	0:15
CONTROLLO SVILUPPI LAMIERA	Verifica passo per passo gli sviluppi della lamiera fra i vari finpass, rullo guida e tubo saldato	Fetucchine di carta.		0:15
PARTENZA LINEA A BASSA VELOCITA'	Organizzare la squadra in sicurezza per effettuare partenza (ognuno in postazione) Portare tubo saldato e scordonato esternamente in zona taglio Fermare l'impianto	Console.	SQUADRA	0:10
REGOLAZIONE PASSI CALIBRATURA	Regolare passo per passo tutti i rulli di calibratura motorizzati e laterali e controllo diametro finale	Spessimetro a lamelle e calibro.	BG	0:15
REGOLAZIONE TUBI ACQUA EMULSIVA	Regolare la giusta quantità di acqua emulsiva sui rulli	Rubinetti tubi flessibili.	BG	0:10
PARTENZA LINEA	Portare linea in velocità a regime ed effettuare prove prime tubo	Console.	SQUADRA	0:05
INSERIRE MANDRINO SCORDONATURA SE RICHIESTO DA ODP	Aprire il tubo in saldatura e montare il mandrino già regolato (altezza mandrino = (diametro nominale - 2 volte spessore)+1,65) Regolazione altezza testina porta utensile = 0,5	Leva con piega a 90° o pinze a grip o giratubo.		0:05

ATTIVITA' CONTROLLO QUALITA'	DESCRIZIONE	STRUMENTI	COLLABORAZIONE	STIMA TEMPO ATTIVITA'
PREPARAZIONE LINEA	Sfilare la linea e Alza le protezioni	console	SQUADRA	0:10
EVACUARE COMPLETAMENTE LA LINEA DA PRODUZIONE PRECEDENTE (l scelta)	Aziona comandi linea di evacuazione	Consolle.	CAR	0:15
RECUPERARE FASCIONI NON CONFORMI	Recuperare tutti i fascioni non conformi tranne il tubo torto (attività da snellire - farne il più possibile durante i fermi di produzione in modo tale da avere solo l'ultimo porodotto lavorato)	Carroponte, brache e consolle.	CAR	0:25
REGOLAZIONE PRIMO BANCALE DI FORMATURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CM	0:10
REGOLAZIONE SECONDO BANCALE DI FORMATURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CM	0:10
REGOLAZIONE BANCALE DI FINITURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CM	0:10
REGOLAZIONE BANCALE DI CALIBRATURA	-Allineamento altezze rulli superiori con spalle fisse -Inserimento bancale -Blocco fermi bancali	Riga da 50 cm, bolla centesimale, sbullonatrice con chiave esagonale da 19	CM	0:10
SMONTARE E RIMONTARE ATTREZZATURE SOFFIAGGIO 1	Se sono da cambiare (ugelli, gomme e boccole)	Chiave esagonale da 5, pinze a grip, martello e moletta con spazzola.		0:25
SMONTARE E RIMONTARE SMUSSATRICI 1	Smontare e rimontare le morse della smussatrice 1	Chiave esagonale da 10.		0:10
SMONTARE E RIMONTARE SPAZZOLATRICE 1	Smontare e rimontare flange e boccole interne ed esterne spazzolatrice 1	Chiave esagonale da 6 e chiave da 13.		0:30
MONTAGGIO CARRELLO TAGLIO BETA	Montare solo il carrello del taglio, montare la mazza	Gru a bandiera, estrattore e chiave esagonale da 8.		0:15
INSERIMENTO TUBO CAMPIONE	Controllare e se necessario regolare con bolla centesimale l'allineamento del tubo con il piano (supporto con rullini fotocellula di sicurezza, rulli cabina ingresso taglio)	Chiave esagonale da 8, chiave da 22 e la bolla centesimale.		0:10
REGOLAZIONE DEL TAGLIO	-Chiusura sportelli sicurezza, azionare centraline, chiusura manuale delle morse abbassando la pressa -Aprire nuovamente gli sportelli e controllare e regolare il giusto serraggio delle morse e regolare i 4 rulli del carrello del taglio a circa 0,5 mm dal tubo (a sfioro) -Chiudere gli sportelli e riposizionare la pressa	Chiave da 22 e da 46 e la chiave esagonale da 8.		0:20
MONTAGGIO LAMINO (SCARFING) e LAMA	Montaggio e regolazione scarfing effettuando se necessario più prove per verificare la giusta incisione del lamino (come da tabella di regolazione) rispettando le procedure di sicurezza come descritto nella fase di regolazione del taglio Montare la lama e sfilare tubo campione	Chiavi esagonali da 5 - 6 - 10, chiave da 24 e la chiave a T cin prolunga da 12.		0:20
REGOLAZIONE ISOLA DI FINITURA - CARICAMENTO BARRE	Caricamento manuale barre (una decina) per regolazione completa isola di finitura			0:05
REGOLAZIONE SOFFIAGGIO 1	Regolare i due gruppi di soffiatura in modo tale che ugello entri perfettamente all'interno del tubo e verificare i tempi di durata del soffio	Consolle.		0:10
REGOLAZIONE DEDIMPLER	Avanzamento barre zona dedimpler Regolare altezza rulli rispetto al centro del cono Regolare a morse chiuse la giusta pressione delle morse stesse e del cono del dedimpler di entrambe le torrette	Consolle e i regolatori di pressione.		0:20
PARTENZA LINEA A BASSA VELOCITA'	Organizzare la squadra in sicurezza per effettuare partenza (ognuno in postazione) Portare tubo saldato e scordonato esternamente in zona taglio Fermare l'impianto		SQUADRA	0:10
REGOLAZIONE INTESTATRICI	Avanzamento barre zona intestatura Montare le nuove torrette già regolate Verificare la qualità dell'intestatura ed eventualmente intervenire nelle regolazioni standard	Torretta e consolle.		0:25
PARTENZA LINEA	Portare linea in velocità a regime ed effettuare prove prime tubo	Consolle.	SQUADRA	0:05
EVACUARE TUBO NON CONFORME	Collocare nelle culle di contenimento il tubo appena prodotto		IMP	0:05

TABELLA 32 ATTIVITÀ SET-UP CARROPONTISTA

ATTIVITA' CARROPONTISTA	DESCRIZIONE	STRUMENTI	COLLABORAZIONE	STIMA TEMPO ATTIVITA
EVACUA I FASCIONI DI SECONDA SCELTA E ROTTAME ZONA CONTROLLO	Confeziona fascioni di seconda e rottame [dare disposizione di evacuare gli spessori durante produzione; al set-up il prodotto da recuperare è solo la prod in corso]	Carroponte, brache, regge, reggiatrice manuale.		0:15
EVACUARE COMPLETAMENTE LA LINEA DA PRODUZIONE PRECEDENTE (1 scelta)	Confeziona fine prodotto	Consolle.	CQ	0:15
RECUPERARE FASCIONI NON CONFORMI	Recuperare tutti i fascioni non conformi tranne il tubo torto (attività da snellire - farne il più possibile durante i fermi di produzione in modo tale da avere solo l'ultimo porodotto lavorato)	Carroponte, brache e consolle.	CQ	0:25
PULIZIE GENERALI SFRIDI	Deve evacuare completamente gli sfridi dalle catenarie e le vie rulli dalla zona controllo, catenarie, zona dedimpler, intestatrici, soffiaggio 2 e spazzolatrici	Pinze, tenaglie e rampino.		0:50
PULIZIE TAGLIO BETA	Evacuare i trucioli del cassone del taglio beta	Carroponte e badile.		0:20
SMONTAGGIO TAGLIO BETA	Smontare la lama ed il carrello del taglio	Chiave esagonale da 6 - 8 - 10. Estattore carrello e gru a bandiera.		0:20
PREPARAZIONE TUBI PER REGOLAZIONE	Apertura pacco nuova produzione, collocare barra campione in entrata della prima spazzolatrice tondi	Forbici lamiera.		0:10
INIZIO REGOLAZIONI SPAZZOLTRICI	Allentare e allargare tutti i rulli guida tubo di entrambe le macchine	Chiave da 30 da 17 e 19.		0:10
REGOLAZIONE COMPLETA SPAZZOLTRICI	Regolazione completa come da specifica	Chiave esagonale da 14 chiave da 13.	IMP	0:40
PREPARAZIONE ATTREZZATURE DA PORTARE NEI MAGAZZINI	Morse , coni, boccole, rulli, aste, bobine, archetti, mandrini, attrezzature taglio etc	Carrello attrezzisti.		0:40
SERRAGGIO GHIERE RULLI LATERALI DI TUTTI I BANCALI	Serraggio le ghiera dei rulli laterali di tutti bancali	Bussola da 90, bussola a tazza da 120, con sbullonatrice 3/4 e quella da 1\2. (dividere la fermata nel traking).		0:20
SOSTITUZIONE DEI CASSONI	Sostituire tutti i cassoni delle linee, da portare in zona coils ad inizio linea	Carroponte e catene.		0:30

TABELLA 33 ATTIVITÀ SET-UP IMPACCHETTATORE

ATTIVITA' IMPACCHETTATORE	DESCRIZIONE	STRUMENTI	COLLABORAZIONE	STIMA TEMPO ATTIVITA'
PREPARAZIONE LINEA	Posa dei rulli in posizione standard per il cambio linea	leve bordo macchina	BG	0:10
GHIERE e FERMI e ESTRAZIONE BANCALI FORMATURA E FINITURA	-Allenta le ghiera dei rulli inferiore e superiore dei bancali -Smontaggio fermi -Estrazione bancali	(2KIT) Bussola da 90, sbullonatrice 3/4, sbullonatrice con chiave esagonale da 19, leva più bassa per estrazione bancali	BG	0:10
SOSTITUZIONE BANCALI DI FORMATURA (I + II)	Aggancia carro ponte a bancale in linea, sposta bancale su pallet vuoto, pulisce con scopa il piano di formatura, e olia piano, sgancia carro ponte da bancale vecchio e lo aggancia al nuovo che viene portato sulla linea	Carro ponte con catene 10 ton. a 4 bracci, pallet di scorta, scopa per pulizia piano e contenitore olio.	BG	0:20
SOSTITUZIONE BANCALE DI FINITURA	Aggancia carro ponte a bancale in linea, sposta bancale su pallet vuoto, pulisce con scopa il piano di formatura, e olia piano, sgancia carro ponte da bancale vecchio e lo aggancia al nuovo che viene portato sulla linea	Carro ponte con catene 10 ton. a 4 bracci, pallet di scorta, scopa per pulizia piano e contenitore olio.	BG	0:10
SOSTITUZIONE RULLO GUIDA	Imbraca rullo guida con carro ponte, allenta viti, porta a bancale, imbraca nuovo rullo, porta in linea, avvita rullo guida	Carro ponte senza catene, braca di sollevamento standard da 4,2mt, sbullonatrice 90° e bussola esagonale da 12mm.	BG	0:10
SOSTITUZIONE BANCALE DI CALIBRATURA	Aggancia carro ponte a bancale in linea, sposta bancale su pallet vuoto, pulisce con scopa il piano di formatura, e olia piano, sgancia carro ponte da bancale vecchio e lo aggancia al nuovo che viene portato sulla linea	Carro ponte con catene 10 ton. a 4 bracci, pallet di scorta, scopa per pulizia piano e contenitore olio.	BG	0:10
SOSTITUZIONE TESTA DI TURCO	Imbraca testa di turco con carro ponte, allenta viti, porta a bancale, imbraca nuova testa, porta in linea, avvita testa	Carro ponte senza catene, braca di sollevamento standard da 4,2mt, sbullonatrice 90° e bussola esagonale da 14/17mm.	BG	0:10
SMONTARE E RIMONTARE ATTREZZATURE DEDIMPLER	Smontare e rimontare le morse e i coni dei dedimpler (2)	Chiavi esagonali da 8 e 10.		0:25
SMONTARE E RIMONTARE SMUSSATRICI 2	Smontare e rimontare le morse della smussatrice 2	Chiave esagonale da 10.		0:10
SMONTARE E RIMONTARE SPAZZOLATRICE 2	Smontare e rimontare flange e boccole interne ed esterne spazzolatrice 2	Chiave esagonale da 6 e chiave da 13.		0:30
REGOLAZIONE IMBALLAGGIO	Regolare completamente tutti i carrelli e i braccetti come da tabella pacco standard	Chiavi esagonali da 8 - 12 - 14 e chiave da 24.		0:20
REGOLAZIONE COMPLETA SPAZZOLATRICI	Regolazione completa come da specifica	Chiave esagonale da 14 chiave da 13.	CAR	0:40
PULIZIE E CONTROLLI	Pulizia sfridi se non completata in precedenza, pulizia delle spazzolatrici, sagomati Controllo aspiratori, livelli e filtri cosema, pulizie generali (console, strumenti etc..)	Pinze, cesoie, rampino, scopa,paletta e etc..		0:40
PARTENZA LINEA A BASSA VELOCITA'	Organizzare la squadra in sicurezza per effettuare partenza (ognuno in postazione) Portare tubo saldato e scordonato esternamente in zona taglio Fermare l'impianto		Squadra	0:10
PULIZIE E CONTROLLI	Pulizia sfridi se non completata in precedenza, pulizia delle spazzolatrici, sagomati Controllo aspiratori, livelli e filtri cosema, pulizie generali (console, strumenti etc..)	Pinze, cesoie, rampino, scopa,paletta e etc..		0:25
PARTENZA LINEA	Portare linea in velocità a regime ed effettuare prove prime tubo	Console.	Squadra	0:05
EVAQUARE TUBO NON CONFORME	Collocare nelle culle di contenimento il tubo appena prodotto		CQ	0:05

Con questa nuova ipotesi di procedura ci siamo posti come obiettivi:

- Diminuire tempi set-up; passando **da 450min** (tempo medio vecchia procedura) **a 305min** (tempo stimato nuova procedura).
- Eliminare dal set-up tutte le azioni esterne (OED).
- Efficientare al massimo tutti membri della squadra.
- Formare gli operatori IMP. e C.Q.; lavorando a contatto con operatori più qualificati possono apprendere nuove nozioni e aumentare le proprie competenze.

Prima di procedere alla messa in atto del nuovo procedimento si è tenuto un meeting con le due squadre operanti sulla linea. Si è presentata la sequenza spiegando ad ogni operatore i suoi compiti e ascoltando i loro commenti.

Il passo successivo è stato testare in linea la nuova sequenza e verificarne la fattibilità.

8.2.4 INSERIMENTO IN LINEA

Ogni operatore è stato fornito del proprio modulo con le istruzioni e le attività nella sequenza prevista (Tab. 31-35), nonché la checklist (Tab.29).

Al primo test abbiamo seguito direttamente, passo per passo, lo svolgersi delle attività, seguendo gli operatori per verificare l'applicabilità dell'ipotesi formulata. Così da renderci conto di eventuali incongruenze e supportare la squadra nella comprensione dei nuovi moduli e della nuova procedura.

La prima applicazione ha avuto esiti molto positivi. Gli operatori non hanno avuto problemi nel seguire le indicazioni date, mostrandosi molto collaborativi e favorevoli alla nuove regole. I tempi stimati sono risultati realistici e si è rimasti vicini al tempo totale stimato. Il set-up è infatti durato circa 330minuti, molto vicino ai 305minuti stimati nella procedura. Considerando l'insorgere di complicatezze o imprevisti vari, quasi inevitabili in attività lunghe e complesse

come il set-up di queste linee, possiamo dirci più che soddisfatti del risultato ottenuto.

Verificata quindi la fattibilità della sequenza e gli ottimi riscontri, si è seguito un secondo cambio rulli. Il test ha riconfermato quanto di buono ottenuto nella prima prova, con una durata del set-up di circa 5,5 ore e un buon riscontro da parte degli operatori.

La procedura è stata ufficializzata e i risultati riconfermati nei successivi cambi rulli:

- Ridistribuzione del lavoro tra tutta la squadra
- Eliminazione disefficienze e perdite di tempo
- Riduzione tempi totali set-up:

Vecchia procedura t_{medio} [min]	Nuova procedura t_{medio} [min]	Risparmio [min]	Risparmio [%]
450	330	120	26%

8.3 APPLICAZIONE SU LINEA TX003

Come visto nel capitolo 6 il set.up rappresenta di gran lunga la maggiore causa di fermi sulla linea TX003. Più della metà dei fermi a sistema sono imputabili a cambi rulli parziali, totali e regolazioni a questi connesse. Anche qui, come per la TX001, è da distinguere tra CAMBIO ATTREZZATURE PARZIALE e CAMBIO ATTREZZATURE TOTALE. Noi ci occuperemo del secondo, quello TOTALE, ovvero l'attrezzaggio della linea per passaggio ad una nuova produzione con diametro differente, che prevede la completa sostituzione dei rulli della linea (da formatura a post-calibratura).

L'elevata incidenza sui fermi è imputabile sia alla frequenza dei cambi che interessa questa linea, sia alla durata delle operazioni. La linea produce dai 3 ai 5 diametri differenti ogni mese; mediamente si ha un cambio totale almeno una volta a settimana. Per quanto riguarda la durata delle operazioni, i tempi sono molto più lunghi rispetto a quanto visto sulla TX001. Spesso le operazioni di attrezzaggio, tra cambio fisico e regolazioni superano le 24 ore di lavoro, ovvero tre turni lavorativi.

Mentre nella TX001, per il cambio fisico dei rulli si sostituiscono completamente i bancali di formatura, calibratura e post-calibratura. Sulla linea TX003, così come per tutte le linee laser, si sostituiscono solamente i rulli. Ovvero, si smontano manualmente "le spalle" e si sfilano uno ad uno tutti i rulli verticali ed orizzontali. Questo per tutta la linea, dalla formatura fino alla post-calibratura, teste di turco comprese. Le operazioni di sostituzione fisica dei rulli sono le operazioni più onerose dal punto di vista dei tempi all'interno del set-up. Altra cosa peculiare del set-up della TX003 (e di tutte le linee laser) è l'intervento di operatori esterni alla linea, gli attrezzisti. Questi sono operatori addetti esclusivamente all'attrezzaggio, che non lavorano normalmente sulla linea e si occupano solamente dello smontaggio e montaggio di tutti i rulli. Il capo macchina esegue operazioni di preparazione ad inizio set-up, quindi viene spostato dalla linea (lavora su un'altra linea). Lo stesso per l'aiutante, il quale supporta inizialmente il

capo macchina, quindi viene spostato anch'esso. I due operatori ritornano una volta montati i nuovi rulli fin-pass, per terminare l'attrezzaggio.

8.3.1 SITUAZIONE RILEVATA

Già esistente era una "procedura per cambio rulli" (Tab.36) per il capo macchina, con la sequenza delle azioni da svolgere. Da questa siamo partiti per avere un'idea delle azioni svolte e della loro successione.

Per quanto riguarda i tempi, partendo dai dati di tracking si riesce a stimare una durata media del cambio rulli fisico intorno alle 15/16h, mentre le regolazioni sono difficilmente stimabili. Hanno tempi variabili dalle 7 alle 11 ore e dipendono molto dal diametro del tubo prodotto.

Abbiamo quindi assistito direttamente ad un set-up per renderci conto delle azioni svolte e fare una stima dei tempi delle singole azioni. Cosa non semplice data la durata complessiva del set-up.

SET-UP $\Phi 76.1 \rightarrow \Phi 129$

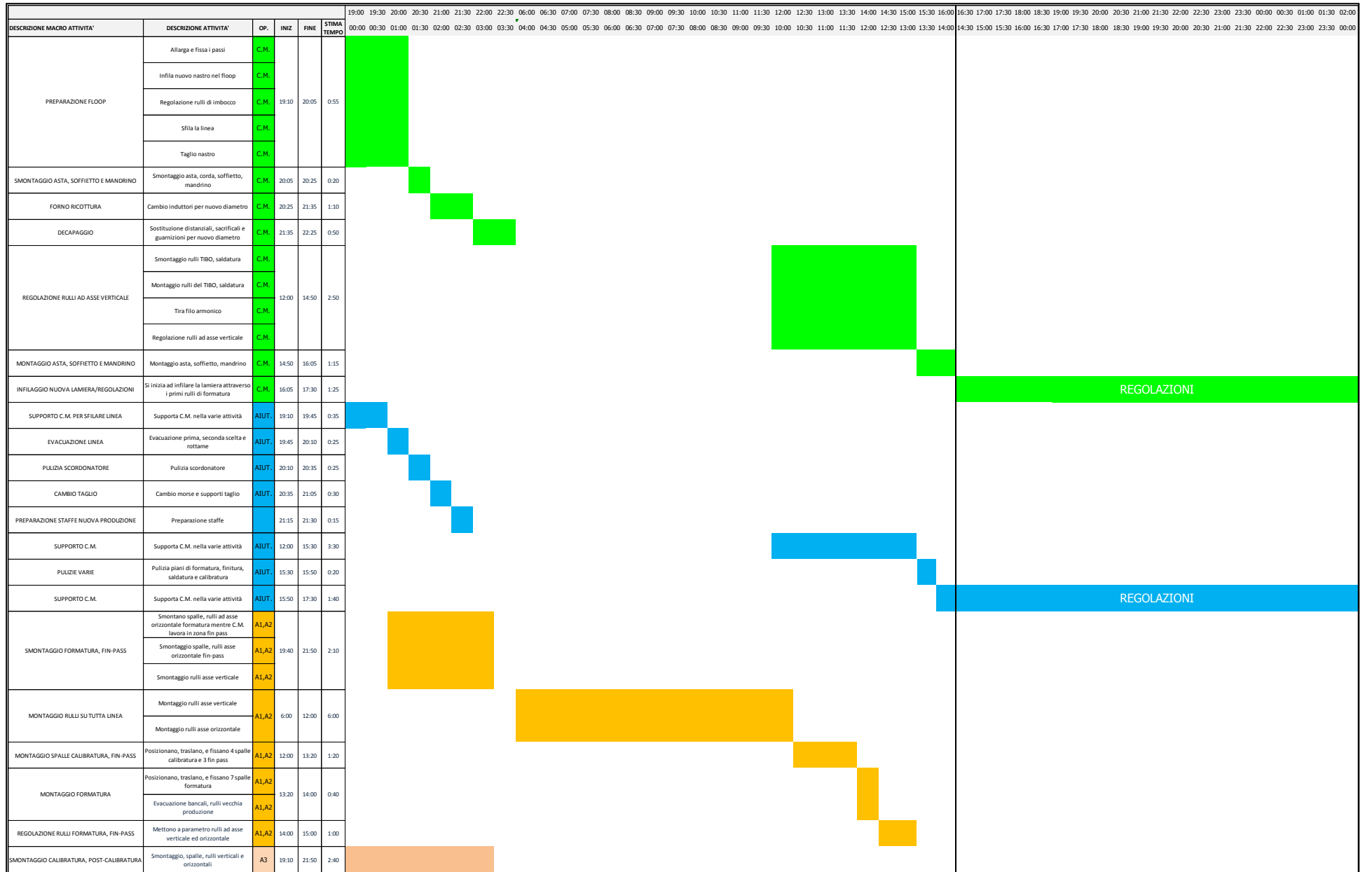
Anche in questo caso abbiamo costruito un diagramma di GANTT (Tab.37) per avere una rappresentazione grafica del tutto. Importante considerazione su questo set-up è la presenza di un terzo attrezzista durante la prima parte del set-up visionato. Questo è inusuale, normalmente gli attrezzisti operano in coppia su tutta la linea; mentre in questo caso, data la disponibilità di un terzo operatore, questo è intervenuto in supporto riducendo i tempi di smontaggio. Tale risparmio è riscontrabile in circa $1,5 \div 2$ ore nella fase di cambio rulli fisico, che, come si può vedere dal grafico, ha avuto una durata di circa 14h.

PROCEDURA PER CAMBIO RULLI

1. ASSICURARSI CHE PRIMA DI INIZIARE IL CAMBIO RULLI SIANO A DISPOSIZIONE LE BARELLE CON I RULLI DEL NUOVO DIAMETRO, LA TABELLA DI MONTAGGIO (AGGIORNATA) E I PARAMETRI DI REGOLAZIONE.
2. CONTROLLARE DALL'ORDINE DI PRODUZIONE IL MATERIALE CON CUI BISOGNA PARTIRE CON IL NUOVO DIAMETRO.
3. REGOLARE IL CASSONE DI ACCUMULO LAMIERA IN BASE ALLA LARGHEZZA DEL NUOVO NASTRO, GIUNTARE IL NASTRO, PORTARLO TRA I RULLI DI IMBOCCO PRIMA DEL PRIMO PASSO DI FORMATURA E TAGLIARE IL NASTRO IN PROSSIMITA' DELLA GIUNTA FISSANDOLO STRINGENDO I RULLI DI IMBOCCO
4. A QUESTO PUNTO INTERVENGONO GLI ATTREZZISTI CHE PER PRIMA COSA PROCEDERANNO A SVITARE TUTTE LE GHIERE DEI RULLI VERTICALI DI FORMATURA ,CALIBRATURA E POST CALIBRATURA (OPERAZIONE DA FARE PRIMA DI TOGLIERE LA LAMIERA)
5. SFILARE LA LAMIERA CON MARCIA LINEA FINO A PORTARE IL TUBO FUORI DALLA CALIBRATURA
6. MENTRE GLI ATTREZZISTI PROCEDONO CON LA FASE DI SMONTAGGIO DI TUTTI I RULLI L'OPERATORE SMONTA IL SOFFIETTO ,L'ASTA ,CORDA ,MANDRINO ED INIZIA (DOVE E' PRESENTE) A PREPARE IL FORNO, TAGLIO E SBAVATRICI.
7. AD INIZIO MONTAGGIO ,COMINCIARE A MONTARE PER PRIMO I SEGUENTI RULLI: CALIBRATURA, FIN PASS ,RULLO GUIDA,(TUTTI I RULLI COMPRESO FRA I FIN PASS E LA TESTA DI TURCO).
8. TERMINATO IL PUNTO 7 L'OPERATORE COMINCIA CON LA REGOLAZIONE DEL FILO,PER POI MONTARE SOFFIETTO ,ASTA ECC. INTANTO CHE GLI ATTREZZISTI PROCEDONO NEL MONTAGGIO DI TUTTI GLI ALTRI RULLI.(PRATICAMENTE ULTIMATO IL MONTAGGIO LA LINEA E' PRONTA PER ESSERE INFILATA).
9. NB L'OPERATORE DEVE TIRARE IL FILO NEL SEGUENTE MODO:
 - 1) FISSARE IL FILO SUL PRIMO FIN PASS E DALLA PARTE OPPOSTA DOPO LA TESTA DI TURCO
 - 2) CENTRARE IL FILO PERFETTAMENTE NEL PRIMO FIN-PASS E L'ULTIMO CALIBRATORE
 - 3) ASSICURARSI CHE MISURANDO L'ALTEZZA DAL FILO AL BASAMENTO MACCHINA ORIGINALE, SIA 320mm. CONTROLLARE CHE IL FILO SIA IN APPOGGIO A TUTTI E 3 I FIN PASS. DIVERSAMENTE AVVERTIRE IL CAPOTURNO.
 - 4) MONTARE I RULLI DI SALDATURA "A" e "B" SOLO LATO RIDUTTORE PER, POTER VEDERE MEGLIO L'ALTEZZA. POI INTERVENIRE SULL'ALLINEAMENTO DI OGNI SINGOLO RULLO (RULLO GUIDA, SALDATORI, RULLI FOLLI DOPO SALDATURA, RULLI TIBO, CLUSTER ECC) ED **ASSICURARSI CHE IL FILO NON VENGA DEVIATO DA ALTRI COMPONENTI**
10. METTERE I RULLI VERTICALI DI FORMATURA E CALIBRATURA A PARAMETRI SIA IN LARGHEZZA CHE IN ALTEZZA.
11. CONTROLLARE IL PARALLELISMO DEL PRIMO PASSO CON LA CARTA DI SPAGNA.
12. MONTARE IL SOFFIETTO E IL SISTEMA DI LAMINAZIONE.
13. A QUESTO PUNTO SI PROCEDE NELL'INSERIMENTO DEL NASTRO, CONTROLLANDO CHE I RULLI VERTICALI SIANO A LARGHEZZA E ALTEZZA GIUSTA COME DA PARAMETRI
14. UNA VOLTA CHE LA LAMIERA E' SOTTO I FIN-PASS PROCEDERE NEL METTERE A SPESSIMETRO E CONTRALLARE LA SBARRETTA, I 3 FIN-PASS, IL RULLO GUIDA COME DA PARAMETRI E PORTARE IL TUBO SALDATO IN CALIBRATURA,;
15. REGOLARE A SPESSIMETRO E SBARRETTA I RULLI ORIZZONTALI DI CALIBRATURA AVANZARE COL TUBO DI CIRCA 1 MT ;E CONTROLLARE (DOPO AVERLA MESSA A SPESSIMETRO CHE I PRIMI 3 CALIBRATORI DEVONO RIDURRE 0,14 MM PER PASSO,ESCLUSO IL QUARTO CHE E' 0,08 MM .QUESTO PER TUTTE LE LINEE E IN TUTTI I DIAMETRI.
16. NELLE LINEE CON POST CALIBRATURA USCIRE CON UN DIAMETRO DI CIRCA 0,1 MM PIU' GRANDE DEL DIAMETRO FINALE ,PER CONSENTIRE ALLA POST CALIBRATURA DI AVERE IL MATERIALE GIUSTO. DIVERSAMENTE SUBENTRANO DIFFICOLTA' NELLA FASE DI RADDRIZZATURA.
17. PER LINEA CON FORNO, USCIRE DALLA CALIBRATURA A DIAMETRO E AGIRE SULLA PRIMA TESTA DI TURCO FINO A CHE IL TUBO NON ESCE DIRITTO (TAGLIARE CON FLESSIBILE EVENTUALE TUBO TORTO) FINO AD ARRIVARE ALLA POST CALIBRATURA
18. USCITI DAI RULLI ORIZZONTALI DI POST CALIBRATURA INSERIRE IL SUPPORTO CON LA BOBINA CIRCOLARE O A SELLA PER L'EDDY

TABELLA 34 VECCHIA PROCEDURA CAMBIO RULLI TX003

TABELLA 35 GANTT PRIMA RILEVAZIONE SET-UP TX003



REGOLAZIONI

REGOLAZIONI

La presa visione del set-up ha evidenziato alcuni aspetti:

- Aiutante relegato ad azioni di bassa competenza (pulizie etc.), e scarsamente utilizzato
- Presenza in linea di un terzo attrezzista/operatore che si occupi di calibratura e post-calibratura potrebbe velocizzare significativamente la fase di smontaggio/montaggio rulli
- Mancanza procedura per controllo attrezzature e OED


8.3.2 IDENTIFICAZIONE E CONVERSIONE OED

Come fatto per la linea TX001 abbiamo definito una *checklist*.

Parlando con gli operatori e il capo reparto si sono identificate tutte quelle azioni che potevano essere anticipate e svolte a linea funzionante il turno prima (OED).

Nonché tutte le attrezzature necessarie, che devono essere presenti lungo linea

TABELLA 36 CHECK LIST PRE-SET-UP TX003

	CHECK LIST SET-UP LINEA LASER TX003			Data	
	ATTREZZO / MATERIALE / AZIONI	UBICAZIONE	CONTROLLO ESEGUITO DA	PRESENZA (SI/NO)	Diametro
VERIFICA STATO					
Preparazione Morse nuovo diametro montate nei supporti + Supporti taglio (4 pezzi)	Scaffale Ricambi Taglio	Aiutante			
Verificare presenza di distanziali ed i sacrificali decapaggio del nuovo diametro	Scaffale Materiale Forno e Decapaggio	Aiutante			
Verificare la presenza degli induttori (da montare e di scorta)	Scaffale Materiale Forno e Decapaggio	Aiutante			
Verifica presenza del punzone per decapaggio nuovo diametro	Scaffale Materiale Forno e Decapaggio	Aiutante			
Aste-Corde	Rastrelliera dedicata	Capo Macchina			
Filo armonico	Cassettiera capo macchina	Capo Macchina			
Nastro isolante	Cassettiera capo macchina	Capo Macchina			
Nastro teflon per soffietto	Cassettiera capo macchina	Capo Macchina			
Tubino per filo armonico	Rastrelliera tele scordonatura	Capo Macchina			
Soffietti (da montare e di scorta)	Rastrelliera dedicata	Capo Macchina			
Palanchino lungo	Tubo di supporto	Capo Macchina			
Palanchino medio	Tubo di supporto	Capo Macchina			
Palanchino corto	Tubo di supporto	Capo Macchina			
2 Bobine Eddy Current per nuovo diametro	Carrello Eddy Current	Capo Macchina			
Parametri di regolazione	Allegato alle commesse	Capo Macchina			
Barelle Rulli con rulli	Bordo Linea	Attrezzisti			
Barelle Rulli vuote	Di fronte a formatura e calibratura	Attrezzisti			
Rastrelliera per distanziali	Bordo Linea	Attrezzisti			
Presenza Mandrini nuovi (da montare e scorta)	Ripiani saldatura laser	Attrezzisti			
Tabella di montaggio	Barella rulli	Attrezzisti			
Controllo funzionamento Soffietto con vasca (bloccaggio filetto e dado, perdite d'acqua, scorrimento asta, guarnizioni corrette,...)	-	Attrezzaggio			
Soffietto	Barella attrezzaggio	Attrezzaggio			
Guarnizioni e paratie decapaggio	Barella attrezzaggio	Attrezzaggio			

prima del cambio. Questa deve essere consegnata e compilata dai vari responsabili il turno precedente il cambio rulli.

8.3.3 OTTIMIZZAZIONE AZIONI

Una volta identificate le azioni da esternalizzare, abbiamo cercato di migliorare le azioni interne al set-up. Partendo dal set-up visionato, dall'analisi del GANTT e dalle considerazioni effettuate, abbiamo formulato delle ipotesi di revisione:

- Inserimento terzo attrezzista/C.M.: Come detto, durante il set-up visionato, era presente un terzo attrezzista, almeno per una parte delle operazioni. Questo ci ha portato a chiederci se effettivamente la presenza di una terza persona durante le operazioni di sostituzioni rulli avrebbe portato risparmi cospicui in termini di tempo. Come prima ipotesi si è pensato quindi di avere un terzo attrezzista che si occupasse di montaggio/smontaggio della calibratura e post-calibratura parallelamente agli altri due (che si occupano di formatura e fin-pass). Purtroppo a livello di organico non è risultato fattibile. Si è quindi deciso di ipotizzare un nuovo cambio rulli lasciando il capo macchina in linea a effettuare le azioni dell'ipotetico terzo attrezzista. Ad oggi il C.M. veniva spostato a lavorare su linee senza personale.
- Formazione aiutante: vogliamo sfruttare al meglio le potenzialità dell'aiutante. Sia per aumentarne le competenze e la professionalità, sia per avere un contributo che possa velocizzare e portare benefici all'intero set-up. Si è quindi deciso di formare l'aiutante perché possa svolgere in autonomia alcune attività prima assegnate al capomacchina quali *preparazione del forno e decapaggio*.
- Utilizzo doppi fazzoletti: Una proposta emersa nella discussione con gli operatori/attrezzisti è stata di avere una doppia serie di "fazzoletti" (i supporti dove sono inseriti i rulli ad asse verticale). In modo da non dover perder tempo a sfilare e infilare i rulli, ma avere i nuovi rulli già sugli appositi supporti. La proposta è risultata ragionevole in quanto richiede

un investimento ridotto a fronte di un ipotetico risparmio di circa un'ora di lavoro.

Seguendo queste ipotesi si è formulata una nuova sequenza. Il GANTT mostra la successione delle azioni, come da noi ipotizzata. Nella tabella sono poi indicate più nel dettaglio le azioni da svolgere. Per quanto riguarda le regolazioni non abbiamo stimato un tempo, in quanto, come detto possono variare di molto in base al prodotto.

Secondo questa nuova procedura il cambio rulli fisico potrebbe avere una durata di circa 11,30 ore. La stima dei tempi e della fattibilità è stata studiata insieme agli operatori e i responsabili di reparto. È stato poi necessario verificarla in linea.

TABELLA 37 GANTT NUOVA IPOTESI SET-UP TX003



TABELLA 38 ATTIVITÀ NUOVA IPOTESI SET-UP TX003

COD	CAPO MACCHINA	COD	AIUTANTE	ATTREZZISTI
CM-A	Regola il cassone di accumulo lamiera o floop in base alla larghezza del nuovo nastro, giunta il nastro portandolo tra i rulli di imbocco prima del primo passo di formatura e taglia il nastro in prossimità della giunta bloccando il nastro ai rulli di imbocco.	Aiutante-A	Aiuta il CM	/
	Sfila la lamiera con marcia linea fino a svuotare completamente la linea.		Aiuta il CM	/
CM-B	Smonta il mandrino, soffierto, l'asta e la corda. Il mandrino va smontato con la sicurezza inserita (UNA VOLTA SMONTATO DEVE RIPORLO NELLE BARELLE INIZIO LINEA)	Aiutante-B	Evacua i bancali della prima, seconda scelta e rottame	Svitano le ghiera e smontano tutte le spalle
CM-C	Di seguito inizia a smontare e rimontare i seguenti rulli: saldatori, rullo folle dopo saldatori e rulli del tibo.	Aiutante-C	Inizia a preparare il taglio (smonta e rimonta le morse e si occupa della pulizia dei truciolari del taglio con sgrassante e soffiaggio).	Iniziano con la fase di smontaggio di tutti i rulli (fin-pass)
CM-D	Inizia con la fase di smontaggio, rimontaggio e regolazione della calibratura	Aiutante-D	Aiuta il CM	Iniziano con la fase di smontaggio di tutti i rulli (formatura)
CM-E	Inizia con la fase di smontaggio, rimontaggio e regolazione della post – calibratura: utilizzando un tubo dritto di circa 1,5m che viene stretto nei rulli verticali ed orizzontali, controllare che la stazione verticale sia in centro rispetto all'orizzontale e assicurarsi che tra il basamento e il fondo gola del tubo ci sia 370 mm. Per regolare il fondo gola agire con degli spessori sotto ai rulli orizzontali e sulla cassa dei rulli verticali in modo da ottenere 370mm prima e dopo i rulli. Controllare con la livella che sia in piano e portare il tubo dentro la testa di turco per fare il piano anche tra i rulli vert. e oriz. e testa di turco.	Aiutante-E	Pulisce gli scordonatori, i piani di formatura, saldatura e calibratura.	Procedono con il montaggio di tutti gli altri rulli, inserendo i rulli verticali di formatura a parametri sia in larghezza che in altezza.
CM-F	Il capo macchina, con aiuto dell'aiutante inizia con tirare il filo dal primo Fin Pass all'ultimo calibratore. il capo macchina deve tirare il filo nel seguente modo: <ul style="list-style-type: none"> ● centrare il filo perfettamente nel primo fin-pass e nell'ultimo calibratore ● montare i rulli di saldatura "a" e "b" solo lato riduttore per poter vedere meglio l'altezza ● intervenire sull'allineamento di ogni singolo rullo (verticali tra i Fin Pass, rullo guida, saldatori, rulli folli dopo saldatura, rulli tibo, cluster, calibratura rulli verticali) ● assicurarsi che il filo non venga deviato da altri componenti 	Aiutante-F-G	Prepara il decapaggio (smonta e rimonta le guarnizioni fisse e mobili, distanziali e sacrificali). Poi il forno (smonta e rimonta l'induttore ed i tubi di raffreddamento)	
CM-G	Monta il soffierto ed il sistema di laminazione.	Aiutante-H	Preparazione staffe bancale per i pacchi della nuova produzione	Portano via le barelle con rulli smontati
CM-I	● Procedere nell'inserimento del nastro, una volta che la lamiera e' sotto i fin-pass si mette a spessimetro i Fin Pass ed il Rullo Guida come da parametri ed a controllare l'allineamento dei Fin Pass con la sbarretta.	Aiutante-I	Aiuta il CM	/
	● Saldare in automatico il tubo fino ad uscire dall'ultimo calibratore a bassa velocità e con la potenza corretta.			
	● Regolare con spessimetro e sbarretta i rulli orizzontali di calibratura ed a sbarretta i verticali.			
	● Fare uscire due metri di tubo e controllo se il diametro è in tolleranza e se il tubo è dritto in modo da poter entrare nel forno. Ripetere questa operazione regolando la calibratura e la testa di turco e tagliando con flessibile l'eventuale tubo torto o ovale. Uscire con un diametro di circa 0,1 mm più grande del diametro finale per consentire alla post calibratura di avere il materiale per poter lavorare.			
	● Inserire il forno e decapaggio in linea e bloccarli. Inserire il puntale di plastica nel tubo. Seguire l'inserimento del tubo nel forno e regolare di conseguenza l'induttore e le docce di raffreddamento. Inserire il tubo nel decapaggio ed inserisce le guarnizioni flottanti previste nel tunnel.			
	● Infilare la post calibratura compreso il taglio e controllare il diametro del tubo regolando i rulli e la rettilineità regolando la testa di turco.			
	● Verificare i parametri di taglio ed effettuare un taglio in manuale su tubo saldato, abbassare rullo encoder ed attivare il taglio automatico.			
	● Controllare i livelli delle vasca del decapaggio e gas interno per ricottura in caso di utilizzo del forno.			
	● Regolare la centratura del tubo tramite i rulli in ingresso ed in uscita dal forno tramite bolla. Regolare e fissare induttore e docce. Regolare i rulli in ingresso al decapaggio e fissare le paratie.			
	● Inserire gli Eddy Current a bobina settore dopo la prima testa di turco e prima della post calibratura. Controllare sensore per impianto termico in accordo all' IQS176. Tarare l'Eddy Current in accordo alla IQS045			

8.3.4 INSERIMENTO IN LINEA

Come per la TX001 prima del set-up abbiamo effettuato una riunione con tutti gli operatori spiegando le modifiche alla procedura. Abbiamo fornito in linea la checklist ed i moduli con le indicazioni. Quindi abbiamo seguito il set-up, per verificare la fattibilità e la correttezza della nuova sequenza.

I risultati sono stati ottimi. I tempi stimati sono stati rispettati e gli operatori non hanno avuto difficoltà nel seguire la procedura. La checklist è stata ben recepita e tutte le attrezzature sono state portate in linea come previsto. L'aiutante ha svolto senza problemi i nuovi compiti affidatigli.

Il cambio rulli fisico è stato completato in circa 12h e le regolazioni in 5h. Tempi più che buoni che nel complesso hanno portato a chiudere il set-up in soli due turni, quando normalmente con la vecchia procedura si impiegavano almeno 3 turni.

	Set-up visionato ($\Phi 76.1 \rightarrow \Phi 129$)	Set-up da tracking ($\Phi 88.9 \rightarrow \Phi 76.1$)	Set-up nuova procedura ($\Phi 114 \rightarrow \Phi 88.9$)	Risparmio medio [h]	Risparmio medio [%]
<i>Tot.</i>	24h	26h	17h	8	32%
<i>Cambio rulli</i>	14h	15h	12h	2.5	17%
<i>Regolazioni</i>	10h	11h	5h	5.5	52%

Per quanto riguarda le regolazioni, il risultato nella prova della nuova procedura è stato estremamente buono. Discutendo con gli operatori è emerso che tale esito è in parte riconducibile al diametro finale (88.9) che solitamente non crea molti problemi in uscita. In parte alle azioni implementate e alla corretta preparazione delle attrezzature. Quindi non si può garantire di mantenere questi tempi per tutti i diametri, tuttavia è lecito aspettarsi un miglioramento anche in questa parte di set-up se verranno mantenuti i nuovi standard imposti.

Per quanto riguarda i “fazzoletti”, la proposta di sdoppiarli è stata approvata, tuttavia ad applicazione della nuova procedura questi sono ancora in fase di realizzazione. Si può quindi ipotizzare un ulteriore saving di circa un ora, naturalmente da verificare in linea.

9-CONCLUSIONI

Al termine del progetto, vediamo i risultati raggiunti per quanto riguarda la standardizzazione delle metodologie 5S, la diminuzione dei fermi e cosa fare per mantenere nel tempo i risultati.

9.1 5S

Riepiloghiamo in tabella le 5S applicate:

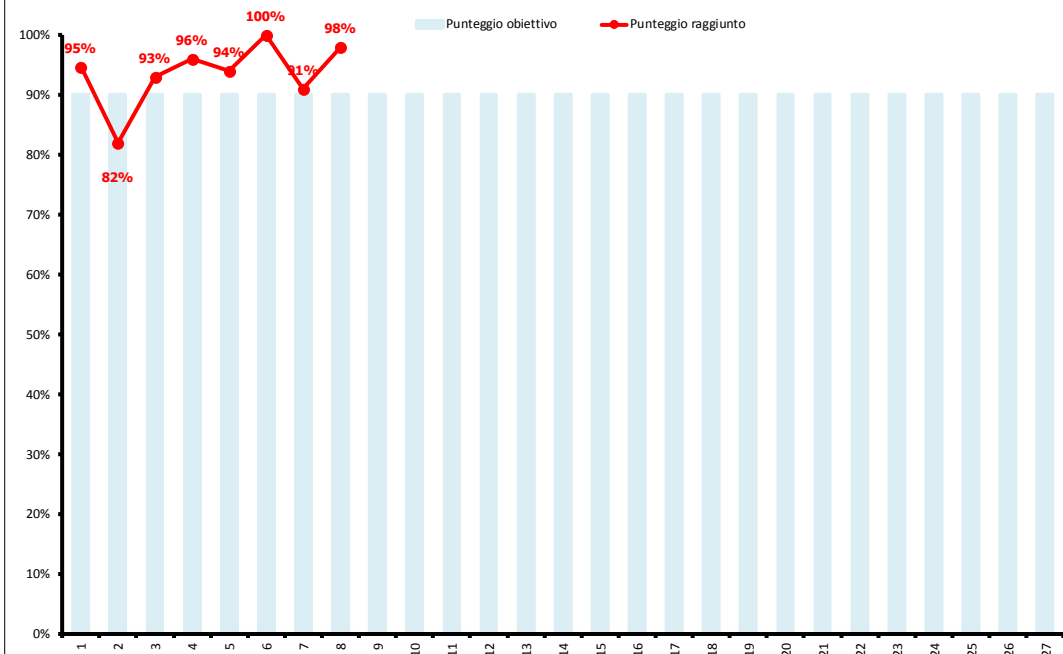
RIEPILOGO 5S					
Linea	1S-CARTELLINI APPLICATI	2S-CARTELLINI GESTITI	3S-PUNTI DI ORDINE E PULIZIA	4S-STANDARDIZZAZIONE	5S-AUDIT
TR004	36	33	4	7 OPL, aree a terra, etichette, nuove attrezzature..	Applicata
TX001	61	54	6	14 OPL, aree a terra, etichette, nuove attrezzature..	Applicata
TX003	81	80	7	11 OPL, aree a terra, etichette, nuove attrezzature..	Applicata

TABELLA 39 RIEPILOGO 5S

Quasi la totalità delle azioni identificate tra 1S e 2S sono state implementate. Solo poche voci che richiedono interventi di manutenzione o acquisti di nuovi oggetti sono ancora da realizzare o in fase di realizzazione.

Come detto la fase più difficile e più importante è mantenere nel tempo le azioni avviate. Su tutte le linee si è impostato un piano di controllo che viene svolto settimanalmente. Vediamo linea per linea i risultati ad oggi di queste verifiche:

ANDAMENTO PUNTEGGIO AUDIT (cleaning & order): LINEA TR004



Data (gg/mese)

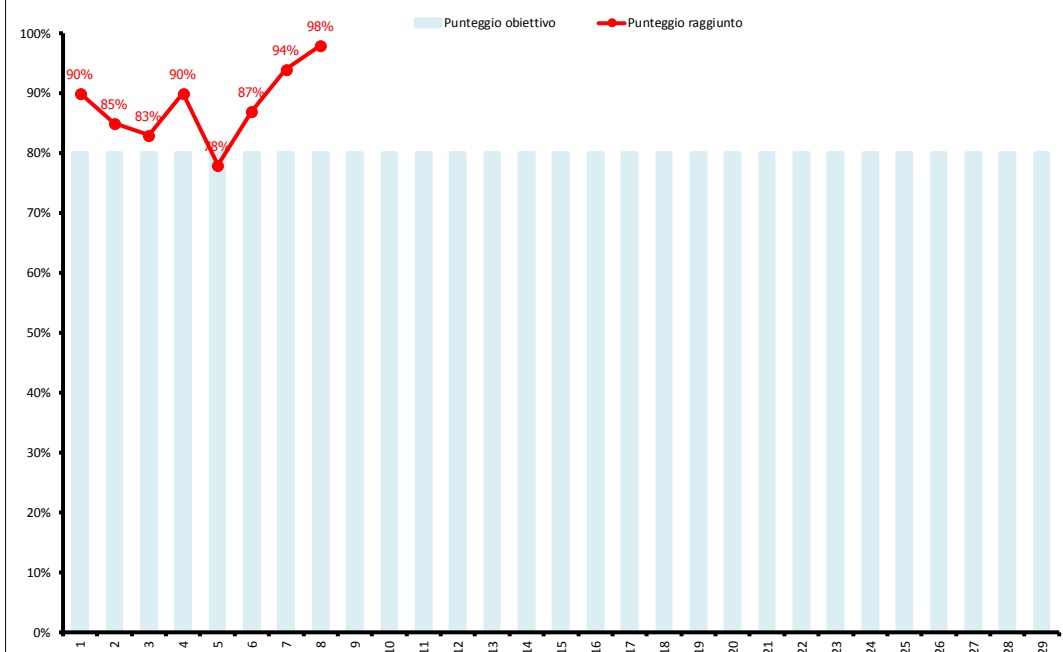
Audit Numero

Punteggio raggiunto

Punteggio obiettivo

20/11	27/11	4/12	12/12	4/1	14/1	23/1	30/1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
95%	82%	93%	96%	94%	100%	91%	98%								
90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	

ANDAMENTO PUNTEGGIO AUDIT (cleaning & order): LINEA TX001



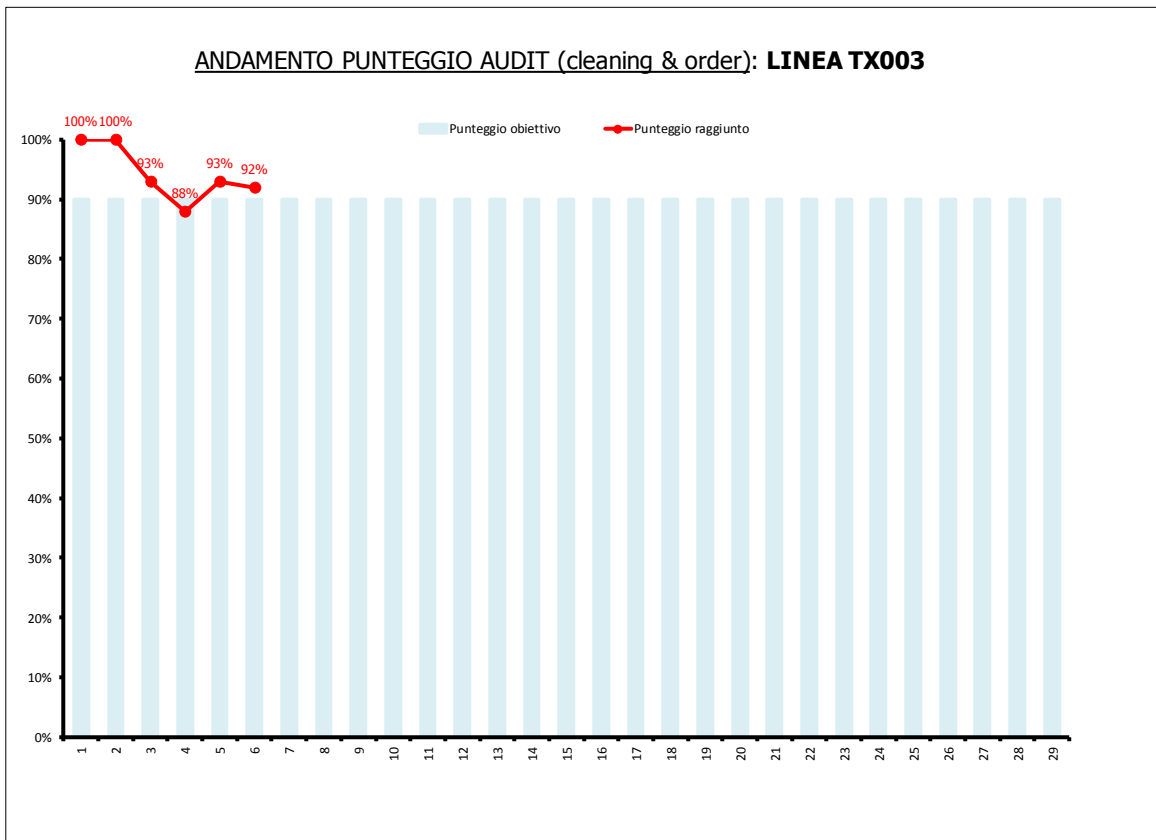
Data (gg/mese)

Audit Numero

Punteggio raggiunto

Punteggio obiettivo

4/12	5/12	12/12	18/12	10/1	14/1	23/1	29/1								
1	2	3	4	5	6	7	8	7	10	11	12	13	14	15	
90%	85%	83%	90%	78%	87%	94%	98%								
80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	



Data (gg/mese)	18/12	19/12	14/1	21/1	23/1	30/1									
Audit Numero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Punteggio raggiunto	100%	100%	93%	88%	93%	92%									
Punteggio obiettivo	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

FIGURA 51 ANDAMENTI AUDIT SULLE TRE LINEE PILOTA

Dagli andamenti dei grafici è riscontrabile una tendenza positiva su tutte e tre le linee. I riscontri sono sempre stati al di sopra dei “punteggi obiettivo” nella quasi totalità dei casi.

Nel caso di punteggi “inferiori” sarà importante capire cosa ha causato tale punteggio ed insistere con le verifiche facendo comprendere agli operatori l’importanza di quanto fatto. Fondamentale è mantenere un continuo dialogo con gli operatori. Se i risultati risultassero negativi in modo sistematico allora sarà necessario prendere provvedimenti.

9.2 FERMI

Per quanto riguarda le varie azioni intraprese per contrastare i fermi, descritte nel capitolo 7, i risultati sono difficilmente visibili nel breve periodo. Le azioni sono state implementate da poco, non abbiamo ad oggi dati consistenti per effettuare un confronto realistico. Se saranno realmente effettive si potrà verificare nel medio periodo, tra qualche mese.

Per ora possiamo affidarci alle impressioni degli operatori e capi reparto:

INCAGLI TR004

Azioni intraprese:

- Check list di controllo
- Procedura per saldatrici
- Guida rullo compensatore

Sono state tra le prime azioni introdotte durante il progetto, già operative in linea a fine novembre/inizio dicembre. Dai dati di dicembre gennaio sembra che l'incidenza media del fermo sulla capacità produttiva si sia ridotta di 2 punti percentuali (da 10% a 8%). Sarà opportuno attendere di avere maggiori dati per confermare l'effettiva diminuzione dei fermi, ma le premesse sembrano positive. Capo reparto e operatori si sono detti soddisfatti delle azioni avviate, che per quanto semplici aiutano nell'attività di prevenzione.

INCAGLI TX001

Azioni intraprese:

- Modulo consuntivazione attività di pulizia

Per quanto non si siano effettivamente avviate vere e proprie azioni "nuove", l'introduzione del modulo risulta in uno stimolo ed incentivo per gli operatori. La pulizia da trucioli e sfridi era un'attività teoricamente già svolta, tuttavia il sistema di raccolta firme ha responsabilizzato maggiormente gli operatori. I risultati sono visibili, a livello di pulizia la linea risulta in ottime condizioni. Anche se non possiamo supportare con dati certi la riduzione dei fermi, se gli standard raggiunti verranno mantenuti si avranno sicuramente dei risultati quantificabili.

TAGLIO TX003

Azioni:

- Sdoppiato impianto regolazione
- Sostituito serbatoio emulsione
- Eliminato disallineamento carro
- Avviato studio parametri

In questo caso il nostro intervento è servito soprattutto a focalizzare l'attenzione dei responsabili su uno specifico problema e mettere in atto semplici azioni manutentive. Il reparto era già a conoscenza delle problematiche legate al taglio che venivano puntualmente trascurate o affrontate in modo non risolutivo.

Anche qui non abbiamo ancora dati per verificare l'effettività delle azioni. Sembra dall'andamento delle ultime settimane che l'impianto funzioni con maggiore continuità, bisognerà però attendere per effettuare valutazioni definitive.

9.3 SET-UP

Per quanto riguarda l'applicazione della teoria SMED per i cambi rulli totali della linea TX001 e TX003, di cui abbiamo ampiamente parlato nel capitolo 8, si sono ottenuti risultati ragguardevoli, verificati in linea e standardizzati.

TX001

Attività svolte:

- Revisione sequenza attività
- Introduzione check list pre-set-up
- Verifica e standardizzazione nuova procedura

Ottenuto saving di circa 120 min, pari a circa 25% del tempo totale di set-up.

TX003

Attività svolte:

- Revisione sequenza attività
- Introduzione check list
- Verifica e standardizzazione nuova procedura

Accorciamento di circa 20% cambio rulli fisico, riduzione dei tempi di regolazione.

9.4 SVILUPPI FUTURI

Come dice la parola stessa “MIGLIORAMENTO CONTINUO” è un processo a ciclo continuo. Sarà necessario un costante impegno, apportando modifiche e aggiornamenti alle procedure esecutive e alle checklist, quando se ne verificherà l’esigenza. Una volta raggiunti gli obiettivi prefissati, questi non sono un punto di arrivo ma un punto di partenza per implementare nuove azioni migliorative.

I prossimi passi nel breve periodo sono:

- Verificare gli effetti delle contromisure. Quando si avrà una base dati consistente su cui fare affidamento. Eventualmente definire azioni correttive.
- Mantenere e controllare gli standard definiti. Da questo punto di vista è prevista un’informatizzazione dell’analisi dati e delle attività di auditing. Si prevede di implementare, a livello di stabilimento, il calcolo in automatico dell’OEE, così da averne continua monitorizzazione. Per quanto riguarda gli audit, già registrati e condivisi online, si prevede di renderli consultabili anche dalla linea (tramite pulpiti già presenti), così che gli operatori possano avere riscontro dei risultati.
- Estensione progetto a tutto lo stabilimento. Già in partenza l’estensione ad altre tre linee dello stabilimento.

BIBLIOGRAFIA

- H.N. Udall and R.K. Nichols, HIGH FREQUENCY WELDING OF STAINLESS STEEL TUBES
- Karl-Heinz Brensing, Baldur Sommer, STEEL TUBE AND PIPE MANUFACTURING PROCESSES
- Bonfiglioli consulting, PENSARE SNELLO. LEAN-THINKING ALLA MANIERA ITALIANA, FrancoAngeli, 2001
- F.Bianchi,KAIZEN. IL MIGLIORAMENTO CONTINUO, Guerini e Associati, 2010
- Jma-Japan Management Association, Michele Bianchi, Enzo Iannella, PRODUTTIVITA' DALLA SEMPLICITA' APPLICANDO IL METODO "5S" NEI REPARTI PRODUTTIVI E NEGLI UFFICI, FrancoAngeli, 2008

SITOGRAFIA

- <http://www.otocompany.com/>
- www.leancompany.it
- www.leanmanufacturing.it
- www.wikipedia.it

APPENDICE A

Tabelle 2S complete

TABELLA 40 2S TR004

Inventari RIF. Carrellino	Descrizione oggetto	Descrizione Posizione Attuale	GRUPPO	DATA	Contromisure Eventuali	Frequenza di utilizzo	Descrizione Posizione TO-BE	Responsabile	Parificata	Effettiva	GRUPPO CARRELLO	RAVANO SAGOMATO	CHECK LIST	AREA e TERZA	NUOVO OGGETTO / ATTREZZATURA	AUTRO / NOTE
1	Saldatrici	Magazzino MP	G3	17/10/2013	Creare aree ok e ko	Basso	Magazzino MP	/	17/10/2013	17/10/2013			X		Fatto: sono state create delle linee a terra che delimitano l'area dove devono stare le saldatrici. Qualche area è ancora da OK perché le RO vanno direttamente in manutenzione	
2	Carico coli	Magazzino MP	G3	17/10/2013	Collocare		Magazzino MP	C.R.	25/10/2013	12/11/2013			X		Fatto: creato supporto con sicurezza dietro la stiva con ribaltatore	
3	Feltro di recupero	Magazzino MP	G3	17/10/2013	Collocare	Alta	Magazzino MP	C.R.	17/10/2013	17/10/2013	X		X	Carrello	Fatto	
4	Legni	Magazzino MP	G3	17/10/2013	Collocare	Alta	Magazzino MP	C.R.	17/10/2013	17/10/2013	X		X	Carrello	Fatto	
5	Carrello bombola	Magazzino MP	G3	17/10/2013	Eliminare	/		/	17/10/2013	17/10/2013			X		Fatto	
6	Cassa di saldatura	Flog	G3	17/10/2013	Spostare dalla linea	/		/	17/10/2013	17/10/2013					Fatto	
7	Armadello	Marsatore	G3	17/10/2013	Eliminare	/		/	17/10/2013	17/10/2013					Fatto	
8	Antiscappone	Marsatore	G3	17/10/2013	Eliminare	/		/	17/10/2013	17/10/2013					Fatto	
9	Manometro	Marsatore	G3	17/10/2013	Eliminare	/		/	17/10/2013	17/10/2013					Fatto	
10	Documentazione	Biblioteca	G3	17/10/2013	Organizzare biblioteca	Basso	AS - IS	C.R.	25/10/2013	24/10/2013					Fatto	
11	Banco di lavoro	Banco lavoro	G3	17/10/2013	Riorganizzare il materiale	Quotidiano	AS - IS	C.R.	05/11/2013	10/11/2013		X			RIM: protezione polvere taglio Riorganizzare il ripiano del banco di lavoro. Creare una protezione polvere della trancia in materiale idoneo da poter standardizzare su tutte le linee e pensare ad un eventuale portadocumenti	
12	Armadello bianco	Trn. matisatore e banco lavoro	G3	17/10/2013	Eliminare	Quotidiano	AS - IS	C.R.	22/10/2013	22/10/2013					Fatto	
13	Attrezzi	Consolle principale	G3	17/10/2013	Ulucare	Quotidiano	Di fianco a consolle	C.R.	05/11/2013						RDA 664837 consegna meta \ fine febbraio	
14	Cassone immondizia	Calibratura	G3	17/10/2013	Eliminare	Quotidiano	/	C.R.	22/10/2013	22/10/2013				Cestino nero	Cassone è stato sostituito con normale cestino nero per l'immondizia	
15	Pedana lungo macchina	Pedana lungo macchina	G3	17/10/2013	Eliminare	Quotidiano	AS - IS	C.R.	05/11/2013					Supporto	ok	
16	Piave per sfido	Saldatura	G3	17/10/2013	Posizionare	Quotidiano	Davanti a testa saldatrice	C.R.	05/11/2013							vedi G3
17	Cellophane per bobine	Sotto scala	G3	17/10/2013	Posizionare	Quando piove	AS - IS	C.R.	25/10/2013	25/10/2013			X		Definire un'area e acquistare un contenitore più capiente per evitare che il cellophane vada sui passaggi (con l'umidità può diventare causa di cadute)	
18	Asse di legno	Softscale	G3	17/10/2013	Eliminare	/		/							Fatto	
19	Bastone per tubo sospeso	Scala	G3	17/10/2013	Ottimizzare	/	Lungo la linea sospesa, nella zona di utilizzo	/	05/11/2013	30/10/2013			X		Creare uno strumento idoneo, standard per tutte le linee ed applicarlo in verticale sul palo più vicino alla zona di impiego - Fatta richiesta per scala	
20	Bidone per appiellite bagno	Traccia	G3	17/10/2013	Posizionare	Quotidiana	Inizio traccia	C.R.	05/11/2013	22/11/2013			X		RDA 664838 / FATTO consegnati 2 bacini 25/11 e posizionati	
21	Protezione induttore	Inizio ricuttura lato linea	G4	17/10/2013	Eliminare	Media		Mantenitori e	22/10/2013	22/10/2013					Fatto	
22	Saldatrice	Inizio ricuttura lato linea	G4	17/10/2013	Posizionare	Media	Dietro cancello	C.R.	22/10/2013	22/10/2013					Fatto	
23	Raggia	Lungo linea ricuttura	G4	17/10/2013												
24	Saldatrice	Lungo linea ricuttura	G4	17/10/2013												
25	Materiale vario lungo linea	Lungo linea ricuttura	G4	17/10/2013	Riorganizzare area lungo linea ricuttura	Media/Alta			05/11/2013	30/10/2013			X		Definire a terra aree di stoccaggio in zone dove non ostruiscono accesso a cassette/diolo	
26	Mola	Retro linea	G3	17/10/2013	Eliminare	/		/	22/10/2013	22/10/2013					Fatto	
27	Carta vetrata e protezioni vecchie	Retro linea	G3	17/10/2013	Eliminare	/		/	22/10/2013	22/10/2013					Fatto	
28	Vecchie vasche liquido di raffreddamento	Retro linea	G3	17/10/2013	Eliminare	/		C.T.	da definire						Valutare se possibili smantellari	
29	Griglia compressore	Retro linea	G3	17/10/2013	Eliminare	/		C.T.	da definire							
30	Impianti di raffreddamento a g.s.	Retro linea	G3	17/10/2013	Eliminare	/		Mantenitori e	22/11/2013	22/11/2013					toio	
31	Penultima	Retro linea	G3	17/10/2013	Migliorare	/	sopra quando saldatura	C.R.	da definire						Creare una pensilina idonea al di sopra del quadro elettrico	
32	Scopa e palette	Retro linea	G3	17/10/2013	Posizionare	/	dietro vasca compensatori	C.R.	25/10/2013						RDA 664838 / FATTO consegnati 2 bacini 25/11 e posizionati	
33	Area retro linea, utilizzata come magazzino elettrici	Retro linea	G3	17/10/2013	/	/	/	/	/	/			/	/	Eventualmente definire aree da lasciare libere davanti cassette/diolo Si è deciso di mantenere l'area nelle attuali condizioni	
34	Tanca detersive	Lato scala	G3	24/10/2013	Valutare riposizionamento	/	E' stato eliminato	/	17/10/2013	13/10/2013					Fatto	
35	Attrezzi Banco clienta	Banco Giunna	G3	24/10/2013	Valutare riposizionamento	/		C.R.	05/11/2013						Rda: Acquistare tavolo con appoggia rapporto	
36	Bobine induttore + tubi protezione	Banco forno ad irradiazione	G3	24/10/2013		/		C.R.	05/11/2013	06/11/2013					RIM per rastrelliera	

Eventuale Rif Cartellino	Descrizione oggetto	Descrizione Posizione Attuale	CONTROMISURA EVENTUALE	DATA	Frequenza di utilizzo	Descrizione Posizione dove deve andare	Responsabile	Planificata	Effettiva	O.P.L. / CAMTULO	TAVOMATO	CHECK LIST	PARCHEGGIO/ AREA a TERRA	NUOVO OGGETTO / ATTREZZATURA	ALTRO / NOTE
1	Cassone reggia	Banco giunta	Ubicare	16/10/2013	MEDIA/ALTA	2 cassoni di fronte al fiopp (reggia e rottame)	C.R.	richiesta	04/11/2013	X				Nuovo Cassone reggia	
2	Strumenti per banco giunta	Banco giunta	Ubicare	16/10/2013	MEDIA/ALTA		C.R.	richiesta	sett. 49					Cassetteri strumenti di lavoro	
3	Discesa scarto	Banco giunta (dietro linea)	Ubicare	16/10/2013	BASSA		Responsabile SS	07/11/2013	Fatta opt n°1	X					
4	Sella per nastro	Banco giunta	Ubicare	16/10/2013	ALTA		C.R.	richiesta	07/11/2013						
5	Rulli di primo passo/saldatori	Formatura	Ubicare	16/10/2013	MEDIA	Nuovo scaffale	C.R.	richiesta	11/11/2013					Scaffale	La protezione non consente corretto utilizzo degli utensili per regolazione
6	Protezione zona saldatura per regolazione rulli	Saldatura/Capo macchina	Modificare	16/10/2013	ALTA		U.T. + Direzione	richiesta fatta 31/10/13	sett. 48						Nella posizione attuale non illumina completamente zona di saldatura RICHIESTA PATIA
7	Illuminazione zona saldatura	Saldatura/Capo macchina	Spostare	16/10/2013	ALTA		C.R.	11/10/2013	16/11/2013					Spostato tavolo	
8	Attacco pulsantiera linea	Saldatura/Capo macchina	Ubicare	16/10/2013	MEDIA/ALTA	Lato console	C.R.	richiesta fatta 31/10/13	04/11/2013					Imiesto vicino alla consolle della profilo	
9	Strumenti zona console	Saldatura/Capo macchina	Ubicare	16/10/2013	MEDIA/ALTA		C.R.	richiesta	sett. 49					Armadietto con scrittolo	
10	Cassettera capo macchina	Saldatura/Capo macchina	Ordinare	16/10/2013	ALTA	Ordinare	C.T.	22/10/2013	22/10/2013	X				PROVARE NUOVA CASSETTIERA	Etichettare/Ordinare - 1 Bloccetti richieste, ODP - 2 Scordatori interni/esterni, 3 Utensili per mandrini - 4 Legni bobine, fascette, 5 viti saldatrici, gomma acqua - 6 Materiale vario FATTO
11	Stufe elettriche	Saldatura/Capo macchina	Stacco corrente	16/10/2013	MEDIA	Da staccare in estate e primavera	C.R.	richiesta fatta 31/10/13							Richiesta elettrica per scollegare e posizionarla in magazzino.
12	Aste raffreddamento	Saldatura/Capo macchina	Fissare	16/10/2013	MEDIA	Banco saldatura	C.R.	22/10/2013	05/11/2013	X				Prova e nuova struttura	Per evitare caduta o spostamento delle aste
13	Saldatori	Saldatura/Capo macchina	Ubicare	16/10/2013	MEDIA	Formatura	C.T.	richiesta							Supporto per appendere la chiave lungo linea
14	Chiave rulli saldatori	Saldatura/Capo macchina	Ubicare	16/10/2013	MEDIA	Sul posto di lavoro	C.T.							Armadietto	
15	Forcone/Sceppi/Scepettini	Saldatura/Capo macchina	Ubicare	16/10/2013	MEDIA/ALTA	Nuovo armadietto vicino banco saldatura	C.R.	richiesta						Supporto	
16	Bombola spray	Saldatura/Capo macchina	Ubicare	16/10/2013	MEDIA	In apposito supporto	C.T.	07/11/2013	04/11/2013						
17	Spessori/Spazzole/Altri utensili	Saldatura/Capo macchina	Ubicare	16/10/2013	MEDIA	Rastrelliera tra l.e 30	Responsabile SS	07/11/2013	06/11/2013	X				Armadietto	
18	Scopie/Palette	Taglio	Ubicare	16/10/2013	MEDIA	Nuovo armadietto zona riparto/area per gli attrezzi e canna fissa	C.R.	richiesta							
19	Pistola aria compressa	Taglio	Ubicare	16/10/2013	MEDIA		CT	07/11/2013	05/11/2013					Supporto	prodote 2 pezzi 1 è sparito.
20	Banco zona taglio	Taglio	Sistemare	16/10/2013	MEDIA	Zona taglio	CT	22/10/2013	22/10/2013	X				Supporto	Ripristino serrature e chiavi strutture spazi ora vuoti, etichettare
21	Utensili taglio	Taglio	Ubicare	16/10/2013	MEDIA	due contenitori CON ETICHETTA	CT	07/11/2013	04/11/2013						
22	Cassettera	Taglio	Spostare	16/10/2013	MEDIA	Zona impacchettatura	CT	22/10/2013	22/10/2013						
23	Centralina vecchio sistema di taglio	Taglio (etro linea)	Eliminare	16/10/2013	MEDIA		Glunchi								
24	Paratie linea taglio	Taglio (etro linea)	Inserire paratie per prevenire l'olio nebulizzato	07/11/2013	MEDIA	assenti	C.R.	30/11/2013	20/11/2013					Inserite 2 paratie in gomma.	Se possibile aumentare capacità o valutare sistema automatico di riempimento
25	Serbatoio olio taglio	Taglio (etro linea)	Modificare	16/10/2013	ALTA	Va ripristinato ogni turno	/								Utensili per il controllo e la individuazione Oci e appoggiato dove capita (su cassoni bidoni)
26	Bilancino 3022	Taglio (etro linea)	Modificare	16/10/2013	ALTA	Zona taglio tra la linea T8001 e la 30.	C.R.	richiesta	08/11/2013		X			2 Cavalletti idonei per il bilancino	
27	Calena Mailr	Taglio (etro linea)	Modificare	16/10/2013		magazzino 2	CT	22/10/2013	22/10/2013						FATTO
28	Rullo Encoder	Taglio (etro linea)	Modificare	16/10/2013			CT		22/10/2013						Eliminare dalla linea. Sono stati posizionati nel banco presente nella zona taglio
29	Procedure appese	Taglio (etro linea)	Modificare	16/10/2013	Alta	Eliminare	/							Bacheca	E' stata eliminata Creare una bacheca dove appendere procedure, tolleranze, controlli aggiornati
30	Protezioni catena	Taglio (etro linea Zona qualità)	Modificare	16/10/2013	Alta	NON CHIARO	Manutenzione								Da ripristinare in linea
31	Scaffale Porta utensili sofflaggio	Controllo qualità/Sofflaggio (corridoio)	mettere etichette identificative	16/10/2013	MEDIA/ALTA	Controllo qualità/Sofflaggio (corridoio)	C.T.	07/11/2013	14/01/2014						Portate gomme e ugelli nella cassettera del controllo qualità, in questo modo si libera spazio per tunnel taglio Beia, filtri cosena e boccole soffiaggio tubo tondo.
32	Mascheramento sega	Controllo qualità/Sofflaggio	Supporto	16/10/2013	MEDIA	Supporto apposito	C.T.	22/10/2013	22/10/2013						Eliminare i documenti dalla presa e console e predisporre bacheca sulla consolle principale
33	Documenti in presa	Controllo qualità/Sofflaggio	Creare portadocumenti	16/10/2013	MEDIA/ALTA		Capo Riparto/Fonzo ni							Bacheca su consolle	
34	Scopie/Palette/Piurball	Controllo qualità/Sofflaggio	Ordinare ed ubicare	16/10/2013	MEDIA	Armadietto	Capo Riparto/Fonzo ni	richiesta	sett. 49					Armadietto	rida in collaborazione con la sicurezza
35	Cassettera	Controllo qualità/Sofflaggio	Ordinare	16/10/2013	ALTA		/	22/10/2013	22/10/2013					VALUTARE NUOVA CASSETTIERA	Etichettare e ordinare
36	Smessatrice 1 e 2	Controllo qualità/Sofflaggio	sistema/definire gestione assieme agli utensili spazzolatrice	16/10/2013	MEDIA/ALTA	AGGIUSTARE FIO SMUSSATRICE 1	C.T.	richiesta	14/11/2013	X					Definire regole ripristino teste e smussatrice per il controllo qualità sistema spazzolatrice Controllo qualità zona area temporezzate nel breve periodo di manutenzione Ripristinare lucchetti con chiavi per turno e Capo Turno
37	Cassa metallo raccogli sfidri	Spazzolatrice	eliminare	16/10/2013	ALTA	soffiaggio sfido intestatura	U.T. + Direzione								Richiesta di intervento all'ufficio smussatura per il controllo qualità. Valutare inserimento in un contenitore di plastica, in base a causa dello sfido del condone che non viene evacuato prima. (Se è deciso di non procedere all'intervento)
38	Chiavi spazzolatrice meccanici	Spazzolatrice	definire ubicazione	16/10/2013	MEDIA	Supporto lato macchina/linea	Mecanici	30/10/2013	30/10/2013					Supporti	Aggiungere feltro a terra antiscivolo
39	Utensili intestatrice e smussatrice	Spazzolatrice	ubicare in zona utilizzo	16/10/2013	MEDIA	Vaschetta lato intestatrice	C.T.	30/10/2013	30/10/2013						
40	Microfono linea	Spazzolatrice	da riparare	16/10/2013	ALTA		Manutenzione		02/01/2014						
41	Objetti manutenzione dei meccanici	Spazzolatrice	eliminare	16/10/2013			Mecanici		16/10/2013						
42	Manchetta acqua	Spazzolatrice	creare un avvolgito	16/10/2013	BASSA		C.R.	RICHIESTA	sett. 46/47						Revisione già in corso per la modifica della zona a seguito incendio aspiratore polvere della spazzolatrice da fare immediatamente perché ostruiscono un passaggio
43	Tubi seconda scelta fuori posto	Spazzolatrice	riubicare	16/10/2013	BASSA	Area stoccaggio tubi	C.R.	30/10/2013	30/10/2013						Stoccati in apposito scomparto della marcatura
44	Piani spazzolatrice	Spazzolatrice	da eliminare	16/10/2013			Manutenzione		16/10/2013	X					
45	Prodotto per marcatura (solventi, inchostri)	Spazzolatrice	spostare in contenitore	16/10/2013	MEDIA		C.T. + Responsabili SS	07/11/2013							Richiesta di intervento per spostarli fuori dalle protezioni
46	Spessori meccanici	Spazzolatrice	eliminare	16/10/2013			Manutenzione		16/10/2013						
47	Regolatore pressione pinch roll spazzolatrice	Spazzolatrice	richiesta di intervento per spostarli fuori dalle protezioni	16/10/2013	MEDIA		C.T. + U.T.	richiesta fatta							richiesta di intervento per spostarli fuori dalle protezioni
48	Tappeto feltro	Spazzolatrice	riutilizzare	16/10/2013		Lato corridoio	C.T.	30/10/2013	30/10/2013						ripulire e reintegrare al posto della grata che va eliminata
49	Protezione impacchettatrice (cater)	imballaggio	ripristinare	16/10/2013	Alta	Da ripristinare in linea	C.T.	richiedere manutenzione	sett. 47					Montata	Richiesta di intervento ai manutentori per ripristinare la protezione in questa posizione non è ottimale per utilizzo.
50	Braccetti imballaggio tubo tondo	imballaggio	sistemare	16/10/2013	Alta		C.T.		04/11/2013						Richiesta di intervento per modificare il fine corsa della macchina (manutenzione programmata). Lavoro straordinario nel periodo estivo.
51	fine corsa non idoneo del carro imballaggio (tubo tondo)	imballaggio	Modificare	16/10/2013	Alta		C.R./U.T.								Posizionare casola e martello nella cassettera a fine turno (utilizzati solo per rifilare la reggia). Prendere in considerazione per giornate di lavoro.
52	Cavalletti per fare pacchi	imballaggio	ubicare	16/10/2013	Media	DEFINITA AREA	C.T.								Creare una appoggio in verticale
53	Attrezzi sulla scala usati per infilare la reggia in cambio nella regolatrice automatica	imballaggio	ubicare	16/10/2013	ALTA	DA CARTELLINARE CASSETTIERA	C.T.			X					
54	Misura per braga (ata di ferro)	imballaggio	ubicare	16/10/2013	ALTA	Supporto apposito	C.T.	07/11/2013	07/11/2013						
55	Pistola aria	imballaggio	Ubicare	16/10/2013	ALTA	Supporto apposito	C.T.								
56	Cooperchi protezioni	imballaggio	Ripristinare o eliminare	16/10/2013			C.T.								
57	documenti/pistola	imballaggio	ubicare	16/10/2013	ALTA		C.R. + Responsabili SS			X					Sistemati all'interno cassettera
58	Materiale consumo per imballaggio	imballaggio	ubicare	16/10/2013	ALTA	Trovare collocazione idonea per: barre per il banco grafite reggia; barre grafite reggia; barre con catodoni di scorta; carta per cartellini; attrezzi dentro la gabbia del rotocut (es. Chiave del 20 e perno).	C.R.	07/11/2013				X			Le proposte emerse sono le seguenti: 1. Barre per il banco grafite reggia deve essere spostato in un contenitore 2. Barre grafite reggia e catodoni vanno sistemati in un contenitore 3. Chiave del 20 e perno vanno sistemati in un contenitore 4. Carta per cartellini vanno sistemati in un contenitore 5. Attrezzi dentro la gabbia del rotocut vanno sistemati in un contenitore
59	Cassettera	imballaggio	collocare	16/10/2013	ALTA	cartellinare	C.T.								Riorganizzare contenuto cassetta, proposte degli operatori ETICHETTE CASSETTIERE 2 Ordine eseri e cartellini identificazione: 3 chiavi attrezzi, mollette e forbici; spostare tute in fondo.
60	Materiale sopra etichettatura	imballaggio	da eliminare ed inserire nella cassettera o in zona carropuntata	16/10/2013	ALTA		C.T.		22/10/2013						Riorganizzare contenuto cassetta
61	Chiavi robotpac	imballaggio	creare un appoggio chiavi	16/10/2013	ALTA	pon catena e quella del 20 ne	C.T.	30/10/2013	30/10/2013						Riorganizzare contenuto cassetta

