



UNIVERSITÀ DI PISA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

***Analisi e ottimizzazione del processo di gestione degli
scarti di produzione allo scopo di aumentare
l'affidabilità del calcolo del KPI NCC1 in Vitesco
Technologies***

SINTESI

RELATORI

Prof. Ing. Marcello Braglia
Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale

Ing. Leonardo Marrazzini
Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale

Ing. Oronzo Riccardo Panaro
Vitesco Technologies srl

IL CANDIDATO

Alessandra Celardo
alessandra.celardo97@gmail.com

Sommario

Questo lavoro di tesi è il risultato di un tirocinio della durata di sei mesi svolto presso Vitesco Technologies srl (Pisa, Fauglia) il cui obiettivo è l'ottimizzazione del processo di gestione degli scarti di tre linee di produzione di iniettori a benzina. Lo scopo finale è aumentare l'affidabilità del calcolo del KPI NCC1, il cui acronimo sta per non conformance costs, che rapporta il valore degli scarti prodotti e rilevati all'interno dello stabilimento alle vendite, e consentire la corretta stratificazione dello stesso per tipologia di iniettore, linea di produzione e tipologia di scarto. Il primo passo è stato quello di analizzare il flusso seguito da ogni tipologia di scarto e standardizzare, tramite l'uso di cartellini precompilati e la creazione/aggiornamento della documentazione relativa, il processo di raccolta e gestione del materiale non conforme in linea. Successivamente è stato rivisto e opportunamente documentato l'intero processo di raccolta degli scarti definitivi di tutto lo stabilimento e la loro rottamazione intesa sia come registrazione degli scarti su SAP sia fisica degli stessi. In ultima analisi è stato rivisto il processo di elaborazione dell'NCC1 effettuato inizialmente tramite Excel e per il quale è stato realizzato e implementato un modello Power BI che ne consente l'immediata stratificazione per linea di provenienza dello scarto, tipologia di iniettore e tipologia di scarto.

Abstract

This thesis is the result of six months of internship in Vitesco Technologies srl (Pisa, Fauglia) for the optimization of the scrap management process of three injector production lines. The main objective of the project is to increase the reliability of the calculation of the cost of waste, in particular the NCC1 (non-conformance costs) indicator that is the ratio between the scraps' value that we find in the plant and the sales. We want to stratify this value for product line, production line and type of injector. First, we analyzed the flow of each type of scrap, and we standardized it using precompiled identification tags and the creation/updating of the documentation. Then we revised and documented the process of the collection of the plant's definitely scraps, their registration on the SAP system and their physical scrapping. In the end we revised the process of the elaboration of the KPI NCC1: in the initial situation it was calculated and stratified using Excel. We created and implemented a Power BI model to stratify quicker the NCC1 for production line, type of injector and type of scrap.

1. INTRODUZIONE

1.1 Vitesco Technologies srl

Vitesco Technologies è un'azienda di origine tedesca nata ufficialmente il 1° gennaio 2019 a seguito dello scorporo della divisione Continental Powertrain di Continental. Si occupa della fornitura di sistemi e componenti per la trasmissione e propulsione nel settore automotive sviluppando soluzioni per motori elettrici e motori a combustione interna. Lo stabilimento di Pisa progetta, industrializza, produce e valida componentistica per il settore automobilistico, in particolare si tratta di iniettori e fuel rail ad alta e bassa pressione per motori a benzina e RDU per motori diesel.

1.2 Obiettivo del progetto

L'obiettivo di fondo del progetto è quello di rendere maggiormente affidabile il calcolo e l'elaborazione del KPI NCC1, il cui acronimo sta per non conformance costs, e la sua successiva stratificazione per tipo di prodotto, linea di produzione e tipologia di scarto.

$$NCC1 = \frac{\sum_{tutte\ le\ linee} \text{scarti di produzione rilevati all'interno dello stabilimento} [\text{€}]}{\text{vendite di stabilimento} [\text{€}]}$$

Dal raggruppamento dell'NCC1 per plant è impossibile risalire sia alla provenienza che alla tipologia dei pezzi maggiormente scartati e quindi non possono essere date indicazioni ai team di produzione su dove sia necessario agire. Per stratificare opportunamente il valore del KPI è necessario aumentare l'affidabilità dell'intero processo di raccolta degli scarti.

1.3 Campo di applicazione del progetto

Il progetto di tesi riguarda l'intero processo di gestione degli scarti, divisibile in tre fasi:

1. Raccolta e gestione da parte degli operatori di linea del materiale non conforme in uscita dalle canaline di scarico dei moduli a seconda della tipologia di non conformità;
2. Giro di raccolta degli scarti definitivi, registrazione su SAP dei dati ad essi riferiti e rottamazione fisica degli stessi da parte dell'addetto al materiale da rottamare;
3. Elaborazione dei dati scaricati da SAP e Shopfloor per il calcolo dell'NCC1 e la sua stratificazione per tipo di iniettore, linea di produzione e tipologia di scarto da parte del team addetto agli scarti.

La prima fase è stata condotta su tre linee di assemblaggio e di testing di iniettori a benzina: la linea 2 e la 4 producono iniettori di tipo XL3, mentre la linea 7, chiamata combo line, assembla e testa iniettori XL3 e XL5. Tutte e tre le linee prese in analisi sono



Figura 1A: Iniettore XL3 Figura 1B: Iniettore XL5

formate da una prima parte dedicata all'assemblaggio degli iniettori, cui seguono la linea di testing e ancora quella di vestizione finale degli stessi. Il layout delle linee di assemblaggio è



Figura 2: Struttura ad U delle linee di assemblaggio

ad U; gli iniettori sono assemblati percorrendo tutta la linea a partire dal modulo M10 fino al modulo M140. Ogni modulo produce tipologie di scarto che confluiscono in canaline di scarico dedicate e che sono state correttamente etichettate per l'identificazione del materiale non conforme in uscita. La linea di testing è composta, in tutte e tre le linee in analisi, da tre moduli in parallelo posti in serie all'assemblaggio che si occupano di testare il prodotto; questa è seguita dalla dressing line conclusiva che si occupa della vestizione finale degli iniettori.

La *prima fase* del progetto ha riguardato la linea di assemblaggio e quella di testing di tutte e tre le linee di produzione. È stato analizzato e standardizzato l'intero processo di gestione del materiale non conforme procedendo all'aggiornamento della documentazione relativa e a quella da essa richiamata e alla creazione di cartellini identificativi precompilati per ogni tipologia di scarto. Nella *seconda fase* sono stati standardizzati il giro che l'addetto alla rottamazione compie quotidianamente per raccogliere gli scarti definitivi e la registrazione su SAP dei dati relativi agli stessi in modo da averne traccia e consentire la loro successiva elaborazione. La *terza fase*, quindi, è quella inerente allo scarico dei dati dal sistema SAP e da Shopfloor da parte del team addetto alla loro elaborazione. Questa allo stato iniziale era eseguita tramite Excel, ma allo scopo di velocizzare il processo e rendere meno ingenti le dimensioni dei file utilizzati è stato implementato un modello Power BI che ha tra gli input, sottoforma di tabelle, i dati raccolti e inseriti sul sistema gestionale durante la seconda fase.

2. CONDUZIONE DEL PROGETTO

2.1 Processo di raccolta e gestione degli scarti in linea

Per iniziare è stato fondamentale capire quali tipologie di scarto escono dalle canaline di ogni modulo che fa parte delle linee e ricostruire, con l'aiuto del reparto della qualità, quali sono i percorsi che devono seguire a seconda della loro natura. Il materiale non conforme in uscita dalle canaline di scarico dei moduli è raccolto dagli operatori di linea e può subire tre differenti trattamenti in base alla propria tipologia:

- È recuperabile in linea, quindi è sottoposto a re-run entro fine turno o a cambio tipo;

- Deve essere controllato visivamente dagli operatori addetti all'area rerun/rework o dal controllo produzione ed essere recuperato o rottamato in base all'esito del controllo;
- Non è recuperabile, quindi è predisposto alla rottamazione.

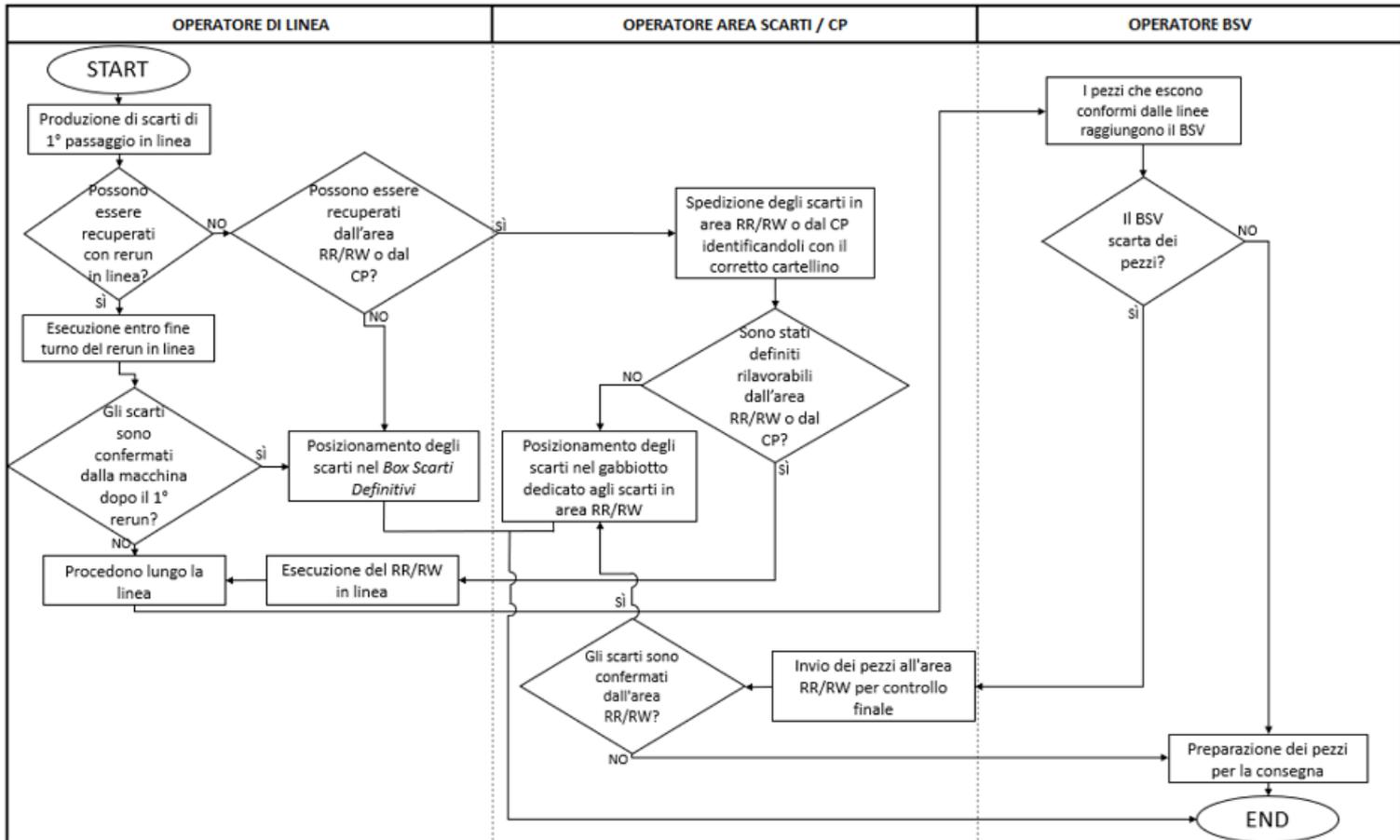


Figura 3: Flusso di ogni possibile tipo di scarto

I soggetti coinvolti nel flusso in base alle tipologie di scarto, e quindi al percorso seguito tra quelli possibili della Figura 3, sono: l'operatore di linea, quello dell'area RR/RW, o in alternativa il CP, e quello addetto al BSV (Banco Selezione Visivo) nel quale avviene il controllo visivo del materiale conforme in uscita dalla dressing line.

Il materiale scarto non recuperabile all'uscita dalle canaline di scarico dei moduli è predisposto alla rottamazione da parte degli operatori di linea e posizionato all'interno di gabbiotto chiamati "box scarti definitivi" per poi essere raccolto nella fase successiva dall'operatore addetto alla rottamazione. Quando i pezzi non conformi in uscita dalle canaline scarto dei moduli sono potenzialmente recuperabili questi possono essere predisposti alla rilavorazione entro la fine del turno o al cambio tipo oppure devono raggiungere l'area RR/RW (o il controllo produzione) per un controllo visivo che determina se effettivamente possono tornare in linea. L'ultima possibilità di generazione degli scarti definitivi è legata al controllo degli operatori al BSV: tutti i pezzi che vi arrivano sono considerati conformi dai controlli automatici della linea.

Tuttavia, dalla verifica finale degli stessi questi possono essere confermati conformi ed essere predisposti alla consegna oppure possono essere considerati non conformi e subire un ulteriore controllo da parte del personale dell'area RR/RW che esprime il giudizio definitivo: può decidere per la consegna oppure per la rottamazione. Il metodo iniziale di identificazione degli scarti consisteva nell'utilizzo di cartellini rossi "Materiale Scarto" fatti come da Figura 4 nei quali l'operatore di linea riportava manualmente, a sua discrezione, la descrizione del materiale non conforme, la tipologia dell'iniettore scartato, la linea di produzione e l'operazione successiva cui questo doveva essere sottoposto.

Vitesco Technologies Italy		Stabilimento di Pisa				
MATERIALE SCARTO						
TIPOLOGIA INIETTORE / CODICE MATERIALE						
DESCRIZIONE MATERIALE	OPERATORE					
	DATA					
	TURNO					
OPERAZIONE DA ESEGUIRE / PARTITA			<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>Y</td> <td>Z</td> </tr> </table>	X	Y	Z
X	Y	Z				
NOTA (AMQ/ RM/NC/Altre)						

CAP0103011-F54-04

Figura 4: Cartellino identificativo scarti AS-IS

Questa modalità poteva causare errori come lo scorretto percorso seguito da alcune tipologie di scarto e l'errata immissione dei dati relativi al materiale scarto sul sistema SAP poiché l'addetto alla rottamazione, nella seconda fase del macro-processo, avrebbe potuto inserire

dati non correttamente associati ai componenti che si stavano effettivamente rottamando. Ciò era conseguenza dal fatto che, come da esempio in Figura 5, quest'ultimo poteva trovare dei cartellini identificativi del materiale scarto che effettivamente non erano utili per l'identificazione stessa dei componenti/sub-assemblati/iniettori che rottamava. Doveva quindi procedere in base alla sua esperienza al riconoscimento autonomo dei pezzi.



Figura 5: Cartellino AS-IS compilato inadeguatamente

Per il superamento di questi problemi è stato studiato e definito il flusso completo che possono seguire gli scarti e determinato quale percorso segue ognuno di essi tra quelli in Figura 3. Sono poi stati creati un totale di 138 cartellini scarto precompilati, distribuiti sulle tre linee in esame, nei quali è stampata la descrizione, la linea dal quale deriva lo scarto e l'operazione cui questo è destinato. Questi sono stati posizionati su ogni modulo di fianco alle canaline scarto che sono state correttamente etichettate con la stessa descrizione presente sul cartellino in modo da avere un'associazione chiara ed univoca.



Figura 6: Esempi cartellini identificativi scarti TO-BE



Figura 7: Esempi di etichette

In questo modo ci si assicura che non si abbiano delle tipologie di scarto che seguono il percorso sbagliato a causa di errori da parte degli operatori. L'implementazione di questo sistema è avvenuta una volta aggiornata la documentazione esistente e creata da zero quella mancante, nello specifico sono stati creati/aggiornati i formati standard che descrivono tutte le tipologie di scarto per ogni linea e aggiornati gli standard work che spiegano come gestirle sulle tre linee. È stata poi effettuata l'attività di formazione degli operatori delle linee, dell'area scarti, del CP e dei capi turno per un totale di 68 persone coinvolte nell'utilizzo del nuovo sistema. Successivamente sono stati posizionati tutti i porta-cartellini sui moduli e messi al loro interno i cartellini precompilati relativi ad ogni tipologia di scarto. Per assicurare il mantenimento del sistema è stato definito e standardizzato tramite uno standard work dedicato un processo che prevede che il personale dell'area RR/RW si occupi due volte a settimana del controllo e della stampa dei cartellini in procinto di esaurirsi.

2.2 Giro di raccolta degli scarti definitivi di produzione e rottamazione degli stessi

All'interno dello stabilimento vi è un unico operatore che si occupa della raccolta degli scarti predisposti alla rottamazione intesa sia come inserimento su SAP dei dati relativi al materiale da rottamare sia fisica degli stessi. Nella situazione iniziale l'operatore addetto effettuava il giro di raccolta degli scarti secondo un percorso non definito, e stabilito grazie alla sua esperienza, utilizzando un unico carrello con il quale procedeva sia all'interno che all'esterno delle aree di produzione dello stabilimento. Conclusa la raccolta tornava all'interno della sua area di rottamazione, contava i pezzi scarto tramite l'utilizzo di una bilancia tarata e infine



Figura 8: Giro raccolta scarti

inseriva i dati ad essi relativi su SAP. Per l'implementazione della situazione TO-BE è stato studiato il percorso (Figura 8) e standardizzato il giro di raccolta degli scarti definitivi effettuato ogni mattina dall'addetto alla rottamazione. La differenza principale rispetto alla situazione

iniziale sta nel fatto che è stato introdotto un carrello da utilizzare all'esterno e uno ulteriore da interni usato nell'area rottamazione durante il conteggio degli scarti. Questa soluzione è stata adottata per eliminare il rischio di contaminazione delle aree di produzione. Una volta raccolto tutto il materiale da gestire questo viene conteggiato all'interno dell'area rottamazione di cui, per ragioni di sicurezza e necessità di spazi più adeguati, è stato rivisto il layout. L'operatore addetto alla rottamazione nella situazione finale riesce a lavorare in maniera più fluida e a gestire un flusso di scarti lineare all'interno della propria area. Nessuno scarto deve raggiungere la parte a destra dell'entrata: il materiale da conteggiare si trova sul "carrello da interni 2" visibile in Figura 9B alla sinistra dell'entrata, viene suddiviso per gruppo di prodotto, linea di produzione e tipologia di iniettore sul banco di rottamazione, contato e posizionato sul "carrello 1" carico per la rottamazione fisica da effettuare il giorno successivo.

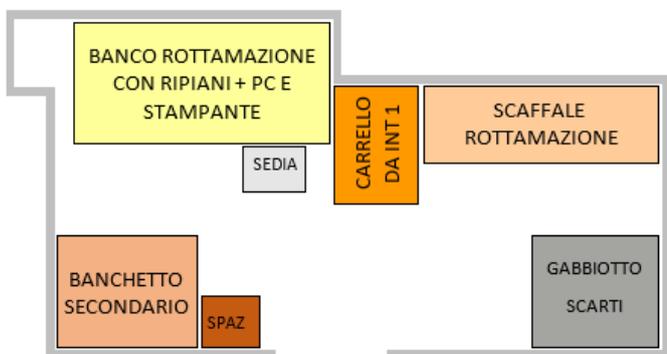


Figura 9A: Layout area rottamazione AS-IS

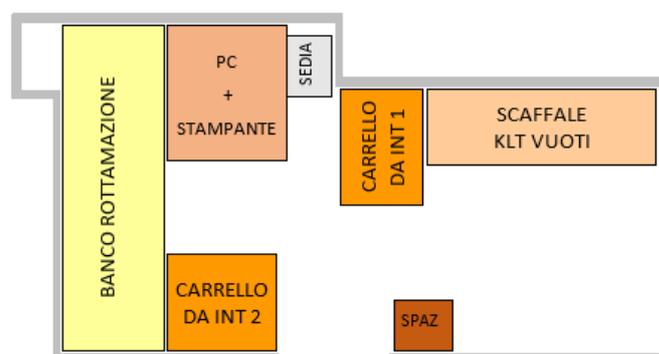


Figura 9B: Layout dell'area rottamazione TO-BE

Una volta effettuato il conteggio si prosegue con l'inserimento dei dati su SAP. Questa è l'attività più importante dell'intero processo perché da essa dipende direttamente il calcolo dell'NCC1. Per il data entry si

usano come supporto i fogli di rottamazione cartacei sui quali sono segnate le quantità per ogni tipologia di scarto nella fase di conteggio. Inizialmente i moduli si presentavano come

Modulo Scarti TEST PLAN					
Sequenza SAP:					Data scarto:
Ordine Statistico	Stazione Scarto	Mag.	Centro di Costo		Causa scarto
			MOT. MOV.		Quantità
4030000421 (NE)	M10		TUBE ADAPTER	A2C*****	C.S.10
4030000422 (S)	M 10	WXL3	EXTENDED FUEL TUBE ASSY	A2C*****	C.S.10
4030000426 (S)	M20	WXL3	EXTENDED FUEL TUBE ASSY	A2C*****	C.S.20
4030000425 (NE)	M 20	WXL3	EXTENDED FUEL TUBE ASSY	A2C*****	C.S.20

Figura 10A: Formato fogli di rottamazione AS-IS

da Figura 10A e comprendevano tutte le possibili voci di scarto perché erano adattabili ad ogni tipo di iniettore e linea di produzione. I principali campi che compaiono sono:

- *Ordine statistico*: codice SAP cui corrisponde una descrizione del pezzo; associa il materiale da rottamare alla stazione di scarico e quindi al livello di assemblaggio del pezzo. Può essere di tre tipi: *esplodere (E)*, se esiste una distinta base alla quale corrisponde il sub-

assemblato, in questo caso SAP registra la rottamazione singola di ogni componente del sub-assemblato indicato; non esplodere (NE) se ci si riferisce a componenti singoli (sciolti) o all'iniettore completo, in questo secondo caso SAP registra la rottamazione di un unico pezzo; scelta (S) se si ha la possibilità di selezionare ogni componente e sub-assemblato da rottamare tra quelli della distinta base di livello superiore

- *Stazione scarto*: modulo della linea dal quale proviene lo scarto
- *Codice del materiale* (“codice A2C”, “part number”): codice collegato in maniera diretta alla distinta base del pezzo in rottamazione che consente di risalire al suo valore
- *Causa scarto*: concatenata all’ordine statistico identifica un’unica tipologia di scarto
- *Sequenza SAP*: codice restituito da SAP alla fine dell’immissione dei dati linea per linea e che consente di risalire alla transazione eseguita

Un problema di questa fase derivava dall’associazione dell’ordine statistico alla causa scarto per l’identificazione univoca degli scarti poiché, trattandosi di un’attività di data entry, molto comunemente l’operatore confondeva le cause scarto oppure dimenticava di inserirle. Ciò rendeva l’elaborazione più lenta perché bisognava correggere i dati prima di analizzarli.

Nella situazione TO-BE sono stati realizzati dei fogli di rottamazione specifici per ogni tipo di iniettore e linea di produzione

Sequenza SAP:				Data di scarto:		
Ordine Statistico	Stazione Scarto	Tipologia scarto	Componenti	Mag.	Centro di costo	Quantità
					MOT. MOV.	
					Test Plan	
4030000181 (NE)	M10	SEDI SCARTO VISIONE	SEDE	WXL3	A2C*****	
4030000181 (NE)		VALVE BODY SCARTO VISIONE	VALVE BODY	WXL3	A2C*****	
4030000161 (S)		SCARTO PIANTAGGIO SEDE	SEDE+V.B.	WXL3	A2C*****	
4030000028 (E)	M20	SCARTO VISIONE SALDATURA	SEDE+V.B.	WXL3	A2C*****	
4030000182 (S)		SCARTO GENERICO VB	SEDE+V.B.	WXL3	A2C*****	
4030000029 (E)		SCARTO VISIONE PER DIFETTOSITA'	SEDE+V.B.	WXL3	A2C*****	
4030000087 (NE)	M25	SCARTO MOLLA (SCARTICATO AL M140)	ANTIBOUNCE SPRING	WXL3	A2C*****	
4030000186 (NE)	M30	APB SCARTO VISIONE	APB	WXL3	A2C*****	

Figura 10B: Formato fogli di rottamazione TO-BE

e il formato è stato aggiornato come da Figura 10B. Le colonne riportano l’ordine statistico, la stazione di scarico, la tipologia di scarto coincidente con le descrizioni presenti sui cartellini precompilati, i componenti dai quali è composto il pezzo, il magazzino e il codice materiale (codice A2C). Nell’intestazione si hanno il centro di costo al quale sono addebitati gli scarti, il motivo movimento, che indica la linea di produzione, e la tipologia di iniettore realizzato. Non è più presente la colonna relativa alla causa scarto perché nella situazione finale l’ordine statistico è stato reso univoco per ogni tipologia di scarto e, associato al motivo movimento, consente di risalire univocamente alla tipologia di scarto cui è fatto riferimento. Il pacchetto SAP utilizzato per la registrazione dei dati degli scarti è completamente customizzato. La videata (Figura 11) prevede l’inserimento dei dati del magazzino, del motivo movimento e del



Figura 11: Videata SAP per la registrazione delle rottamazioni (ordine statistico), al tipo di iniettori rottamati, alla quantità e al materiale (dati di posizione) in modo che per ogni linea di produzione e tipo di prodotto si abbiano a sistema tutti i dati del materiale che si sta rottamando. Sono stati realizzati un'istruzione completa e uno standard work dettagliato ad essa riferito che mirano a documentare e standardizzare l'intera seconda fase in modo da eliminare parti di processo le cui attività specifiche non siano ben definite.

2.3 Elaborazione dei dati degli scarti per il monitoraggio continuo dell'NCC1

La terza fase riguarda l'elaborazione dei dati degli scarti scaricati dal software SAP e da Shopfloor. Il calcolo e la stratificazione dell'NCC1 sono considerati tanto affidabili quanto lo sono l'intero processo di raccolta e identificazione degli scarti.

Le informazioni necessarie sono relative a vari aspetti dell'attività di plant: produzione totale delle linee di ogni reparto, vendite ($\text{volume di produzione} \times \text{prezzo unitario di vendita}$) e quantità di scarti in dati periodi di tempo. Nella situazione iniziale tutta l'elaborazione era fatta utilizzando Excel sul quale era stato realizzato un sistema costituito da tabelle Pivot con le quali erano suddivise le quantità di scarto realizzate per tipologia di scarto e di prodotto e linee di produzione. L'intero processo prevedeva un insieme di attività di correzione dei dati scaricati da SAP precedentemente inseriti dall'operatore addetto alla rottamazione che, come anticipato, spesso ometteva la causa scarto o sbagliava l'associazione della stessa all'ordine statistico. Era necessario poi scaricare i dati relativi ai volumi per tipo di prodotto e linea di produzione da Shopfloor, un sistema MES che ha lo scopo di gestire e controllare la funzione produttiva. Infine, conoscendo il valore del prezzo unitario, si otteneva l'NCC1 stratificato di interesse. Tutto il processo di elaborazione prevedeva complessivamente un totale di 30 minuti al giorno e circa 45 minuti ulteriori a settimana per l'aggregazione dei dati quotidiani. Allo scopo di velocizzare l'elaborazione è stato implementato un modello Power BI in modo tale da evitare di utilizzare tabelle Pivot che appesantiscano in maniera ingente i file di lavoro. Power BI è un'applicazione Microsoft utilizzabile in locale che è in grado di creare delle relazioni tra tabelle provenienti da diverse sorgenti. È stato implementato un modello a stella

centro di costo (dati di testata) per poter abilitare l'immissione dei dati relativi alle tipologie di scarto

che presenta una *tabella dei fatti* ricavata dai dati degli scarti scaricati da SAP collegata ad un insieme di *tabelle delle dimensioni* relative ai codici identificativi di ordine statistico e motivo movimento di ogni linea per ogni tipologia di scarto e alle

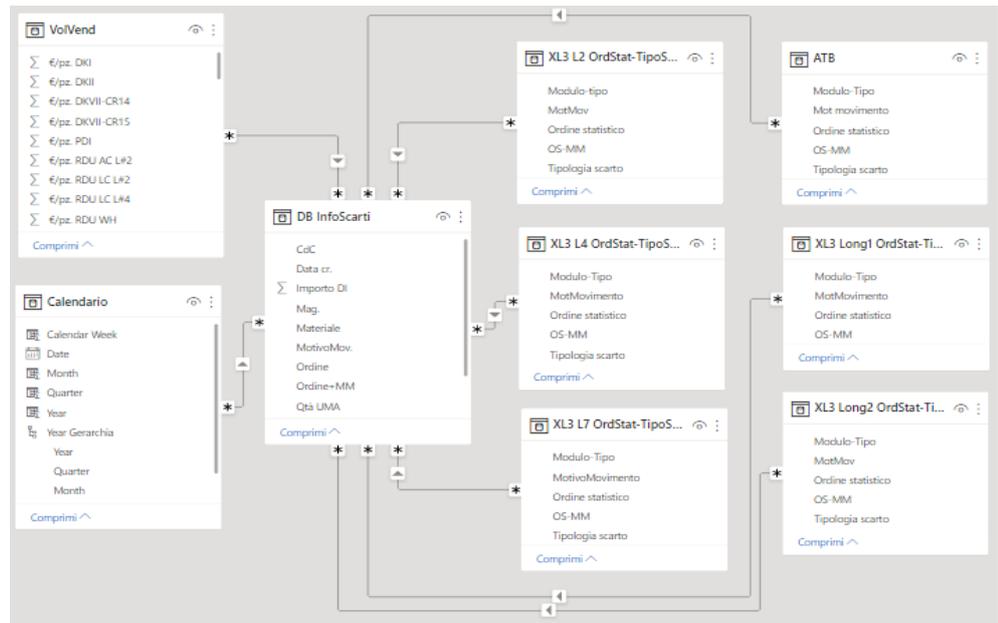


Figura 12: Modello Power BI a stella

vendite effettuate ricavate da Shopfloor. In questo specifico caso tutti i legami sono stati impostati in maniera tale che il filtro abbia una direzione singola tale da filtrare la tabella ricavata da SAP con le tabelle che associano univocamente gli ordini statistici e i motivi

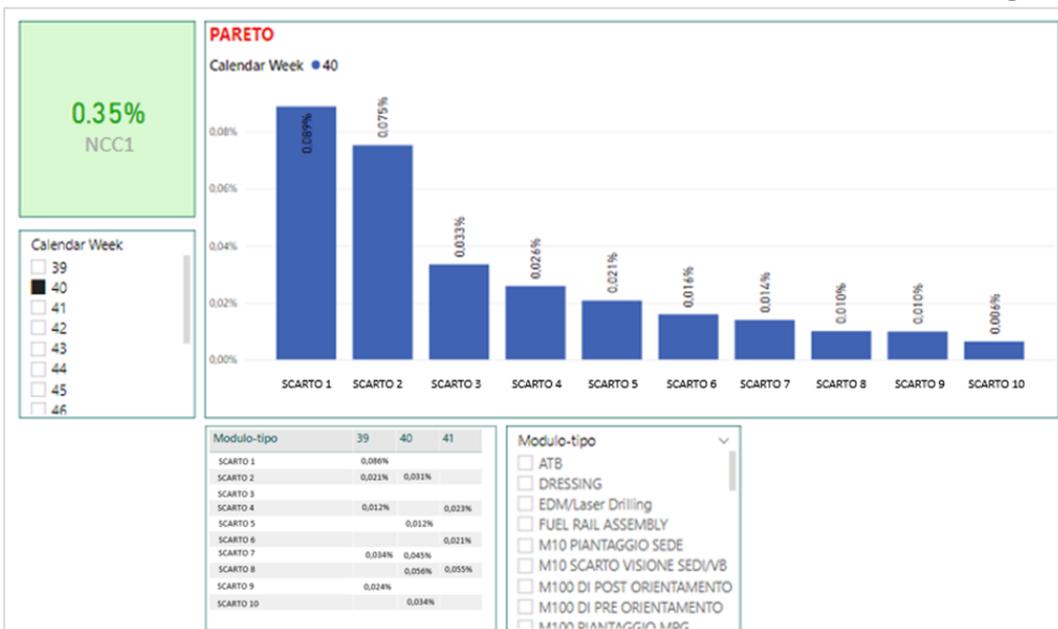


Figura 13: Report finale

poiché Power BI è impostato in modo da filtrare immediatamente tutte le tipologie di scarto per gruppo di prodotto, tipo di iniettore e linea di produzione fornendo la possibilità di realizzare report dinamici.

3. CONCLUSIONI

3.1 Risultati raggiunti

L'analisi dei risultati raggiunti è stata effettuata considerando le tre macro-fasi del progetto:

- 1) Il processo di raccolta e gestione degli scarti in linea presenta risultati qualitativi evidenti.

L'utilizzo del nuovo sistema, che fa uso dei cartellini scarto precompilati e dei formati

standard realizzati e posizionati in linea che riassumono le tipologie di scarto e le loro destinazioni, garantisce maggiore affidabilità del processo stesso. Il materiale non conforme in uscita dalle canaline scarto dei moduli delle linee sarà etichettato in modo standardizzato e coerente con le descrizioni presenti sui fogli di rottamazione.

- 2) Il giro di raccolta degli scarti compiuto dall'operatore addetto alla rottamazione è stato ottimizzato e migliorato tramite l'uso di un carrello da interni e uno da esterni per eliminare il rischio di contaminazione delle aree di produzione. Per ogni attività è stato misurato il tempo effettivamente speso per completarla e quello indiretto, ma necessario:

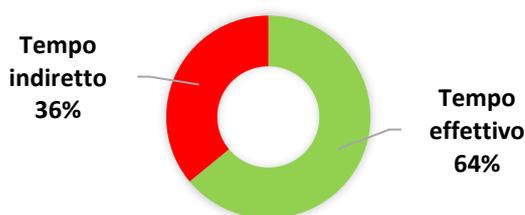


Figura 14A: Suddivisione dei tempi della seconda fase AS-IS

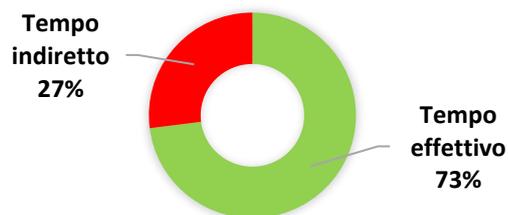


Figura 14B: Suddivisione dei tempi della seconda fase TO-BE

Inoltre, l'aver eliminato la causa scarto ha consentito di eliminare gli errori di data entry di quel tipo e di inserire dati coerenti in modo da non doverli correggere nella terza fase.

- 3) Tramite l'implementazione del modello Power BI è stato reso più veloce il processo di elaborazione dei dati scaricati da SAP e Shopfloor poiché la stratificazione degli scarti per linea di produzione, tipologia di non conformità e periodo di riferimento è immediata utilizzando i filtri che l'applicazione permette di impostare una volta create le relazioni tra le tabelle. Nella situazione TO-BE è possibile ottenere il Pareto relativo alle maggiori tipologie di scarto stratificate per linee di produzione e tipologie in 20 minuti al giorno.

3.2 Sviluppi futuri

Una prima possibilità di sviluppo riguarda l'ampliamento del progetto su tutti i reparti di produzione in modo da aumentare l'affidabilità del processo di rottamazione degli scarti dell'intero stabilimento. Inoltre, allo scopo di irrobustire ulteriormente l'intero sistema si è valutata la possibilità di un metodo di registrazione degli scarti migliore. Infatti, anche se la probabilità di errori di data entry è stata ridotta eliminando le cause scarto, questa non è azzerata. L'idea è quella di creare dei codici a barre o dei QR stampati sui cartellini per far sì che l'operatore registri sul sistema gli scarti che rottama inquadrando il codice con un adeguato lettore. Perseguendo questa soluzione i dati sarebbero raccolti su un software esterno standardizzato e appositamente sviluppato che consentirebbe l'eliminazione del pacchetto SAP customizzato per questa specifica attività.