



POLITECNICO DI TORINO

Tesi di laurea magistrale

Lombardo Bikes:

Ottimizzazione del processo produttivo
applicando il metodo Toyota



BICYCLES SINCE 1952

Lombardo

Candidato: Marialuisa Grignano

Tutore aziendale: Emilio Lombardo

Relatore: Dario Antonelli

Anno Accademico 2018/2019

Sommario

Introduzione	3
1.Analisi di processo	9
Descrizione generale del processo	9
Value Stream Mapping	12
P.D.C.A.	23
2.Analisi dei tempi di processo.....	29
Calcolo efficienza di una linea di produzione	29
Calcolo tempi di processo.....	33
3.Strategie di ottimizzazione del lavoro nelle linee di assemblaggio	38
4.Organizzazione ed ottimizzazione del processo di approvvigionamento del materiale alle linee di assemblaggio	47
5.Conclusioni e prospettive	87
Ringraziamenti.....	89

Introduzione

Nel 1952 Gaspare Lombardo dà vita al suo sogno e realizza la sua prima bicicletta.

Nell'estate del '52 in Sicilia il traffico era diverso da oggi. La famiglia Lombardo lavorava duramente in bottega, martellando ferri di cavallo. Nelle ore libere Gaspare, l'allora giovane di casa, appena poteva riparava le poche biciclette che passavano da quelle parti. Quando il signor Gaspare ha messo le mani sulla prima bici, il lavoro era più che mai artigianale: montava freni e telai, le verniciava con le bombolette spray. Nell'84 le prime biciclette per bambini, poi quelle da passeggio, da donna, quelle elaborate col cambio. Si è continuati a creare sempre nuovi modelli fino ad oggi in cui 150 sono quelli realizzati. Il signor Gaspare, oggi ha 84 anni, e quando ha riempito il primo capannone di attrezzature gli davano del matto, ma da allora il sogno continua e la Cicli Lombardo è diventata una delle maggiori aziende italiane del settore.

Agli inizi si facevano 100 bici l'anno, oggi 500 al giorno.

Cicli Lombardo sorge ancora nella zona della vecchia bottega, a Buseto Palizzolo, tra Trapani e la strada che scende al mare di San Vito lo Capo.

Era un buco di 30 metri quadrati, oggi un capannone di 35 mila nel quale lavorano una sessantina di dipendenti, tutti provenienti da questo angolo di Sicilia.

Nel 2007 è stata aperta una filiale in Germania, a Stoccarda, dato che il 45% delle bici prodotte finisce all'estero, in oltre 26 Paesi. Il made in Italy è il segreto del successo dell'azienda, la quale ha deciso di non comprare bici prefabbricate in Cina. Per confermare il marchio italiano ogni bicicletta ha il nome di una città italiana.

Le esigenze del mercato odierno sono completamente diverse rispetto a quelle di cinquanta anni fa. All'epoca si producevano pochissimi modelli di bici in maniera del tutto artigianale, oggi il mercato chiede sempre più quantità, varietà, velocità, bassi costi, affidabilità ed anche qualità. Un'azienda che vuole rimanere sul mercato deve soddisfare queste richieste e per fare ciò deve essere flessibile.

La mission di Lombardo è soddisfare il mercato e per fare questo è necessario modificare il processo produttivo per renderlo sempre più flessibile e snello.

Per realizzare questo obiettivo gli strumenti da utilizzare sono i principi della lean production.

Lean manufacturing o lean production, che letteralmente significa produzione snella, è una filosofia che punta a minimizzare gli sprechi fino ad annullarli.

Il termine che descrive questa filosofia fu coniato da Womack e Jones nel libro "The machine that changed the world", in cui i due studiosi hanno per primi analizzato in dettaglio e confrontato le prestazioni del sistema di produzione dei principali produttori mondiali di automobili con la giapponese Toyota, rivelando le ragioni della netta superiorità di quest'ultima rispetto a tutti i concorrenti.

Il sistema di produzione Toyota nacque a metà degli anni '50 grazie a Sakichi Toyoda, a suo figlio Kiichiro Toyoda e al loro ingegnere capo Taiichi Ohno, tre uomini che riuscirono a fare di Toyota un'azienda in crescita in un settore che, in quel particolare periodo storico, era in crisi in tutto il mondo.

Questa stessa filosofia, che è ancora oggi la base della produzione, della logistica e dell'interazione con clienti e fornitori in Toyota, afferma che, per raggiungere la qualità, occorre smettere di dipendere dalla produzione di massa e bisogna, invece, focalizzarsi sul miglioramento dei processi produttivi e costruire la qualità del prodotto fin dall'inizio del processo.

Il principio che sta alla base della lean production è "usare di meno per produrre di più". Il pensiero snello, infatti, si basa sul fondamento che bisogna dare al cliente quello che vuole, utilizzando il minimo delle risorse. Bisogna fare solo ciò che serve, creando valore per il cliente eliminando ogni forma di spreco.

Muda è il termine con cui il Toyota Production System definisce le varie forme di spreco riscontrate nel sistema aziendale e sono:

- eccesso di attività: realizzare attività che non producono valore;
- movimenti: posizionamento dei materiali e delle attrezzature necessarie lontani dalla postazione di lavoro causando così eccessivi spostamenti dell'operatore;
- difetti: non fermare il difetto nel momento in cui viene riscontrato e produrre pezzi difettosi che poi verranno rilavorati o buttati via impiegando così risorse inutilmente;
- scorta: acquistare o produrre materiali in eccesso rispetto al fabbisogno;
- eccesso di produzione: produrre di più rispetto a quello richiesto dal cliente o dal processo successivo;
- attesa: impiego del tempo in maniera non produttiva;
- trasporto: spostamento del materiale che non conduce a creazione di valore.

Il sistema fondante del Toyota Production System è il Just-in-Time (JIT). Si tratta di un sistema produttivo che prevede la perfetta sincronizzazione tra l'offerta dei beni prodotti e la domanda che proviene dal mercato in modo tale da produrre solo i prodotti richiesti e quando vengono richiesti per riuscire a far fronte alle fluttuazioni della domanda. È il mercato quindi a "tirare" la produzione. Uno degli obiettivi di Lombardo è proprio quello di pianificare la produzione sempre più in base alle richieste del mercato e sempre meno per stock.

Il JIT si basa su quattro requisiti fondamentali, ognuno dei quali comporta rilevanti conseguenze organizzative:

I. Eliminazione delle risorse ridondanti considerate come uno spreco.

Il concetto di spreco è molto vasto e comprende movimenti superflui, tempi morti, produzioni non immediatamente richieste dal mercato.

All'opposto del fordismo che supponeva l'esigenza di ricche scorte per fronteggiare le situazioni critiche, il modello giapponese punta ad avere un valore delle scorte minimo al fine di realizzare una produzione snella. L'obiettivo è di minimizzare le scorte affinché siano necessari meno movimenti di materiale, tempi di allestimento più brevi, meno addetti. La filosofia che i giapponesi seguono è la continua "caccia" allo spreco.

II. Coinvolgimento dei dipendenti nelle decisioni riguardanti la produzione.

Nel sistema giapponese le mansioni hanno confini poco precisi e i dipendenti sono sollecitati a partecipare alle decisioni riguardanti la produzione. La manifestazione più evidente è nel principio di "autonomazione" (da "autonomia" e "automazione", in giapponese jidoka), che impone agli operai di interrompere il flusso produttivo ogni qual volta si riscontrano delle imperfezioni.

Un'altra caratteristica del lavoro nel modello giapponese è la polivalenza delle capacità professionali, la quale consente l'interscambiabilità di posizioni all'interno del gruppo di lavoro e la flessibilità delle squadre di lavoro, per adattare la propria consistenza numerica e la propria struttura interna alle variazioni dei compiti e del flusso produttivo.

Viene completamente superato il modello gerarchico taylorista nel quale le modalità di esecuzione del lavoro erano stabilite da una squadra di esperti ed imposte dall'alto. L'impresa giapponese vuole invece sfruttare l'altissima capacità intellettuale dei suoi dipendenti.

III. Partecipazione dei fornitori.

I fornitori non vengono scelti in base ai costi delle singole commesse, ma in base alla capacità di collaborare con l'impresa madre in piani di lungo termine.

Le aziende fornitrici tendono a localizzarsi a breve distanza dall'azienda madre in modo di garantire rapide e frequenti consegne di materiale in conformità alle prescrizioni del JIT, e creando una fitta rete cooperativa basata su rapporti di fiducia e di reciproca trasparenza e su contratti di lungo periodo.

IV. Ricerca della qualità totale.

La qualità totale, definito Total Quality Management, è presente lungo tutto il processo, dalla progettazione del prodotto, alla produzione fino alla consegna. L'impresa giapponese assume la qualità come una caratteristica obbligatoria e tutto il processo produttivo deve essere organizzato in modo da progredire costantemente verso l'obiettivo dello zero difetti. Devono essere inseriti lungo tutto il processo dei sistemi che riducano gli errori in modo tale che i prodotti arrivino a fine linea già controllati e quindi si va a ridurre la necessità della revisione e del controllo.

Unendo tutti questi aspetti l'azienda giapponese cerca di realizzare un processo produttivo senza sprechi, senza costi economici aggiuntivi garantendo allo stesso tempo al consumatore un prodotto privo di difetti.

Realizzare un'azienda snella non è facile. La prima sfida riguarda il conflitto tra le esigenze "push" della produzione e i problemi di anticipo impegno e/o acquisto delle risorse da parte degli altri settori aziendali, in assenza di ordini certi. La seconda sfida è legata ai diversi prodotti che sono composti da molti componenti e materiali. La terza sfida è legata alle frequenti modifiche poste in essere sui prodotti per cause interne. Bisogna, infine, considerare l'andamento a volte incerto dei mercati e la variazione degli ordini da parte dei clienti.

L'approccio teorico è molto chiaro e semplice, ma a causa della grande variabilità nelle previsioni e nella programmazione, vi è un'impossibilità oggettiva nel mantenere costanti i piani di produzione.

Per ridurre gli effetti di queste incertezze è fondamentale:

- Inserire gli ordini del cliente il più velocemente possibile nel processo produttivo
- Impegnarsi nel ridurre i tempi in tutti i processi e in tutte le attività
- Gestire i tempi morti tra la richiesta del cliente e la consegna del prodotto/servizio
- Astenersi dall'utilizzo di risorse sino ad ordini certi
- Gestire le scorte in relazione al punto di disaccoppiamento

Vi sono tantissimi fattori da considerare al fine di realizzare un'azienda snella ed i più importanti sono:

- Minimizzare la manipolazione del materiale e dove possibile bisogna manipolare il singolo componente una sola volta;

- Pianificare al meglio il lavoro degli operatori minimizzando le distanze in modo tale che questi effettuino movimenti minimi;
- Minimizzare gli sforzi e studiare soluzioni ergonomiche adeguate;
- Massimizzare l'utilizzo delle persone, dello spazio, delle attrezzature e degli impianti per accelerare il ritorno sugli investimenti;
- Livellare la sequenzialità dei flussi per eliminare i colli di bottiglia e per rispettare le cadenze delle linee;
- Massimizzare la flessibilità, ovvero bisogna creare un layout in grado di consentire veloci cambi di prodotto, materiali, impianti, attrezzature, personale;
- Dare la possibilità agli operatori di poter esprimere la loro opinione in modo tale da raccogliere dei feedback dallo stato di avanzamento del lavoro;
- Minimizzare i magazzini e gli stock;
- Minimizzare il disordine attraverso la gestione a vista e le 5S ed inoltre bisogna massimizzare la visibilità per risolvere velocemente i problemi.

I benefici tipici che ci si attende dall'applicazione della Lean production sono:

- riduzione degli sprechi
- riduzione dei costi di produzione
- riduzione delle tempistiche del ciclo produttivo
- riduzione del lavoro e della fatica
- riduzione delle scorte e dei magazzini
- aumento della capacità produttiva

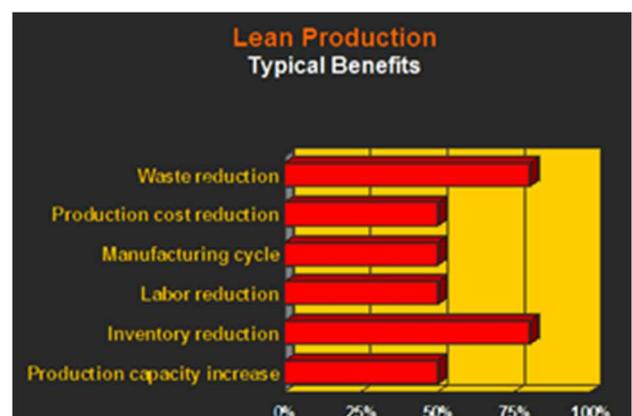


FIGURA 1 PRINCIPALI BENEFICI DELLA LEAN PRODUCTION

Esistono, inoltre, 5 principi guida che delineano il modello teorico della produzione snella:

- 1) Value: definire il valore dal punto di vista del cliente, ovvero bisogna analizzare cosa il cliente è veramente disposto a pagare. Vanno, dunque, individuate le attività che creano valore aggiunto, identificando le caratteristiche di ogni azione compiuta in azienda.
È possibile rilevare tre tipologie di attività: quelle che creano valore, quelle che non creano valore, ma sono inevitabili e quelle che non creano valore e sono evitabili. Quest'ultime vanno assolutamente eliminate.
- 2) Value Stream: identificazione del flusso del valore, ovvero quell'insieme di attività a valore aggiunto richieste per fornire un determinato prodotto.
- 3) Flow: definire un adeguato flusso di attività in modo tale che tutto si realizzi per processi e non per funzioni, senza soste o interruzioni.
- 4) Pull: impostare le attività secondo la logica "pull" e non "push", ovvero realizzare un'attività solo quando il processo a valle lo richiede. Il flusso del valore va attivato solo quando c'è una reale necessità a valle che nasce dalla richiesta del cliente.

- 5) Perfection: perseguire la perfezione tramite continui miglioramenti. Ciò viene identificato con la parola kaizen, la quale è composta da KAI che significa cambiamento e ZEN che significa migliore. Questo termine esprime la filosofia che sta alla base del pensiero giapponese, ovvero cambi per diventare migliore. Per fare ciò è necessario coinvolgere le persone perché da tutti devono uscire le idee per il miglioramento, responsabilizzare gli individui che devono riuscire ad attivarsi autonomamente davanti agli errori, affrontandoli in maniera proattiva. Fermare la catena di produzione appena si rileva un'anomalia serve a limitare i costi dell'evento negativo.

In relazione a ciò bisogna analizzare la tecnica "jidoka". Tale termine significa dotare ogni macchina di un sistema e formare ogni lavoratore in modo da poter fermare il processo produttivo al primo segnale di una qualche condizione anomala. Se si scopre 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.

Secondo questi principi, un operatore viene formato per esercitare il pieno controllo sulla linea produttiva che gli viene affidata e per fermarla se si verifica qualcosa che non funziona. Questo modo di fare riduce enormemente i difetti e gli scarti.

"Jidoka" significa anche capire le cause che hanno scatenato un problema e prendere le opportune misure perché la situazione non si verifichi più. E questo non è altro che il famoso ciclo continuo del miglioramento.

"Jidoka", infatti, è uno dei due pilastri che reggono il Toyota Production System insieme al just-in-time. Senza il jidoka l'intero "tempio" della lean manufacturing è destinato a crollare, il che, in pratica, significa che le aziende che ne ignorano il concetto, sono destinate a non cogliere i benefici attesi da un flusso snello e a perdere tutti i vantaggi competitivi forniti dalla produzione snella.

Alcuni vantaggi che derivano dall'applicazione del "jidoka" sono:

- Nessun prodotto difettoso
- Evitare il diffondersi di bad practise
- Minimizzare la scarsa qualità e massimizzare i prodotti di qualità e il miglioramento nella produttività
- Aggiungere un tocco di umanità alle macchine
- Prevenire i guasti
- Dare agli operatori la responsabilità e l'autorità necessarie per fermare le linee produttive

Per completare l'utilizzo dello strumento jidoka, però, non ci si deve limitare a correggere il difetto, ma occorre avviare tutti i cambiamenti necessari affinché lo stesso problema non si presenti in futuro.

Le soluzioni più popolari al giorno d'oggi per migliorare la produttività e la competitività sono essenzialmente tre:



FIGURA 2 CASA DELLA LEAN PRODUCTION

- Sostituire la mano d'opera umana con le macchine che rendono le capacità produttive molto più automatiche e rigide, ma tali macchinari dipendono da competenze complesse, rare e piuttosto care sul mercato;
- Migliorare le performance logistiche dotandosi di sistemi informativi che diventano ogni giorno sempre più complicati, con il rischio che alla fine il computer sia l'unico a comprendere i flussi di valore;
- Applicazione della "lean manufacturing".

Come hanno dimostrato i giapponesi, la terza soluzione è sicuramente la migliore. Ovviamente la lean manufacturing non prescinde dall'applicazione di macchinari e sistemi software complicati, ma la base del miglioramento continuo sta nel modello organizzativo.

Negli ultimi decenni in occidente molte aziende hanno cercato di passare alla filosofia "lean", ma poche riescono a farlo con successo. La maggior parte delle organizzazioni, che cercano di applicare la metodologia "lean" alla loro cultura aziendale, vedono questa tecnica come uno dei tanti programmi di miglioramento che, spesso, viene abbandonato per seguirne altri. Solo una piccola parte delle aziende che adottano le tecniche "lean" mettono radicalmente in discussione il loro modo di lavorare. Sono queste che riescono ad ottenere ottimi risultati. Le prime ottengono solo dei risultati marginali e abbandonano il progetto "lean" a distanza di qualche anno.

Pensare snello permette di vedere e capire meglio i problemi dell'azienda, ma devono essere i collaboratori ad imparare a risolverli.

La lean manufacturing servirà a poco, se non la si utilizza quotidianamente con degli obiettivi ben precisi che sono quelli relativi al miglioramento continuo, perché non farà altro che rimpiazzare un sistema già esistente con un altro, magari meno potente. Tra l'altro, se non viene utilizzata per migliorarsi ogni giorno, la lean production è meno utile dei tradizionali strumenti di management. Il vantaggio della produzione snella si rivela solo puntando al miglioramento continuo. Risulta, quindi, essere un allenamento quotidiano per imparare a migliorare le proprie performance organizzative.

La base per comprendere a fondo la metodologia della "lean production" è quella di partire dal fatto che non rappresenta un progetto con un inizio ed una fine ben individuabili ma, al contrario, un vero e proprio viaggio che inizia dal top management, il quale deve avere una visione chiara per capire a fondo sia i requisiti necessari per implementarla sia per sapere i risultati attesi, e termina con i lavoratori in prima linea.

Negli ultimi decenni la lean manufacturing si sta sviluppando molto perché molte aziende decidono di non delocalizzare. Resistere sul territorio senza delocalizzare è una tendenza che sembra prendere sempre più piede tra le aziende italiane. Gli analisti segnalano addirittura un rientro delle imprese che erano andate all'estero per ammortizzare i costi del lavoro. Il risultato è stato spesso quello di avere una qualità ridotta che è stata puntualmente penalizzata dai mercati. Persino le aziende del settore moda cominciano a guardare con attenzione al rientro alla base delle strutture produttive.

Insomma, sembra confermarsi la tesi secondo cui il costo del lavoro alto può essere comodamente compensato dal contenimento degli sprechi produttivi e dall'alta qualità della lavorazione.

Lo scopo di questo lavoro di tesi è di analizzare il processo produttivo della Cicli Lombardo, valutare tutti i suoi aspetti critici e, attraverso l'applicazione del modello Toyota, proporre delle soluzioni per rendere il processo produttivo il più possibile lean.

1. Analisi di processo

Descrizione generale del processo

Prima di apportare qualsiasi modifica al processo bisogna innanzitutto fare un'istantanea su come funziona attualmente il processo in esame.

Nel diagramma di flusso sottostante è possibile vedere in linee generali tutte le attività che compongono il processo dalla creazione del prototipo su CAD fino alla spedizione del prodotto finito al cliente.

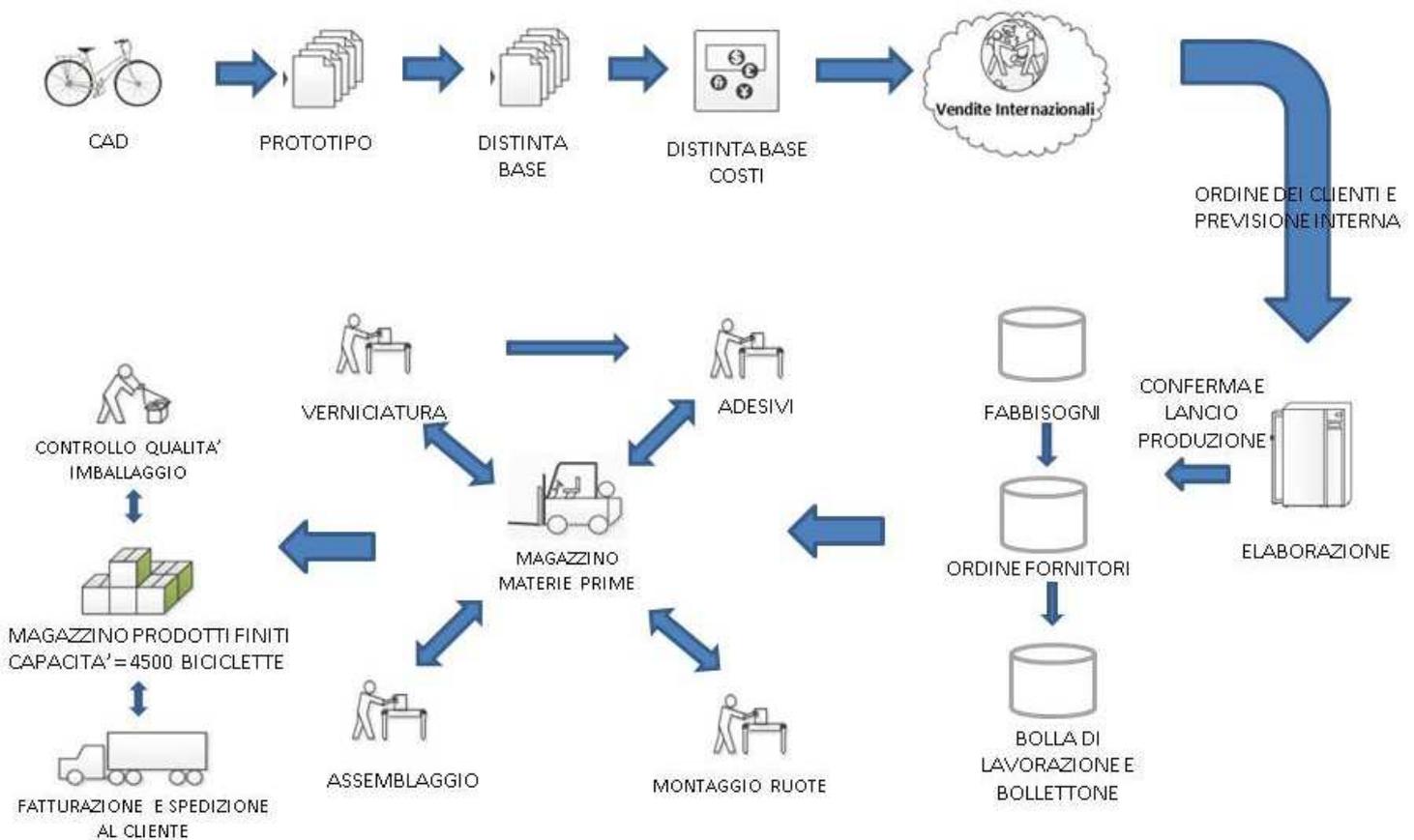


FIGURA 3: SCHEMA DI LAVORAZIONE

Ogni anno vi è un periodo definito "Campionatura" nel quale il team di R&D sviluppa nuovi modelli di bicicletta. Prima di partire con l'elaborazione dei disegni, si analizzano le esigenze dei vari clienti, dividendoli per provenienza, per fascia d'età e per fascia economica. Tutto ciò viene realizzato attraverso delle indagini di mercato svolte l'anno precedente, collezionando tutte le richieste espresse dai clienti.

Molto spesso le esigenze del mercato estero sono diverse da quelle del mercato italiano e risulta, quindi, necessario sviluppare diversi modelli in modo tale da soddisfare entrambi. Più precisamente bisogna realizzare economici in modo da catturare la fascia di clienti che vuole spendere poco ed allo stesso tempo bisogna creare modelli di altissima qualità per coloro che guardano solo la completezza e la perfezione del prodotto e non il prezzo.

Una volta analizzate le esigenze e i gusti dei clienti, si inizia con la definizione dei nuovi modelli partendo dai vecchi e modificandoli oppure creandone dei nuovi. In generale sono pochi i modelli che rimangono identici da un anno all'altro. In questo periodo che dura vari mesi il team R&D sviluppa su CAD i nuovi telai partendo da degli schizzi e perfezionando man mano ogni singolo componente.

Durante lo sviluppo ci si interfaccia con i fornitori, che andranno a realizzare fisicamente i telai, per definire le varie specifiche tecniche. Una volta che sul computer è stato realizzato ogni singolo particolare del modello, viene realizzato fisicamente il primo prototipo.

Alcuni campioni del telaio vengono, in seguito, spediti in azienda e assemblati. La prima bici che viene subisce tutti i test necessari per valutare il corretto funzionamento e la stabilità strutturale.

Se l'esito del test è positivo viene stesa la relativa distinta base di prodotto e distinta base di costi.

Una volta arrivati a questo punto, il modello viene aggiunto al catalogo, nel quale, per ogni singolo modello, si specificano, modello per modello, le caratteristiche tecniche, il materiale utilizzato, le diverse misure prodotte e le varie grafiche con cui lo stesso modello viene prodotto.

All'inizio della nuova stagione i cataloghi vengono spediti agli agenti e ai clienti. In seguito, sia sulla base delle previsioni di vendita e sia sulla base degli ordini ricevuti dai clienti, viene realizzato il calendario di produzione. L'orizzonte temporale con cui viene completato quest'ultimo può essere più o meno lungo. Ovviamente durante l'anno può subire modifiche, ritardi e anticipazioni.

La sequenza con cui vengono lanciati gli ordini di produzione è definita nel calendario stesso. Prima dell'inizio della produzione, i magazzinieri devono preparare i materiali. Con un adeguato anticipo, viene aggiornata la picking list dei magazzinieri ed ognuno preleva una certa quantità del materiale necessario per la produzione. Tale materiale verrà in seguito posizionato in linea dagli operatori logistici.

Il processo produttivo si compone di tantissime attività, le quali possono essere raggruppate in quattro macro-famiglie che sono le seguenti:

- Verniciatura dei telai, delle forcelle e di tutti i componenti accessori, quali carter, porta cestini, porta pacchi solo per alcuni modelli.
- Affissione adesivi principalmente su telai e forcelle, ma anche su altri accessori aggiuntivi, quali ad esempio il carter, per determinati modelli di biciclette. Vi sono diverse tipologie di adesivi, ognuno dei quali comporta lavorazioni diverse. Tale attività viene svolta successivamente alla verniciatura ed il prodotto verniciato e completo di adesivi viene poi trasferito alla linea di assemblaggio.
- Montaggio ruote partendo dalle materie prime quali copertoni, raggi, mozzi fornendo in output la ruota pronta per la linea di assemblaggio. Il montaggio della ruota è diverso per ogni singolo modello. Vi sono, prima di tutto, delle differenze più o meno sostanziali tra ruota anteriore e ruota posteriore. Tuttavia, a parità di posizionamento vi sono delle differenze a seconda se il motore è centrale o mozzo oppure se il modello di bici è una mountain bike o un trekking e così via. Questo comporta una grande variabilità nelle fasi di lavorazione.
- Assemblaggio finale del prodotto realizzato in linea di montaggio nella quale confluiscono tutti i semilavorati precedentemente realizzati. Le attività di verniciatura e affissione adesivi

vengono, necessariamente svolte una di seguito all'altra. In parallelo a queste si ha il montaggio delle ruote nel reparto omonimo. Questi due semilavorati convogliano in linea di assemblaggio per effettuare tutte le attività necessarie per completare il prodotto. L'output di tale fase di lavorazione è il prodotto finito che viene imballato nell'ultima postazione della linea e trasferito in magazzino oppure spedito direttamente al cliente.

Quello appena descritto è, in linee generali tutto il processo produttivo.

L'obiettivo del seguente lavoro di tesi è esaminare la struttura e il funzionamento del processo produttivo. Per prima cosa bisogna analizzare le modalità lavorative e l'assetto organizzativo attuale prima di apportare qualsiasi modifica attraverso la stesura del Value Stream Mapping. Solo dopo si andranno ad applicare delle modifiche, seguendo i principi della lean production.

Per analizzare se le modifiche apportate saranno profittevoli si andranno a definire una serie di indicatori.

Come appena accennato, il primo passo da fare è analizzare l'attuale funzionamento del sistema produttivo. Per fare ciò ci si avvale dell'ausilio della Value Stream Mapping.

Value Stream Mapping

La Value Stream Mapping è un metodo di visualizzazione grafica che fonda le proprie radici nella filosofia produttiva di Toyota.

Value Stream Mapping significa letteralmente “Mappatura della Catena del Valore”.

Questo è uno strumento chiave della Lean Manufacturing che permette di prevenire ogni tipo di spreco, non togliendo valore al prodotto finito, aumentando così in modo esponenziale l'efficienza.

Per Value Stream Mapping si intende la mappatura grafica di tutto quell'insieme di processi ed attività che concorrono alla realizzazione di un prodotto, partendo direttamente dal fornitore, passando per tutta la catena di montaggio fino alla consegna del prodotto finito.

Il presupposto sul quale basare l'analisi della catena del valore non è il miglioramento del singolo processo, ma l'ottimizzazione globale e continua.

A livello aziendale è stato svolto un lavoro di ottimizzazione dell'intero processo produttivo, ma nel seguente lavoro di tesi non verranno esaminate dettagliatamente tutte le attività svolte nei vari reparti, ma saranno oggetto di analisi le linee di assemblaggio ed in particolare la linea e-bike.

Prima di iniziare ad apportare modifiche all'assetto organizzativo e, in maniera più generale, alle modalità di lavoro del reparto in esame, è fondamentale fare un'istantanea dell'attuale organizzazione aziendale.

Questo primo passo è fondamentale per esaminare quali sono le attività a valore, quelle non a valore e il peso delle une rispetto alle altre. Una volta fatto ciò è utile capire quale percentuale delle attività non a valore è eliminabile, in modo tale da poter lavorare su di esse col fine di eliminarle o quanto meno ridurle il più possibile.

Avere una fotografia del funzionamento del processo originaria serve per capire se le modifiche apportate hanno permesso di ottenere delle performance migliori rispetto ai valori originari oppure no e quindi, in buona sostanza, se è stata intrapresa la strada corretta.

Per le ragioni appena analizzate il primo passo previsto dal metodo Toyota è la stesura della Value Stream Mapping.

Quest'ultima si basa su tre principi:

1. Flow Principle, ossia trasformare i processi di produzione verso processi orientati a famiglie di prodotti, garantendo un flusso continuo e sincronizzare i processi con le esigenze del cliente in modo da bilanciare le attività (takt time).
2. Pull Principle, ossia attivare i processi/fasi a monte solo quando esiste una richiesta delle fasi a valle.
3. Zero Defects Principle, ossia introdurre un miglioramento continuo per stabilizzare i processi.

I passi operativi da seguire per la stesura della Value Stream Mapping sono i seguenti:

- Individuare gli attori principali
- Calcolo delle richieste mensili del cliente
- Calcolo della produzione giornaliera
- Individuazione delle spedizioni in uscita e relative frequenze
- Individuazione forniture in ingresso e relative frequenze

- Schematizzazione dei processi produttivi di base
- Raccolta dati relativi ai processi
- Tracciatura delle informazioni
- Individuazione aree accumulo scorte
- Collegamento tra i processi
- Calcolo della time line

Qui di seguito verranno seguiti questi passi per realizzare la Value Stream Mapping della linea di assemblaggio delle e-bike.

A partire da un foglio bianco bisogna disegnare tre icone che identificano rispettivamente:

- Cliente
- Fornitore
- Controllo della produzione, che corrisponde al processo di pianificazione della produzione

Qui di seguito sono riportati i tre attori principali del processo con il formalismo standard.



FIGURA 4 RAPPRESENTAZIONE DEI TRE ATTORI PRINCIPALI DEL PROCESSO

Il passo successivo è il calcolo della produzione giornaliera e pertanto il numero di contenitori/unità di spedizioni da produrre.

Il numero di e-bike che possono essere prodotte al giorno è mediamente pari a 100 in un solo turno di lavoro. Ovviamente ogni giorno vengono prodotti modelli diversi di e-bike, in base agli ordini dei clienti, e anche, a seconda della dimensione del lotto di produzione, all'interno della stessa giornata si producono bici diverse. Un contenitore può contenere 8 biciclette imballate e quindi ogni giorno vengono riempiti circa 12 cesti di prodotto finito.

Anche queste informazioni devono essere riportate all'interno della value stream mapping.



FIGURA 5 INDICAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLA PRODUZIONE GIORNALIERA

La produzione giornaliera è di 100 pezzi al giorno. Questa dovrebbe essere scomposta per i vari modelli. A livello di definizione della VSM viene lasciato solo il valore totale perché ogni giorno variano i modelli di bici prodotte.

Il passo successivo è la schematizzazione delle spedizioni in entrata e in uscita e delle forniture in ingresso con le rispettive frequenze. Le spedizioni verso i clienti avvengono giornalmente. Nel momento in cui il cliente emette l'ordine, tutto il materiale che è disponibile viene spedito e man mano vengono prodotte le restanti bici vengono spedite. Questo si verifica quando il cliente non ha delle esigenze specifiche relative alle date di spedizione. Talvolta invece, i clienti decidono di ricevere la merce qualche mese dopo rispetto alla data dell'ordine anche se la merce è già disponibile. In questo caso il prodotto viene impegnato per quel cliente. Sia in un caso che nell'altro le spedizioni avvengono giornalmente.

Per quanto riguarda le spedizioni da parte del fornitore queste avvengono mensilmente. La ragione di ciò è che la maggior parte della merce arriva dalla Cina e i tempi di spedizione vanno dai 30 ai 60 giorni. Per questo motivo e per ridurre i costi di spedizione, i lotti di spedizione sono molto grandi e quindi la frequenza con cui la merce arriva dal fornitore è mensile.

Allo schema precedente vengono aggiunte queste informazioni e diventa nel seguente modo



FIGURA 6 VSM CON L'AGGIUNTA DELLE SPEDIZIONI CON LE RISPETTIVE FREQUENZE

Sulla parte inferiore della Value Stream Mapping bisogna disegnare dei box che rappresentano i processi produttivi di base.

Questi process box si interrompono quando il flusso si interrompe e quando i processi sono disconnessi.

Ogni singolo box rappresenta una fase lavorativa e questo si interrompe nel momento in cui vi è un buffer tra una fase di lavoro ed un'altra.

All'interno di ogni singolo process box bisogna inserire i dati più significativi. Questi possono essere:

- C/T tempo ciclo
- C/O tempo di set up
- Numero di addetti
- EVE (every part every), ossia la dimensione media del lotto produttivo
- Numero di varianti prodotte
- Dimensione degli imballi
- Percentuale degli scarti

L'analisi del processo della linea di assemblaggio parte dal momento in cui il carrello, contenente i telai verniciati completi di adesivi, arriva nella zona di stazionamento situata nei pressi delle linee stesse.

Prima che la linea di assemblaggio inizi a svolgere il suo lavoro, vi sono dei processi paralleli con i quali vengono realizzati tutti i semilavorati necessari per il montaggio. In particolare, vi è il reparto di verniciatura, quello di montaggio ruote ed un reparto di pre-assemblaggio nel quale vengono preparati i porta pacchi, le guaine, i sacchetti accessori e vari altri assemblati. È fondamentale che tutti questi reparti abbiano un'adeguata organizzazione al fine di rendere disponibili tutti i vari semilavorati alle linee esattamente quando servono.

A livello di ottimizzazione del processo si è deciso di partire proprio dall'analisi delle linee di montaggio perché sono queste che creano valore e, partendo dall'efficientamento di queste, di conseguenza si andranno a configurare tutti gli altri reparti in funzione di come verrà organizzato il lavoro sulle linee al fine di avere un assetto organizzativo globale efficiente ed omogeneo.

La decisione di partire dalla linea delle bici elettriche deriva essenzialmente da tre ragioni:

1. vi è una domanda sempre più crescente di bici elettriche e se l'azienda vuole rimanere sul mercato deve cercare di soddisfare il più possibile tale richiesta al fine di ridurre e, idealmente eliminare, l'incidenza del non venduto sulla domanda totale;
2. infine, l'assemblaggio delle bici elettriche è un'estensione delle muscolari, ossia le prime richiedono le stesse lavorazioni necessarie per le seconde ed in più tutti i passaggi necessari per il montaggio di motore, batteria, centralina e il collegamento dei vari cavi. Quindi si può dire che le bici elettriche sono un'estensione delle muscolari.
3. la linea elettrica crea più valore perché le bici elettriche hanno un margine di guadagno senza dubbio maggiore rispetto alle muscolari.

Di conseguenza i miglioramenti apportati a tale linea saranno ribaltati nelle altre e si andrà a testare se saranno le soluzioni ottime anche per loro.

Per le ragioni appena esposte l'analisi parte dallo stoccaggio del carrello nella zona di stazionamento limitrofa alle linee fino all'imballaggio del prodotto finito.

L'input del processo è il lancio dell'ordine di produzione. La prima operazione è la verniciatura dei telai nell'apposito reparto, in seguito vengono fissati gli adesivi ed infine viene passato il trasparente.

Una volta che i telai sono completi, vengono posti su dei carrelli e trasferiti nel reparto successivo, ovvero le linee di assemblaggio.

L'analisi della parte del processo che sarà oggetto di studio nella seguente tesi di laurea, parte proprio da questo punto.

Nel processo in esame vi sono le seguenti fasi di lavorazione:

- Prima postazione avviene l'assemblaggio della forcella nel telaio, montaggio cambio, reggi ciclo, montaggio serie sterzo.
- Finite queste attività, il primo operatore pone il semilavorato in piccolo buffer che può contenere al più sei bici.
- Il secondo operatore attinge da questo buffer e pone il prodotto in linea. Qui effettua il montaggio dei parafranghi, computerino, freni, leve freno, passaggio delle guaine cambio.

- Quando il secondo assemblatore termina le sue operazioni, la bici continua il suo percorso sulla linea fino ad arrivare nella terza postazione. Il tempo di attesa è circa pari a 10 minuti perché deve percorrere due piolini prima di arrivare nel terzo operatore.
- In questo punto vengono montate le ruote e il motore.
- Da questo punto in poi la bici rimane in attesa di arrivare nella quarta postazione per circa 10 minuti.
- Il quarto operatore si occupa di realizzare il regolaggio delle ruote, dei freni e del cambio.
- La bici rimane di nuovo in attesa per circa 5 minuti per attraversare il piolo che la separa dall'ultimo operatore.
- Quest'ultimo preleva la bici dalla linea, configura il motore, testa il funzionamento di questo e della batteria. Se funziona il tutto, imballa la bici e la pone all'interno del cesto.

In questo modo si completa tutto il processo che avviene all'interno della linea di assemblaggio.

In maniera schematica bisogna aggiungere queste informazioni all'interno della Value Stream Mapping.

Qui di seguito viene riportata la VSM con l'aggiunta delle fasi principali del processo. All'interno di ogni process box si trova solo una fase di lavoro. Il box si interrompe quando vi sono dei buffer.

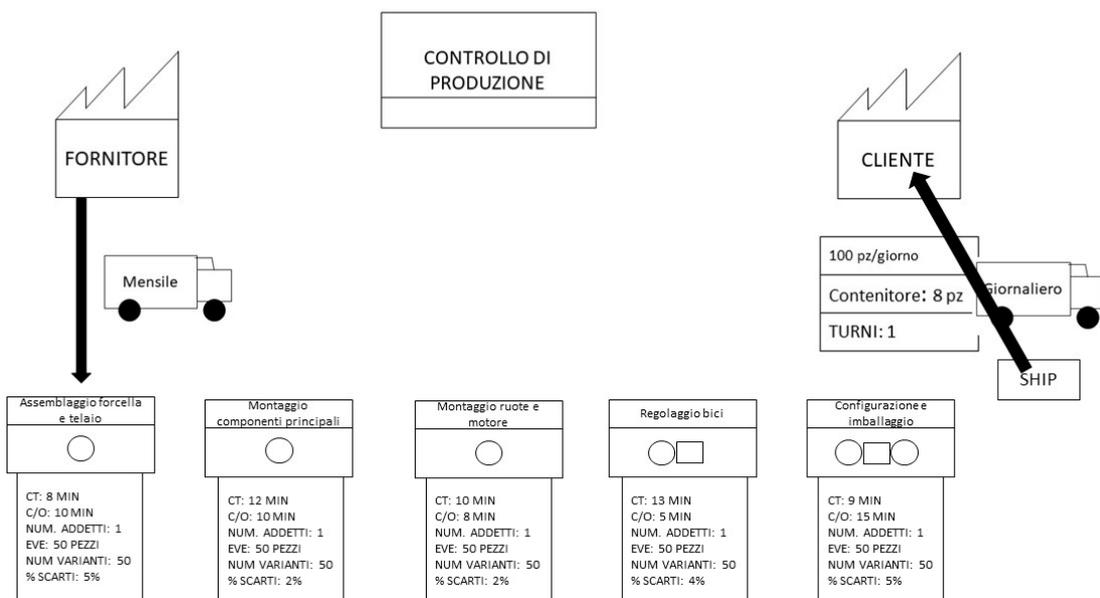


FIGURA 7 VSM CON L'AGGIUNTA DEI PRINCIPALI PROCESSI

Come si vede nella figura sopra riportata, all'interno di ogni box vi sono tutte le info relativi alla fase in esame. Inoltre, ogni fase del process box è stato scorporato e sono state rappresentate in maniera schematica le fasi che avvengono al suo interno. In particolare:

- ▽ identifica le attese
- → identifica le attività di trasporto
- □ identifica le attività di controllo

- ○ identifica le uniche attività a valore del processo, ossia le attività di trasformazione.

Le prime tre sono attività che il cliente non riconosce all'azienda e che non è disposto a pagare, mentre la trasformazione è l'unica attività che il cliente riconosce e che è disposto a pagare. L'obiettivo che ci si è posti è di migliorare l'efficienza dell'intero processo produttivo e questo si traduce nel cercare di ridurre il più possibile l'incidenza delle attività a non valore rispetto al totale delle attività svolte e di conseguenza aumentare il peso di quelle a valore.

Questa è la ragione fondamentale che ha portato Lombardo ad intraprendere il processo di ottimizzazione dell'intera filiera produttiva.

La Value Stream Mapping, oltre a permettere di esaminare a livello globale il processo, serve a fare una distinzione tra le attività a valore, ossia quelle che comportano una trasformazione del prodotto, e quelle non a valore per valutare l'incidenza delle une e delle altre.

In particolare, nell'analisi del processo delle e-bike, a livello schematico, le attività a valore per singola postazione con i relativi tempi medi sono i seguenti:

- Prima postazione: 8 minuti
- Seconda postazione: 12 minuti
- Terza postazione: 10 minuti
- Quarta postazione: 13 minuti
- Quinta postazione: 9 minuti

Il tempo medio totale di queste attività risulta essere pari a cinquanta minuti.

Il tempo di set up per passare da un modello all'altro risulta essere relativamente breve. Ogni singolo operatore deve sistemare gli attrezzi per prepararsi al nuovo modello da produrre e deve sistemare i materiali nella logica che ognuno ritiene migliore. In particolare, l'ultimo operatore deve preparare il programma per configurare il nuovo modello di bicicletta perché ogni motore ha dei codici diversi ed inoltre deve preparare le giuste etichette da porre sul libretto e sulla scatola. I tempi di set up risultano essere:

- Prima postazione: 10 minuti
- Seconda postazione: 10 minuti
- Terza postazione: 8 minuti
- Quarta postazione: 5 minuti
- Quinta postazione: 15 minuti

Numero di modelli prodotti sono circa 50 e per ogni modello ci sono diverse varianti in misura e colore. Ogni modello ha delle caratteristiche diverse e ogni operatore è in grado di montare tutte le tipologie di e-bike.

La percentuale degli scarti varia dal due al cinque per cento. Le ragioni per cui una bici viene identificata come difettosa sono diverse. Le principali cause sono:

- Graffi nel telaio
- Freni che non staccano bene
- Ruote con i raggi lenti
- Ruote scampanate

- Guaine di misure sbagliate
- Motore/batteria difettoso/a
- Ecc...

Qualsiasi modello di bicicletta segue sempre lo stesso percorso ed in particolare l'addetto, che si trova nella prima postazione, preleva il telaio impiegando mediamente 30 secondi. Solo in seguito a tale operazioni inizia la prima attività a valore e comprende tutte le lavorazioni effettuate nella prima pressa, ossia montaggio calotte, forcellino, cambio, reggi ciclo, impiegando mediamente quattro minuti. Il tempo necessario per tali operazioni cambia in base al modello che si sta producendo perché la complessità della tipologia di bicicletta in esame determina i tempi di assemblaggio necessari.

La Value Stream Mapping è sicuramente uno strumento molto potente per realizzare un'istantanea sul processo in esame permettendo così di fare tutti gli opportuni ragionamenti sul funzionamento del processo stesso al fine di ottimizzarlo. Tale strumento però è stato creato dai giapponesi per processi produttivi che realizzano una linea di prodotti con poche varianti e quindi il processo risulta essere molto standard e poco variabile. Questo permette di fare un'analisi molto approfondita del processo. Invece se si ha, come nel caso di Lombardo, una grande varietà di prodotti, la Value Stream Mapping è uno strumento di analisi che potrebbe risultare debole perché i tempi esaminati sono delle medie e anche le attività analizzate sono più generiche. Questo si verifica nonostante sia stata svolta un'analisi separata tra linee elettriche e muscolari. Ciò perché vi sono circa 50 modelli elettrici ed ognuno ha una complessità diversa dall'altro. I valori riportati sono, di conseguenza, delle medie, come mostra l'attività di lavorazione sulla prima pressa appena esaminata, perché all'interno delle bici elettriche vi sono modelli con complessità molto variabile e quindi con tempi di assemblaggio totalmente diversi. Questa osservazione è valida anche per tutte le lavorazioni che qui di seguito verranno citate. Nonostante ciò la VSM è, senza dubbio, un utile strumento di analisi del processo.

Proseguendo con l'analisi della linea di assemblaggio, una volta che l'operatore completa le attività da svolgere sulla prima pressa si sposta sulla seconda al fine di inserire l'anello nella forcella. Per fare ciò impiega circa dieci secondi. Tale attività a differenza della precedente è molto standard e quindi il tempo è pressoché uguale per qualsiasi modello. Una volta fatto ciò, i due semilavorati vengono spostati nella morsa ed assemblati insieme. Sempre in tale postazione viene montata la serie sterzo, piantone e piega, impiegando in totale circa quattro minuti. In seguito, il telaio completo di forcella viene trasportato su un banchetto in modo tale che l'operatore, in un minuto circa, monti i freni e da li trasferisce la bici nel buffer.

Analizzando tale fase del processo si nota subito che il telaio viene movimentato quattro volte prima di essere messo in linea. Ogni singolo tempo di trasporto è mediamente pari a 10 secondi. Ciò significa che per ogni bicicletta, il primo operatore impiega almeno 40 secondi solo per la movimentazione. Tale attività non a valore, non è completamente eliminabile, ma si può sicuramente cercare di ridurla il più possibile. Questa, di seguito, insieme ad altre problematiche, sarà oggetto di studio nel PDCA.

Da questo punto in poi la bicicletta si trova sulla nel buffer e rimane mediamente in attesa 10 minuti. In seguito, viene prelevata e messa in linea ed ogni operatore assembla solo determinati componenti. Il secondo inserisce guaine freni, guaina cambio, cavo luce, computerino, parafanghi, porta-cestino, manopole, leve freno. Il terzo invece monta ruota anteriore e posteriore, taglia la catena e la ammaglia, fissa la guaina cambio e regola quest'ultimo. Il quarto operatore, invece, monta il porta-pacco, collega cavi luce, cavo batteria, cavo sensore, regola i freni, il parafango e controlla la centratura delle ruote. Ogni operatore ha dei compiti ben precisi ed ognuno di loro impiega un certo tempo, che varia da modello a modello, per svolgere le sue attività. In linee generali

il primo operatore impiega dagli otto fino ai 12 minuti, mentre il secondo dai dieci fino ai sedici minuti, il terzo dagli otto agli 11 minuti ed infine il quarto da 9 ai 15 minuti.

È evidente che non vi è affatto un adeguato bilanciamento della linea. Per alcuni modelli il collo di bottiglia è il secondo operatore, mentre per altri è il quarto, per altri può risultare uno degli altri addetti. In genere, quando uno si trova in difficoltà e gli altri sono in vantaggio, questi cercano di aiutare il primo.

Il problema di fondo è che vi è un continuo auto-bilanciamento senza avere degli standard da seguire.

Questo comporta un ambiente di lavoro confusionario e di conseguenza si ottiene un tempo ciclo per singola bicicletta più lungo rispetto al necessario e quindi un output minore rispetto alla capacità produttiva presente.



FIGURA 8 LINEA E-BIKES

Nelle prossime pagine

sarà effettuata un'analisi dei tempi di produzione di ogni singola attività del processo al fine di equilibrare le linee. Questo lavoro sarà fondamentale per poi creare degli standard di lavoro che ognuno dovrà seguire, prima di tutto, per migliorare il modo di lavorare ed inoltre per aumentare la produzione giornaliera a parità di tempo ed operatori.

Arrivata a questo punto la bicicletta esce dalla linea e viene trasportata dall'ultimo operatore nella postazione di configurazione percorrendo circa 4 metri in 10 secondi. In tale postazione il prodotto viene collegato con un cavo ad un computer e l'operatore inserisce il corretto codice bosh, il codice posto sulla chiave del lucchetto e da l'invio. Dopo 30 secondi, la configurazione termina e la bici è pronta per l'imballaggio, però prima di effettuare tale operazione viene fatto un test di assistenza che consiste nell'accendere il computerino posto nel manubrio e testare se il motore e la batteria funzionano. Questa attività di controllo, che corrisponde ad un'attività non a valore, dura circa un minuto, ma risulta fondamentale effettuarla al fine di evitare che i prodotti difettosi, una volta arrivati al cliente, ritornino nuovamente in azienda generando ingenti costi.

In seguito a questo controllo, se la batteria o il motore non funzionano correttamente, la bici viene messa da parte in apposita area e analizzata in un momento successivo fuori dalla linea, mentre se tutto funziona correttamente l'operatore trasporta la bici nella zona di imballaggio.

Quest'ultima, insieme alla postazione di configurazione, si trovano a fine linea. L'operatore pone la bici su un apposito sostegno, smonta il manubrio e lo fissa al telaio ed inserisce tutte le protezioni necessarie utilizzando delle strisce di cartone. Con queste copre la serie sterzo, il reggi sella, il cambio, e con dei fogli di polistirolo copre le pedivelle, il down tube e tutte le restanti parti che potrebbero rovinarsi durante il trasporto. Inoltre, con delle fascette, fissa una piccola scatola contenente al suo interno la batteria, il carica batterie e le chiavi del lucchetto. Infine, allega alla bici il manuale relativo fissando sul retro un'etichetta con la matricola del prodotto.

Una volta che la bici è imballata con l'ausilio di un montacarichi la preleva e la pone all'interno della scatola e con un'apposita pinzatrice la chiude. Il tempo necessario per l'imballaggio, in generale, va

dai 5 ai 10 minuti e risulta essere così variabile a causa della diversa modalità di configurazione di un modello rispetto ad un altro ed anche delle diverse modalità di imballaggio.

A questo punto l'operatore sposta il cartone, contenete la bici al suo interno, su un apposito cesto dedicato a contenere il prodotto finito. La bici rimane all'interno del cesto a bordo linea fino a quando questo non viene riempito. All'interno del cesto è possibile porre 8 bici.

A questo punto un operatore logistico preleva il cesto e lo trasporta in una zona di sosta nella quale quelli pieni vengono posti prima di essere trasportati al magazzino prodotti finiti. Qui si ha una giacenza di circa due ore. La ragione di ciò è che il magazzino prodotti finiti si trova a tre chilometri dalla sede produttiva e quindi vi sono delle navette che trasportano continuamente il materiale verso il magazzino. La giacenza è determinata dalla necessità di avere un numero sufficiente di cesti per riempire il camion. Con una certa frequenza, determinata dai ritmi di produzione, i magazzinieri prelevano i cesti pieni, li pongono sul camion con il quale vengono trasportati presso il magazzino. Il tempo di trasporto è di circa 15 minuti. Risulta essere relativamente breve perché bisogna percorrere solo pochi chilometri e quindi a prima vista potrebbe non essere fonte di spreco, ma in realtà lo è. La ragione di quest'ultima affermazione nasce dal fatto che il prodotto viene prelevato e maneggiato diverse volte prima di essere posto nell'apposita area di giacenza. Come accennato nelle righe precedenti, attualmente la biciletta viene posta sul carrello, quando quest'ultimo è pieno viene prelevato e trasportato in un'area di giacenza temporanea, poi viene prelevato nuovamente, posto sul camion, in seguito scaricato e l'operatore del magazzino alloca ogni bici nella postazione assegnata. Se invece il magazzino fosse posto nello stesso edificio in cui sono situate le linee, il carrello, una volta prelevato dalle linee, verrebbe direttamente condotto nell'apposita allocazione evitando così tutte le innumerevoli movimentazioni precedentemente analizzate.

Da questo momento in poi il prodotto rimane in giacenza fino a quando non verrà prelevato per essere spedito al cliente. Il tempo di giacenza va da pochi giorni fino a tre mesi. Quest'enorme variabilità risiede in due ragioni principali:

1. vi sono modelli che hanno un indice di rotazione molto elevato, mentre altri vengono venduti in quantità minore e con una frequenza molto più bassa;
2. il mercato delle biciclette è stagionale. L'80% delle vendite si concentra nel periodo che va da gennaio a giugno, mentre nel restante periodo le vendite calano drasticamente. Questo comporta la realizzazione di scorte stagionali e di conseguenza le bici prodotte in bassa stagione avranno una giacenza più lunga rispetto a quelle prodotte in alta stagione.

L'analisi delle giacenze di magazzino, sia di materia prima che di prodotto finito, sarà analizzato solo dopo aver ottimizzato tutto il processo produttivo perché in funzione dei ritmi produttivi e del takt time stabilito si definirà l'adeguata giacenza e frequenza di acquisto di materie prime e la più efficiente allocazione dei prodotti finiti.

Lo scopo dell'analisi del processo è quella di standardizzare il più possibile le attività e creare degli standard che bisogna assolutamente seguire per ridurre al minimo, e se possibile, per eliminare l'inefficienza. Per le ragioni sopra esaminate, ovvero per l'enorme variabilità presente, questo lavoro non è affatto facile nell'azienda in esame.

Le tempistiche, precedentemente, mostrate sono la media dei valori rilevati durante la produzione di diversi modelli. È stato necessario fare una media perché i tempi sono molto diversi da modello a modello e per fare un'analisi molto precisa sarebbe stata necessaria la creazione di diverse famiglie di prodotto, ognuna delle quali possiede un tempo di lavorazione simile, e realizzare una value stream mapping per ogni singola famiglia. Tale soluzione, oltre ad essere troppo dispendiosa a livello

temporale, avrebbe condotto ad ingenti difficoltà nelle analisi che saranno svolte in seguito perchè probabilmente sarebbero state ottenute delle conclusioni diverse per le varie famiglie di prodotto e quindi le soluzioni trovate sarebbero state di difficile applicabilità.

Per questo il modello Toyota ha dei limiti in presenza di processi con produzione molto varia, ma nonostante questo, se applicato correttamente porta ad ottenere enormi vantaggi.

Le attività non a valore sono i controlli, le attese e i trasporti. Alcune di esse non sono eliminabili, mentre altre, quali le attese ed i trasporti da una postazione all'altra possono essere ridotti al minimo oppure eliminate.

Una prima opzione che sarà di seguito valutata, al fine di ridurre al minimo i tempi di trasporto, sarà trasferire la linea della e-bike, al piano inferiore in modo tale da avere tutte le linee nello stesso piano. Questo permetterebbe il dimezzamento del tempo necessario per approvvigionare le linee. Nella value stream mapping della linea di assemblaggio è stato indicato solo il trasporto del carrello contenete i telai, ma a livello generale, bisogna considerare che vi è il trasporto di tutti i materiali necessari per il montaggio.

Un'ulteriore analisi da fare è relativa al posizionamento delle due presse e della morsa. La dislocazione attuale comporta all'operatore continui spostamenti. Successivamente nel PDCA sarà affrontato questo problema per ridurre il più possibile i due minuti di spostamento di tale addetto.

Quest'analisi verrà anche effettuata per l'ultimo operatore perché questo prima preleva la bici, la trasporta nella zona di configurazione. Finita tale attività effettua un secondo trasporto presso la zona di imballaggio ed una volta che la bici è inscatolata la sposta nuovamente per porla sul cesto impiegando in totale circa tre minuti per tutti questi spostamenti. Nel PDCA si andrà a valutare come disporre al meglio le postazioni al fine di ridurre al minimo questo tempo. Andando a minimizzare tali tempi si andrà anche a ridurre il tempo di attesa del prodotto sul cesto per il suo riempimento riducendo così il tempo non a valore.

L'ipotetica soluzione di porre la linea al piano inferiore comporta il dimezzamento del tempo necessario a scendere il cesto pieno, attualmente pari a 7 minuti circa.

Andando a sommare il peso delle attività a valore e quelle non a valore e rapportando le une alle altre si ottiene un rapporto dell'8 %.

Questo valore mostra che solo l'8% del tempo è speso per effettuare attività a valore che il cliente è disposto a pagare, mentre il 92% delle attività è a non valore.

Ovviamente questi risultati sono orientativi perché i dati sono stati prelevati direttamente in linea solo per alcuni modelli e poi è stata effettuata una media per ogni singolo valore. Come precedentemente accennato, il tempo per svolgere ogni singola attività varia da modello a modello e questo ha portato all'analisi di valori medi. L'obiettivo della VSM è quello di analizzare in linee generali il processo per comprendere i problemi principali dal quale partire e quindi i valori medi calcolati sono assolutamente accettabili.

Bisogna completare la Value Stream Mapping con l'aggiunta del flusso delle informazioni, ossia la descrizione delle modalità con cui ogni processo a valle di un altro a monte viene a sapere come e quanto produrre. In questa fase possono emergere criticità legate ad errori di programmazione e tempestività delle informazioni. È importante analizzare se il flusso delle informazioni è coerente con il flusso dei materiali. È importante che il primo sia un po' anticipato rispetto al secondo.

Bisogna inoltre la posizione e l'ammontare in pezzi delle aree di accumulo delle scorte. L'icona a forma di "triangolo di pericolo" indica il fatto che in questi punti si interrompe il flusso e dunque è necessario abbattere tale spreco.

Inoltre, bisogna indicare le logiche di programmazione e produzione che li legano. Queste logiche sono tipicamente push o pull.

Infine, bisogna tracciare la timeline sotto i process box per definire sia il lead time di processo sia il lead time costituito dal tempo a valore aggiunto per il cliente.

Qui di seguito viene riportata la VSM con l'aggiunta di tale informazioni.

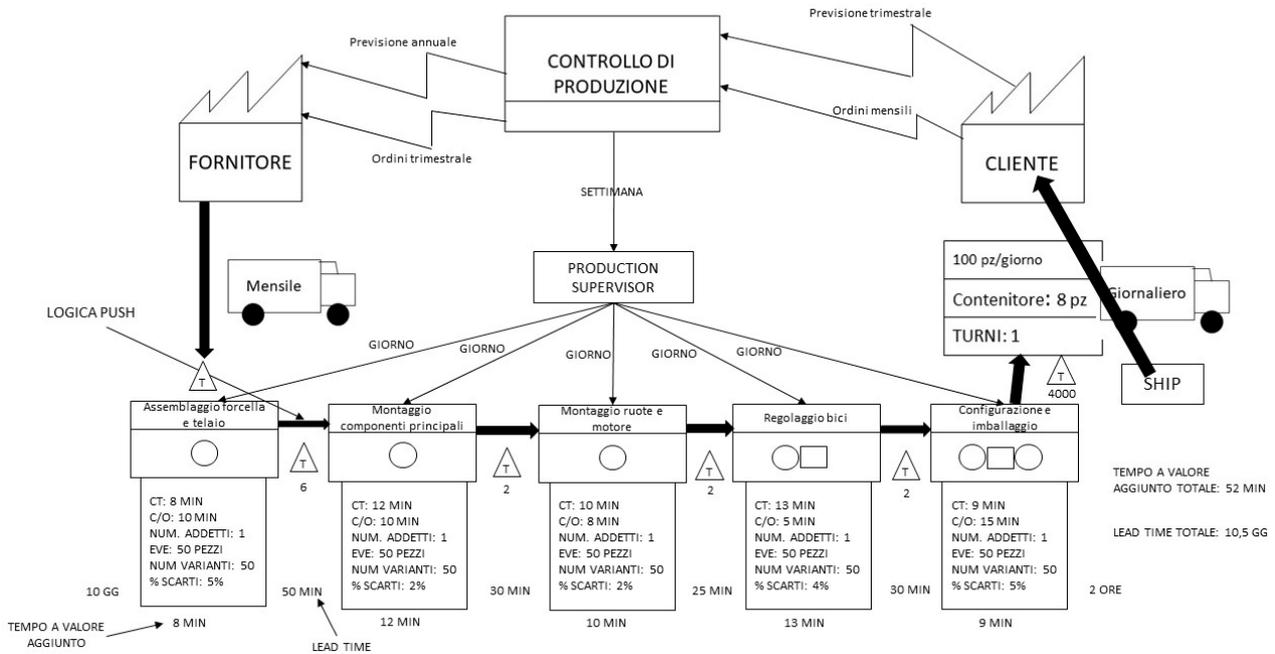


FIGURA 9 VALUE STREAM MAPPING COMPLETA

L'analisi continua del processo permette, partendo da un progetto di miglioramento, di perfezionare nel tempo la VSM stessa e di eliminare tutto ciò che non rappresenta valore aggiunto al prodotto finito.

Per raggiungere questo obiettivo risulta fondamentale risolvere i problemi vissuti quotidianamente dai dipendenti perché questo porta senza dubbio ad un primo aumento dell'efficienza.

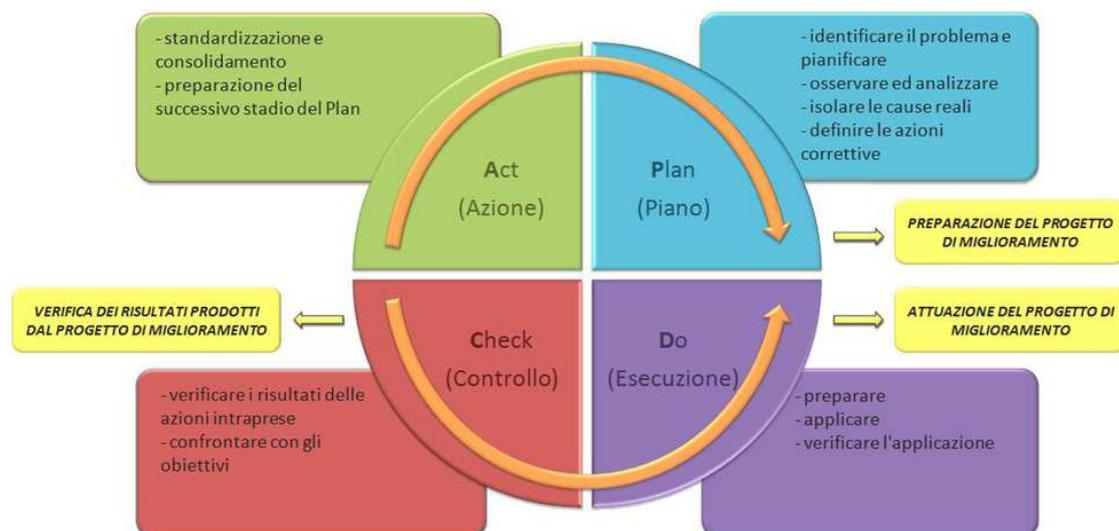
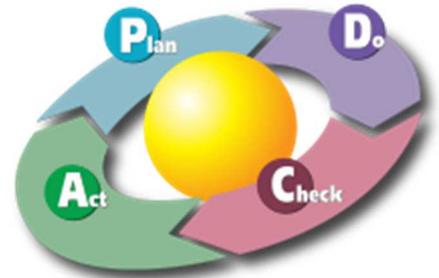
Durante la stesura della Value Stream Mapping, sono stati raccolti molti di questi problemi utilizzati per la stesura del PDCA.

Nel prossimo capitolo verrà spiegato nel dettaglio come funziona il PDCA e qual è il suo scopo.

P.D.C.A.

Il termine PDCA è un acronimo che sta per:

- “P” corrisponde a “Plan”, che letteralmente significa pianificare. Tale attività equivale a stabilire gli obiettivi e i processi necessari per raggiungere i risultati attesi attraverso l’esecuzione di attività specifiche. Quando possibile si avviano i cambiamenti su piccola scala per verificare i possibili effetti.
- “D” corrisponde a “Do”, ossia fare. In questa fase si attua l’esecuzione del programma precedentemente definito. Si raccolgono i dati per la creazione di grafici e analisi da destinare alla fase di “Check” e “Act”.
- “C” corrisponde a “Check”, ovvero verificare. In questa fase si effettuano il test, il controllo, lo studio e la raccolta dei risultati ottenuti. Bisogna studiare i risultati raccolti nella fase del “Do” e confrontarli con gli obiettivi definiti nel “Plan”, al fine di verificare le eventuali differenze. I grafici dei dati possono rendere questo molto più facile, in quanto è possibile analizzare il valore dello scarto tra risultato auspicato e raggiunto per valutare se quest’ultimo risulta accettabile. In questo modo i dati raccolti vengono convertiti in informazioni che saranno utili per realizzare il passo successivo, ossia “Act”.
- “A” corrisponde ad “Act”, cioè agire. Questa è la fase finale e comporta l’estensione di quanto testato dapprima in contesti circoscritti all’intera organizzazione.

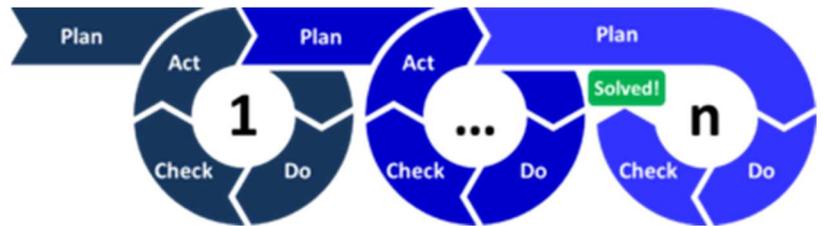


Dal punto di vista grafico il P.D.C.A. è rappresentato mediante un cerchio in movimento chiamato ruota di Deming. Il movimento sta a significare la dinamicità e la continuità del processo di applicazione.

In maniera precisa e puntuale i passi logici da seguire per la corretta attuazione del PDCA risultano essere i seguenti:

- Individuare il problema (fase corrispondente al Plan)
- Identificare e descrivere il problema da affrontare. Motivare la scelta della ragione per il quale lo si affronta. Per descrivere bene il problema è necessario raccogliere i dati tramite osservazioni ed analisi. Bisogna utilizzare solo i dati e non le opinioni.
- Definire l'obiettivo di massima in modo chiaro e completo, quantificando i benefici ottenibili con il suo raggiungimento.
- Analizzare il problema, ossia individuare gli effetti negativi da studiare, definendo la loro importanza e la priorità d'intervento. Ogni azione deve essere basata su considerazioni oggettive, ossia su dati elaborati che rappresentino in modo attendibile il fenomeno.
- Ricercare tutte le possibili cause, ossia sviluppare un quadro completo di tutte le cause del problema ed individuare le cause più probabili.
- Progettare le azioni correttive, iniziando dalla ricerca e dell'analisi delle possibili azioni correttive ed individuare le più efficaci. Bisogna, quindi, progettare le attività da eseguire, definendo modalità, tempi e criteri di valutazione dei risultati.
- Attuare gli interventi pianificati e rilevare tutti i dati necessari.
- Verificare i risultati delle azioni intraprese e confrontare i dati ottenuti con quelli della situazione di partenza e confrontare, infine, i risultati ottenuti con gli obiettivi prefissati. Se si è raggiunto l'obiettivo definito si può passare alla fase di Act, altrimenti è necessario ripetere un nuovo ciclo PDCA sullo stesso problema, analizzando criticamente le varie fasi del ciclo precedente per individuare le cause del non raggiungimento dell'obiettivo.
- Infine, standardizzare la soluzione, ovvero rendere prassi comune la soluzione trovata in modo da rendere consolidate e irreversibili le azioni correttive.

Come mostra l'immagine accanto, una volta che le nuove azioni correttive sono diventate uno standard, è possibile preparare una nuova fase di plan attivando un nuovo PDCA sullo stesso tema per un ulteriore miglioramento. Si attiva in questo modo un processo di miglioramento continuo. In seguito all'attuazione di un numero variabile di cicli PDCA si arriva alla soluzione ottima.



In Lombardia, durante l'analisi di ogni singola attività che è stata inserita nella Value Stream Mapping, gli operatori hanno espresso molte problematiche relative all'attività esaminata. Tutti questi problemi sono stati raccolti e descritti in maniera precisa e puntuale in un file, realizzando in questo modo il primo step del PDCA, ossia la raccolta dei problemi.

Qui di seguito è riportato uno screen con l'intestazione del file.



PIANO D'AZIONE - PDCA Lombardo

	Frequenza		
Processo	1	2	3
Qualità del lavoro	2	4	6
Impatto sul Cliente	3	6	9

- ⊕ P - PLAN (Pianificare)
- ⊖ D - DO (Fare)
- C - CHECK (Verificare)
- A - ACT (Agire)

stampa scheda per pilota

Amoroso	Miceli
Bica	Oiva
Costa	Pianelli
Giangrasso	Poma
Grignano	Raggi
LaTorre	Sammartano

N°	Ri	Data Apertur	Problema	Chi	Priorità	Azioni	Reparto	Pilota	Team	Entro Quando	Data Chiusur	Stato	Av.
----	----	--------------	----------	-----	----------	--------	---------	--------	------	--------------	--------------	-------	-----

FIGURA 10 FILE EXCEL PDCA

Come mostrato nella figura sopra riportata, nella prima colonna, ogni singolo problema è identificato con un numero progressivo. Nella colonna “Problema” si inserisce, in maniera dettagliata, la descrizione del problema stesso e nella colonna adiacente si identifica la persona che lo ha rilevato, mentre in “Data Apertura” si indica la data in cui il problema è stato espresso ed inserito nel seguente file. Inoltre, nella colonna “Reparto” si individua il reparto in cui tale problematica è stata riscontrata.

Il passo successivo è la definizione della “Priorità” il cui valore viene riportato nella colonna omonima. Per definire l’importanza del problema rilevato, che viene tradotto in priorità, si utilizza la tabella colorata rappresentata in figura.

Essa è formata da tre righe ognuna delle quali rappresenta rispettivamente:

- Il processo
- La qualità del lavoro
- Impatto sul cliente

Nelle tre colonne, invece, si va ad individuare la frequenza con cui il problema si rileva. Se si presenta sporadicamente si va a selezionare la prima colonna che corrisponde a frequenza 1, mentre se si presenta con una media frequenza si seleziona la seconda colonna, invece se il problema si manifesta con altissima frequenza si seleziona la terza colonna.

Una volta definito il valore della frequenza di rilevazione, bisogna definire se il problema in esame impatta sul processo, sulla qualità del lavoro o sul cliente. Nel primo caso si seleziona la prima riga, nel secondo caso si seleziona la seconda riga, mentre nel terzo caso si seleziona la terza.

Una volta individuate la riga e la colonna si incrociano le due andando così a selezionare un quadratino, il cui valore rappresenta la priorità. Questa può assumere valori che vanno da uno a nove. Più alto è il valore della priorità più rilevante è il problema.

Questa è la regola che è stata seguita per la definizione delle priorità in modo tale da eseguire una classificazione dei problemi in maniera oggettiva.

Nel momento in cui è stata inserita una quantità consistente di problemi, per decidere quali esaminare, inizialmente, si analizza proprio la colonna delle priorità. Si parte prima di tutto dai problemi che hanno priorità nove e poi via via si analizzano quelli con valori minori. La ragione di tale scelta risiede nella necessità di risolvere prima di tutto i problemi più rilevanti e che hanno un impatto maggiore sul processo produttivo. Ovviamente la risoluzione di alcuni problemi può condurre talvolta alla nascita di altri e talvolta alla risoluzione di alcuni di essi. L’obiettivo è quello di risolverli uno dopo l’altro per avvicinarsi il più possibile alla soluzione ottima.

Nel momento in cui un problema viene preso in carico, nella colonna “Stato” si inserisce la lettera “P” per indicare che il problema si trova nello stato Plan. In maniera automatica, e solo ed esclusivamente per scopo visivo al fine di richiamare il cerchio rappresentativo del PDCA, quando si inserisce la P, nella colonna adiacente appare l’icona 

Bisogna inoltre indicare il pilota, ossia la persona che è responsabile della risoluzione del problema. In genere il pilota corrisponde alla persona che vive il problema tutti i giorni perché in questo modo ha interesse a trovare la soluzione. Ad aiutarlo ci sarà un team composto da un numero di persone variabili e queste aiuteranno il pilota a raggiungere il suo obiettivo. Viene infine definita una data entro la quale bisogna risolvere il problema.

Da questo punto in poi si vanno a ricercare tutte le possibili cause che portano alla manifestazione del problema in esame. Fatto ciò si definiscono alcune azioni correttive.

Risulta fondamentale, però, tener traccia di tutte le azioni intraprese e per questo nella colonna "Azioni" si vanno a catalogare tutte le possibili soluzioni. In generale si parte dalla prima e si va a valutare con metodi oggettivi se l'azione ha portato ad un miglioramento oppure no.

Viene qui di seguito riportato un esempio relativo ai problemi identificati con i numeri 29 e 30.

PIANO D'AZIONE - PDCA Lombardo											
Logo		Frequenza			Legend			Stampa scheda per pilota			
		Processo	1	2	3	● P - PLAN (Pianificare)	Amaroso				Miceli
Qualità del lavoro		2	4	6	● D - DO (Fare)	Bica				Oliva	
Impatto sul Cliente		3	6	9	● C - CHECK (Verificare)	Costa				Pianelli	
					● A - ACT (Agire)	Giugrasso				Poma	
						Grignano				Riggi	
						LaTorre				Sammartano	

N°	Data Apertura	Problema	Chi	Priorità	Azioni	Reparto	Pilota	Team	Entro Quando	Data Chiusura	Stato	Av.
29	08/10/2018	in linea capita che arrivano ruote sgonfie	Riggi	3	Francesco controlla il 20% delle ruote che produce e Michele controlla in 20% delle ruote che monta. Controllare la percentuale di ruote sgonfie con gommatura a mano e con l'ausilio della macchina	Ruote	Riggi	Sammartano, Poma	19/11/2018		A	●
30	08/10/2018	in linea capita che arrivano raggi lenti	Riggi	3	Francesco controlla il 20% delle ruote che produce e Michele controlla in 20% delle ruote che monta.	Ruote	Riggi	Sammartano, Poma	19/11/2018		A	●

FIGURA 11 ESEMPIO PDCA

Questi sono stati presentati l'otto di ottobre 2018 da un operatore di una linea di assemblaggio. Il reparto interessato risulta ovviamente essere quello delle ruote. La priorità che è stata assegnata corrisponde ad un valore pari a 3. Tale valore è scaturito dall'incrocio della prima colonna e della prima riga. La frequenza corrisponde ad 1 perché circa il 5 % delle ruote arrivano sgonfie e/o con raggi lenti e questo problema impatta sul processo perché durante l'assemblaggio gli operatori sono costretti a rallentare la linea per sistemare i raggi e/o gonfiare la ruota oppure devono togliere la bici e risolvere il problema successivamente.

Il pilota, nel caso in esame, corrisponde proprio all'operatore della linea perché è lui che, occupandosi del montaggio delle ruote, si trova costantemente a fronteggiare questo problema e quindi ha, senza dubbio, l'interesse a risolvere. Questo fa sì che lui si prodighi nella ricerca della soluzione migliore. Nel team sono state inserite due persone, la prima è il responsabile del reparto ruote e la seconda è un operatore che si occupa di assemblare le ruote in un'altra linea. Infine, il 12 novembre 2018 è stato indicato come giorno entro il quale risolvere il problema.

Una volta definito tutto ciò lo stato del problema corrisponde a P.

Tutti e tre si sono prodigati nel cercare la soluzione ed hanno deciso di effettuare, per ogni lotto di produzione, un controllo del 20% delle ruote. Questo controllo a campione viene svolto nel reparto una volta che la ruota si trova sui carrelli ed è pronta per essere trasferita in linea di assemblaggio.

Questo controllo ha un duplice scopo:

1. Capire se questi problemi nascono in reparto, ossia se i raggi sono lenti a causa di un errata regolazione delle macchine che si occupano della centratura e se le ruote sono sgonfie per errori derivanti dagli operatori che effettuano la gommatura.
2. Capire se i due problemi in esame derivano dal trasporto. Questo perché il reparto ruote si trova in una sede separata, distante 3 km, da quella in cui si trovano le linee. Ciò comporta che i carrelli, per essere condotti nell'altra sede, vengono prelevati con il muletto e posti sul camion, ma nel frattempo le ruote, poste all'interno dei carrelli, si spostano e si schiacciano le une sulle altre.

L'individuazione di tale azione ha portato lo stato del problema in D. ●

Il passo successivo è quello di mettere in atto l'azione che è stata individuata. Questo controllo è durato un mese, durante il quale sono stati collezionati i dati raccolti dal responsabile ruote e quelli

rilevati dall'operatore della linea. Sia l'uno che l'altro hanno controllato il 20% delle ruote per ogni lotto di produzione ed entrambi segnavano, lotto per lotto, il valore della difettosità.

La decisione di raccogliere questi dati per un mese intero non è affatto casuale. La ragione di tale scelta risiede nel fatto che ottobre è il mese in cui inizia la produzione della nuova stagione (nel caso in esame, ad ottobre è iniziata la produzione della stagione 2018/2019) ed in circa 30 giorni vengono prodotti quasi tutti i modelli e quindi è stato possibile controllare tutte le tipologie di ruote che vengono prodotte. Questo è stato utile per controllare se i problemi in esame si manifestano di più per alcune tipologie di ruote e meno per altre.

Una volta raccolti tutti i dati lo stato del problema passa in C. ●

Il passo successivo è quello di analizzare tutti i dati che sono stati raccolti. Da quelli rilevati dal responsabile del reparto ruote si deduce solo lo 0.3 % delle ruote viene prodotte con raggi lenti e questo è un valore del tutto tollerabile visto che è all'interno del range di difettosità della macchina, mentre l'1% delle ruote risultano essere leggermente sgonfie. Mentre i dati raccolti in linea mostrano che il 2.4% delle ruote hanno i raggi lenti e circa l'1 % hanno le ruote sgonfie.

L'analisi di questi dati ha portato due risultati:

1. I raggi arrivano lenti a causa del trasporto
2. Le ruote arrivano leggermente sgonfie direttamente dal reparto e non a causa del trasporto

Questo ha portato ad analizzare le ragioni di tale problematiche e dopo attente analisi è stato riscontrato che le cause che stanno all'origine dei problemi sono:

1. Il prelievo con il muletto e il trasporto fanno sì che le ruote si inclinino, schiacciandosi le une sulle altre facendo, così, pressione sui raggi.
2. La macchina per la gommatura comporta una diminuzione della pressione della gomma causandone lo sgonfiamento. Si è arrivati a tale deduzione confrontando la percentuale di ruote sgonfie effettuando la gommatura a mano con la percentuale calcolata effettuando la gommatura con l'ausilio della macchina.



FIGURA 12 CARRELLO USATO PRECEDENTEMENTE



FIGURA 13 NUOVO CARRELLO

Le soluzioni a tali problemi sono state diverse:

1. Acquistare dei carrelli appositi con dei fermi in modo tale che le ruote, una volta poggiate, non possano muoversi. Questo fa sì che le ruote non si schiaccino tra loro causando l'allentamento dei raggi.
2. Per il problema numero 30 è stato deciso di aumentare leggermente la pressione di gonfiaggio delle ruote in modo tale che, in seguito alla gommatura con l'utilizzo della macchina, la pressione rimanga entro valori accettabili.

Una volta che si è arrivati alle soluzioni che risultano essere quelle ottime, bisogna trasformarle in standard, ossia è necessario che le soluzioni vengano tramutate in regole scritte in modo tale da farle rispettare.

Arrivati a questo punto il problema risulta risolto e lo stato diventa A ●

Quello riportato è solo un esempio al fine di spiegare nel dettaglio tutti i passaggi che bisogna seguire per raggiungere la soluzione per ogni singolo problema.

A livello aziendale è stato stabilito che bisogna riunirsi una volta alla settimana per un tempo di massimo mezz'ora per discutere dello stato di avanzamento dei problemi presi in carica, senza parlare delle soluzioni, per esaminare problemi nuovi da prendere in esame e per aggiungere ulteriori problemi riscontrati. Di settimana in settimana si aggiornano così gli stati del PDCA e a fine riunione si analizza il seguente grafico che mostra in maniera sintetica il numero totale di problemi rilevati alla data, e rispettivamente quanti problemi si trovano allo stato P, quanti in D, quanti in C e quanti in A. Infine l'ultima riga mostra il rapporto in percentuale del numero di problemi in A sul numero totale. Questa percentuale serve per capire quanti sono le inefficienze risolte sul totale di quelle riscontrate. L'obiettivo è arrivare il prima possibile ad avere un valore dell'80 %.

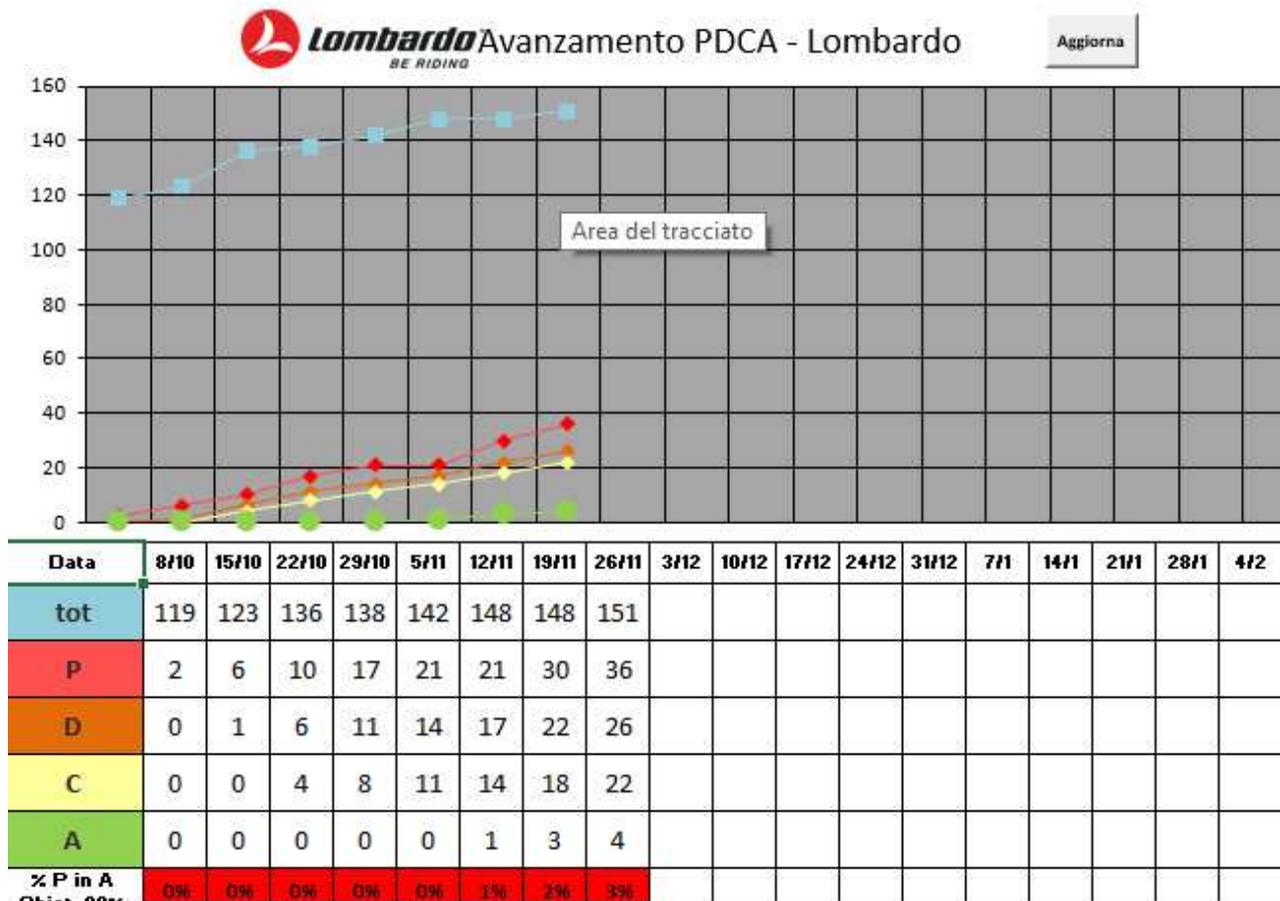


FIGURA 14 GRAFICO RAPPRESENTANTE L'AVANZAMENTO DEL PDCA

2. Analisi dei tempi di processo

Calcolo efficienza di una linea di produzione

Prima di analizzare i tempi di processo è stata effettuata un'analisi per valutare l'efficienza della linea. Per calcolare ciò è sufficiente andare a fare il rapporto tra produzione effettiva e produzione teorica.

Come campione sono stati utilizzati i dati relativi a cinque mesi di produzione ed in particolare da marzo fino a luglio. La produzione teorica giornaliera di ogni singola linea è stata ricavata dai dati storici. Per calcolare la produzione teorica giornaliera per ogni singola linea sono stati utilizzati i seguenti dati:

- Individuazione del numero di pezzi per modello prodotti ogni giorno
- Tempo impiegato realmente per produrre quel numero di biciclette di quel rispettivo modello
- La velocità (in minuti al pezzo) a cui viene impostata la linea per il modello di bici in esame

La produzione teorica risulta essere pari a:

$$\text{Produzione teorica} = \frac{\text{Tempo impiegato dalla linea a produrre il lotto di bici}}{\text{velocità della linea}}$$

Riporto qui di seguito la tabella utilizzata su Excel per effettuare i calcoli sopra indicati

Data	Produzione effettiva linea A	Pezzi prodotti per modello	Tempi reali per produrre ogni singolo modello	Produzione teorica linea A	Produzione effettiva su teorica
19/03/2018	346	298pz ML20 ML27 22pz FL282 26pz	6,888h a 0,9 min/pezzo 0,512h a 0,935 min/pezzo 0,6h a 1,05 min/pezzo	524	0,66
20/03/2018	450	70pz ML27 ML20 380pz	1,25h a 0,935 min/pezzo 6,75h a 0,905 min/pezzo	528	0,85
21/03/2018	420	20pz ML20 ML20S 400pz	0,38h a 0,905 min/pezzo 7,62h a 0,88min/pezzo	545	0,77
22/03/2018	306	100pz ML16 TL28 206pz	2,6h a 0,905 min/pezzo 5,4h a 0,935 min/pezzo	519	0,59
28/03/2018	342	272pz TL28 ML27 70pz	6,4 h a 0,965 min/pezzo 1,6h a 0,935 min/pezzo	501	0,68
29/03/2018	390	390pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,76
30/03/2018	330	330pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,64
03/04/2018	266	266pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,52
04/04/2018	198	50pz ML24 82pz TL28 14pz ML27 52pz ML29	2h a 0,935 min/pezzo 3,3h a 1,03 min/pezzo 0,6h a 0,935 min/pezzo 2,1h a 1,1 min/pezzo	472	0,42
10/04/2018	360	224pz ML27 50pz ML20 18pz TL28	5h a 0,935 min/pezzo 2,2h a 0,905 min/pezzo 0,8h a 0,98 min/pezzo	516	0,70
12/04/2018	320	260pz TL28 50pz ML26 10pz TL28	6,5h a 0,935 min/pezzo 1,25h a 0,935 min/pezzo 0,25h a 0,98 min/pezzo	513	0,62
13/04/2018	288	50pz RL26 238pz TL28	1,4h a 0,98 min/pezzo 6,6h a 1,05 min/pezzo	461	0,62
16/04/2018	322	322pz TL28	8h a 1,05 min/pezzo	455	0,71
17/04/2018	308	308pz TL28	8h a 1,05 min/pezzo	455	0,68
18/04/2018	324	228pz TL28 96pz TL.28	8h a 1,05 min/pezzo	455	0,71

19/04/2018	292	132pz TL28 100pz BL27 60pz BL20	3,6h a 1,05 min/pezzo 2,74h a 0,935 min/pezzo 1,66h a 0,905 min/pezzo	491	0,60
20/04/2018	340	40pz BL20 300pz RL26	0,94h a 0,905 min/pezzo 7,06h a 0,935 min/pezzo	495	0,69
24/04/2018	348	348pz RL266	8h a 0,98 min/pezzo	490	0,71
26/04/2018	280	46pz RL26 20pz SL20 114pz TL28 100pz ML24	1,32h a 0,98 min/pezzo 0,57h a 1,03 min/pezzo 3,26h a 0,98 min/pezzo 2,86h a 0,935 min/pezzo	497	0,56
27/04/2018	394	394pz ML24U.N	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,77
30/04/2018	370	158pz TL28 6pz TL28 150pz ML24J 6pz ML24 50pz TL28	3,4h a 1,05 min/pezzo 0,13h a 0,98 min/pezzo 3,24h a 0,935 min/pezzo 0,13h a 0,935 min/pezzo 1,1h a 1,05min/pezzo	480	0,77
02/05/2018	344	164pz TL284 180pz ML24J	3,82h a 1,05 min/pezzo 4,18h a 0,935 min/pezzo	486	0,71
03/05/2018	342	20pz ML24J 50pz CL24 272pz IG.TL28	0,47h a 0,935 min/pezzo 1,17h a 1,03 min/pezzo 6,36h a 1,05min/pezzo	460	0,74
04/05/2018	110	110pz TL28	8 h a 1,05 min/pezzo	455	0,24
07/05/2018	338	8pz TL28 100pz TL28M 220pz ML27	0,43h a 1,05 min/pezzo 2,37h a 0,98 min/pezzo 5,2h a 0,935 min/pezzo	503	0,67
08/05/2018	268	178pz ML27 90pz TL28	5,34h a 0,935 min/pezzo 2,66h a 1,02 min/pezzo	498	0,54
09/05/2018	280	108pz TL28 22pz TL28 150pz RL26	3,1h a 1,02 min/pezzo 0,6h a 1,05min/pezzo 4,3h a 0,98 min/pezzo	479	0,58
11/05/2018	260	222pz ML27 38pz SL26	6,8h a 0,935 min/pezzo 1,2h a 1,03 min/pezzo	506	0,51
14/05/2018	360	26pz SL26 334pz ML27	1,15h a 1,03 min/pezzo 6,85h a 0,935 min/pezzo	506	0,71
15/05/2018	372	372pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,72
16/05/2018	298	298pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,58
17/05/2018	394	394pz ML27	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,77
18/05/2018	344	344pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,67
21/05/2018	282	220pz ML27 62pz FL282	6,24h a 0,935 min/pezzo 1,76h a 1,03 min/pezzo	502	0,56
22/05/2018	318	108pz FL282 210pz TL28	2,72h a 1,03min/pezzo 5,28h a 1,02 min/pezzo	466	0,68
23/05/2018	212	190pz TL28 22pz ML27	7,17h a 1,02 min/pezzo 0,83h a 0,935min/pezzo	473	0,45
24/05/2018	286	286pz ML27	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,56
25/05/2018	292	74pz ML27 218pz TL28	2,03h a 0,935 min/pezzo 5,97h a 1,03 min/pezzo	470	0,62
28/05/2018	342	122pz TL28 150pz ML24 70pz RL20	2,85h a 1,05 min/pezzo 3,51h a 0,935 min/pezzo 1,64h a 0,9 a min/pezzo	491	0,70
29/05/2018	344	60pz TL28 284pz RL20	1,4h a 1,05 min/pezzo 6,6h a 0,95 min/pezzo	496	0,69
30/05/2018	542	116pz RL20 426pz ML16	1,71h a 0,95 min/pezzo 6,29h a 0,86 min/pezzo	546	0,99
31/05/2018	418	174pz ML16 244pz ML24	3,3h a 0,86 min/pezzo 4,7h a 0,935 min/pezzo	531	0,79
01/06/2018	410	156pz ML24 254pz ML20	3,04h a 0,935 min/pezzo 4,96h a 0,85 min/pezzo	524	0,78
04/06/2018	430	240pz ML20 190pz ML20S	4,46h a 0,9 min/pezzo 3,54h a 0,875 min/pezzo	538	0,80
05/06/2018	454	410pz ML20S 44pz ML14	7,22h a 0,875 min/pezzo 0,78h a 0,86 min/pezzo	549	0,83
06/06/2018	448	448pz ML14	8 h a 0,86 min/pezzo	549	0,82
07/06/2018	262	18pz ML14 244pz TL28	0,55h a 0,86 min/pezzo 7,45h a 1,05 min/pezzo	461	0,57
08/06/2018	348	52pz TL28 294pz ML20	1,24h a 1,03 nmin/pezzo 6,76h a 0,935 min/pezzo	504	0,69

09/05/2018	280	108pz TL28 22pz TL28 150pz RL26	3,1h a 1,02 min/pezzo 0,6h a 1,05min/pezzo 4,3h a 0,98 min/pezzo	479	0,58
11/05/2018	260	222pz ML27 38pz SL26	6,8h a 0,935 min/pezzo 1,2h a 1,03 min/pezzo	506	0,51
14/05/2018	360	26pz SL26 334pz ML27	1,15h a 1,03 min/pezzo 6,85h a 0,935 min/pezzo	506	0,71
15/05/2018	372	372pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,72
16/05/2018	298	298pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,58
17/05/2018	394	394pz ML27	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,77
18/05/2018	344	344pz ML27	8h a 0,935 min/pezzo	513	0,67
21/05/2018	282	220pz ML27 62pz FL282	6,24h a 0,935 min/pezzo 1,76h a 1,03 min/pezzo	502	0,56
22/05/2018	318	108pz FL282 210pz TL28	2,72h a 1,03min/pezzo 5,28h a 1,02 min/pezzo	466	0,68
23/05/2018	212	190pz TL28 22pz ML27	7,17h a 1,02 min/pezzo 0,83h a 0,935min/pezzo	473	0,45
24/05/2018	286	286pz ML27	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,56
25/05/2018	292	74pz ML27 218pz TL28	2,03h a 0,935 min/pezzo 5,97h a 1,03 min/pezzo	470	0,62
28/05/2018	342	122pz TL28 150pz ML24 70pz RL20	2,85h a 1,05 min/pezzo 3,51h a 0,935 min/pezzo 1,64h a 0,9 a min/pezzo	491	0,70
29/05/2018	344	60pz TL28 284pz RL20	1,4h a 1,05 min/pezzo 6,6h a 0,95 min/pezzo	496	0,69
30/05/2018	542	116pz RL20 426pz ML16	1,71h a 0,95 min/pezzo 6,29h a 0,86 min/pezzo	546	0,99
31/05/2018	418	174pz ML16 244pz ML24	3,3h a 0,86 min/pezzo 4,7h a 0,935 min/pezzo	531	0,79
01/06/2018	410	156pz ML24 254pz ML20	3,04h a 0,935 min/pezzo 4,96h a 0,85 min/pezzo	524	0,78
04/06/2018	430	240pz ML20 190pz ML20S	4,46h a 0,9 min/pezzo 3,54h a 0,875 min/pezzo	538	0,80
05/06/2018	454	410pz ML20S 44pz ML14	7,22h a 0,875 min/pezzo 0,78h a 0,86 min/pezzo	549	0,83
06/06/2018	448	448pz ML14	8 h a 0,86 min/pezzo	549	0,82
07/06/2018	262	18pz ML14 244pz TL28	0,55h a 0,86 min/pezzo 7,45h a 1,05 min/pezzo	461	0,57
08/06/2018	348	52pz TL28 294pz ML20	1,24h a 1,03 nmin/pezzo 6,76h a 0,935 min/pezzo	504	0,69
11/06/2018	332	306pz ML20 26pz TL28	7,4h a 0,935 min/pezzo 0,6h a 0,98 min/pezzo	512	0,65
12/06/2018	336	336pz TL28	8 h a 0,98 min/pezzo	490	0,69
13/06/2018	330	264pz TL28 66pz ML27	6,4h a 0,98 min/pezzo 0,6h a 0,935 min/pezzo	430	0,77
14/06/2018	314	314pz ML27	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,61
15/06/2018	330	108pz ML27 222pz CL246	2,62h a 0,935 min/pezzo 5,38h a 1,01 min/pezzo	488	0,68
18/06/2018	310	174pz CL24 136pz TL28	4,49h a 1,01 min/pezzo 3,51h a 1,05 min/pezzo	466	0,66
19/06/2018	266	64pz TL284 50pz TL28A 100pz ML24J 52pz RL20	1,93h a 1,05 min/pezzo 1,5h a 1,1 min/pezzo 3h a 0,935 min/pezzo 1,57h a 0,98 min/pezzo	480	0,55
20/06/2018	278	48pz RL20 218pz RL26 12pz ML27	1,38h a 0,98 min/pezzo 6,27h a 0,98 min/pezzo 0,35h a 0,935 min/pezzo	491	0,57
21/06/2018	336	182pz RL26 154pz RL24	4,33h a 0,98 min/pezzo 3,67h a 0,98 min/pezzo	490	0,69
22/06/2018	308	240pz RL24 68pz ML26	6,23h a 0,98 min/pezzo 1,77h a 0,935 min/pezzo	495	0,62

25/06/2018	284	32pz ML26 252pz TL28	0,9h a 0,935 min/pezzo 7,1h a 1,02 min/pezzo	473	0,60
26/06/2018	354	146pz TL28 208pz RL16	3,3h a 1,02 min/pezzo 4,7h a 0,875 min/pezzo	515	0,69
27/06/2018	312	192pz RL16 120pz ML27	4,92h a 0,875 min/pezzo 3,08h a 0,935min/pezzo	535	0,58
28/06/2018	214	30pz ML27 140pz BXL20 44pz ML26	1,12h a 0,935 min/pezzo 5,23h a 0,9 min/pezzo 1,65h a 0,98 min/pezzo	520	0,41
29/06/2018	346	56pz ML26 200pz BXL2 90pz TL28	1,3h a 0,98 min/pezzo 4,62h a 0,875 min/pezzo 2,08h a 1,05 min/pezzo	509	0,68
02/07/2018	304	304pz TL28	8 h a 1,05 min/pezzo	455	0,67
04/07/2018	328	144pz ML12 184pz SL20	3,51h a 0,875 min/pezzo 4,49h a 0,98 min/pezzo	516	0,64
05/07/2018	352	66pz SL20 200pz ML24 86pz RL12	1,5h a 0,98 min/pezzo 4,55h a 0,935 min/pezzo 1,95h a 0,89 min/pezzo	515	0,68
06/07/2018	384	214pz RL12 170pz TL28	4,46h a 0,89 min/pezzo 3,54h a 1,01 min/pezzo	511	0,75
09/07/2018	270	30pz TL28 100pz OL26 140pz TL28	0,9h a 1,01 min/pezzo 2,96h a 0,9653 min/pezzo 4,14h a 0,98 min/pezzo	491	0,55
10/07/2018	390	10pz TL28 150pz SL20 230pz ML16	0,2h a 0,98 min/pezzo 3,1h a 1,03 min/pezzo 4,7h a 0,875 min/pezzo	514	0,76
11/07/2018	480	370pz ML16 110pz ML20	6,17h a 0,875 min/pezzo 1,83h a 0,875 min/pezzo	549	0,88
12/07/2018	380	290pz ML20 90pz TL284	6,1h a 0,875 min/pezzo 1,9h a 1,05 min/pezzo	526	0,72
13/07/2018	430	10pz TL28 420pz ML24	0,19h a 1,05 min/pezzo 7,81h a 0,935 min/pezzo	512	0,84
16/07/2018	236	236pz ML24	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,46
17/07/2018	424	338pz ML24 86pz ML20	6,37h a 0,935 min/pezzo 1,63h a 0,935 min/pezzo	517	0,82
18/07/2018	454	14pz ML20 440pz ML16	0,25h a 0,9 min/pezzo 7,75h a 0,875 min/pezzo	548	0,83
19/07/2018	382	96pz TL28 200pz ML20 86pz RL26	2h a 0,965 min/pezzo 4,2h a 0,9 min/pezzo 1,8h a 0,935 min/pezzo	515	0,74
20/07/2018	344	64pz RL26 200pz ML20 80pz ML27	1,49h a 0,965 min/pezzo 4,65h a 0,875 min/pezzo 1,86h a 0,935 min/pezzo	531	0,65
23/07/2018	286	286pz ML27	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,56
24/07/2018	384	384pz ML27	8 h a 0,935 min/pezzo	513	0,75
27/07/2018	372	4pz TL28 368pz ML27	0,09h a 0,965 min/pezzo 7,91h a 0,935 min/pezzo	513	0,72
30/07/2018	390	332pz ML27 58pz TL28	6,81h a 0,935 min/pezzo 1,19h a 0,965 min/pezzo	511	0,76
31/07/2018	348	42pz TL28 16pz ML24 200pz ML20 90pz TL28	0,97h a 0,935 min/pezzo 0,37h a 0,935 min/pezzo 4,6h a 0,9 min/pezzo 2,07h a 0,98 min/pezzo	516	0,67

Il valore medio della produzione effettiva sulla produzione teorica risulta essere pari a 0.69, ovvero l'efficienza produttiva della linea di assemblaggio risulta mediamente essere pari al 69%. Il 31% dell'inefficienza deriva da tantissimi fattori, quali fermi linea, mancanza di materiale, mancato equilibrio tra le attività dei vari operatori, sbagliato assetto organizzativo, mancanza di controlli qualità e così via.

Dopo aver analizzato questo risultato bisogna esaminare nel dettaglio le ragioni che portano Lombardo ad avere inefficienza e, una volta capiti, bisogna lavorarci al fine di far tendere il più possibile l'efficienza al 100%. Il passo successivo sarà quello di esaminare i tempi di ogni singola fase del processo.

Calcolo tempi di processo

Una volta realizzata la Value Stream Mapping, analizzata la percentuale di attività a valore e di muda, aver calcolato l'inefficienza delle linee di produzione, aver gettato le basi del PDCA ed istaurato, a livello aziendale, la mentalità e la modalità di risoluzione dei problemi, il passo successivo è analizzare i tempi di ogni singola fase del processo di produzione.

Prima di tutto bisogna esaminare i tempi di ogni fase delle linee di assemblaggio perché è qui che viene maggiormente creato valore per il cliente. Gli obiettivi di questo lavoro sono essenzialmente due:

1. Uno è quello di bilanciare le attività di ogni singolo operatore affinché tutti abbiano lo stesso carico di lavoro e di conseguenza la frequenza con cui una bici esce dalla linea corrisponde proprio al tempo che ogni singolo operatore impiega a fare le sue operazioni. Se le linee risultano, invece, non bilanciate la frequenza con cui una bici esce dalla linea corrisponde al tempo dell'operatore che impiega di più a fare le sue attività. Quest'ultimo risulta, quindi, essere in sofferenza e rallenta l'intera linea di produzione causando inefficienza.
2. Esaminare il tempo necessario per la produzione di ogni singolo modello al fine di realizzare delle famiglie di prodotto che hanno tempi ciclo simili indipendentemente dalla categoria di appartenenza. Ciò significa che una famiglia potrà, teoricamente, essere composta sia da bici elettriche sia da mountain bike sia da bici trekking e così via. Questo sarà utile per valutare se continuare a separare le linee per categoria di prodotto, così come avviene attualmente, oppure far produrre in ogni linea solo le famiglie di prodotto con tempi ciclo simili in modo tale da mantenere costante il takt time della linea stessa. Per definire le famiglie di prodotto sarà necessario realizzare una matrice prodotto-processo.

L'analisi, svolta in questo capitolo, sarà proprio relativa ai tempi necessari per svolgere le diverse fasi del montaggio di una bici elettrica. Quest'ultime risultano essere:

- Inserimento anello forcella
- Inserimento calotte nel telaio
- Montaggio sensore
- Montaggio forcellino e cambio
- Montaggio guarnitura e pedivella
- Montaggio reggi ciclo
- Montaggio cavi luce, cavo motore, cavo computerino
- Montaggio lucchetto
- Montaggio computerino
- Montaggio parafango posteriore ed anteriore
- Regolazione parafanghi
- Montaggio fanalino anteriore e posteriore
- Montaggio forcella nel telaio
- Montaggio piantone e piega
- Inserimento guaine freno e guaine cambio

- Montaggio leve freno, comando cambio, manopole
- Regolazione freni e cambio
- Montaggio carter
- Montaggio motore e cablaggio
- Ammagliatura catena
- Montaggio ruote e regolazione
- Montaggio porta pacco
- Configurazione e test
- Imballaggio ed inscatolamento

Quelle indicate sono solo le principali fasi di montaggio di una bicicletta elettrica. Alcune di queste fasi sono composte a sua volta da diverse attività.

È stato rilevato il tempo per ogni singola micro-fase, recandosi in linea e con l'ausilio del cronometro. Ovviamente per ogni fase sono state fatte più rilevazioni in modo tale da avere dei valori che siano significativi a livello statistico. Per questo sono state fatte 10 rilevazioni per fase e di questi è stata fatta una media.

Sono state, inoltre, assegnate ad ogni singolo operatore le attività da lui svolte e, andando a sommare il tempo necessario per effettuarle, è stata realizzata un'analisi sul bilanciamento delle linee.

Riporto qui di seguito un esempio attraverso una tabella contenente i tempi medi di ogni singola fase (denominate fase 1,2, 3...) per il montaggio di una bici elettrica ed indicando anche quale fase svolge ogni singolo operatore.

ATTIVITÀ	TEMPO (secondi)	OPERATORE
Fase 1	10	1
Fase 2	31	1
Fase 3	53	1
Fase 4	20	1
Fase 5	12	1
Fase 6	20	1
Fase 7	60	1
Fase 8	70	1
Fase 9	75	1
Fase 10	38	1
Fase 11	28	1
Fase 12	153	1
Fase 13	70	1
Fase 14	130	2
Fase 15	140	2
Fase 16	60	2
Fase 17	72	2
Fase 18	160	2
Fase 19	60	2
Fase 20	80	2

Fase 21	60	2
Fase 22	92	2
Fase 23	120	2
Fase 24	243	3
Fase 25	135	3
Fase 26	60	3
Fase 27	110	3
Fase 28	95	3
Fase 29	30	3
Fase 30	53	3
Fase 31	140	3
Fase 32	170	4
Fase 33	40	4
Fase 34	30	4
Fase 35	45	4
Fase 36	43	4
Fase 37	58	4
Fase 38	60	4
Fase 39	30	4
Fase 40	83	4
Fase 41	180	4
Fase 42	30	4
Fase 43	68	4
Fase 44	265	4
Fase 45	240	5
Fase 46	75	5
Fase 47	43	5
Fase 48	128	5
Fase 49	128	5
Fase 50	380	5

Una volta rilevati tutti i tempi ed inseriti tutti i valori in delle tabelle, come quella riportata sopra, la prima operazione è stata quella di calcolare il tempo totale di ogni operatore per analizzare il bilanciamento.

Ritornando all'esempio precedente si ottengono i seguenti valori:

OPERATORE	TEMPO TOTALE (SECONDI)
1	640
2	884
3	866
4	1102
5	994
TOTALE	4486

È evidente che non vi è assolutamente equilibrio nelle attività svolte tra i diversi operatori. Il primo impiega circa 240 secondi in meno del secondo e questo fa sì che si crei un'enorme buffer tra le due

postazioni, costringendo il primo a fermarsi nel momento in cui trova tutti i piolini della catena pieni. Il secondo e il terzo, tra loro, sono in equilibrio, mentre il quarto operatore risulta essere il collo di bottiglia. Questo comporta che esce una bici ogni 1102 secondi.

Per bilanciare la linea, basta fare un semplice calcolo secondo i seguenti passaggi:

- Calcolare il tempo ciclo della bici. Nel caso in esame corrisponde a 4486 secondi (circa 75 minuti)
- Dividere il tempo ciclo totale per il numero di operatori ($\frac{4486}{5} = 897.2 \sim 897$ secondi)
- Conoscendo il tempo di ogni singola fase, assegnare ad ogni operatore un numero di attività tale da impiegare un tempo all'incirca pari a 897 secondi.

Effettuando questa operazione il tempo ciclo non cambia, ma cambia il takt time della linea, ossia, nell'esempio in esame, non esce più una bici ogni 1102 secondi, ma ogni 897. Questo comporta senza alcun dubbio un aumento dell'efficienza della linea.

Fare queste operazioni per ogni singolo modello risulta essere molto dispendioso a livello temporale. Allora l'idea è stata quella di creare una matrice prodotto-processo, le cui righe contengono tutte le possibili attività necessarie per il montaggio di una bici e le colonne tutti i modelli. Per ogni singolo modello si andranno a segnare tutte le fasi necessarie per il suo montaggio.

Tale matrice ha un duplice scopo:

1. Sapendo tutte le fasi per ogni singolo modello, basta rilevare i tempi di una fase per un modello qualsiasi ed estendere tale valore temporale anche agli altri modelli.
Questo fa sì che non sarà necessario andare a rilevare i tempi fase per fase e modello per modello.
2. Creare le famiglie di prodotto.

Riporto qui di seguito una parte della matrice prodotto-processo a titolo di esempio.

	Modello 1	Modello 2	Modello 3	Modello 4	Modello 5	Modello 6	Modello 7	Modello 8	Modello 9	Modello 10	Modello 11	Modello 12	Modello 13	Modello 14	Modello 15	Modello 16	Modello 17	Modello 18	Modello 19	Modello 20
Fase 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fase 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fase 3	x		x				x				x			x	x				x	
Fase 4		x	x			x	x			x		x	x	x	x	x			x	x
Fase 5	x			x	x	x		x				x					x			
Fase 6		x	x		x			x		x			x		x	x	x	x	x	x
Fase 7																				
Fase 8		x	x	x		x	x		x	x	x			x			x			x
Fase 9	x				x			x				x			x				x	
Fase 10				x														x		
Fase 11		x				x			x		x		x							
Fase 12			x					x							x				x	
Fase 13	x	x									x			x		x				x
Fase 14				x	x	x	x	x	x	x			x				x	x	x	

3.Strategie di ottimizzazione del lavoro nelle linee di assemblaggio

Come descritto nel capitolo precedente, al fine di ottimizzare il lavoro delle linee di assemblaggio, è stato effettuato un bilanciamento delle linee. Questo lavoro è stato realizzato in tempi relativamente brevi grazie all'utilizzo della matrice prodotto-processo. Consultando quest'ultima è possibile conoscere, per ogni modello, le fasi che lo costituiscono. Una volta che è stato rilevato il tempo di una fase per un modello qualsiasi, quel valore viene assegnato anche agli altri modelli. Così facendo è stato possibile conoscere per ogni bicicletta il tempo ciclo medio e anche il tempo medio fase per fase. Di conseguenza sono state bilanciate le linee attribuendo ad ogni operatore un numero di attività tali per cui ognuno di loro impiegasse all'incirca lo stesso tempo.

Questa modifica ha permesso, senza dubbio, di migliorare il lavoro di ognuno degli assemblatori ed allo stesso tempo è aumentata un po' l'efficienza delle linee.

Quella trovata, però, è solo una soluzione temporanea perché, come mostrato nella foto a lato, gli operatori hanno il materiale dietro le loro spalle e per prendere ogni singolo componente devono girarsi di 180 gradi. Questo fa sì che gli operatori assumano un'errata postura ergonomica e ciò conduce inevitabilmente ad una perdita di efficienza.



FIGURA 15 OPERATORE CON MATERIALE POSTO DIETRO LE SPALLE

Per questa ragione l'obiettivo posto è stato quello di migliorare il modo di lavorare in linea.

Per cercare la soluzione migliore si è deciso di partire prima di tutto dai suggerimenti degli operatori stessi che lavorano in linea. La prima cosa che hanno detto è che un primo miglioramento deriverebbe dall'aver il materiale già tutto spaccettato.

In generale gli addetti che si occupano della preparazione del materiale, con l'ausilio di un trans pallet, prelevano i bancali preparati dal magazzino, e per ogni scatola tagliano solamente le alette e le dispongono nella scaffalatura assegnata, così come mostrato in figura.



FIGURA 16 MATERIALE DA ASSEMBLARE NON SPACCHETTATO

Lavorando in questo modo, spaccettare il materiale è uno dei compiti degli assemblatori. Ovviamente ciò comporta un rallentamento del lavoro in linea e quindi un throughput ridotto.

Allora la prima prova effettuata è stata proprio quella di produrre un lotto facendo, però, spaccettare il materiale ai magazzinieri in modo tale da non effettuare tale lavoro in linea. Nel momento in cui si stava svolgendo questo lavoro è sorto però un problema, ossia che non tutti i materiali possono essere spaccettati e posti all'interno delle scatole perché si graffierebbero e risulterebbero inutilizzabili. Questo, ad esempio, accade per le pieghe, le guarniture e per diversi altri componenti. Per tale ragione la prima prova è stata effettuata con alcuni materiali spaccettati e con altri no. Ovviamente coloro che hanno ricevuto il materiale spaccettato, sia il modo di lavorare sia il tempo di processamento sono migliorati. In particolare, applicando tale soluzione e calcolando il tempo ciclo dei vari modelli, in media quest'ultimo si è ridotto di un minuto.

Quella trovata, però, è solo una soluzione intermedia perché ha migliorato il lavoro degli operatori che si sono trovati il materiale spaccettato, mentre non è cambiato nulla per coloro che hanno continuato a compiere tale operazioni, di conseguenza si è nuovamente creato uno sbilanciamento delle linee.

Ovviamente qualsiasi cambiamento porta inevitabilmente ad un nuovo sbilanciamento delle linee. La ragione del precedente bilanciamento risiede nella necessità di apportare dei miglioramenti nel breve periodo durante il quale sarebbero state effettuate varie prove per trovare la soluzione ottima.

In aggiunta a ciò, spaccettare solo alcuni materiali, causa difficoltà nell'approvvigionamento del materiale in linea perché dovrebbero coesistere due modalità di distribuzione diverse. Ciò causerebbe ingenti difficoltà agli operatori logistici.

Questa soluzione è stata, allora abbandonata ed il passo successivo è stato quello di cambiare la disposizione del materiale a bordo linea. Al momento questo si trova alle spalle degli operatori e ciò costringe questi a ruotarsi di 180 gradi per prelevarlo. Idealmente la soluzione migliore sarebbe avere il materiale di fronte. Ci si è trovati in grande difficoltà a realizzare una disposizione di questo tipo perché ogni dipendente ha di fronte a sé una bicicletta che ostacola il prelevamento del materiale qualora fosse disposto su scaffalature situate di fronte alla linea. Allora la prima idea è stata quella di porre il materiale a 90 gradi rispetto alla linea, in modo tale da dimezzare gli spostamenti degli operatori stessi.

Come mostrato in figura, sono stati spostati i banchi di lavoro ponendoli di fianco agli addetti. Il materiale si trova sempre all'interno delle scatole con le apposite protezioni, che saranno rimosse direttamente in linea, ma adesso è disposto secondo l'ordine di prelevamento. Per



FIGURA 17 OPERATORE CHE LAVORA CON IL MATERIALE POSTO DI FIANCO

facilitare il posizionamento del materiale agli operatori logistici, sono state messe delle etichette per individuare le aree di posizionamento di ogni singola materia prima.

Per valutare se tale modifica ha apportato dei miglioramenti è stato prodotto un lotto di bici disponendo il materiale alle spalle degli operatori ed un altro lotto, sempre dello stesso modello, posizionando il materiale di fianco.

Qui di seguito si riportano i tempi rilevati per ogni singolo operatore usando le due diverse disposizioni del materiale, ed in particolare con il materiale posto a 180 gradi sono stati ottenuti i seguenti valori:

- Operatore 1 => 8 minuti e 32 secondi
- Operatore 2 => 17 minuti e 7 secondi
- Operatore 3 => 16 minuti e 16 secondi
- Operatore 4 => 19 minuti e 22 secondi
- Operatore 5 => 13 minuti e 58 secondi

TEMPO CICLO TOTALE => 75 minuti e 15 secondi

Mentre disponendo il materiale a 90 gradi, ossia di fianco ad ogni operatore sono stati ottenuti i seguenti tempi:

- Operatore 1 => 8 minuti e 22 secondi
- Operatore 2 => 15 minuti e 53 secondi
- Operatore 3 => 14 minuti e 52 secondi
- Operatore 4 => 18 minuti e 19 secondi
- Operatore 5 => 13 minuti e 45 secondi

TEMPO CICLO TOTALE => 71 minuti e 11 secondi

I tempi sopra riportati sono le medie dei valori rilevati per tutto il lotto di bici prodotte.

Dall'analisi dei tempi è evidente che ci sono stati dei miglioramenti. Il tempo ciclo, infatti, si è ridotto di circa 4 minuti. Ogni singolo operatore ha ridotto il tempo impiegato per le proprie mansioni ed ognuno di loro ha espresso un parere positivo nell'introduzione di questa nuova disposizione.

Oltre ad esaminare il tempo totale è stato necessario confrontare i tempi di ogni singola fase in modo tale da assegnare ad ogni assemblatore un numero di operazioni tali da bilanciare tutta la linea. Per effettuare questo lavoro sono stati rilevati i tempi di ogni singola fase con il materiale posto di fianco.

Questa soluzione ha apportato, senza alcun dubbio, dei miglioramenti sia nelle modalità di lavoro, sia nelle tempistiche di produzione.

Questo ha condotto all'instaurazione di tale modalità di lavoro a tutte le linee.

Però, i problemi di fondo per il quale è iniziato questo processo, ossia la necessità di girarsi per prelevare il materiale e il dover spacchettare ogni singolo componente prima dell'assemblaggio, non sono stati risolti.

Il tempo e la modalità di lavoro sono migliorati solo ed esclusivamente perché gli operatori non sono più costretti a ruotarsi completamente, ma solo allungando il braccio possono prelevare il materiale.

Dopo l'introduzione di questa nuova modalità di lavoro, l'analisi della ricerca della soluzione ottima non si è fermata.

L'obiettivo è sempre quello di migliorare l'efficienza e per fare questo bisogna migliorare il modo di lavorare. Le domande che ci si è posti sono state:

- Ma se il materiale non può essere scartato dai magazzinieri e riposto all'interno delle scatole perché si rovinerebbe, quale può essere la nuova modalità di distribuzione che permetta di far arrivare in linea il materiale già scartato?
- La soluzione ottima per gli assemblatori sarebbe quella di avere il materiale di fronte e prelevarlo immediatamente senza la necessità di voltarsi. La nuova modalità di lavoro introdotta ha solo dimezzato lo spostamento, ma non ha risolto a pieno il problema. Allora, quale potrebbe essere la nuova disposizione del materiale che permetta di raggiungere tale obiettivo?

Tutti i ragionamenti effettuati hanno avuto come obiettivo la risoluzione di questi due problemi.

Guardando con occhi attenti gli operatori delle linee lavorare ci si è resi conto che per velocizzare le operazioni, essi pongono i vari attrezzi sotto la bicicletta e li spostano di bici in bici in modo tale da averli a portata di mano. Da qui si è nata l'idea di provare a porre tutto i componenti, che devono essere assemblati, sotto la bici.

Ovviamente il primo problema incontrato è lo spazio. Tra la parte più bassa della bici e la linea ci sono solo pochi centimetri ed inoltre bisogna porre il materiale in linea senza intralciare il lavoro degli operatori. Si è pensato allora di effettuare una prova con quelli che sono stati definiti "kit". Con la parola kit si intende una scatola contenente i componenti che dovranno essere assemblati da uno o più operatori.



FIGURA 18 NUOVA CONFIGURAZIONE CON IL MATERIALE DISPOSTO AL DI SOTTO DELLA BICI

L'idea è quella di porre le scatole sotto la bici ed ognuno monta solo ciò che deve ed il resto del materiale cammina in linea sotto la bici raggiungendo via via tutti gli addetti.

Le prime prove sono state effettuate utilizzando le scatole di cartone disponibili in azienda, tagliandole all'altezza desiderata. La prima prova è stata realizzata mettendo tutto in una sola scatola senza dei separatori, ma tale soluzione è stata immediatamente abbandonata perché i primi operatori hanno trovato difficoltà a trovare i propri componenti da montare impiegando così molto tempo per la loro ricerca all'interno della scatola. Allora è stato deciso di fare diversi kit. La soluzione ottima sarebbe uno per postazione, ma essendo limitato lo spazio al di sotto della bici, si è deciso di realizzare alcuni kit contenenti il materiale di al più due operatori separando i componenti destinati ad uno da quelli destinati all'altro. L'idea però è quella di realizzare un'unica scatola contenente tutto il materiale separando i componenti dei vari operatori con l'ausilio di separatori. Questo fa sì che all'interno del kit si trovino delle aree ed ognuna è dedicata ad uno specifico operatore-. Tutti i materiali, quali calotte, anelli forcella, serie-sterzo, che non vengono gestiti a consumo, ma che vengono posti all'interno di cassetine vicino alle presse continueranno sempre ad essere posti nella stessa posizione e non nei kit perché al personale risulta molto più semplice lavorare con tale disposizione. Tutto il resto del materiale viene posto all'interno delle scatole.



FIGURA 19 PRIMI KIT REALIZZATI CON SCATOLE DI CARTONE

Le prime prove sono state, tuttavia, effettuate con l'utilizzo di kit separati. Il primo operatore avrà il suo kit posto nei tavolini di fianco a lui perché non lavora in linea, ma si sposta da una pressa all'altra. Inizialmente si era pensato di non preparare il kit per tale postazione, perché comunque il materiale se lo troverà di fianco. Per tale ragione sono state fatte delle prove sia con kit che senza. Il beneficio di quest'ultimo, oltre a trovarsi il materiale spaccettato, non risiede nel migliorare la disposizione del materiale, ma sta nel mettere insieme tutto quello che serve in una scatola, in modo tale che l'operatore prelevi sempre da un unico punto ed inoltre si riduce

al minimo il rischio di dimenticare di montare un piccolo componente perché per lui la bici è pronta nel momento in cui la scatola risulta vuota. Questo vantaggio, ovviamente, vale anche per tutti gli altri lavoratori della linea. Questi però, con tale



FIGURA 20 OPERATORE CHE LAVORA CON I KIT

configurazione, hanno l'ulteriore vantaggio di avere il materiale di fronte, e ciò consente loro di impiegare il tempo solo ed unicamente per l'assemblaggio. Questo ha permesso di fare un grande passo avanti.

Ovviamente inizialmente ci sono state diverse difficoltà a causa dell'ingombro delle scatole perché è diventato più difficile per loro ruotare la bici e montare i pezzi più grandi, quali parafanghi e porta-pacchi. Questo è accaduto a causa del fatto che sono state utilizzate le scatole disponibili in azienda, ma con l'ausilio di quelle con la dimensione adeguata tutto diventa molto più semplice.

Con l'introduzione di tale configurazione il lavoro in linea si svolge nel seguente modo:

- Il primo operatore si trova tutti i kit disposti nelle scaffalature di fianco ed una volta svuotata la scatola questa viene posta nell'area vuota dove verrà prelevata da un addetto alla logistica interna.
- Il secondo operatore trova tutti i restanti kit in degli appositi carrelli. Il suo compito sarà quello di prelevarli e porli in linea, sotto la bicicletta, e montare i componenti a lui destinati.
- Da questo punto in poi la bici arriva al terzo operatore che, una volta montato tutto il suo materiale, si trova il kit vuoto e porrà la scatola nell'area vuota che verrà svuotata in seguito da un logistico.
- Gli altri assemblatori, a differenza dei primi, montano meno componenti perché una parte del loro lavoro comprende la regolazione e per tale ragione basta realizzare per loro un solo kit. Una volta che questo arriva a fine linea viene tolto e posto nell'apposita area vuota.

Ovviamente all'interno del kit viene posto tutto il materiale necessario per realizzare il prodotto finito tranne le ruote e i porta-pacchi perché risultano essere troppo voluminosi. Questi componenti, quindi, continueranno ad essere posti in dei carrelli e l'operatore si ruoterà per prelevarli.

Adesso dietro le linee si trovano le aree per i kit vuoti e i carrelli con ruote, forcelle e telai. Tutto il resto viene posto all'interno del kit.

Questa soluzione oltre a risolvere i problemi precedentemente esplicitati, ossia spaccettamento del materiale e la sua collocazione frontale, rende i tempi di set up praticamente nulli. Adesso l'operatore in linea potrebbe passare da un modello all'altro senza alcun problema perché monta ciò che trova all'interno del kit. Con la modalità di lavoro precedente avrebbe dovuto sistemarsi il materiale e gli attrezzi nella modalità a lui più consona impiegando dai 5 ai 10 minuti.

Con la nuova soluzione l'assemblatore ha vicino a sé tutti gli strumenti di lavoro necessari e nient'altro, tutto il resto necessario alla realizzazione del prodotto finito lo trova all'interno del kit. Questo permette all'azienda di programmare la produzione di lotti piccoli aumentando notevolmente la flessibilità. Questo è un punto molto importante perché ormai il mercato richiede sempre più flessibilità al fine di soddisfare le esigenze dei clienti nel più breve tempo possibile.

Da queste deduzioni, senza numeri alla mano, risulta evidente che l'introduzione dei kit porterà dei miglioramenti notevoli all'assetto produttivo aziendale.

Per confermare il beneficio dei kit bisogna anche raccogliere dei dati. Per questa ragione sono state effettuate diverse prove ed in particolare, di seguito, vengono riportati i tempi medi rilevati dalla produzione di 25 bici con la vecchia organizzazione e di altre 25, sempre dello stesso modello, con la nuova.

I tempi sotto riportati corrispondono ai valori medi in secondi per ogni singolo operatore senza e con l'ausilio del kit.

Operatore	Senza kit	Con kit
1	144	135
2	126	131
3	144	131
4	156	133
5	139	128
6	134	134
7	124	129
8	58	58
TOTALE	17 minuti	16 minuti e 20 secondi

Dai dati riportati in tabella è possibile effettuare due analisi:

- Tutti gli operatori, tranne il secondo e l'ottavo, riducono il tempo necessario per effettuare le proprie operazioni. Il secondo impiega qualche secondo in più perché alle sue mansioni bisogna aggiungere il posizionamento dei kit in linea. L'ottavo operatore, invece, non subisce alcuna variazione perché si occupa di effettuare l'imballaggio e tutto il materiale che gli serve, quali strisce di cartone, scotch, fascette, continua a trovarlo a fine linea.
- Analizzando il tempo ciclo totale è possibile notare che in media si risparmiano 40 secondi per bicicletta. Questo si traduce in un aumento di 10/20 biciclette al giorno per linea. Ciò implica un notevole aumento della produzione sfruttando la capacità produttiva esistente.

Anche i numeri confermano che questo nuovo assetto organizzativo porta grandi vantaggi ed un aumento notevole dell'efficienza del processo produttivo.

Vi è, infine, un ulteriore beneficio derivante dall'introduzione dei kit, ossia la possibilità di spostare a linea, che al momento è situata al piano superiore, allo stesso piano delle altre.

La ragione di ciò risiede nel fatto che, con la nuova organizzazione, dietro le linee non sarà più necessario lo spazio che precedentemente veniva utilizzato per porre il materiale. Con la liberazione di queste aree è possibile recuperare lo spazio necessario per porre la linea nello stesso piano delle altre.

Senza alcun dubbio l'introduzione di questa nuova modalità di lavoro porterà dei grandi miglioramenti. Un problema che rimane e che precedentemente è stato accennato è il posizionamento di diverse scatole sotto la bici che comporta delle difficoltà di movimentazione agli assemblatori e anche delle difficoltà al magazziniere che deve preparare i kit. L'idea è stata allora quella di provare ad utilizzare un'unica scatola con misura 40*60 in modo tale:

- Da avere una sola scatola che sarà utilizzata per tutte le linee e questo comporta dei vantaggi nella gestione della movimentazione delle stesse;
- Porre sotto la bici una sola scatola al fine di facilitare gli operatori nel montaggio. Quest'ultimi hanno la necessità di ruotare molte volte la bici al fine di montare tutti i

componenti. Qualora sulla linea si trovino diverse scatole, si ha notevole difficoltà nell'effettuare la rotazione della bici. Una sola scatola facilita invece questa operazione. Inoltre, il secondo operatore impiega molto meno tempo per porre una sola scatola in linea rispetto a prenderne diverse e posizionarle.

- Infine, il magazziniere che prepara i kit trova di fronte a sé una sola scatola, con diverse aree, da riempire per singola bicicletta. Questo facilita molto la sua operazione di prelevamento del materiale.

Per tali ragioni si è deciso di introdurre un solo kit per bicicletta.

Prima di configurare la linea con questa nuova modalità di lavoro, bisogna analizzare come avviene il flusso dei carrelli contenenti telai, forcelle, porta-pacchi, porta-cestini, carter e parafanghi. Quest'ultimi, insieme al materiale contenuto nel kit, rappresentano tutti i componenti necessari per la realizzazione di una bicicletta.

Sia i telai in carbonio, sia quelli in alluminio, sia quelli in acciaio arrivano grezzi. Inoltre, il 20% di forcelle carter, porta-pacchi, porta-cestini e parafanghi devono essere verniciati, mentre il restante 80% arriva pronto per il montaggio.

Al momento tutti i telai vengono stoccati nel magazzino adiacente al reparto di verniciatura (chiamato magazzino 300), mentre tutti gli altri componenti vengono stoccati nel magazzino adiacente alle linee (magazzino 200). Tutte le volte che vi sono forcelle o altri materiali da verniciare, questi vengono prelevati dal magazziniere e trasportati nel reparto di verniciatura.

La prima idea che è venuta in mente è stata: perché non stoccare tutte le forcelle, tutti i parafanghi, porta-cestini, porta-pacchi e carter da verniciare nel magazzino 300?

Ovviamente questo avrebbe ridotto notevolmente le movimentazioni di questi materiali.

Ci si è ulteriormente chiesti: perché non provare a mettere tutti questi materiali, sia quelli da verniciare sia quelli già pronti per il montaggio, nel magazzino 300 per poi farli arrivare in linea con la stessa logica dei kit precedentemente analizzati?

La base di partenza è di standardizzare il più possibile il lavoro in modo tale da creare delle procedure identiche da dover seguire per qualsiasi tipologia di prodotto finito da realizzare.

Portare tutti questi componenti nel magazzino 300 ha diversi benefici, quali:

- Liberare molto spazio nel magazzino 200 che potrebbe essere utilizzato per stoccare i materiali necessari per il reparto ruote. Questo permetterebbe di trasferire nella nuova sede tale reparto annullando così tutti i trasporti di ruote tra una sede e l'altra ed eliminando tutti i difetti di qualità che scaturiscono dal trasporto. Le navette che al momento si occupano di ciò, sarebbero dedicate al trasporto del materiale per le ruote perché non si riuscirebbe a stoccare tutto nel magazzino 200.
- Si andrebbe a standardizzare sia il lavoro dei magazzinieri, sia quello degli operatori logistici. I primi si troveranno a preparare sempre lo stesso numero di materiali e i secondi movimenterebbero i vari componenti sempre dallo stesso punto.

In questo modo gli operatori logistici dovranno prelevare i diversi carrelli dalla verniciatura, quelli contenenti le scatole dei kit e condurli in linea presso le postazioni di destinazione.

Una volta analizzati tutti i benefici che porta questa nuova modalità di lavoro bisogna chiedersi come deve essere strutturata tutta l'organizzazione a monte affinché tutto il processo produttivo funzioni in maniera lineare ed organica.

Il primo passo è impostare in maniera strutturata le modalità di approvvigionamento delle linee affinché gli operatori delle linee abbiano i kit e tutto ciò che gli serve senza doversi fermare per attendere il materiale.

Nel prossimo capitolo verrà fatta l'analisi relativa all'organizzazione del lavoro dei magazzinieri e degli operatori logistici per ottimizzare il processo di approvvigionamento del materiale in linea.

4. Organizzazione ed ottimizzazione del processo di approvvigionamento del materiale alle linee di assemblaggio

Nel capitolo precedente sono state descritte le modalità con cui il materiale deve arrivare in linea, ovvero attraverso l'ausilio di quelli che sono stati definiti "kit". Ogni singolo componente verrà posto solo ed esclusivamente in un unico kit. Per i materiali quali telai, forcelle, porta-pacchi, porta-cestini, carter e parafanghi il kit verrà preparato nel reparto di verniciatura. I componenti che necessitano di essere verniciati attraverseranno il reparto e una volta completate le operazioni saranno movimentati nell'area di preparazione kit, mentre tutti quelli che sono già verniciati vengono portati direttamente nell'area di preparazione kit. Una volta che i carrelli sono stati completati vengono spostati nell'area di prelevamento kit in cui sostano tutti quelli in attesa di essere prelevati da un operatore logistico per essere condotti in linea di assemblaggio.

Allo stesso tempo per montare una bicicletta servono molti altri componenti, quali guaine, catena, freni, deragliatore, cambio e così via. Questi vengono stoccati nel magazzino 200 che si trova in prossimità delle linee. Bisogna quindi preparare tutti questi componenti e porli ognuno all'interno del kit di destinazione.

Prima domanda da porsi: qual è la migliore modalità in cui disporre il materiale per facilitare i magazzinieri nella preparazione dei kit?

La risposta a tale domanda è stata data dopo aver effettuato numerose prove ed in particolare:

- Per i materiali stoccati nel magazzino 300 basta prelevarli direttamente dalle scaffalature del magazzino con l'ausilio di trans pallet elettrici differenziando i componenti da verniciare da quelli da non verniciare. Per facilitare gli operatori, nella scheda di produzione ci sarà l'elenco dei materiali che dovranno entrare in reparto e l'elenco di quelli che andranno direttamente nell'area di preparazione kit. Qui vi sarà un altro operatore che si occuperà di porre ogni componente nel proprio carrello ed inoltre preleverà quelli verniciati direttamente dalla linea per completare i kit. Una volta che i carrelli sono pieni li trasferirà nell'area di stazionamento per il successivo prelevamento da parte degli operatori logistici.
- Per i materiali stoccati nel magazzino 200 non è possibile utilizzare la stessa logica, ossia attingere direttamente dal materiale in magazzino e poi preparare i kit. È intuitivo che la cosa migliore sarebbe avere il magazzino ad altezza uomo in modo tale da prelevare direttamente senza l'ausilio di strumenti elettrici.

La soluzione alla quale si è giunti è quella di realizzare un supermercato ad altezza uomo nel quale i magazzinieri, con l'ausilio di un carrellino contenente le scatole, possa prelevare i materiali e porli direttamente all'interno dei kit.

Prima di cercare la soluzione ottima sono state fatte delle analisi ed in particolare sono state esaminate le movimentazioni attuali dei magazzinieri per preparare i componenti necessari per la produzione di un lotto. Inoltre, è stata svolta un'analisi ABC del magazzino in funzione del numero di movimentazioni di ogni singolo articolo per capire quali sono ad alta rotazione, quali a media e quali a bassa.

Per analizzare il percorso che il magazziniere effettua attualmente per prelevare il materiale per la produzione di un lotto è stato realizzato lo Spaghetti Chart, riportato qui di seguito.

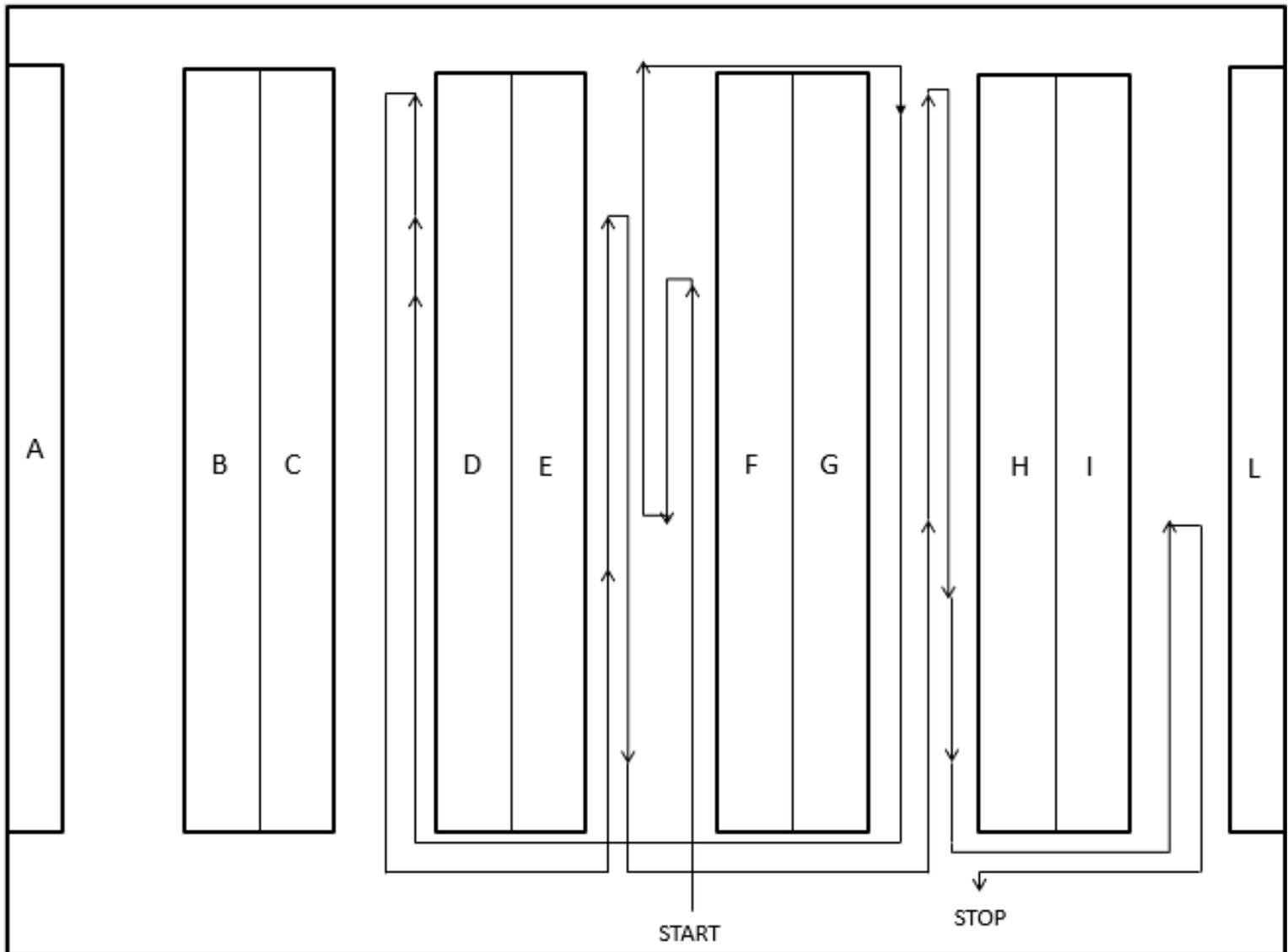


FIGURA 21 SPAGHETTI CHART RELATIVO AGLI SPOSTAMENTI DEL MAGAZZINIERE

Nell'immagine è possibile vedere solamente la struttura del magazzino. Con le lettere A, B, C, D, E, F, G, H, I, L sono indicate le scaffalature del magazzino 200. Tutte le scaffalature, tranne la A, sono alte sei piani e contengono 39 aree per piano. Ogni piano è alto un metro circa mentre ogni area è larga 800 mm e profonda 1200 mm. Tali misure derivano dalle dimensioni dei pallet comunemente utilizzati.

Solo la scaffalatura A ha larghezza e profondità pari a 1200 mm per ospitare i pallet che arrivano dall'azienda fornitrice Shimano. Dal momento che quest'ultima è un colosso nel settore dei componenti per bicicletta e molti materiali arrivano solamente da essa è stato necessario dedicare una scaffalatura per il posizionamento di tali pallet che hanno dimensione 1200*1200.

Nel caso in esame è stato preso come campione un lotto di 50 biciclette di un modello sufficientemente complesso, ossia contenente l'80% degli articoli stoccati in magazzino. La ragione di tale scelta deriva dalla necessità di analizzare in maniera più dettagliata possibile le movimentazioni effettuate dai magazzinieri.

Solamente osservando l'immagine si capisce immediatamente che il magazziniere effettua moltissimi spostamenti ritornando più volte all'interno dello stesso corridoio e talvolta anche in postazioni vicine tra loro.

Attualmente il magazziniere per preparare il materiale si avvale dell'utilizzo di un commissionatore. Egli inforca una pedana sulla quale va a porre le scatole contenenti i vari componenti per la produzione del lotto in esame. Il percorso che compie per effettuare tale operazione è rappresentato in figura. Una volta completato il prelievo, egli va a porre la pedana in una scaffalatura dedicata alla giacenza delle pedane contenenti il materiale da utilizzare per la produzione. Ovviamente ogni pedana viene identificata tramite un'etichetta contenete:

- numero dell'ordine di produzione;
- codice della bicicletta;
- quantità da produrre.

Da questo punto in poi il magazziniere non toccherà più il materiale, ma sarà l'operatore logistico che prima dell'inizio della produzione di quel lotto, andrà a prelevare la pedana e andrà a distribuire tutto il materiale nelle varie postazioni della linea.

Questa è la logica che veniva usata in precedenza.

Adesso, come descritto nelle pagine precedenti, la modalità di approvvigionamento delle linee cambierà ed in particolare con l'ausilio dei kit il materiale verrà inserito direttamente all'interno delle scatole che saranno poste al di sotto delle bici durante l'assemblaggio.

Per fare questo i kit devono essere preparati da specifici operati e poi verranno condotti in linea nel momento in cui dovrà iniziare la produzione.

La modalità migliore per la preparazione dei kit è avere tutto il materiale disposto in scaffalature ad altezza uomo in modo tale da effettuare tutte le operazioni in piedi senza l'utilizzo di strumenti meccanici.

Prima di effettuare il calcolo del dimensionamento del supermercato è utile effettuare un'analisi di quanti articoli si trovano in magazzino e del loro indice di rotazione. Per tale ragione è stata realizzata un'analisi ABC del magazzino.

Consultando i dati storici, salvati all'interno del gestionale, sono state rilevate le movimentazioni per ogni singolo articolo in un anno. In particolare, sono stati presi come riferimento i dati relativi alla stagione 2017/2018 (la stagione produttiva inizia a settembre e finisce a settembre dell'anno successivo).

Qui di seguito è stata riportata la tabella in cui ad ogni articolo è associata la rispettiva descrizione e il numero di movimentazioni. Inoltre, è possibile notare che il numero di movimentazioni è stato riportato in ordine decrescente in modo da creare le classi A, B e C.

Articolo	Descrizione	Numero Movimentazioni	Classe
11115	COLLARE SELLA 404Q 31.8 ALLOY NERO C/LEVA 11115.N	200	A
28213IL	FANALE ANT.ILLICO BATTERIA SPANNINGA X P/CESTINO	189	A
28171	FANALINO POST BATTERIA on/off RAY	183	A
45809FN	SERIE STERZO 1.1/8 SEMINT TREK BLK FP815 C/COPRIDA	167	A
26181.2	SER.FRENI V-BRAKEALLOY TK NERO TX115C PROMAX	151	A
10824N.14	LUCCHETTO BATTERIA AL TELAIO COLORE NERO AXA 2014	130	A
26220P	KIT FRENO DISCO POST M315 nero l:1700mm idrau.oliv	126	A
26220°	KIT FRENO DISCO ANT M315 nero 1000mm idrau.oliv	124	A
42116P	RUOTA LIBERA 7V.SHIM 14/28 TZ500-CP MAR.	113	A
31250	MANOPOLA GRIP MOZA 91B L.120 NERO	105	A
13161.36	COMANDO REVO SHIFTER 6V DX RS36 6VEL SIS	102	A

13102.3	CAMBIO SHIMANO TY300 6/7V ATT. DIRETTO 13096	99	A
42104.8	RUOTA LIBER 6V 14/28 SHIM. TZ500 FIL + CHAIN PROT.	99	A
40216	REGGICICLO REG ALLOY KING NERO OPACO C/V C/ETI	98	A
32240	PIEGA TREK ALLOY L.600 NERO OPACO	95	A
40200	REGGICICLO ALLOY ECO L.285 C/VITE	94	A
44116	CASSETTA MOV. DA 34.8 LUNG. 127,5-32.5-27	93	A
29120	CP LEVE V-B ALLOY/RES.4 DITA PROMAX (EN)	92	A
65205KB.16	KIT BATTERIA (COVER-BOX CENTRALINA-CAVI) PANASONIC	92	A
26183	SER.FRENI V-BRAKE ALL MTSILV PROM 115 (EN)	90	A
65125S.19	CAVO BATTERIA BOSCH STD 310MM 2019	90	A
65205CB.16	CARICA BATTERIE AC 100v-240v PANASONIC(plug tondo)	89	A
32240TK.SC	PIEGA TREKKING OVER ALLOY L.660 NERO 60°30 S/SCRIT	85	A
40222	REGGICICLO LATER REG ALLOY king NERO -mm40 c/viti	83	A
45815FN	SERIE STERZO 1' NERA	83	A
28213ST	STAFFA FORCEL FANALE ANT.ILLICO BATTERIA SPANNINGA	82	A
45133	RAGNETTO 1/1/8 NERO- TAPPO FISSAGGIO TH-875-1	82	A
45806FN	SERIE STERZO SEMI INT 1/8 NERA VPA42E	82	A
11104	BLOCCAGGIO SELLA ALLOY NERO 28MM (EN)	81	A
32599.1	PIANTONE H.S OVER DA-25400-8 28,6 -31,8 L.80	81	A
32824.2	PIANTONE ALLOY REG 25,4 X85 NERO PROM (EN)32824.PB	81	A
13238	CAMBIO SHIMANO ACERA POST M360 7/8V NERO	80	A
40221.6M	REGGICICLO LATER REG ALLOY WAVE NERO R81 V18MM da6	80	A
65125R.19	CAVO BATTERIA BOSCH RACK 820MM 2019	80	A
65100AP25.19	MOTORE BOSCH ACTIVE LINE PLUS (25KM/H) 2019	78	A
45813FN	SERIE STERZO 1.1/8 OVER NERA FP803P CON COPRIDADO	76	A
65210B.18	BUS TO DISPLAY&E-BRAKE X MOTORE BAFANG2018	76	A
65210M.18	MAGNETIC DISC X MOTORE BAFANG2018	76	A
26.207.180	ADATT. ANT. FRENO DISCO X 180 MM P.M. /P.M	75	A
65210S.18	SENSORE VELOCITÀ X MOTORE BAFANG2018	75	A
65205B.16	BATTERIA 36v/11.6ah REAR RACK BLACK (plug tondo)	74	A
26207P	ADATT. POST. FRENO DISCO X 160MM standar P.M. /I.S	71	A
32599.2	PIANTONE H.S OVER DA-25400-8 28,6 -31,8 L.90	70	A
32825.3	PIANTONE ALLOY REG.over31,8X105MM NERO PROMAX (EN)	67	A
44730.120L	CASSETTA MOV.THUN BASIC DA 34.8 120L - 119	65	A
13160.36	COMANDO REVO SHIFTER 7V DX RS36	64	A
65210CPL.18	CONTROLLER 36V W/LIGHT MOD.X MOTOR POST BAFANG2018	64	A
32157	PIANTONE MAN ACC22X60X25%X150MM NER MAT (EN)	62	A
13186	COMANDO CAMBIO DX M310 7V	61	A
65200MPC.18	CAVO MOTORE 800mm X MOZZO POST BAFANG2018	61	A
26195.20	DISCO "CENTER-LOCK" RT20 160MM	60	A
29132.4	CP LEVE V-BRAKE TUTTA ALLOY BL-39G BLACK	60	A
45120	COPRI SERIE STERZO ECO IN PLASTICA nera	60	A
65105P.19	DISPLAY PURION BOSCH ANTHRACITE (CAVO 1500MM)2019	60	A
42.121.200	RUOTA LIB 8/V CASSETTA 12/32 HG200	59	A
65125	INGRANAGGIO BOSCH CHAIN RING 15T 2015 nero	59	A
32240TK	PIEGA TREKKING OVER ALLOY L.660 NERO 60°30 TREKKIN	58	A
13650.18	CAMBIO POST. ALTUS RD-M2000 SGS 9V NERO	57	A
26195.30	DISCO "CENTER-LOCK" RT30 160MM	57	A
38152	SERIE ATTACCHI A U 17' NERO L.160	57	A
44728.120L	CASSETTA MOV.THUN DINKY DA 34.8 120L - 119	57	A
27360.N16	PARACATENA PLASTICA FSA NERO 15/16/17T W1122	56	A
44730.128K	CASSETTA MOV.THUN BASIC DA 34.8 128K - 123	56	A

31266S	MANOP GRIP SHARK LOCK FIN DD39BR SX L.130 NER+LOCK	55	A
65100A25.19	MOTORE BOSCH ACTIVE LINE (25KM/H) 2019	55	A
65105I.19	DISPLAY INTUVIA BOSCH ANTHRACITE 2019	55	A
65122R.19	CAVO LUCE BOSCH POSTERIORE 1400MM 2019	55	A
26207	ADATT. ANT. FRENO DISCO X 160MM standard P.M. /I.S	54	A
31253NG	MANOPOLA AIRO DD26B 120MM- BLACK/GRAY	54	A
65210F.18	FRENI KIT ELETTRICO NERI X MOTORE BAFANG2018	54	A
27386.SB3	KIT SPIDER X BOSCH V3+INGR.38T+PARACATENA ALLOY	53	A
65210DL.18	DISPLAY LUSO LCD 36V W/LIGHT MOD. BAFANG2018	53	A
65110PS5.18	BATTERIA BOSCH PERFORMANCE STD 500WH ANTR.2018	52	A
65124.14	INGRANAGGIO BOSCH CHAIN RING 18T 2014	50	A
27380S	CP PEDIV SAMOX X BOSCH V3	49	A
32240P	PIEGA TREK ALLOY L.600 SILVER	49	A
32595.8	PIANTONE H.S OVER DA241 BAR BORE 35 L.80 MM	49	A
26165	SER. FRENI V-BRAKE ALLOY PROM P55 (EN)	48	A
45112	SERIE STERZO 1' NERA	48	A
45983.FS	SERIE STERZO 1-1/8-1/2 N.55EP FSA 48881.S/M/L/XL	48	A
65105IP.18	DISPLAY INTUVIA BOSCH PERFORMANCE ANTR.2018	48	A
38161	SERIE ATTACCHI A U 180MM CURVO NERO	47	A
26195.30M	DISCO "CENTER-LOCK" RT30M 180MM	46	A
13200D.18	COMANDO CAMBIO DX M2000 9V	45	A
27182N	GUARNITURA 42X170 ALLOY PED. NERA C/DIS LOMBARDO	45	A
50320.A	ADATTATORE X E-BIKE FORCELLA SUNTUR MARCON	45	A
65120CEU.19	CAVI CARICABATTERIE BOSCH UE 2019	45	A
50056	ADATTATORE FORCELLA riduttore DA 1.1/8 A TAPARED	44	A
10823N.14	LUCCHETTO BATT AL PORTAP C/LUCCH SOLID AXA 2014	43	A
13186.3	COMANDO CAMBIO SX M310 3V	43	A
13186.8	COMANDO CAMBIO DX M310 8V	43	A
42109.16	RUOTA LIBERA SEMPLICE Z16 TUTTA SFERE dnp	43	A
11201N	COLLARE SELLA MX62 34.9MM ALLOY BLACK 11137+11130	42	A
13232	DERAGL. SHIMANO TY500 - 34.9MM+AD.31.8 TS DP	42	A
32520.7	PIEGA MTB ALU OVER SEMIRACIN L.700MAT BLK LOMBARD	42	A
40201	REGGICICLO ALLOY ECO L.300 C/VITE C/PIEDINO	42	A
11200N	COLLARE SELLA MX62 31.8 ALLOY BLACK	41	A
12107.ST	STAFFA ZN CURVA	41	A
26220A.85	KIT FRENO DISCO ANT M315 nero 850MM	41	A
31251	MANOPOLA GRIP MOZA 91A L.90 BLACK	41	A
13091	CAMBIO SHIMANO TY21 6V ATT.DIRETTO lungo	40	A
13162.36	COMANDO REVO SHIFTER 3V SX RS36 FRICTION	40	A
40199	REGGICICLO ALLOY ECO L.275 C/VITE	40	A
31253NGC	MANOPOLA AIRO DD26A 90 MM- BLACK/GRAY	39	A
31263S	MANOPOLA LOCKABLE GRIP LINE DD36BL SX L.125 GRI-NE	38	A
27381.FS	CP.PEDIV AL-8/IS-FSA BOSCH 170MM NERA metropolis	37	A
28150D	FANALINO ECHO 15 UOMO C/ATT S/INTER DYNAMO	37	A
42109.18	RUOTA LIBERA SEMPLICE Z18 TUTTA SFERE dnp	37	A
42122.20	RUOTA LIB.9/V CAS 11-34 HG200 SHIMANO	37	A
27169	GUARNITURA 40X140 SENZ PAR.P.nera ragn. bianco	36	A
32595.7	PIANTONE H.S OVER DA241 BAR BORE 35 L.70 MM	36	A
31253NB	MANOPOLA AIRO DD26B 120MM- BLACK/white	35	A
32159	PIEGA TREK 24 L.560SAT SIL RIS30PROM	35	A
44729.124L	CASSETTA MOV.THUN PASO-ML DA 34.8 124L - 123	35	A
65105PP.18	DISPLAY PURION BOSCH PERFORM.ANTR.(CAVO1500MM)2018	35	A

10141	LUCCHETTO AXA SOLID S/ATT X19'/21'NERO	34	A
29122	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X16 PROMAX (EN)	34	A
26220P.150	KIT FRENO DISCO POST M315 nero L:1500mm idrau	33	A
27175B	GUARNITURA 42X170 C/DISC BIANCO lombardo	33	A
29123	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X20 PROMAX (EN)	32	A
31149	CP MANOPOLE DA22 NERO/GRIGIO ART 989	32	A
32.199.720	MANUBRIO MTB 29 OVER AL-300BT MM720 SSABK ZOOM	32	A
45991.5	SERIE STERZO FSA HS NO.57/E 15mm -44/55.95-39.78	32	A
32152	PIEGA TREK 20 L.520 NERA (EN)	31	A
32157B	PIANTONE MAN ACC22X60X25% \times 150MM BIANCO (EN)	31	A
13233	DERAGL. SHIMANO M310 DA34.9MM+AD 31.8 TS-DU	30	A
27177	GUARNITURA 24/34/42X170 ACCIAIO C/PARAC PED NERA	30	A
27182	GUARNITURA 42X170 ALLOY PED.LUCID C/DISC LOMBARDO	30	A
27388.FS	CP PEDIV CK-745/IS FSA BOSCH 170MM MTB -	30	A
27183	GUARNITURA 42X170 PEDIV. SILVER W/LOMBARDO LOGO	29	A
28122	CATARIFRANGENTE PORTAP RAY DYN BASTA OMOLOG	29	A
31263R	MANOPOLE LOCKABLE GRIP LINE DD36BL DX L.125 GRI-NE	29	A
32261B	PIEGA OLANDA 26 BIANCA 580MMT220	29	A
65105PA.18	DISPLAY PURION BOSCH ACTIVE PLAT.(CAVO 1500MM)2018	29	A
65100MKP.19	KIT MONTAGGIO MOTORE BOSCH PERFORMANCE 2019	29	A
13155	CAMBIO SHIMANO POST TZ500 GS ATT/DIR 13091	28	A
13180.41	COMANDO ASTEF 41 7V NERO DX 2 dita	28	A
13180DX.10	COMANDO DEORE DX M6000 10V	28	A
13181.41	COMANDO ASTEF 41 3V NERO SX 2 dita	28	A
27177C	GUARNITURA 24/34/42X150 C/P STEEL NERO	28	A
27217	GUARNITURA M171 170 MM 48X38X28 BLACK + PC BLACK	28	A
31253NBC	MANOPOLE AIRO DD26A 90MM- BLACK/white	28	A
32136	PIEGA TREK 24 L.560 NERA	28	A
32595.9	PIANTONE H.S OVER DA241 BAR BORE 35 L.90 MM	28	A
42122.9	RUOTA LIB.9/V CAS 11-32 HG300 SHIMANO	28	A
44729.120L	CASSETTA MOV.THUN PASO-ML DA 34.8 120L - 119	28	A
27249N	GUARNITURA 46X170 BLACK C/P FOLDING 3000	27	A
31266R	MANOP GRIP SHARK LOCK FIN DD39BR DX L.130 NER+LOCK	27	A
40209.C	REGGICICLO ALLOY ECO L.230mm C PIEDINO	27	A
65122F.19	CAVO LUCE BOSCH ANTERIORE 1400MM 2019	27	A
11114	COLLARE SELLA 31.8 ALLOY SILV C/LEVA (EN)	26	A
27388.165	CP PEDIV CK-745/IS FSA BOSCH 165MM MTB	26	A
28150.EC	FANALINO UOMO ECHO 15LX C/INT.C/ATT X DINAMO MOZZ	26	A
65100MKA.19	KIT MONTAGGIO MOTORE BOSCH ACTIVE LINE/PLUS 2019	26	A
13160.10	CAMBIO DEORE POST M6000 10V SGS ATTACCO DIRETTO	24	A
27104	GUARNITURA 28 X102 NERA X MTB12/14	24	A
32129	PIANTONE MAN ALLOY TK25,4X80 SILV PRO	24	A
32213B	PIEGA OVER PROMAX ALLOY BIANCO 600mm	24	A
27249	GUARNITURA 46X170 SILVER C/P FOLDING 3000	23	A
31155	CP MANOPOLE 964 22mm mtb GONT GRIGIO/NERO	23	A
32101	PIANTONE ALLOY H.S-28,6X 80MM- NE LA490-8 (EN)	23	A
32260.00	PIEGA FOLDING AL153BT ALLOY 26 SILVER 580MM	23	A
45118	SERIE STERZO SEMI INT 1/8 NERA VPA42E	23	A
26606	FRENO DISCO BL-MT200(R)BR-MT200(R)NERO 1700MM	22	A
27175S	GUARNITURA 42X170 C/DISC SILVER- SIGNUM	22	A
31205	PAIA MANOPOLE ART 969 MM 22 PVC MOLLE NERO L.120	22	A
31223	CP MANOPOLE C/FUNGO NERA 19-22 L.100 501	22	A
31149M.C	CP MANOPOLE DA22 NERO/MARRONE ART 988	22	A

32167	PIANTONE MAN ALLOY REG.25,4X 85(EN)SILV PROM	22	A
32196	PIEGA D.H 28 L.580MM RAIS16 NERO MA (EN)	22	A
32126AN	PIEGA TREK ALLOY L.580 NERO H20-6° X F.CROSS	22	A
65110MKH1.19	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH INTEGR.LOCK-SIDE 2019	22	A
11115.SC	COLLARE SELLA 404Q 31.8 ALLOY NERO C/LEVA S/LOMBAR	21	A
13329.NX	COMANDO TRIGGER SRAM NX 11VEL	21	A
31221	CP MANOPOLE C/FUNGO RED RODAMINE 19-22 L.100 501	21	A
65205B8.17	BATTERIA 36v/8.8ah REAR RACK BLACK (plug tondo)	21	A
65110R3.19	BATTERIA BOSCH RACK 300WH ANTHRACITE 2019	21	A
65110S5.19	BATTERIA BOSCH STANDARD 500WH ANTHRACITE 2019	21	A
11121	COLLARE SELLA ALLOY VITE 31.8 NERO MX27	20	A
13650	CAMBIO POST. ALTUS M310 7/8V. NERO	20	A
28160.BL	FANALINO BLUE LINE LED 30 LUX CON SUPPORTO -12V	20	A
28161.BL	CATARIFRANGENTE POSTERIORE BLUE LINE LED 12V	20	A
29123B	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X20 white/black (EN)	20	A
65110MKR.19	KIT MONTAGGIO BATTERIA RACK BOSCH 2019	20	A
13092	CAMBIO SHIMANO TY21 6V SS-B con staffa corto	19	A
13380.NX1	CAMBIO SRAM NX1 GABBIA LUNGA 11V	19	A
26328	DISCO "6 FORI" RT56 160MM SHIMANO	19	A
27170	GUARNITURA 32X127 SENZ/PAR PED NERA	19	A
27182PR	GUARNITURA 42X170 ALLOY PED.LUCID C/DISC PROWHEEL	19	A
28214.DI	FANALINO POST. DINAMO A PARAF PIXEO SPANNINGA	19	A
32196L	PIEGA D.H 28 L.680 MM RAIS16 NERO MA 225 (EN)	19	A
32213.15	PIEGA OVER PROMAX ALLOY NERO L.660mm (EN)	19	A
42199.11	CASSETTA PIGNONI CS-M7000 11V 11-46T SHIMANO	19	A
44728.120K	CASSETTA MOV.THUN DINKY DA 34.8 120K - 116	19	A
65110AS4.18	BATTERIA BOSCH ACTIVE STANDARD 400WH PLATINUM 2018	19	A
65110S3.19	BATTERIA BOSCH STANDARD 300WH ANTHRACITE 2019	19	B
65110V5.19	BATTERIA BOSCH INTEGR.VERT.500WH NERA 2019	19	B
13276	CAMBIO XT M8000 11V GS	18	B
29130.4	CP LEVE V-BRAKE TUTTA ALLOY BL-39G BLACK/SILVER	18	B
31139	CP MANOPOLE REVO rhodamine red c L.100 973	18	B
31210	CP MANOPOLE TREK 932 gont NERO/GRIGIO L.125 31252	18	B
32113B	PIEGA TREK12/14 L.440MM BIANCA RIS40M (EN)	18	B
42.114.200	RUOTA LIBERA CASSETTA HG20 7V 12X32 SHIMANO	18	B
42166.42	RUOTA LIB.10V CASS 11X42 HG500 SHIMANO	18	B
42167.11	CASSETTA SRAM NX PG-1130 11 VELOCI 11-42 CORP SHIM	18	B
13149.14	CAMBIO SHIMANO DEORE M610 10V SGS NERO 13660	17	B
26.328.180	DISCO "6 FORI" RT56 180MM SHIMANO	17	B
26340.16	DISCO FRENI 6 FORI 160MM DT160G PROMAX	17	B
31117	CP MANOPOLE TREK NERE L.120 942	17	B
45108	SERIE STERZO 1.1/8 OVER NERA CH903BW	17	B
65110AS3.18	BATTERIA BOSCH ACTIVE STANDARD 300WH PLATINUM 2018	17	B
13200D.14	COMANDO CAMBIO DX M370 9V	16	B
28220.AX	FANALE ANT.AXENDO 40 LUX SPANNINGA 36VOLT con att.	16	B
31126AL	CP MANOPOLE MTB STEF ARANCIO L.125 976	16	B
32258.13	PIANTONE MAN EXT 40 RISE 30° LENGTH 418 2013	16	B
65100A25.17	MOTORE BOSCH ACTIVE CRUISE (25KM/H) 2017	16	B
10015.SC	SUPPORTO INOX CARTER X E-BIKE	15	B
11104B	BLOCCAGGIO SELLA ALLOY BIANCO 28MM (EN)	15	B
13139	COMANDO SX SHIMANO SORA 2 VEL	15	B
26160DR8	FRENO ANT DISC ULTEG ST R8020(L),BR-R8070(F)L.1000	15	B

26400A.UL	ADATTATORE X FRENI A DISC SM-MA-R160D/D	15	B
29122B	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X16 black/white (EN)	15	B
31134	CP MANOPOLE REVO NERA L. 100 973	15	B
31254	MANOPOLA DESTRA GRIP PrimErgo DD14BR L.120 NE-GRIG	15	B
31255	MANOPOLA SINIST GRIP PrimErgo DD14BL L.120 NE-GRIG	15	B
31080	CP MANOPOLE CITY L.125 MM pelle MARRONE	15	B
31265S	MANOPOLA GRIP SHARK LOCK DD38BR SX L.130 NERA+LOCK	15	B
32260NE	PIEGA FOLDING AL153BT ALLOY 26 BLACK 580MM	15	B
65100P25.19	MOTORE BOSCH PERFORMANCE LINE(25KM/H) 2019	15	B
65110MKS.19	KIT MONTAGGIO BATTERIA STANDARD BOSCH 2019	15	B
65115P25C.19	COVER MOTORE BOSCH PERFORMANCE ANTR. 2019	15	B
10202	PORTABAMBOLA 12/14 SPESSORATO BIANCO FASCET. 219C	14	B
13551	DERAGL. ANT TZ30 31.8MM D.P. X42D. SOTTO	14	B
13165.3	COMANDO SL-TX30-LN, TOURNEY SX 3V	14	B
13180D.14	COMANDO DEORE DX M610 10V NERO	14	B
31124	CP MANOPOLE REVO ROSSE L. 100 973	14	B
31141	CP MANOPOLE REVO BIANCO L.100 973	14	B
32187	PIANTONE MTB ALLOY LA470-8-H.S-28,6 X 60MM SSBED	14	B
38300	CINGHIA ELASTICA X PORTAPACCO 6616	14	B
40209	REGGICICLO ALLOY ECO L.243 C/VITE C/PIEDIN	14	B
45981.FS	SERIE STERZO 1-1/8-1.5-42/ACB -FSA 42/52.1/39.78	14	B
51154.22	AMMORTIZ MONARCH RL 200*57 DB MM430 C/BOC 22.2*8MM	14	B
26240A.100	SET FRENO DISCO DEORE ANT M6000 L.1000MM	13	B
26240P.170	SET FRENO DISCO DEORE POST M6000 L.1700MM	13	B
27144S	GUARNITURA 24/34/42X170 LANX S/P PED ALLOY NERA	13	B
31118	CP MANOPOLE TREK NERE L.95 941	13	B
31123	CP MANOPOLE REVO ROSSE L.65 962	13	B
31116L	CP MANOPOLE REVO NERO K L.122 MODELLO 747 revo	13	B
32135	PIEGA MTB 24 nera W:570*6° 110PP	13	B
32158	PIANTONE MAN ACC22X80X25%OX150MM NER MAT (EN)	13	B
32114B	PIEGA TREK 16 L.480 BIANCA CURVA30 (EN)	13	B
38163.21	SERIE ATTACCHI A U 210 MM curvo NERO	13	B
42116	RUOTA LIBERA 7V.SHIM 14/28 TZ21 FIL	13	B
42114.7	RUOTA LIBERA CASSETTA HG20 7V 12X28 SHIMANO	13	B
13550	DERAGL. ANT TZ30 28.6MM D.P. X42D. SOTTO	12	B
13138	COMANDO DX SHIMANO SORA 9V	12	B
26219AP.80	KIT FRENO DISCO IDRAUL. ANT SOLVE DSK915 L: 850MM	12	B
26161DR8	FRENO POST DISC ULTEG ST-R8020(R)BR-R8070(R)L.1700	12	B
28221.SL	FANALE POST.PORTAP.SPANNINGA SOLO 36VOLT-80MM+viti	12	B
31126	CP MANOPOLE MTB STEF NERE L.125 976	12	B
31262GR	MANOPOLA GRIP DIAMOND DD25B 130MM-GREY/BLACK	12	B
32156	PIANTONE MAN ALL.REG. H.S.28,6X105 NER	12	B
32136B	PIEGA TREK 24 L.560 BIANCA W/LOMBARDO LOGO	12	B
32320.2	ATTACCO COMP 4AXIS BB BLACK 90MM RITCHEY NERO OPA	12	B
42104	RUOTA LIBER 6V 14/28 SHIM. TZ500 FIL	12	B
44113	CASSETTA MOV. DA 34.8 LUNG. 122	12	B
65100PCX25.19	MOTORE BOSCH PERFORMANCE LINE CX (25KM/H) 2019	12	B
65115AC.19	COVER MOTORE BOSCH ACTIVE LINE 2019	12	B
13090	CAMBIO SHIMANO TY21 6V GS-B con staffa lungo	11	B
13093	CAMBIO SHIMANO TY21 6V SS ATT.DIRETTO corto	11	B
13125	TENDICATENA CHAIN TENSION X MONOTUBE	11	B
13165.6	COMANDO SL-TX30-6R, TOURNEY DX 6V	11	B

13550.T5	DERAGL. ANT TZ500 28.6MM D.P. X42D. SOTTO	11	B
26219PP.145	KIT FRENO DISCO IDRAUL. POST SOLVE DSK915 L:1450MM	11	B
26327	DISCO "6 FORI" RT26 160MM SHIMANO	11	B
26600	FRENO DISCO BL-MT200(L)BR-MT200(F)BLACK-F180-850MM	11	B
28092	FANALINO xc-781- be287 post. parafang.led x capri	11	B
31116	CP MANOPOLE REVO NERO K L.82 MODELLO 748 revo	11	B
32113	PIEGA TREK12/14 L.440MM NERA RIS40M	11	B
32603	PIANTONE HS OVER MA-50 28.6-31.8 L.60MM SB BLAC	11	B
44101	SERIE CALOTTE MOV.34,8 CON GABBIET	11	B
11208	COLLARE SELLA AT-101+SQR 116 35° W/W186	10	B
11200B	COLLARE SELLA MX62 31.8 ALLOY WHITE	10	B
13260D	COMANDO + FRENO IDR. M315 ST-EF505(8V)-L 1450	10	B
13260S	COMANDO + FRENO IDR. M315 ST-EF505 ANT.L 850 X PM	10	B
13359.7	COMANDO SHIMANO NEXUS "REV0" 7V NO BL SCAN L.1750m	10	B
26246DM	SET KIT FRENI DISC MECCANIC ANT/POST PROMAX DSK300	10	B
26180.160	DISCO ULTEGRA SM-RT800 DA 160MM, W/LOCK RI	10	B
27176	GUARNITURA 24/34/42X170 ACC S/PARAC PED NERA	10	B
27191	PEDIVELLA BMX L.165MM PROWHELL	10	B
27222	GUARNITURA SHIM TY301 170MM 42X34X24 black NO CG	10	B
27175B.2	GUARNITURA 42X150 C/DISC BIANCO lombardo	10	B
31150	CP MANOPOLE BMX NERO MM22 712	10	B
31127L	CP MANOPOLE REVO PVC MOLLE BLU PROCESS L.85 967	10	B
32105	MANUBRIO FREESTYLE 680MM	10	B
32196A	PIEGA ALLOY BLACK HB-T-305C-5 -16MM L.600MM matera	10	B
32293H	PIANTONE H.S OVER TDS-C301 28,6 -31,8X75MM (EN)	10	B
44162	SERIE CALOTTE MOV. BMX 68MM	10	B
45105	SER STERZO SET 1/8 NERA H25,7	10	B
65100S.19	MAGNETE SENSORE VELOCITÀ BOSCH 2019	10	B
65115APC.19	COVER MOTORE BOSCH ACTIVE LINE PLUS 2019	10	B
11201N.SC	COLLARE SELLA MX62 34.9MM ALL NERO S/SCRITT LOMBAR	9	B
13648	COMANDO CAMBIO DX ACERA M360 8V	9	B
13094.15	CAMBIO SHIMANO ACERA POST M3000 9V NERO	9	B
13136	CAMBIO SHIMANO SORA RD3500 - 9V	9	B
13268.7	DERAGL.DEORE M6020 2X10 S.SWING L.CLAM+ADAT.34-38T	9	B
26176	SR FRENI IDR V-BRAKE TREK MAGURA ANT.700 POST.1800	9	B
26181FR	SER.FRENI V-BRAKE ANT. 110MM TX-119C W/SHOES 289	9	B
27225CP	GUARNITURA SHIM TY301 170MM 48X38X28 8V BLK CON CG	9	B
27390.FS	CP PEDIV CK-200 FSA BOSCH GEN3 BLK 170MM+27387.558	9	B
28145PC	FANALINO PICO ANT 30LUX 6V C/ATT	9	B
31127	CP MANOPOLE REVO MM 22 PVC MOL BLU PROCES L.100 973	9	B
31133	CP MANOPOLE REVO NERA L. 65 962	9	B
31139C	CP MANOPOLE REVO rhodamine red=225/c L.65 962	9	B
31155R	CP MANOPOLE 964 22mm GONT ROSSO/NERO	9	B
32160B	PIEGA TREK ACC 28 CURV L600MM BIANCA (EN)	9	B
45991.39	SERIE STERZO FSA HS NO.57B-15mm-11/8-1.5 44-55.95	9	B
65210DE.16	DISPLAY ECO LED 36V X MOTORE BAFANG2016	9	B
65100SC.19	CAVO SENSORE VELOCITÀ BOSCH 615MM 2019	9	B
65115CXC.18	COVER MOTORE BOSCH PERFORMANCE CX ANTR. 2018	9	B
13138.DX	COMANDO DX SHIMANO 11V + IND. SL-M7000-R SLX	8	B
13153.2	CAMBIO SHIMANO ALIVIO RD M4000 9v nero	8	B
13325.20	COLLARINO DX MATCHNAKER X CLAMP NERO INOX BOLT	8	B
26153	ROTOR FRENI BMX+TRASM SET	8	B
26252	CP FRENI ALLOY CORSA NER 510A 39-49	8	B

26181RE	SER.FRENI V-BRAKE POST. 110MM TX-119C W/SHOES 289	8	B
27144	GUARNITURA 24/34/42X170 LANX C/P PED ALLOY NERA	8	B
27470DG3	INGRANAGGIO + COPRICAT FSA 38 DENTI X BOSCH GEN3	8	B
28094	FANALINO post al REGGISELLA batteria PRESTO	8	B
32114	PIEGA TREK 16 L.480 NERA CURVA30 (EN)	8	B
32129N	PIANTONE MAN ALLOY TK25,4X80 NERO	8	B
32241.76	PIEGA RISER DESCENDANT BLACK L.760 R20	8	B
32320.1	ATTACCO COMP 4AXIS BB BLACK 80MM RITCHEY NERO OPA	8	B
45818FN	SERIE STERZO 1-1/8-1/2 44-55 -39.8 FP-H856	8	B
65210CLA.18	CAVO LUCE ANTERIORE 1800MM X CONTROLLER BAFANG2018	8	B
65210DE26.18	DISPLAY ECO E10 X MOTORE 26' BAFANG2018	8	B
26340	DISCO FRENI 6 FORI 160MM DT160B PROMAX	7	B
26220P.145	KIT FRENO DISCO POST M315 nero l:1450mm idrau	7	B
27174	GUARNITURA 40X140 C/PARaracena Lomardo	7	B
31120BL	CP MANOPOLE MTB GOMMA L122 BLU 953	7	B
31254B	MANOPOLA DESTRA GRIP PrimErgoDD14BR L.120 BLK-WHIT	7	B
31255B	MANOPOLA SINIST GRIP PrimErgoDD14BL L.120 BLK-WHIT	7	B
32133	PIANTONE DA 22 ALLOY OLANDA 22X60 (EN)	7	B
32224	DISTANZ ANELLO FORC H10 X30 NERO	7	B
32258	PIANTONE MAN EXT 40 RISE 30° LENGTH 390 2010	7	B
32128B	PIEGA TREK 26 CURV 40% L.580 BIANCA (EN) 32160B	7	B
32128N	PIEGA TREK 26 CURV 40% L.580 NERA rimini 26	7	B
32203B	PIEGA TREK20 L.520 MM ALTA bianca	7	B
38194N.90	SERIE ATTACCHI PER 397 L.90 nero	7	B
42166.10	RUOTA LIB.10V CASS 11x34 HG500 SHIMANO	7	B
44733T	CASSETTA MOV.THUN GOAL DA 34.8 LUNG. 123 -28,4	7	B
65210CLP.18	CAVO LUCE POSTERIORE 790MM X CONTROLLER BAFANG2018	7	B
10146	LUCCHETTO ARCO CICLO NERO YWS-52H D.119MM S/ATT TW	6	C
11125	COLLARE SELLA ALLOY VITE 28.6 BMX NERE	6	C
11135	COLLARE SELLA 34.9 ALLOY NERO C/LEVA (EN)	6	C
13122	DERAGL. ANT R2030 CLARIS 8V 34.9MM C/ADAT.31.8MM	6	C
13200S.14	COMANDO CAMBIO SX M370 3V	6	C
13330.NX	CAMBIO SRAM NX EAGLE 12v	6	C
13340G.14	CAMBIO POST SHIMANO CLARIS 2000 8V (SMART CAGE)	6	C
13891NX	COMANDO SRAM NX EAGLE TRIGGER 12V	6	C
13137	DERAGL. SHIMANO SORA RD3500	6	C
13326.CL	COLLARINO PER COMANDO TRIGGER	6	C
26159A	FRENO ANT. M422-V nero + P.M.90° ACERA 9V	6	C
26159P	FRENO POST. M422-V nero + P.M.90° ACERA 9V	6	C
26217N.95	KIT FRENO DISCO ANT M445-NERO SHIMANO L:95mm	6	C
26218N.170	KIT FRENO DISCO POST M445-NERO SHIMANO L:1700mm	6	C
27193	INGRANAGGIO BMX Z44 S/P NERO PROW	6	C
27224	GUARNITURA SHIM TY501 175MM 42X34X24 8V blac NO CG	6	C
31143	CP MANOPOLE REVO BIANCO L.65 962	6	C
31127C	CP MANOPOLE REVO PVC MOLLE BLU PROCESS L.65 962	6	C
36109	POMPA PLASTICA SKS L.315/350 NERA	6	C
42121.8	RUOTA LIB 8/V CASSE SHIM HG51 11/28 X VERBANIA	6	C
42272.NX	CASSETTA NX 1230 EAGLE CASSETTE 11-50T	6	C
44147V	CASSETTA MOV. VP 34.8 LUNG. 113MM VP-BC73	6	C
44734T	CASSETTA MOV.THUN GOAL DA 34.8 LUNG. 131MM 30,4	6	C
65205CUK.17	CAVO CARICA BATTERIA PANASONIC X UK 2017	6	C
10201	BAULETTO PLS 12/14 BAUBAMBOLA ROSA219/E BIANCO	5	C

11123	COLLARE SELLA ALLOY VITE 31.8 NERO MX28	5	C
13700	COMANDO+LEVA SHIMANO 240 A 8V	5	C
13701	COMANDO+LEVA SHIMANO 243 A 3V	5	C
13159AD	DERAGL. DEORE M616-2 DS ATTACCO DIRETTO	5	C
13651.2	COMANDO CAMBIO DX M4000 9V	5	C
13260D.15	COMANDO + FRENO IDR. M315 ST-EF505(8V)-L 1500	5	C
26219PP.150	KIT FRENO DISCO IDRAUL. POST SOLVE DSK915 L:1500MM	5	C
28207	FANALE ANT.VISTO batteria alla forcella	5	C
31120	CP MANOPOLE MTB GOMMA L122 ROSSO 953	5	C
31120V	CP MANOPOLE MTB GOMMA L122 VERDE 953	5	C
31265R	MANOPOLA GRIP SHARK LOCK DD38BR DX L.130 NERA+LOCK	5	C
32305	PIANTONE ALLOY BMX 21,1 SILV/NER BQ702	5	C
32126.3	PIEGA MTB ALLOY DH HB-T3055 W:580MM H:30 6°MAT BK	5	C
32133N	PIANTONE DA 22 ALLOY OLANDA 22X60 ner (EN)W/PROMAX	5	C
32176.78	PIEGA MTB AL-320BT-FOV D 31.8 MM780 BLACK	5	C
38194N.75	SERIE ATTACCHI PER 397 L.75 nero	5	C
41104B.13	COPPIE PARAVESTE OLANDA 26 BIANCO C/FAS COPPIE	5	C
45098	DISTANZIALE SERIE STERZO CONICA 1.1/8 15MM NERA	5	C
45110	SERIE STERZO 1' CROMATA	5	C
45870VA	S.STERZO FEIMING 28.6/44-50.6/30 ED BLACK X VALDER	5	C
65110PH5.18	BATTERIA BOSCH ORIZ.500WH NERA 2018	5	C
65200MPC20.18	CAVO MOTORE 700mm X MOZZO POST 20"BAFANG2018	5	C
10147	LUCCHETTO ARCO CICLO NERO YWS-EL6-C1 D.134MM LUSO	4	C
11133	COLLARE SELLA ALLOY VITE 31.8 BMX NERE	4	C
13649	COMANDO CAMBIO SX ACERA M360 3V	4	C
13362.8	COMANDO SHIMANO NEXUS "REVO" 8V FACH SILV 2100	4	C
26120	PIPETTA 90ø MOD.SHIM M420/430	4	C
26160.TEK	KIT FRENO POST M300 DISCO MECCANICO TEKTRON ARIES	4	C
26161.TEK	KIT FRENO ANT M300 DISCO MECCANICO TEKTRON ARIES	4	C
26174A.NX	FRENO A DISCO LEVEL ANT. NERO	4	C
26174P.NX	FRENO A DISCO LEVEL POST. NERO	4	C
26229A	FRENO CALIPER ANT ALLOY CORSA NER 39-52 patt 462	4	C
27216	GUARNITURA M171-A 170 MM 48X38X28 SILVER + PC BLAC	4	C
27395	GUARNITURA 28/40 X170 ALLOY NERA FAT BIKE	4	C
27083.NX	GUARNITURA SRAM NX BLACK GXP 175MM BLK CORONA 30D	4	C
27193L	INGRANAGGIO BMX X44T PROW	4	C
27380S.150	CP PEDIV SAMOX 150MM X 24"	4	C
31107B	CP MANOPOLE OLANDA bianche 659	4	C
31126RL	CP MANOPOLE MTB STEF ROSSO L.125 976	4	C
31149M	CP MANOPOLE DA22 NERO/MARRONE ART 989	4	C
31155V	CP MANOPOLE 964 22mm GONT VERDE KAWASAKI /NERO	4	C
31205L	PAIA MANOPOLE ART 968 MM 22 PVC MOLLE NERO L:85	4	C
32306	PIANTONE ALLOY BMX HEAD SET 28,6 NERO	4	C
32827	PIANTONE ALLOY H.S. REG.over31,8 X90MM NERO X MIA	4	C
32213.14	PIEGA OVER PROMAX ALLOY NERO L.680mm (EN)	4	C
32240.8	PIEGA D.H ALLOY L.680 NERO rise30-6° AMANTEA OVER	4	C
32255.42	MANUBRIO COMP evoCURVE BLATTE 42CM RITCHEY NERO OP	4	C
38131	SERIE ATTACCHI LATERALI NERI L.160 MM	4	C
40202	REGGICICLO ALLOY ECO L.320 C/VITE C/PIEDINO	4	C
40151.MIA	REGGICICLO DOPPIO X modello mia del 20	4	C
44022	CASSETTA MOV. p.2cus 159.5 x 100 FAT BIKE	4	C
44166	PERNO MOV. QUADRO 35.54.37,5	4	C

45135.2	SERIE STERZO 1/8 A-HEAD NERA H.30 vp	4	C
45990.FS	S. STERZO FSA HS NO.42B Orbit misure 42/52-39,78	4	C
65110MKPH.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.LOCK-SIDE 2018	4	C
65200MAC.16	CAVO MOTORE 2200mm X MOZZO ANT.BAFANG2016	4	C
65200MAXC.18	COVER MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	4	C
65210CCL.18	CONTROLLER 36V W/LIGHT MOD.X MOTOR CENTR.BAFAN2018	4	C
65210DC10.18	DISPLAY C10 LCD 36V X MOTORE BAFANG2018	4	C
65210DE28.18	DISPLAY ECO E10 X MOTORE 28' BAFANG2018	4	C
65210MAXB.18	CAVI MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	4	C
65210MAXBC.18	CAVI BATTERIA X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	4	C
65210MAXI.18	INGRANAGGIO 38T X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	4	C
65210MAXP.18	CP PEDIVELLE X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	4	C
65210MAXSM.18	SENSOR VELOCITÀ+MAGNETE X MOT.CENTR.MAX BAFANG2018	4	C
13115.14	DERAGL. ALTUS DA 34.9+31.8 TS-DU -M370	3	C
13551.T5	DERAGL. ANT TZ500 31.8MM D.P. X42D. SOTTO	3	C
13553.T5	DERAGL. ANT TZ500 31.8MM T.P. X42D. SOPRA	3	C
13249UL	CAMBIO SHIMANO POST R8000 11V SS ULTEGRA	3	C
26153.8	ROTOR FRENI FREESTYLE PER 1/8	3	C
26196	DISCO "CENTER LOCK" RT54 160MM X RM60 26195.30	3	C
26196.180	DISCO "CENTER LOCK" RT54M 180MM X RM60	3	C
26229P	FRENO CALIPER POST ALLOY CORSA NER 39-52 patt462	3	C
26365A	KIT FRENO DISCO ANT M365 nero l:1000mm idrau.oliv	3	C
26365P	KIT FRENO DISCO POST M365 DX BK 2000mm idr.oliv	3	C
28214.P	FANALINO POST. C/BATTERIA A PARAF PIXEO SPANNINGA	3	C
28216.BA	FANALINO ANT BATTERIA C ATTACCO OWL SPANNINGA	3	C
31128L	CP MANOPOLE REVO PVC MOLLE VERDE KAWASAKI L.85 967	3	C
31135GF	CP MANOPOLE REVO GIALLO FLUO L.65 962	3	C
31136GF	CP MANOPOLE REVO GIALLO FLUO L.100 973	3	C
31262B	MANOPOLA GRIP DIAMOND DD25B 130mm da22 white/black	3	C
37104	PORTAFARO TREKKING NERO	3	C
42121.30	RUOTA LIB 9/V CASSE SHIM HG300 12/36 X IVREA	3	C
44021	CASSETTA MOV. VP_bc63 -164mm FAT BIKE	3	C
44170	PERNO MOV. QUADRO 32.52.35 3P	3	C
45134.BX	RAGNETTO 1/1/8 NERO- X BMX 32096	3	C
65105K.19	DISPLAY KIOX BLACK BOSCH 2019	3	C
65110MKPHC.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.CABLE-SIDE 2018	3	C
65110MKPHS.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.CHARG.SOCKET 2018	3	C
65200MAX.18	MOTORE CENTRALE MAX 36V/250W BAFANG2018	3	C
65210F20.17	FRENI KIT ELETTRICO X MOTORE 20"BAFANG2017	3	C
10825.INT	LUCCHETTO BATTERIA AL TELAIO COLORE NERO AXA 2014	2	C
11119	BLOCCAGGIO SELLA ALLOY SILV 28M 304 (EN)	2	C
13089	CAMBIO SHIMANO FT35 6V ATT DIRETTO CORTO X FOLDING	2	C
13180S.14	COMANDO DEORE SX M610 3V NERO	2	C
13253UL	DERAGL. ANT R8000 A SILDARE ULTEGRA	2	C
26402	DISCO CLEANSWEEP 2 D 160MM	2	C
26402.180	DISCO CLEANSWEEP 2 D 180MM	2	C
27153.10	GUARNITURA M371 44/32/22X175 SHI NERA 9v ML500	2	C
27244PR	GUARNITURA 34/50X170 compact prow PED ALLOY ner	2	C
27247	GUARNITURA RACING 170 30/42/52 C/P NERA	2	C
27385.15	COPPIA PED delta ISIS BOSCH 14 NERE 26.5 x fat bik	2	C
27403.FA	CP.PEDIV CK-746-1/IS -FSA FAZUA 170MM NERA	2	C
27450.54	SPIDER + INGRANAGGI 50X34 FAZUA BCD110 W/ML084X5	2	C

27451.LR	LOCK RING ML097 FAZUA	2	C
28127.EB	FANALINO ANT.OLANDA CROMATO A BATTERIA 3LED	2	C
31107	CP MANOPOLE OLANDA NERE 659	2	C
31107MA	CP MANOPOLE OLANDA TESTA DI MORO 660	2	C
31144	CP MANOPOLE REVO ARANCIO L.85 967	2	C
31222	CP MANOPOLE C/FUNGO ROSSO 19-22 L.100 501	2	C
31251C	MANOPOLA GRIP MOZA 91C L.70 BLACK	2	C
32097	EXPAND- tappo 1.1/8 TH883 BK X FORK CARBON	2	C
32127	PIEGA CORSA ALU-EUROPA 2-40 BLK over	2	C
32262	PIEGA ALLOY OLANDA-CITY 560K 32607	2	C
32583	PIANTONE MAN HS-C82-5 ALL 25.4X80X150 SSBED C/ZOOM	2	C
32852	ATTACCO MANUBRIO DESCENDANT 31.8*40MM 1-1/8 BLK	2	C
65110H5.19	BATTERIA BOSCH INTEGR.ORIZ.500WH NERA 2019	2	C
65110MKPHCA.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.CAVO 310MM 2018	2	C
65110S4.19	BATTERIA BOSCH STANDARD 400WH ANTHRACITE 2019	2	C
65125B.FS	INGRANAGGIO BOSCH CHAIN RING 15T OFFSET 2,5MM	2	C
65125SL.18	CAVO BATTERIA BOSCH STD 820MM 2018	2	C
65128.12	KIT distanziatore da 12.5mm x fat bike	2	C
65205BI.18	BATTERIA 36v/11.6ah SEMI-INTEGR. BLACK 2018	2	C
65205CBI.18	CARICA BATTERIA 36v/11.6ah SEMI-INTEGR.2018	2	C
65210C20L.18	CONTROLLER W/LIGHT MOD.X MOTORE 20"BAFANG2018	2	C
65400M.19	CASSETTA MOVIMENTO NERA FAZUA 2019	2	C
65405D.19	DISPLAY/REMOTE CD 31,8 CL 1200MM FAZUA 2019	2	C
65410B.19	BATTERIA 250WH NERA FAZUA 2019	2	C
65410CB.19	CARICA BATTERIA NERO FAZUA 2019	2	C
65410D.19	DRIVEPACK NERO FAZUA 2019	2	C
65415L.19	LUCCHETTO NERO FAZUA 2019	2	C
65420S.19	SENSORE VELOCITA' CL 330MM FAZUA 2019	2	C
65510.19	BATTERIA DLG F.INTEGR. I1 36V 13AH(X 48003E)2019	2	C
65510CB.19	CARICA BATTERIA X 65510.19 DLG 2019	2	C
65120CBC.19	CARICABATTERIE BOSCH COMPACT 2A (100-240V) 2019	2	C
13119TE	TENDICATENA ALFINE S500 NERO	1	C
13171	COMANDO CAMBIO DX S500 8V NERO	1	C
26219PP.160	KIT FRENO DISCO IDRAUL. POST SOLVE DSK915 L:1600MM	1	C
27160.15	GUARNITURA M627 170MM 36X22 SHIMANO 10V	1	C
32113G	PIEGA TREK12/14 L.440MM GIALLA RIS40M (EN)	1	C
32171	PIEGA CORSA ALU-EUROPA 2-42 BLK over	1	C
32196AL	PIEGA ALLOY BLACK HB-T-305C-5 RAISE 16MM L.660MM	1	C
32292H	PIANTONE H.S OVER TDS-C301 28,6 -31,8X90MM (EN)	1	C
32599	PIANTONE H.S OVER DA-25400-8 28,6-31,8 L.110 32291	1	C
32630	ATTACCO MAN.TDS-D607-8-35 E:55+7*40 NERO	1	C
32678	PIEGA MAN. MTB-AL-312BTFOV W:740*6° NERO	1	C
51154.20	AMMORTIZ MONARCH PLUS R 200*57 C/BOCC 22.2*8MM	1	C
65110R4.19	BATTERIA BOSCH RACK 400WH ANTHRACITE 2019	1	C
65210DBB.19	DISPLAY C11 LCD 48V W/LIGHT MOD. APPIA BAFANG19	1	C
65415C.18	CILINDRO+CHIAVE NERO FAZUA	1	C
65511.19	BATTERIA DLG SILVER FISH 48V 13AH (X B.BIKE) 2019	1	C
65120CBEU.19	CARICABATTERIE BOSCH STD UE 4A (220-240V) 2019	1	C

Per definire la classe di appartenenza di ogni singolo articolo sono stati seguiti i seguenti passaggi:

- è stata effettuata la somma delle movimentazioni per calcolarne il numero totale. Nel caso in esame tale valore corrisponde a 12182.

- L'80% delle movimentazioni corrisponde a 9746. Partendo dal primo articolo ed effettuando nuovamente la somma del valore delle movimentazioni, è stato assegnato la classe A a tutti gli articoli la cui somma ha permesso di raggiungere il valore 9746.
- Per definire gli articoli di classe B è stato seguito il medesimo ragionamento sapendo che il 15% delle movimentazioni corrisponde a 1827. A tutti gli articoli seguenti, la cui somma ha permesso di raggiungere tale valore è stata assegnata la classe B
- A tutti gli articoli rimasti la cui somma delle movimentazioni corrisponde al 5% del totale, ossia 609, è stata assegnata la classe C.

Il numero di articoli contenuti all'interno del magazzino 200 per i quali è stata effettuata la classificazione ABC sono 561. Una volta assegnato ad ogni articolo la classe di appartenenza seguendo il procedimento precedentemente descritto sono stati ottenuti:

- 156 articoli appartenenti alla classe A;
- 184 articoli appartenenti alla classe B;
- 221 articoli appartenenti alla classe C.

Da ciò si deduce che circa il 27.5% degli articoli appartiene alla classe A, il 32.5% alla classe B, mentre il 40% alla classe C.

La classificazione ABC è stata fondamentale per identificare quali articoli hanno elevata, media e bassa rotazione.

Queste analisi sono state la base per definire il seguente piano di azione:

- i. Pensare ad un'area di accettazione nei magazzini 200 e 300;
- ii. Provare la cassetta 40*60*7,5 facendoci stare tutto il materiale per definire se questa è la dimensione ottima delle scatole che saranno utilizzate per preparare i kit;
- iii. In verniciatura definire un'area kit che sia il sequenziatore della produzione (porta-pacchi, porta-cestini, carter, parafanghi, forcelle, telai);
- iv. Spostare porta-pacchi, porta-cestini, carter, parafanghi, forcelle, telai da magazzino 200 a magazzino 300. Prima di effettuare tale operazione bisogna verificare quanti e quali articoli bisogna spostare nel magazzino 300;
- v. Liberare tutto il magazzino 300 dal materiale che non ruoterà più nel 2019;
- vi. Allestire l'area di "attesa completamento kit";
- vii. Definire il numero di kit da portare in linea;
- viii. Definire come devono essere costruiti i carrelli per telai, forcelle, porta-pacchi, porta-cestini, carter, parafanghi in funzione del numero di kit da portare in linea (10 pezzi è il numero ideale di pezzi che deve essere contenuto in ogni singolo carrello perché corrisponde al lotto minimo di produzione);
- ix. Individuare la posizione dei carrelli sulla linea (telai/forcelle, ruote, parafanghi/porta-pacchi, porta-pacchi pre-assemblati, porta-cestini);
- x. Definire il carrello del supermercato che dovrà contenere i kit durante la fase di riempimento da parte dei magazzinieri;
- xi. Definire lo spazio necessario in testa alla linea per il rack dei kit da supermercato;
- xii. Stendere l'elenco del materiale da gestire a consumo e definire l'area del magazzino in cui devono essere collocati tali articoli;
- xiii. Definire il numero dei codici e la lunghezza lineare del supermercato oltre che definire la postazione.

Le prime due azioni sono fondamentali per l'ottimizzazione del lavoro delle linee di assemblaggio, mentre tutte le altre sono essenziali per l'ottimizzazione del processo di approvvigionamento del materiale alle linee.

Dopo aver definito il seguente piano d'azione, le varie attività sono state schedate in modo da definire la sequenza in cui devono essere svolte in base alla priorità di ciascuna di loro.

Prima di tutto è stata redatta la lista di materiali che devono essere spostati dal magazzino 200 al magazzino 300. Questi articoli corrispondono a forcelle, porta-pacchi, porta-cestini, carter, parafanghi in modo tale da completare i carrelli con tali materiali già nel reparto di verniciatura.

Qui di seguito viene riportato l'elenco di tali articoli.

Articolo	Descrizione	Magazzino di destinazione
34201.2N	CP PARAFANGHI PLAST 28 NERO 4 AST SENZA FILI	Magazzino 300
16102	CARTER Z42-44 DIAM.140 394MM FUME'-BLACK	Magazzino 300
38125	PORTACESTINO TREK 28 ATT/FAR NERO	Magazzino 300
38116.EB	PORTAPACCO POST 28 IN TUBO X BATTERIA	Magazzino 300
50805N	FORC/AMM 28X25,4X192X70X30 NERA MAT CH141 ams	Magazzino 300
16307.14	CARTER STRISCIA MONTECATINI X BOSCH 2014	Magazzino 300
34350	ALETTA PORTANUMERO POST COLORE NERO ART.2	Magazzino 300
38141	PORTAPAC TUBO ALLOY NERO C/MOLLA	Magazzino 300
50002	BLOCCAGGIO POPLOC X SRAM 50468.16	Magazzino 300
38115.EB	PORTAPACCO POST 26 IN TUBO X BATTERIA	Magazzino 300
27360.N18	PARACATENA PLASTICA FSA NERO 18/20T 327-2032	Magazzino 300
38120	PORTACESTINO OLANDA 26 AT/FAR NER F6	Magazzino 300
34116.2	CP PARAFANGHI RIMINI 26 ACCIAIO GZ 2 ASTE TOND	Magazzino 300
34316.NE	CP PARAFANGHI CAPRI 20' PLAST 2 ASTE D45 NERO	Magazzino 300
38118.EB	PORTAPACCO POST 28 IN TUBO X BATTERIA BOSCH	Magazzino 300
50216.2N	FORC/AMM.SUNTUR CR7 O CH141 700C C/PIV black L.157	Magazzino 300
38201.NE	PORTAPACCHI ALLOY 28 NERO 6120	Magazzino 300
38105	PORTACESTINO 20-24-26-28 NERO pivotA.FAR F/A10	Magazzino 300
50001	BLOCCAGGIO ONELOC X SRAM 50456 E 50486	Magazzino 300
38193N	PORTAPACCHI TREK 28 2 ASTE CURVE NERO 454	Magazzino 300
34154AN	PARAFANGO FULL 20' ANT NERO + ATTACCHI A1/2	Magazzino 300
50806N	FORC/AMM 26 X25,4X195X50X30 NERA MAT CH141 ams	Magazzino 300
34156AN	PARAFANGO FULL 16'ant.NERO + ATTACCHI NERO A1/1	Magazzino 300
38193B	PORTAPACCHI TREK 28 2 ASTE CURVE BIANCO 454	Magazzino 300
50231N27	FORC/AMM.XCM27,5- RL- BLACK L 204MM ML600- DISC	Magazzino 300
16282N	CARTER PLAST.20 NERO X MTB 20 ML20SCU/6VU 2012	Magazzino 300
38350.14	PORTAPACCHI ALLOY 28 x E-bike montecatini TUBUS	Magazzino 300
38120B	PORTACESTINO OLANDA 26 AT/FAR BIANCO F6	Magazzino 300
16282B	CARTER PLAST. 20 BIANCO X ML20SCD/6VD 2012	Magazzino 300
16282F	CARTER PLAST. 20 FUXIA X MARIPOSA 2014	Magazzino 300
34139B	CP PARAFANGHI MTB12/14 PLS BIANCO ALET/REG	Magazzino 300
38116.TN	PORTAPACCO POST 28 IN TUBO 3aste NERO c.388	Magazzino 300
38195.PF	ATTACCO PER PORTAPAC 6120-L:105MM NERO att parafan	Magazzino 300

50105N	FORC/AMM.24'X22,2X165X40X27 NERO MAT CH327 ml-bl24	Magazzino 300
50806.AC	FORC/AMM 700C 1.1/8 NERA MAT L199 CH141 AMANT CITY	Magazzino 300
50318.EA	FORC/AMM.RST SS-A7-T 700C DISCO L:235MM MAT BLACK	Magazzino 300
16107BL	CARTER TREK SING Z42 REGOL BIANCO LUNGO	Magazzino 300
16107N	CARTER TREK SING Z42 NERO	Magazzino 300
38117.BC	PORTAPACCHI DEL 26 BIANC CURV40806 C/M. ATT.POMPA	Magazzino 300
50219.2N	FORC/AMM 28,6'X25,4X182X50X30 MAT BLACK milanoD 17	Magazzino 300
16107B	CARTER TREK SING Z42 BIANCO	Magazzino 300
34130	CP PARAFANGHI PLAST BIANCO p/nero rimini 26" 2 A	Magazzino 300
34201.2B	CP PARAFANGHI PLAST 28 BIANCO 4 AST SENZA FILI	Magazzino 300
50106N	FORC/AMM.20'X22,2X150X40X27MM nero lucido	Magazzino 300
16119B.10	CARTER PLAST. Z35 MTB 16 BIANCO ISOL/FUXIA T/CHIUS	Magazzino 300
16123BF	CARTER PLAST. MTB 14 D BIANCO ISOLA FUXIA	Magazzino 300
16140NG.16	CARTER PLAST. MTB 16 NERO ISOLA GIALLA 2016	Magazzino 300
16290B	CARTER SING Z42 24 RIMINI L.460 BIANCHI	Magazzino 300
34119	CP PARAFANGHI MTB 16 fuxia	Magazzino 300
34201.N	CP PARAFANGHI PLAST 28 NERO 2 AST SENZA FILI	Magazzino 300
38128	PORTAPACCHI DEL 24 CURVO NERO 408 C/M.ATT.POMPA	Magazzino 300
50296.15N	FORC/AMM.SUNT XCT HLO DS-27,5-100MM BLACK	Magazzino 300
50296.18N	FORC/AMM.SUNT XCM HLO DS-27,5-100MM BLACK	Magazzino 300
50297.12	FORC/AMM.28'SUNTUR NVX HLO,BIANCA -PIV/DIS L.209MM	Magazzino 300
34130NE	CP PARAFANGHI PLAST NERE 26" 2 ASTE SENZA P.L	Magazzino 300
38103B	PORTACESTINO OLANDA 20 BIANCO A.FAR Foro da 6	Magazzino 300
38113.EB	PORTAPACCO NERO 2 ASTE DEL 20 per batteria	Magazzino 300
38117.NC	PORTAPACCHI DEL 26 NERO CURVO 40806 C/M. ATT.POMPA	Magazzino 300
50216.1N	FORC/AMM 28.6X25X152X50X30 CH141 NERO amantea100	Magazzino 300
50433.AIR	FORC/AM.ROCK SHOX30 SILVER TK 27,5-100MM BLACK AIR	Magazzino 300
50803N	FORC/AMM 700 X25,4X 210 L NERA CH106	Magazzino 300
16107NL	CARTER TREK SING Z42 NERO LUNGO	Magazzino 300
16265NL	CARTER POLIPR TRIPLA 42 Z NERO LUNGO REG.C/STAF	Magazzino 300
34125V	CP PARAFANGHI MTB 20 VIOLA corto	Magazzino 300
34200.2N	CP PARAFANGHI PLAST TK28 ALLOY NERO 4 ASTE 3P.L	Magazzino 300
38113	PORTAPACCO NERO 2 ASTE DEL 20 FOLDING	Magazzino 300
50350N.72	FORC/AMM.NEX HLO 700C COIL 63MM POST MOUNT L172MM	Magazzino 300
34118FL	CP PARAFANGHI MTB 20 FUXIA lunghi	Magazzino 300
34316.MF	CP PARAFANGHI MARIPOSA 20' PLAST 2 ASTE D45 FUXIA	Magazzino 300
38108.CB	PORTAPACCO DEL 20 CURVO C/MOLLA 408 BIANCO	Magazzino 300
38108MB	PORTAPACCO MTB 20 BIANCO 34910	Magazzino 300
50312D.27	FORC/AMM.CH389 - A 27,5 ML/O DISCO BLACK - ML300	Magazzino 300
50314D.29N	FORC/AMM.CH389 M/L BL 29" DISC NERO ml300 29	Magazzino 300
50350.15N	FORC/AMM.NEX RL DS 700C COIL 75MM-205mm POST MOUNT	Magazzino 300
50453.AIR	FORC/AMM.ROCK SHOK 30 SILVER 29-100MM BLACK AIR	Magazzino 300
50805B	FORC/AMM 28X25,4X192X70X30 BIANCA CH141 ams	Magazzino 300
16120.BF	CARTER PLAST. MTB 12 D BIANCO ISOL/FUXIA	Magazzino 300
34118VL	CP PARAFANGHI MTB 20 VIOLA lunghi	Magazzino 300

34350R	ALETTA PORTANUMERO POST COLORE ROSSO ART.2	Magazzino 300
38119B	PORTACESTINO OLANDA 24 AT/FAR BIANCO Foro da 6	Magazzino 300
38128B	PORTAPACCHI DEL 24 CURVO BIANCO 408 C/M.ATT.POMPA	Magazzino 300
50350N.14	FORC/AMM.NEX MLO-28 V/BRAKE BLACK L172 50350VB172	Magazzino 300
16452.16	FASCETTA nylon per carter da 16 mm	Magazzino 300
34116EC	CP PARAFANGHI OLANDA 26 ECO ACC GREZZO ASTE APPLIC	Magazzino 300
34131B	CP PARAFANGHI PLAST RIMINI 24'BIANCO senza p l	Magazzino 300
16122NR	CARTER PLAST. MTB 12 D NERO ISOL/ROSSA T/CHIUUS	Magazzino 300
16124NR	CARTER PLAST. MTB 14 D NERO ISOL/ROSSA T/CHIUUS	Magazzino 300
16307	CARTER STRISCIA X EBIKE SKS NERO	Magazzino 300
38119	PORTACESTINO OLANDA 24 AT/FAR NER Foro da 6	Magazzino 300
38352.MIA	PORTAPACCHI in tubo del 20" MIA	Magazzino 300
50108.27V	FORC/AMM.CH389- 27,5 V.BRAKE BLACK-ML130	Magazzino 300
50175.GR	FORC/AMM.ACC 26'X22X195X40X27 BIANCA ADES.VERDE	Magazzino 300
50244DN	FORC/AMM.24'DISCO X28,6/25,4 X204 NERA ML24 DISC	Magazzino 300
50244S	FORC/AMM.24" SUNTOUR XCT x GARDA	Magazzino 300
50453.29	FORC/AMM.ROCK SHOK 30 SILVER 29-100MM BLACK	Magazzino 300
50468.18	FORC/AMM.ROCK SHOX 30 GOLD RL 27 DISC NERA	Magazzino 300
50630	FORC/AMM.ROCK SHOX RECON GOLD RL 29"BOOST NER 140M	Magazzino 300
16140NR.16	CARTER PLAST. MTB 16 NERO ISOLA ROSSA 2016	Magazzino 300
34131N	CP PARAFANGHI PLAST charbonnel 24' nero senza p l	Magazzino 300
34154AR	PARAFANGO FULL 20' ANT ROSSO + ATTACCHI A1/2	Magazzino 300
34156AR	PARAFANGO FULL 16'ant.ROSSO + ATTACCHI NERO A1/1	Magazzino 300
50099N	FORC/AMM.16.P22 1'ACC.NERO LUCIDO L.155 ML 16 Jump	Magazzino 300
50176V.14	FORC/AMM CH327E 20"NERA 28.6*25.4MM L:208 20jump	Magazzino 300
50230N29	FORC/AMM.XCM29- RL - BLACK L204MM ML500 - DISC	Magazzino 300
50244	FORC/AMM.24'X28,6/25,4 X204 MM NERA ML24JUMP vbrak	Magazzino 300
50350N.52	FORC/AMM.NEX HLO 700C COIL 63MM POST MOUNT L152MM	Magazzino 300
50433N	FORC/AMM.ROCK SHOH 30 SILVER 27,5-100MM BLACK-DISC	Magazzino 300
50740	FORC/AMM.ROCK SHOX RECON GOLD RL 29"BOOST 100MM	Magazzino 300
34131	CP PARAFANGHI PLAST RIMINI 24' BIANCO C/PUNTI LUCE	Magazzino 300
34147.AP	CP PARAFANGHI 28" GREZZO LARGO C/ASTE app + aletta	Magazzino 300
38231.8	PORTAPACCO DEL28 GREZZO C/MOLLA CROMATA	Magazzino 300
50312.27N	FORC/AMM.CH389(AMS)650B 28.6*25.4*204L*0T/30 NERO	Magazzino 300
50781N	FORC/AMM 20" 28,6X22,2X370L NERA CH106-20	Magazzino 300
16300N	CARTER SING Z42 26 RIMINI NERO	Magazzino 300
34147L	CP PARAFANGHI 28" GREZZO LARGO C/ASTE	Magazzino 300
50298.15N	FORC/AMM.NVX HLO 700C COIL 75MM POST MOUNT	Magazzino 300
50486	FORC/AMM.ROCK SHOX BLUTO RL 26" 100MM TAPER 1LOC	Magazzino 300
50650	FORC/AMM.ROCK SHOX RECON RL 27 NERA DA 140MM	Magazzino 300
16105	CARTER 3/4 OLAN 26 GR DA35 FASCETTA 16	Magazzino 300
16105SD	CARTER 3/4 OLAN 26 GR MIS 40 SPACCO DIETRO FASC 20	Magazzino 300
16130	CARTER CRUISER 28 42D BSA FORO 100 GREZZO L.515 MM	Magazzino 300
16130.24	CARTER CRUISER 24 LUNGHEZZA CARTER I.460. MM	Magazzino 300
16130.26	CARTER CRUISER 26 LUNGHEZZA CARTER I.480. MM	Magazzino 300

16130M3	CARTER CRUISER 42D BSA FORO 100 MIRAFIORI TRIPLA	Magazzino 300
16130PI	CARTER CRUISER LUNGHEZZA CARTER 500 MM	Magazzino 300
34118F	CP PARAFANGHI MTB 20 FUXIA corto	Magazzino 300
34125N	CP PARAFANGHI MTB 20 NERO corti	Magazzino 300
34201C	CP PARAFANGHI 28" ALLOY NERO OPACO CURANA M55	Magazzino 300
34405.27S	KIT PARAFANGHI ANT. POST MTB 26-29" SKS VELO 65	Magazzino 300
34410TKS	KIT PARAFANGHI ANT. POST TREKKING SKS -NERO OPACO	Magazzino 300
34740FB	CP PARAFANGHI X FAT BIKE NERI 2019	Magazzino 300
38374	PORTAPACCHI SW-CA463SB ALLOY 28"	Magazzino 300
38378	PORTAPACCHI SW-CA075 ALLOY 28"	Magazzino 300
38382	PORTAPACCHI SW-CA075L ALLOY	Magazzino 300
38394	PORTAPACCHI ALLOY HLYJ-N14 BLK POWDER	Magazzino 300
38396	PORTAPACCHI ALLOY HLYJ-X20 BLK POWDER	Magazzino 300
38398	PORTAPACCHI ALLOY HLYJ-B8-6 BLK POWDER	Magazzino 300
38402	PORTAPACCHI ALLOY HLYJ-E6 BLK POWDER	Magazzino 300
50220.5	FORC/AM.ALL 28X25,4X215mm DIS NER 189AMS amanteaAA	Magazzino 300
50297.18N	FORC/AMM.29'SUNT XCM HLO DS29-100MM BLACK ML400.29	Magazzino 300
50320.EB8	FORC/AMM.SUNTUR NCX 700C DISC L.250MM X E-BIKE	Magazzino 300
50320.P	FORCELLA PILOT 700C DISC BRAKE MATT BLACK L.237MM	Magazzino 300
50320D.27	FORC/AMM.CH565D -ML/O 27,5 DISCO BLACK - ML350	Magazzino 300
50320D.29	FORC/AMM.CH565D -ML/O 29 DISCO BLACK - ML350	Magazzino 300
50350N25	FORC/AMM.NEX HLO 700C COIL 63MM POST MOUNT L:250	Magazzino 300
50576	FORC/AMM.SUNT XCM-ATB HLO DS 27.5" T:100 BLK	Magazzino 300
50578	FORC/AMM.SUNT XCM-ATB HLO DS 29" T:100 BLK	Magazzino 300
50580	FORC/AMM.SUNT XCM-ATB RL DS 27.5" T:100 BLK	Magazzino 300
50613	FORC/AMM.ROCK SHOX YARI RC 29" BOOST 150MM 15X110	Magazzino 300
50620.27	FORC/AMM.ROCK SHOX REVELATION 27"BOOST DA 140MM	Magazzino 300
50805.20	FORC/AMM 28X25,4X202X70X30 NERA MAT CH141 ams	Magazzino 300
50805.72	FORC/AMM 28X25,4X172X70X30 NERA MAT CH141 ams	Magazzino 300

Quest'analisi è stata effettuata per prima perché una volta capito il numero di articoli da movimentare, è stato possibile valutare se la capacità del magazzino 300 è sufficiente a contenere il tutto.

Con l'aggiunta di una scaffalatura è stato verificato che lo spazio a disposizione è sufficiente ad ospitare tutto il materiale. Solo in seguito a tali valutazioni è stato fornito quest'elenco ai magazzinieri che hanno proceduto ad effettuare tale operazione.

Il passo successivo è stata l'analisi dell'azione 13. Per definire la lunghezza del supermercato è necessario definire gli articoli che dovranno essere posti in esso.

Il supermercato dovrà contenere tutti i componenti utilizzati dagli assemblatori in linea. È importante non considerare tutti i materiali utilizzati dal reparto ruote e dal reparto di verniciatura perché essi stoccano i propri materiali rispettivamente nei magazzini. La classificazione ABC, infatti è stata effettuata solo per il magazzino 200, in questo modo è stato possibile conoscere l'entità dei materiali usati dalle linee. Se da tale elenco si vanno a togliere gli articoli da trasferire nel magazzino 300, i materiali da gestire a consumo e quelli che dovranno essere condotti al reparto di pre-assemblaggio si ottiene immediatamente l'elenco dei componenti che dovranno essere posti nel supermercato.

I materiali a consumo corrispondono alla minuteria, ossia viti, rondelle e perni. Qui di seguito riporto l'elenco di tali materiali.

Codice	Descrizione
52085	VITE M6 X 10 TE NON FLANGIATA ZN
52087	PERNO M6 X 25 TE NON FLANGIATA ZN
52090	VITE M6 X 65 TE ZN
52095	VITE M6 X 70 TE ZN
52099	VITE M6 X 20 TE FLANGIATA ZN X STABILIZ.
52100	VITE M6 X 20 TE non flangiata ZN
52100.CR	PERNO FORCELLA CR. MO 10X145
52101	ASTE DOPPIE ZN OCCHIO PICCOLO
52101C	ASTE DOPPIE CROMATE OCCHIO PICCOLO
52102	PERNO 6 X 45 ZN
52103	VITE FLANGIATA 8X10 ZN X STABILIZ
52104	DADO DA 5 ZN flangiato
52105	DADO M4 ZN
52106	DADO M10 AUTOBLOCCANTI
52107	VITE M10X45 8.8 ZINC TE
52108	DADO M8 AUTOBLOCCANTI
52108G	DADO M8 GREZZI
52109	DADO DA 6 ZN FLANGIATO
52110	DADO M5 AUTOBLOCCANTI
52111	DADO M6 AUTOBLOCCANTI
52112	VITE M 6X50 T.E ZN
52113	PERNO M6 X 30 TE NON FLANGIATA ZN
52113.10	PERNO M6 X 10 TE ZN
52114	RIVETTI DA 3,8X12
52115	PERNO 6 X 40 ZN
52116	PERNO M5 X 20 TE ZN
52117	RONDELLA DA 5 ZN
52118	RONDELLA DA 6 ZN
52118L	RONDELLA DA 6 DIAM.18
52119	RONDELLA DA 8 ZN
52120	RONDELLA DA 10 POST ZN
52121	VITE 5X10 TESTA ESAGONALE
52122	VITE 5X14 TESTA ESAGONALE
52123	VITE 5X16 TESTA A GIRAVITE
52124	VITE 5X12 TESTA ESAGONALE
52125	VITE 5X10 TESTA A GIRAVITE
52126	VITE 5X14TESTA A GIRAVITE
52127	VITE 5X17 TESTA ESAGONALE
52128	VITE 5X35 TESTA ESAGONAL X LUCCHET
52129	VITE 5X25 TESTA GIRAVITE X PARAF
52130	VITE 5X20 TESTA GIRAVITE X PARAF
52131	VITE 5X8 TESTA ESAGONALE
52132	VITE M5 X 50 ZINC TESTA GIRAVITE X PARAF
52132.18	VITE M5 X 18 TE ZINCATA
52133	VITE M5 X 25 brugola bomb INOX
52133.3	VITE M5 X 30 brugola bomb INOX
52134	VITE M4 X 10 T. CROCE ZINC
52135	VITE M4 X 8 T. CROCE ZINC
52136	VITE M5 X 10 ZINC CACCIAVITE

52137	VITE TR X 14 ZINC TESTA
52138	VITE M6 X 45 ZINC
52139	VITE M8 X 75 PARZ. FILETT. ZINC
52140	VITE M8 X 16 ZINC
52141	VITE M5 X 12 brugola bomb INOX
52141.9	VITE M5 X 9 brugola bomb INOX
52142	VITE M5 X 16 brugola bomb INOX
52143	VITE M5 X 20 brugola bomb INOX
52144	VITE M10 X 12 brugola bombata nera 8.8
52145	VITE ALLUMINIO M8 NERA
52146	VITE ALLUMINIO M10 NERA
52146P	VITE PLASTICA M10 NERA
52147	SPESSORE 5MM IN PLASTICA
52148	VITE 5X20 TE FLANGIATA ZN
521486	VITE M6 X 20 brugola bomb INOX
52150	VITE BORRACCIA CROMATA
52180	VITE M6 X 25 brugola bomb zn
52181	VITE M6 X 30 brugola bomb zn
52182	VITE M6 X 35 brugola bomb zn
52200	RONDELLA DENTATA DA 5
52201	RONDELLA DENTATA DA 6
52202	RONDELLA INOX DIAM 5
52203	DADI M5 FLANG INOX
52600	SPESSORE MOZZO X RUOTA LIBERA
52600.RB	SPESSORE MOZZO X RollerBrake shimano
52600P	SPESSORE MOZZO X RUOTA LIBERA piatto

Il reparto di pre-assemblaggio si occupa di effettuare alcune operazioni su alcuni componenti prima che essi arrivino in linea in modo tale da velocizzare il lavoro in linea di assemblaggio. Queste operazioni corrispondono alle seguenti attività:

- Preparazione dei sacchetti, ossia un operatore si occupa di porre all'interno di un sacchetto la sella, il canotto sella, borraccia, pedali, campanelli che verrà posto all'interno della scatola contenete la bici. Una volta che questa arriva al cliente sarà lui a montare tali componenti
- Taglio della catena. Quest'ultima arriva in bobine e con l'ausilio di una macchina, dopo che l'operatore imposta il numero delle maglie desiderate, viene tagliata. Questa viene in seguito portata in linea nelle postazioni degli operatori che si occupano del suo montaggio.
- Preparazione delle trasmissioni. Tale attività corrisponde al taglio delle guaine nella lunghezza adeguata in base al modello di bici da produrre. Tali guaine vengono in seguito condotte in linea nelle postazioni degli operatori che si occupano del loro montaggio
- Inserimento dei dischi alle ruote che vengono inserite in bici nelle quali saranno montati freni a disco.

Tutti i materiali necessari a svolgere le azioni suddette non necessitano di essere poste nel supermercato perché non devono essere posti all'interno del kit. Inoltre, è sufficiente mantenere tali componenti all'interno delle scatole e condurle direttamente in pre-assemblaggio. Per tale ragione bisogna eliminare tali componenti dalla lista dei materiali che dovranno essere posti nel supermarket.

L'elenco di tali componenti è il seguente

Articolo	Descrizione	Reparto di destinazione
12099	BORRACCIA BIMBO ROSSA	Preassemblaggio
12103	BORRACCIA GRANDE COLORE NERO	Preassemblaggio
12104	PORTABORRACCIA PLASTICA NERA C/VITI ADULTO	Preassemblaggio
12114	PORTABORRACCIA ANT C/STAFFA ZINGAT	Preassemblaggio
15080	CANOTTO REG ACC. 25.4X350 BMX NERO	Preassemblaggio
15091	CANOTTO REG ACC. 25.4X250 NERO Z (EN)	Preassemblaggio
15099	CANOTTO REG ALLOY 30.4X300 S.B BLACK	Preassemblaggio
15102	CANOTTO REG ACC. 25.4X240X1,2 ZN (EN)	Preassemblaggio
15106	CANOTTO REG ALLOY 27.2X300 SILVER (EN)	Preassemblaggio
15109	CANOTTO REG ALLOY 27.2X300 NERO (EN)	Preassemblaggio
15113	CANOTTO REG ALLOY 25.4X250 NERO C/SLITTA	Preassemblaggio
15118	CANOTTO REG ALLOY 27.2X350 NERO (EN)	Preassemblaggio
15124	CANOTTO REG ALLOY 27.2X300 AMM NERO	Preassemblaggio
15129	CANOTTO REG ALLOY 27.2X300 CANDEL SILVER	Preassemblaggio
15130	CANOTTO REG ALLOY 25.4X300 CANDEL SILV	Preassemblaggio
15131	CANOTTO REG ALLOY 27.2X300 CANDEL NERO	Preassemblaggio
15132	CANOTTO REG ALLOY 25.4X250 CANDEL (EN) SILV102	Preassemblaggio
15133	CANOTTO REG ALLOY 25.4X250 CANDEL NERO102 15133.L	Preassemblaggio
15134	CANOTTO REG ALLOY 27.2X250 CANDEL (EN) NERO102	Preassemblaggio
15150	CANOTTO REG ALLOY 30.4X500MM SILVER	Preassemblaggio
19200	CESTINO ANT.PLASTICA DEL 12/14/16 BIANCO C/STAFFA	Preassemblaggio
19203	CESTINO ANT.PLASTICA DEL 20 BIANCO C/STAFFA	Preassemblaggio
19204	CESTINO ANT.PLASTICA DEL 20 FUXIA219C C/STAFFA	Preassemblaggio
28103	CATADIOTTO X PORTAPACCHI OMOLOGATO C/VITI	Preassemblaggio
28203	CATADIOTTO RAGGI OMOLOGATO FRANCIA	Preassemblaggio
28204	CATADIOTTO RAGGI ER8P OMOLOG.GERMANIA-EUROPA	Preassemblaggio
31103	NASTRO MAN.CORSA COMPL. NERO CORK	Preassemblaggio
35103	CP PEDALI BIMBO S/SFERE	Preassemblaggio
35108	CP PEDALI TREK C/SFER ANTISCIV UNIX	Preassemblaggio
35205	CP PEDALI CITY ALLOY ANTISCIV	Preassemblaggio
35232	CP PEDALI BMX ALL.FIL.9/16 BS NERO	Preassemblaggio
35262	CP PEDALIX FOLDING CSL-890 ALLOY BODY omol/BS C/SF	Preassemblaggio
43101	MORSETTO SELLA	Preassemblaggio
46110	CP STABILIZZATORI DEL 12 2 FORI GOMMA NERO/GIALLO	Preassemblaggio
46111	CP STABILIZZATORI DEL 14 2 FORI GOMMA NERO/GIALLO	Preassemblaggio
46112	CP STABILIZZATORI DEL 16 2 FORI IN GOMMA NERI	Preassemblaggio
57130	GUAINA CAMBIO L.300 MM	Preassemblaggio
57211	GUAINA COMANDI ANT L.560	Preassemblaggio
57212	GUAINA CAMBIO POST L.280 (EN)	Preassemblaggio
57214	GUAINA CAMBIO L.490MM (100PZ)	Preassemblaggio
57215	GUAINA CAMBIO L.460 MM	Preassemblaggio
57220	GUAINA COMANDI ANT L.520 MM (EN)	Preassemblaggio
57221	GUAINA COMANDI ANT L.980 MM	Preassemblaggio
57222	GUAINA COMANDI ANT L.470 MM	Preassemblaggio
10132.2	CP POGGIPIEDI BMX DA M14 NERO	Preassemblaggio
10132N	CP POGGIPIEDI BMX DA 3/8 5X11 110MMX38MM AXLE	Preassemblaggio
10240.18	PARACOLPI X MANUBRIO CREMONA 16 BIANCO FUXIA 2018	Preassemblaggio
10241NRRN.18	PARACOLPI X MANUBRIO BRERA 16 NERO ROSSO NERO 2018	Preassemblaggio
10242.16	PARACOLPI PER MANUBRIO MODELLO BAFFY 2016	Preassemblaggio
10242.18	PARACOLPI PER MANUBRIO MODELLO BAFFY 2018	Preassemblaggio

10243.16	PARACOLPI PER MANUBRIO MODELLO AUGUSTA 2016	Preassemblaggio
10244.18	PARACOLPI PER MANUBRIO MODELLO MONOPOLI 2018	Preassemblaggio
12101	BORRACCIA BIMBO GIALLA	Preassemblaggio
12114P	PORTABORRACCIA ANT C/STAFFA PIANA	Preassemblaggio
14106B	CAMPANELLO MINI DIN BIANCO BEL	Preassemblaggio
14106F	CAMPANELLO MINI DIN FUXIA RHODAMINE BEL	Preassemblaggio
14106G	CAMPANELLO MINI DIN GIALLO BEL	Preassemblaggio
14106M	CAMPANELLO MINI DIN MARRONE BEL	Preassemblaggio
14106N	CAMPANELLO MINI DIN NERO BEL	Preassemblaggio
14106R	CAMPANELLO MINI DIN ROSSO BEL	Preassemblaggio
14106V	CAMPANELLO MINI DIN VIOLA BEL	Preassemblaggio
14106VM	CAMPANELLO MINI DIN VERDE MARINO	Preassemblaggio
15088P	CANOTTO REG TELESCOPICO 30.9 cavo int	Preassemblaggio
15102C	CANOTTO REG ACC. 25.4X 200mm X1,2 ZN (EN)	Preassemblaggio
15109.SC	CANOTTO REG ALLOY 27.2X300 NERO S/SCRITTA LOMBARDO	Preassemblaggio
15121.2	CANOTTO REG ALLOY 31.6X350 SB NERO C/LOGO 15180	Preassemblaggio
15121.2.SC	CANOTTO REG ALLOY 31.6X350 NERO S/SCRITTA LOMBARDO	Preassemblaggio
15124L	CANOTTO REG ALLOY 27.2X300 AMM (EN CITY)	Preassemblaggio
15130.3	CANOTTO REG ALLOY 30.9X350 NERO SENZA LOMBARDO LOG	Preassemblaggio
15133.L	CANOTTO REG ALLOY 25.4X300 CANDEL NERO102	Preassemblaggio
15150.4	CANOTTO REG ALLOY 28.6 X 500MM SILVER	Preassemblaggio
15150N	CANOTTO REG SP-102 ALLOY 30.4*500*2.3 NERO	Preassemblaggio
15224.27	CANOTTO REG COMP V2 400X27.2 NERO OPACO RITCHEY	Preassemblaggio
15610	CANOTTO REG SP-C255 ALLOY 30.9*350*2.35 NERO	Preassemblaggio
15638	CANOTTO REG SP-218 ALLOY 30.9*400*2.2 NERO	Preassemblaggio
17105.Y	CATENA YABAN 1/2 X 1/8 S410 BROWN/BROWN DA 150MT	Preassemblaggio
17106.Y	CATENA YABAN 1/2 X 3/32 S50 BLUE/BROWN 6/7V 150MT	Preassemblaggio
17107.Y	CATENA YABAN S52 1/2X3/32 21V BROWN DA 150M	Preassemblaggio
17108.EY	CATENA YABAN S8 E E-BIKE 1/2X11/128 8V	Preassemblaggio
17108.Y	CATENA YABAN S8 1/2X3/32 24V GRAY/BROWN DA 150M	Preassemblaggio
17109.Y	CATENA YABAN S9 1/2X11/128 27V GRAY/GRAY DA 150M	Preassemblaggio
17109E.Y	CATENA YABAN S9 E E-BIKE 1/2X11/128 9V	Preassemblaggio
17110.EY	CATENA YABAN S10 E E-BIKE 1/2X11/128 10V	Preassemblaggio
17110E.Y	CATENA YABAN S10 E E-BIKE 1/2X11/128 10V	Preassemblaggio
17119.7	CATENA KMC HV700 - 7/8V	Preassemblaggio
17135.NX	CATENA PC 1110 11V NX STRAD/MTB 114link W/PWR LOCK	Preassemblaggio
17136.NX	CATENA SRAM NX EAGLE 12V NX 124LINK	Preassemblaggio
17140.M8	CATENA SHIMANO HG701-11V 114 LINK ultegra	Preassemblaggio
17151.PC	CATENA ANELLO SRAM PC 830 8V	Preassemblaggio
17340	CATENA 10V X10 EL SILVER	Preassemblaggio
28103BS	CATADRIOTTO X PORTAPACCHI OMOL.BS + GERMAN/EUROPA	Preassemblaggio
35162	CP PEDALI CORS C33L NERO/BODY C/SGAN	Preassemblaggio
35230.1	CP PEDALI BMX 20 1/2 NYLON	Preassemblaggio
35402FN	CP PEDALI MTB ALLOY C/SFERE	Preassemblaggio
35410FN	CP PEDALI MTB NYLON/FERRO NEROSF	Preassemblaggio
35416AL	CP PEDALI MTB ALLOY 9/16 BS	Preassemblaggio
35416FN	CP PEDALI MTB 27-29 resina	Preassemblaggio
35422FN	CP PEDALI MTB RESINA C/SFERE 35110bs	Preassemblaggio
35427FN	CP PEDALI MTB RAGAZZO CON SFERE 35100bs	Preassemblaggio
35432FN	CP PEDALI BIMBO S/SFERE	Preassemblaggio
43142M.14	SELLA STREET LADY RIMINI BI/MARR C.MOR F.NERA 2014	Preassemblaggio
43264M	SELLA DDK/ROYAL ONDINA 8071 DONNA MARRONE	Preassemblaggio
43264N	SELLA DDK/ROYAL ONDINA 8071 COLORE NERO	Preassemblaggio

43265B	SELLA "FELIZ" COP.SKAY ser. rou bianco C/M	Preassemblaggio
43265M	SELLA "FELIZ" COP.SKAY marrone ser. rouC/M 43181M	Preassemblaggio
43321.18	SELLA MONOPOLI 12/14 NERO ROSSO 2018	Preassemblaggio
43322.18	SELLA 12/14 BAFFY BIANC/CELES/FUXIA 2018	Preassemblaggio
43324NF	SELLA DDK/BASSANO 12 NAXOS FUXIA	Preassemblaggio
43324NV	SELLA DDK/BASSANO 12 NAXOS VERDE	Preassemblaggio
43326.14	SELLA 16/20 MARIPOSA BIANC S/FUXIA/ROSA 2014	Preassemblaggio
43326AN.18	SELLA BRERA 16 ANTRACITE/NERO 2018	Preassemblaggio
43327AN.18	SELLA BRERA 20 ANTRACITE/NERO 2018	Preassemblaggio
43327NRRN.18	SELLA BRERA 20 NERO/ROSSO ROSSO/NERO 2018	Preassemblaggio
43330.18	SELLA CREMONA 16 BIANCO/FUXIA 2018	Preassemblaggio
43331.18	SELLA CREMONA 20 BIANCO/FUXIA 2018	Preassemblaggio
43332.18	SELLA CREMONA 20 LILLA 2018	Preassemblaggio
43333.14	SELLA MARIPOSA 24 BIAN S/FUX VIOLA 2014	Preassemblaggio
43470	BORSETTA ROYAL CLIP	Preassemblaggio
43473ABL	SELLA DDK/BASSANO TROPEA 24 NERO ARANCIO BLU C/M	Preassemblaggio
43473GBL	SELLA DDK/BASSAN TROPEA 24 NER-GIALLO-BLU C/M	Preassemblaggio
43510.15	SELLA FREESTYLE 20" NERO naso ROSSO -43515R.14	Preassemblaggio
43510B	SELLA FREESTYLE 20" NERO S/ANTR NASO BIANCO	Preassemblaggio
43510G	SELLA FREESTYLE 20" NERO S/ANTR naso GIALLO FLUO	Preassemblaggio
43512B.16	SELLA DDK/BASSAN AUGUSTA 20/24 CYAN C 16 43512C.12	Preassemblaggio
43512G.16	SELLA DDK/BASSANO AUGUSTA 20/24 GIALLO 16 43512R.14	Preassemblaggio
43514G.16	SELLA DDK/BASSAN AUGUSTA 16/20 GIALLO 16 43514R.14	Preassemblaggio
43514V.16	SELLA DDK/BASSANO AUGUSTA 16/20 VERDE 16 43514V.14	Preassemblaggio
43515AG.16	SELLA MOZIA 24" BLU ACIDO GREEN 2016	Preassemblaggio
43515GB.18	SELLA GARDA 24" NERO/BLU 2018	Preassemblaggio
43515GR.18	SELLA GARDA 24" NERO/ROSSO 2018	Preassemblaggio
43515OR.16	SELLA MOZIA 24" BLU/ arancio fluo 2016	Preassemblaggio
43541.13	SELLA ROYAL MACH NERO/BIANCO 8549 DS N18 9193	Preassemblaggio
43541V.14	SELLA BASSANO MTB LUSSO NERO VERDE 376C MITO	Preassemblaggio
43544.GRS	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO GRIGIO SIGNUM	Preassemblaggio
43544.NBLS	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO BLU SIGNUM	Preassemblaggio
43544.NR	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO ROSSO	Preassemblaggio
43544.NRS	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO ROSSO SIGNUM	Preassemblaggio
43544.YCS	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO GIALLO C SIGNUM	Preassemblaggio
43544NOS	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO ARANCIO FLUO SIGNUM	Preassemblaggio
43544NVS	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO VERDE SIGNUM	Preassemblaggio
43544NW	SELLA DDK MTB SESTRIERE 270-500 NERO BIANCO	Preassemblaggio
43545NR	SELLA DDK MTB LUSSO NERO ROSSO	Preassemblaggio
43545WC	SELLA DDK MTB LUSSO NERO GIALLO PANTONE C	Preassemblaggio
43552NB	SELLA DDK FRECCIA 5007 NERO/BIANCO	Preassemblaggio
43552NBS	SELLA DDK FRECCIA 5007 NERO/BIANCO SENZA LOGO	Preassemblaggio
43552NS3	SELLA DDK AMANTEA DONNA NERO/GRIGIO SIGNUM LOGO	Preassemblaggio
43554NR	SELLA DDK FRECCIA 5007 DRC 9175 NERO/ROSSO	Preassemblaggio
43554NS2	SELLA DDK AMANTEA NERO/GRIGIO SIGNUM LOGO	Preassemblaggio
43554NW	SELLA DDK FRECCIA NERO/BIANCO	Preassemblaggio
43555.BS2	SELLA DDK D2510NE NERO/GREY CON MORSETTO (ELBA)	Preassemblaggio
43561.SC	SELLA ROYAL FREEWAY NERA 8067 D 8494 senza scritta	Preassemblaggio
43567S	SELLA DDK UOMO C/MORS NERO - SIENA UOMO	Preassemblaggio
43568.NS	SELLA DDK siena DONNA NERA/SILVER 2019	Preassemblaggio
43701	SELLA B17 NARROW PELLE MARRONE ELEGANCE 09	Preassemblaggio
43744TDS	SELLA TREKKING TARANTO DONNA NERA DDK SIGNUM	Preassemblaggio

43746TU	SELLA TREKKING TARANTO UOMO BLACK DDK	Preassemblaggio
43746TUS	SELLA TREKKING TARANTO UOMO BLACK DDK SIGNUM	Preassemblaggio
43750PF	SELLA DDK PANAREA BIANCO FUXIA	Preassemblaggio
43750PG	SELLA DDK PANAREA BIANCO GIALLO	Preassemblaggio
43750PS	SELLA DDK PANAREA NERO GRIGIO	Preassemblaggio
46110B	CP STABILIZZATORI DEL 12 2 FORI IN GOMMA BIANCO	Preassemblaggio
46111B	CP STABILIZZATORI DEL 14 2 FORI IN GOMMA BIANCO	Preassemblaggio
46112B	CP STABILIZZATORI DEL 16 2 FORI BIANCO NERO	Preassemblaggio
57090	TRASM SHIMANO 400X800	Preassemblaggio
57128	GUAINA CAMBIO L.240 MM	Preassemblaggio
57200.190	GUAINA COMANDI ANTICOMPRESS SP L.190 MM	Preassemblaggio
57200.210	GUAINA COMANDI ANTICOMPRESS SP L.210 MM	Preassemblaggio
57218	GUAINA CAMBIO POST L.210 (EN)	Preassemblaggio
57219	GUAINA CAMBIO POST L.220 (EN)	Preassemblaggio
57220.4	GUAINA COMANDI ANT L.540 MM (EN)	Preassemblaggio
57221.1	GUAINA COMANDI ANT L.970 MM	Preassemblaggio
57221.3	GUAINA COMANDI ANT L.1060 MM	Preassemblaggio
57221.4	GUAINA COMANDI ANT L.1020 MM	Preassemblaggio
57223	GUAINA CAMBIO POST L.230 (EN)	Preassemblaggio
57226	GUAINA CAMBIO POST L.260 (EN)	Preassemblaggio
57227	GUAINA CAMBIO POST L.270 (EN)	Preassemblaggio
57330.10	GUAINA COMANDI POST L.330 MM (EN)	Preassemblaggio
59102	NYLON POLIETIL TRASP 120MY F/1050 MONOPIEG 1700MM	Preassemblaggio
59104	BOBIN NYLON POLIET TRASP 120MY F/1050 MONOP 2100MM	Preassemblaggio
59106.12	BUSTA POLIETIL TRASP PAR MY70 345X560x0.07	Preassemblaggio
59207	ROTOLO BOB. POLIEST ESP SP.MM2+HD H30 PR35 0,10	Preassemblaggio

Dopo aver analizzato tutte le liste di articoli precedentemente riportate, quella di seguito contiene i materiali che dovranno essere posti nel supermercato.

Per calcolare la lunghezza lineare di quest'ultimo risulta necessario conoscere le dimensioni delle scatole. Per tale ragione sono state rilevate le misure di ogni singola scatola.

Nella tabella sotto riportata in corrispondenza di ogni articolo sono state riportate l'altezza, la larghezza e la profondità della scatola corrispondente.

Articolo	Descrizione	Altezza (cm)	Larghezza (cm)	Profondità (cm)
10141	LUCCHETTO AXA SOLID S/ATT X19'/21'NERO	14	21	30
10146	LUCCHETTO ARCO CICLO NERO YWS-52H D.119MM S/ATT TW	14	21	30
10147	LUCCHETTO ARCO CICLO NERO YWS-EL6-C1 D.134MM LUSO	14	21	30
10201	BAULETTO PLS 12/14 BAUBAMBOLA ROSA219/E BIANCO	41	41	60
10202	PORTABAMBOLA 12/14 SPESSORATO BIANCO FASCET. 219C	53	57	57
11104	BLOCCAGGIO SELLA ALLOY NERO 28MM (EN)	14	24	35
11114	COLLARE SELLA 31.8 ALLOY SILV C/LEVA (EN)	18	34	34
11115	COLLARE SELLA 404Q 31.8 ALLOY NERO C/LEVA 11115.N	18	34	34
11121	COLLARE SELLA ALLOY VITE 31.8 NERO MX27	18	34	34
11123	COLLARE SELLA ALLOY VITE 31.8 NERO MX28	18	34	34
11125	COLLARE SELLA ALLOY VITE 28.6 BMX NERE	18	34	34
11133	COLLARE SELLA ALLOY VITE 31.8 BMX NERE	18	34	34
11135	COLLARE SELLA 34.9 ALLOY NERO C/LEVA (EN)	18	34	34

11208	COLLARE SELLA AT-101+SQR 116 35° W/W186	18	34	34
13090	CAMBIO SHIMANO TY21 6V GS-B con staffa lungo	33,5	33,5	39
13091	CAMBIO SHIMANO TY21 6V ATT.DIRETTO lungo	33,5	33,5	39
13092	CAMBIO SHIMANO TY21 6V SS-B con staffa corto	21	31	42
13093	CAMBIO SHIMANO TY21 6V SS ATT.DIRETTO corto	21	31	42
13122	DERAGL. ANT R2030 CLARIS 8V 34.9MM C/ADAT.31.8MM	45	36	54
13125	TENDICATENA CHAIN TENSION X MONOTUBE	38	35	50
13137	DERAGL. SHIMANO SORA RD3500	45	36	54
13155	CAMBIO SHIMANO POST TZ500 GS ATT/DIR 13091	33,5	33,5	39
13186	COMANDO CAMBIO DX M310 7V	50	32	43
13232	DERAGL. SHIMANO TY500 - 34.9MM+AD.31.8 TS DP	45	36	54
13233	DERAGL. SHIMANO M310 DA34.9MM+AD 31.8 TS-DU	45	36	54
13238	CAMBIO SHIMANO ACERA POST M360 7/8V NERO	33,5	33,5	39
13276	CAMBIO XT M8000 11V GS	33,5	33,5	39
13550	DERAGL. ANT TZ30 28.6MM D.P. X42D. SOTTO	45	36	54
13551	DERAGL. ANT TZ30 31.8MM D.P. X42D. SOTTO	45	36	54
13648	COMANDO CAMBIO DX ACERA M360 8V	50	32	43
13649	COMANDO CAMBIO SX ACERA M360 3V	50	32	43
13650	CAMBIO POST. ALTUS M310 7/8V. NERO	33,5	33,5	39
13700	COMANDO+LEVA SHIMANO 240 A 8V	50	32	43
13701	COMANDO+LEVA SHIMANO 243 A 3V	50	32	43
26120	PIPETTA 90Ø MOD.SHIM M420/430	15	30	35
26153	ROTOR FRENI BMX+TRASM SET	24	33	49
26165	SER. FRENI V-BRAKE ALLOY PROM P55 (EN)	35	23	48
26176	SR FRENI IDR V-BRAKE TREK MAGURA ANT.700 POST.1800	35	23	48
26183	SER.FRENI V-BRAKE ALL MTSILV PROM 115 (EN)	35	23	48
26207	ADATT. ANT. FRENO DISCO X 160MM standard P.M. /I.S	20	31	41
26252	CP FRENI ALLOY CORSA NER 510A 39-49	24	33	49
26328	DISCO "6 FORI" RT56 160MM SHIMANO	27	33	42
26340	DISCO FRENI 6 FORI 160MM DT160B PROMAX	27	33	42
27104	GUARNITURA 28 X102 NERA X MTB12/14	21	21	55
27144	GUARNITURA 24/34/42X170 LANX C/P PED ALLOY NERA	21	21	55
27169	GUARNITURA 40X140 SENZ PAR.P.nera ragn. bianco	19	21	55
27170	GUARNITURA 32X127 SENZ/PAR PED NERA	21	21	55
27174	GUARNITURA 40X140 C/PARaracena Lomardo	19	21	55
27176	GUARNITURA 24/34/42X170 ACC S/PARAC PED NERA	21	21	55
27177	GUARNITURA 24/34/42X170 ACCIAIO C/PARAC PED NERA	21	21	55
27182	GUARNITURA 42X170 ALLOY PED.LUCID C/DISC LOMBARDO	21	21	55
27183	GUARNITURA 42X170 PEDIV. SILVER W/LOMBARDO LOGO	21	21	55
27191	PEDIVELLA BMX L.165MM PROWHELL	24	21	43
27193	INGRANAGGIO BMX Z44 S/P NERO PROW	13	13	30
27216	GUARNITURA M171-A 170 MM 48X38X28 SILVER + PC BLAC	21	21	55
27222	GUARNITURA SHIM TY301 170MM 42X34X24 black NO CG	21	21	55
27224	GUARNITURA SHIM TY501 175MM 42X34X24 8V blac NO CG	21	21	55
27249	GUARNITURA 46X170 SILVER C/P FOLDING 3000	21	21	55

27395	GUARNITURA 28/40 X170 ALLOY NERA FAT BIKE	21	21	55
28092	FANALINO xc-781- be287 post. parafang.led x capri	20	38	78
28094	FANALINO post al REGGISELLA batteria PRESTO	20	38	78
28122	CATARIFRANGENTE PORTAP RAY DYN BASTA OMOLOG	20	38	78
28171	FANALINO POST BATTERIA on/off RAY	20	38	78
28207	FANALE ANT.VISTO batteria alla forcilla	30	30	40
29120	CP LEVE V-B ALLOY/RES.4 DITA PROMAX (EN)	20	30	42
29122	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X16 PROMAX (EN)	20	30	42
29123	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X20 PROMAX (EN)	20	30	42
31116	CP MANOPOLE REVO NERO K L.82 MODELLO 748 revo	34	37	39
31117	CP MANOPOLE TREK NERE L.120 942	34	37	39
31118	CP MANOPOLE TREK NERE L.95 941	34	37	39
31120	CP MANOPOLE MTB GOMMA L122 ROSSO 953	34	37	39
31123	CP MANOPOLE REVO ROSSE L.65 962	34	37	39
31124	CP MANOPOLE REVO ROSSE L. 100 973	34	37	39
31126	CP MANOPOLE MTB STEF NERE L.125 976	34	37	39
31127	CP MANOPOLE REVO MM 22 PVC MOL BLU PROCES L.100 973	34	37	39
31133	CP MANOPOLE REVO NERA L. 65 962	34	37	39
31134	CP MANOPOLE REVO NERA L. 100 973	34	37	39
31139	CP MANOPOLE REVO rhodamine red c L.100 973	34	37	39
31141	CP MANOPOLE REVO BIANCO L.100 973	34	37	39
31143	CP MANOPOLE REVO BIANCO L.65 962	34	37	39
31149	CP MANOPOLE DA22 NERO/GRIGIO ART 989	34	37	39
31150	CP MANOPOLE BMX NERO MM22 712	34	37	39
31155	CP MANOPOLE 964 22mm mtb GONT GRIGIO/NERO	34	37	39
31205	PAIA MANOPOLE ART 969 MM 22 PVC MOLLE NERO L.120	34	37	39
31210	CP MANOPOLE TREK 932 gont NERO/GRIGIO L.125 31252	34	37	39
31221	CP MANOPOLE C/FUNGO RED RODAMINE 19-22 L.100 501	34	37	39
31223	CP MANOPOLE C/FUNGO NERA 19-22 L.100 501	34	37	39
31250	MANOPOLA GRIP MOZA 91B L.120 NERO	24	33	49
31251	MANOPOLA GRIP MOZA 91A L.90 BLACK	24	33	49
31254	MANOPOLA DESTRA GRIP PrimErgo DD14BR L.120 NE-GRIG	24	33	49
31255	MANOPOLA SINIST GRIP PrimErgo DD14BL L.120 NE-GRIG	24	33	49
32101	PIANTONE ALLOY H.S-28,6X 80MM- NE LA490-8 (EN)	26	26	34
32105	MANUBRIO FREESTYLE 680MM	16	41	63
32113	PIEGA TREK12/14 L.440MM NERA RIS40M	16	41	63
32114	PIEGA TREK 16 L.480 NERA CURVA30 (EN)	16	41	63
32129	PIANTONE MAN ALLOY TK25,4X80 SILV PRO	26	26	34
32133	PIANTONE DA 22 ALLOY OLANDA 22X60 (EN)	26	26	34
32135	PIEGA MTB 24 nera W:570*6° 110PP	16	41	63
32152	PIEGA TREK 20 L.520 NERA (EN)	16	41	63
32156	PIANTONE MAN ALL.REG. H.S.28,6X105 NER	26	26	34
32157	PIANTONE MAN ACC22X60X25%X150MM NER MAT (EN)	25	26	35
32158	PIANTONE MAN ACC22X80X25%X150MM NER MAT (EN)	26	26	34
32167	PIANTONE MAN ALLOY REG.25,4X 85(EN)SILV PROM	26	26	34

32187	PIANTONE MTB ALLOY LA470-8-H.S-28,6 X 60MM SSBED	26	26	34
32196	PIEGA D.H 28 L.580MM RAIS16 NERO MA (EN)	16	41	63
32224	DISTANZ ANELLO FORC H10 X30 NERO	13	23	32
32240	PIEGA TREK ALLOY L.600 NERO OPACO	16	41	63
32258	PIANTONE MAN EXT 40 RISE 30° LENGTH 390 2010	26	26	34
32305	PIANTONE ALLOY BMX 21,1 SILV/NER BQ702	26	26	34
32306	PIANTONE ALLOY BMX HEAD SET 28,6 NERO	26	26	34
32603	PIANTONE HS OVER MA-50 28.6-31.8 L.60MM SB BLAC	26	26	34
32827	PIANTONE ALLOY H.S. REG. over 31,8 X90MM NERO X MIA	26	26	34
36109	POMPA PLASTICA SKS L.315/350 NERA	30	40	60
38131	SERIE ATTACCHI LATERALI NERI L.160 MM	23	32	50
38152	SERIE ATTACCHI A U 17' NERO L.160	23	32	50
38161	SERIE ATTACCHI A U 180MM CURVO NERO	23	32	50
38300	CINGHIA ELASTICA X PORTAPACCO 6616	30	30	40
40199	REGGICICLO ALLOY ECO L.275 C/VITE	30	30	40
40200	REGGICICLO ALLOY ECO L.285 C/VITE	30	30	40
40201	REGGICICLO ALLOY ECO L.300 C/VITE C/PIEDINO	30	30	40
40202	REGGICICLO ALLOY ECO L.320 C/VITE C/PIEDINO	30	30	40
40209	REGGICICLO ALLOY ECO L.243 C/VITE C/PIEDIN	30	30	40
40216	REGGICICLO REG ALLOY KING NERO OPACO C/V C/ETI	30	30	40
40222	REGGICICLO LATER REG ALLOY king NERO -mm40 c/viti	30	30	40
42104	RUOTA LIBER 6V 14/28 SHIM. TZ500 FIL	24	29	55
42116	RUOTA LIBERA 7V.SHIM 14/28 TZ21 FIL	24	29	55
44022	CASSETTA MOV. p.2cus 159.5 x 100 FAT BIKE	25	29	30
44101	SERIE CALOTTE MOV.34,8 CON GABBIET	12	22	36
44113	CASSETTA MOV. DA 34.8 LUNG. 122	25	29	30
44116	CASSETTA MOV. DA 34.8 LUNG. 127,5-32.5-27	25	29	30
44162	SERIE CALOTTE MOV. BMX 68MM	12	22	36
44166	PERNO MOV. QUADRO 35.54.37,5	15	18	31
45098	DISTANZIALE SERIE STERZO CONICA 1.1/8 15MM NERA	13	23	32
45105	SER STERZO SET 1/8 NERA H25,7	23	24	38
45108	SERIE STERZO 1.1/8 OVER NERA CH903BW	23	24	38
45110	SERIE STERZO 1' CROMATA	23	24	38
45112	SERIE STERZO 1' NERA	21	25	36
45118	SERIE STERZO SEMI INT 1/8 NERA VPA42E	23	24	38
45120	COPRI SERIE STERZO ECO IN PLASTICA nera	52	38	60
45133	RAGNETTO 1/1/8 NERO- TAPPO FISSAGGIO TH-875-1	14	18	33
50056	ADATTATORE FORCELLA riduttore DA 1.1/8 A TAPARED	10	10	25
65125	INGRANAGGIO BOSCH CHAIN RING 15T 2015 nero	13	13	30
26.207.180	ADATT. ANT. FRENO DISCO X 180 MM P.M. /P.M	20	31	41
26.328.180	DISCO "6 FORI" RT56 180MM SHIMANO	27	33	42
32.199.720	MANUBRIO MTB 29 OVER AL-300BT MM720 SSABK ZOOM	16	41	63
42.114.200	RUOTA LIBERA CASSETTA HG20 7V 12X32 SHIMANO	24	29	55
42.121.200	RUOTA LIB 8/V CASSETTA 12/32 HG200	24	29	55
10015.SC	SUPPORTO INOX CARTER X E-BIKE	16	26	28

10823N.14	LUCCHETTO BATT AL PORTAP C/LUCCH SOLID AXA 2014	14	21	30
10824N.14	LUCCHETTO BATTERIA AL TELAIO COLORE NERO AXA 2014	14	21	30
10825.INT	LUCCHETTO BATTERIA AL TELAIO COLORE NERO AXA 2014	14	21	30
11104B	BLOCCAGGIO SELLA ALLOY BIANCO 28MM (EN)	14	24	35
11115.SC	COLLARE SELLA 404Q 31.8 ALLOY NERO C/LEVA S/LOMBAR	18	34	34
11119	BLOCCAGGIO SELLA ALLOY SILV 28M 304 (EN)	14	24	35
11200B	COLLARE SELLA MX62 31.8 ALLOY WHITE	18	34	34
11200N	COLLARE SELLA MX62 31.8 ALLOY BLACK	18	34	34
11201N	COLLARE SELLA MX62 34.9MM ALLOY BLACK 11137+11130	18	34	34
11201N.SC	COLLARE SELLA MX62 34.9MM ALL NERO S/SCRITT LOMBAR	18	34	34
12107.ST	STAFFA ZN CURVA	25	26	29
13089	CAMBIO SHIMANO FT35 6V ATT DIRETTO CORTO X FOLDING	33,5	33,5	39
13094.15	CAMBIO SHIMANO ACERA POST M3000 9V NERO	33,5	33,5	39
13102.3	CAMBIO SHIMANO TY300 6/7V ATT. DIRETTO 13096	33,5	33,5	39
13115.14	DERAGL. ALTUS DA 34.9+31.8 TS-DU -M370	45	36	54
13119TE	TENDICATENA ALFINE S500 NERO	38	35	50
13136	CAMBIO SHIMANO SORA RD3500 - 9V	33,5	33,5	39
13138	COMANDO DX SHIMANO SORA 9V	50	32	43
13138.DX	COMANDO DX SHIMANO 11V + IND. SL-M7000-R SLX	50	32	43
13139	COMANDO SX SHIMANO SORA 2 VEL	50	32	43
13149.14	CAMBIO SHIMANO DEORE M610 10V SGS NERO 13660	33,5	33,5	39
13153.2	CAMBIO SHIMANO ALIVIO RD M4000 9v nero	33,5	33,5	39
13159AD	DERAGL. DEORE M616-2 DS ATTACCO DIRETTO	23	32	50
13160.10	CAMBIO DEORE POST M6000 10V SGS ATTACCO DIRETTO	33,5	33,5	39
13160.36	COMANDO REVO SHIFTER 7V DX RS36	44	32	41
13161.36	COMANDO REVO SHIFTER 6V DX RS36 6VEL SIS	44	32	41
13162.36	COMANDO REVO SHIFTER 3V SX RS36 FRICTION	44	32	41
13165.3	COMANDO SL-TX30-LN, TOURNEY SX 3V	50	32	43
13165.6	COMANDO SL-TX30-6R, TOURNEY DX 6V	50	32	43
13171	COMANDO CAMBIO DX S500 8V NERO	50	32	43
13180.41	COMANDO ASTEF 41 7V NERO DX 2 dita	50	32	43
13180D.14	COMANDO DEORE DX M610 10V NERO	50	32	43
13180DX.10	COMANDO DEORE DX M6000 10V	50	32	43
13180S.14	COMANDO DEORE SX M610 3V NERO	50	32	43
13181.41	COMANDO ASTEF 41 3V NERO SX 2 dita	50	32	43
13186.3	COMANDO CAMBIO SX M310 3V	50	32	43
13186.8	COMANDO CAMBIO DX M310 8V	50	32	43
13200D.14	COMANDO CAMBIO DX M370 9V	50	32	43
13200D.18	COMANDO CAMBIO DX M2000 9V	50	32	43
13200S.14	COMANDO CAMBIO SX M370 3V	50	32	43
13249UL	CAMBIO SHIMANO POST R8000 11V SS ULTEGRA	33,5	33,5	39
13253UL	DERAGL. ANT R8000 A SILDARE ULTEGRA	33,5	33,5	39
13260D	COMANDO + FRENO IDR. M315 ST-EF505(8V)-L 1450	50	32	43
13260D.15	COMANDO + FRENO IDR. M315 ST-EF505(8V)-L 1500	50	32	43
13260S	COMANDO + FRENO IDR. M315 ST-EF505 ANT.L 850 X PM	50	32	43

13268.7	DERAGL.DEORE M6020 2X10 S.SWING L.CLAM+ADAT.34-38T	45	36	54
13325.20	COLLARINO DX MATCHNAKER X CLAMP NERO INOX BOLT	18	34	34
13326.CL	COLLARINO PER COMANDO TRIGGER	18	34	34
13329.NX	COMANDO TRIGGER SRAM NX 11VEL	50	32	43
13330.NX	CAMBIO SRAM NX EAGLE 12v	33,5	33,5	39
13340G.14	CAMBIO POST SHIMANO CLARIS 2000 8V (SMART CAGE)	33,5	33,5	39
13359.7	COMANDO SHIMANO NEXUS "REVO" 7V NO BL SCAN L.1750m	50	32	43
13362.8	COMANDO SHIMANO NEXUS "REVO" 8V FACH SILV 2100	44	32	41
13380.NX1	CAMBIO SRAM NX1 GABBIA LUNGA 11V	33,5	33,5	39
13550.T5	DERAGL. ANT TZ500 28.6MM D.P. X42D. SOTTO	45	36	54
13551.T5	DERAGL. ANT TZ500 31.8MM D.P. X42D. SOTTO	45	36	54
13553.T5	DERAGL. ANT TZ500 31.8MM T.P. X42D. SOPRA	45	36	54
13650.18	CAMBIO POST. ALTUS RD-M2000 SGS 9V NERO	33,5	33,5	39
13651.2	COMANDO CAMBIO DX M4000 9V	50	32	43
13891NX	COMANDO SRAM NX EAGLE TRIGGER 12V	50	32	43
26153.8	ROTOR FRENI FREESTYLE PER 1/8	24	33	49
26159A	FRENO ANT. M422-V nero + P.M.90° ACERA 9V	24	33	49
26159P	FRENO POST. M422-V nero + P.M.90° ACERA 9V	24	33	49
26160.TEK	KIT FRENO POST M300 DISCO MECCANICO TEKTRON ARIES	24	33	49
26160DR8	FRENO ANT DISC ULTEG ST R8020(L),BR-R8070(F)L.1000	24	33	49
26161.TEK	KIT FRENO ANT M300 DISCO MECCANICO TEKTRON ARIES	24	33	49
26161DR8	FRENO POST DISC ULTEG ST-R8020(R)BR-R8070(R)L.1700	24	33	48
26174A.NX	FRENO A DISCO LEVEL ANT. NERO	24	33	49
26174P.NX	FRENO A DISCO LEVEL POST. NERO	24	33	49
26180.160	DISCO ULTEGRA SM-RT800 DA 160MM, W/LOCK RI	27	33	42
26181.2	SER.FRENI V-BRAKEALLOY TK NERO TX115C PROMAX	35	23	48
26181FR	SER.FRENI V-BRAKE ANT. 110MM TX-119C W/SHOES 289	35	23	48
26181RE	SER.FRENI V-BRAKE POST. 110MM TX-119C W/SHOES 289	35	23	48
26195.20	DISCO "CENTER-LOCK" RT20 160MM	27	33	42
26195.30	DISCO "CENTER-LOCK" RT30 160MM	27	33	42
26195.30M	DISCO "CENTER-LOCK" RT30M 180MM	27	33	42
26196	DISCO "CENTER LOCK" RT54 160MM X RM60 26195.30	27	33	42
26196.180	DISCO "CENTER LOCK" RT54M 180MM X RM60	27	33	42
26207P	ADATT. POST. FRENO DISCO X 160MM standar P.M. /I.S	20	31	41
26217N.95	KIT FRENO DISCO ANT M445-NERO SHIMANO L:95mm	24	33	49
26218N.170	KIT FRENO DISCO POST M445-NERO SHIMANO L:1700mm	24	33	49
26219AP.80	KIT FRENO DISCO IDRAUL. ANT SOLVE DSK915 L: 850MM	24	33	49
26219PP.145	KIT FRENO DISCO IDRAUL. POST SOLVE DSK915 L:1450MM	24	33	49
26219PP.150	KIT FRENO DISCO IDRAUL. POST SOLVE DSK915 L:1500MM	24	33	49
26219PP.160	KIT FRENO DISCO IDRAUL. POST SOLVE DSK915 L:1600MM	24	33	49
26220A	KIT FRENO DISCO ANT M315 nero 1000mm idrau.oliv	24	33	49
26220A.85	KIT FRENO DISCO ANT M315 nero 850MM	24	33	49
26220P	KIT FRENO DISCO POST M315 nero l:1700mm idrau.oliv	24	33	49
26220P.145	KIT FRENO DISCO POST M315 nero l:1450mm idrau	24	33	49
26220P.150	KIT FRENO DISCO POST M315 nero L:1500mm idrau	24	33	49

26229A	FRENO CALIPER ANT ALLOY CORSA NER 39-52 patt 462	24	33	49
26229P	FRENO CALIPER POST ALLOY CORSA NER 39-52 patt462	24	33	49
26240A.100	SET FRENO DISCO DEORE ANT M6000 L.1000MM	24	33	49
26240P.170	SET FRENO DISCO DEORE POST M6000 L.1700MM	24	33	49
26246DM	SET KIT FRENI DISC MECCANIC ANT/POST PROMAX DSK300	24	33	49
26327	DISCO "6 FORI" RT26 160MM SHIMANO	27	33	42
26340.16	DISCO FRENI 6 FORI 160MM DT160G PROMAX	27	33	42
26365A	KIT FRENO DISCO ANT M365 nero l:1000mm idrau.oliv	24	33	49
26365P	KIT FRENO DISCO POST M365 DX BK 2000mm idr.oliv	24	33	49
26400A.UL	ADATTATORE X FRENI A DISC SM-MA-R160D/D	20	31	41
26402	DISCO CLEANSWEEP 2 D 160MM	27	33	42
26402.180	DISCO CLEANSWEEP 2 D 180MM	27	33	42
26600	FRENO DISCO BL-MT200(L)BR-MT200(F)BLACK-F180-850MM	24	33	49
26606	FRENO DISCO BL-MT200(R)BR-MT200(R)NERO 1700MM	24	33	49
27083.NX	GUARNITURA SRAM NX BLACK GXP 175MM BLK CORONA 30D	21	21	55
27144S	GUARNITURA 24/34/42X170 LANX S/P PED ALLOY NERA	21	21	55
27153.10	GUARNITURA M371 44/32/22X175 SHI NERA 9v ML500	21	21	55
27160.15	GUARNITURA M627 170MM 36X22 SHIMANO 10V	21	21	55
27175B	GUARNITURA 42X170 C/DISC BIANCO lombardo	24	33	49
27175B.2	GUARNITURA 42X150 C/DISC BIANCO lombardo	21	21	55
27175S	GUARNITURA 42X170 C/DISC SILVER- SIGNUM	21	21	55
27177C	GUARNITURA 24/34/42X150 C/P STEEL NERO	21	21	55
27182N	GUARNITURA 42X170 ALLOY PED. NERA C/DIS LOMBARDO	21	21	55
27182PR	GUARNITURA 42X170 ALLOY PED.LUCID C/DISC PROWHEEL	21	21	55
27193L	INGRANAGGIO BMX X44T PROW	13	13	30
27217	GUARNITURA M171 170 MM 48X38X28 BLACK + PC BLACK	21	21	55
27225CP	GUARNITURA SHIM TY301 170MM 48X38X28 8V BLK CON CG	21	21	55
27244PR	GUARNITURA 34/50X170 compact prow PED ALLOY ner	21	21	55
27247	GUARNITURA RACING 170 30/42/52 C/P NERA	21	21	55
27249N	GUARNITURA 46X170 BLACK C/P FOLDING 3000	21	21	55
27360.N16	PARACATENA PLASTICA FSA NERO 15/16/17T W1122	40	40	59
27380S	CP PEDIV SAMOX X BOSCH V3	24	21	43
27380S.150	CP PEDIV SAMOX 150MM X 24"	24	21	43
27381.FS	CP.PEDIV AL-8/IS-FSA BOSCH 170MM NERA metropolis	24	21	43
27385.15	COPPIA PED delta ISIS BOSCH 14 NERE 26.5 x fat bik	24	21	43
27386.SB3	KIT SPIDER X BOSCH V3+INGR.38T+PARACATENA ALLOY	22	20	24
27388.165	CP PEDIV CK-745/IS FSA BOSCH 165MM MTB	24	21	43
27388.FS	CP PEDIV CK-745/IS FSA BOSCH 170MM MTB -	24	21	43
27390.FS	CP PEDIV CK-200 FSA BOSCH GEN3 BLK 170MM+27387.558	24	21	43
27403.FA	CP.PEDIV CK-746-1/IS -FSA FAZUA 170MM NERA	24	21	43
27450.54	SPIDER + INGRANAGGI 50X34 FAZUA BCD110 W/ML084X5	13	13	30
27451.LR	LOCK RING ML097 FAZUA	24	39	39
27470DG3	INGRANAGGIO + COPRICAT FSA 38 DENTI X BOSCH GEN3	13	13	30
28122.SL	CATARIFRANGENTE PORTAP SLIM STEADY AXA LED	20	38	78
28127.EB	FANALINO ANT.OLANDA CROMATO A BATTERIA 3LED	20	38	78

28145PC	FANALINO PICO ANT 30LUX 6V C/ATT	20	37	39
28150.EC	FANALINO UOMO ECHO 15LX C/INT.C/ATT X DINAMO MOZZ	20	38	78
28150D	FANALINO ECHO 15 UOMO C/ATT S/INTER DYNAMO	20	38	78
28160.BL	FANALINO BLUE LINE LED 30 LUX CON SUPPORTO -12V	20	38	78
28161.BL	CATARIFRANGENTE POSTERIORE BLUE LINE LED 12V	20	38	78
28200SF	STAFFA FANALINO FATTA NOSTRA	25	26	29
28213IL	FANALE ANT.ILLICO BATTERIA SPANNINGA X P/CESTINO	30	30	40
28213ST	STAFFA FORCEL FANALE ANT.ILLICO BATTERIA SPANNINGA	25	26	29
28214	FANALINO POST. C/BATTERIA X PORTAPACCO	20	38	78
28214.DI	FANALINO POST. DINAMO A PARAF PIXEO SPANNINGA	20	38	78
28214.P	FANALINO POST. C/BATTERIA A PARAF PIXEO SPANNINGA	20	38	78
28216.BA	FANALINO ANT BATTERIA C ATTACCO OWL SPANNINGA	20	38	78
28220.AX	FANALE ANT.AXENDO 40 LUX SPANNINGA 36VOLT con att.	30	30	40
28221.SL	FANALE POST.PORTAP.SPANNINGA SOLO 36VOLT-80MM+viti	30	30	40
29122B	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X16 black/white (EN)	20	30	42
29123B	CP LEVE V-B ALLOY/RES. X20 white/black (EN)	20	30	42
29130.4	CP LEVE V-BRAKE TUTTA ALLOY BL-39G BLACK/SILVER	20	30	42
29132.4	CP LEVE V-BRAKE TUTTA ALLOY BL-39G BLACK	20	30	42
31080	CP MANOPOLE CITY L.125 MM pelle MARRONE	34	37	39
31107	CP MANOPOLE OLANDA NERE 659	34	37	39
31107B	CP MANOPOLE OLANDA bianche 659	34	37	39
31107MA	CP MANOPOLE OLANDA TESTA DI MORO 660	34	37	39
31116L	CP MANOPOLE REVO NERO K L.122 MODELLO 747 revo	34	37	39
31120BL	CP MANOPOLE MTB GOMMA L122 BLU 953	34	37	39
31120V	CP MANOPOLE MTB GOMMA L122 VERDE 953	34	37	39
31126AL	CP MANOPOLE MTB STEF ARANCIO L.125 976	34	37	39
31126RL	CP MANOPOLE MTB STEF ROSSO L.125 976	34	37	39
31127C	CP MANOPOLE REVO PVC MOLLE BLU PROCESS L.65 962	34	37	39
31127L	CP MANOPOLE REVO PVC MOLLE BLU PROCESS L.85 967	34	37	39
31128L	CP MANOPOLE REVO PVC MOLLE VERDE KAWASAKI L.85 967	34	37	39
31135GF	CP MANOPOLE REVO GIALLO FLUO L.65 962	34	37	39
31136GF	CP MANOPOLE REVO GIALLO FLUO L.100 973	34	37	39
31139C	CP MANOPOLE REVO rhodamine red=225/c L.65 962	34	37	39
31144	CP MANOPOLE REVO ARANCIO L.85 967	34	37	39
31149M	CP MANOPOLE DA22 NERO/MARRONE ART 989	34	37	39
31149M.C	CP MANOPOLE DA22 NERO/MARRONE ART 988	34	37	39
31155R	CP MANOPOLE 964 22mm GONT ROSSO/NERO	34	37	39
31155V	CP MANOPOLE 964 22mm GONT VERDE KAWASAKI /NERO	34	37	39
31205L	PAIA MANOPOLE ART 968 MM 22 PVC MOLLE NERO L:85	34	37	39
31222	CP MANOPOLE C/FUNGO ROSSO 19-22 L.100 501	34	37	39
31251C	MANOPOLA GRIP MOZA 91C L.70 BLACK	24	33	49
31253NB	MANOPOLA AIRO DD26B 120MM- BLACK/white	38	37	49
31253NBC	MANOPOLA AIRO DD26A 90MM- BLACK/white	38	37	49
31253NG	MANOPOLA AIRO DD26B 120MM- BLACK/GRAY	38	37	49
31253NGC	MANOPOLA AIRO DD26A 90 MM- BLACK/GRAY	38	37	49

31254B	MANOPOLA DESTRA GRIP PrimErgoDD14BR L.120 BLK-WHIT	24	33	49
31255B	MANOPOLA SINIST GRIP PrimErgoDD14BL L.120 BLK-WHIT	24	33	49
31262B	MANOPOLA GRIP DIAMOND DD25B 130mm da22 white/black	24	33	49
31262GR	MANOPOLA GRIP DIAMOND DD25B 130MM-GREY/BLACK	24	33	49
31263R	MANOPOLA LOCKABLE GRIP LINE DD36BL DX L.125 GRI-NE	24	33	49
31263S	MANOPOLA LOCKABLE GRIP LINE DD36BL SX L.125 GRI-NE	24	33	49
31265R	MANOPOLA GRIP SHARK LOCK DD38BR DX L.130 NERA+LOCK	24	33	49
31265S	MANOPOLA GRIP SHARK LOCK DD38BR SX L.130 NERA+LOCK	24	33	49
31266R	MANOP GRIP SHARK LOCK FIN DD39BR DX L.130 NER+LOCK	24	33	49
31266S	MANOP GRIP SHARK LOCK FIN DD39BR SX L.130 NER+LOCK	24	33	49
32097	EXPAND- tappo 1.1/8 TH883 BK X FORK CARBON	24	24	40
32113B	PIEGA TREK12/14 L.440MM BIANCA RIS40M (EN)	16	41	63
32113G	PIEGA TREK12/14 L.440MM GIALLA RIS40M (EN)	16	41	63
32114B	PIEGA TREK 16 L.480 BIANCA CURVA30 (EN)	16	41	63
32126.3	PIEGA MTB ALLOY DH HB-T3055 W:580MM H:30 6°MAT BK	16	41	63
32126AN	PIEGA TREK ALLOY L.580 NERO H20-6° X F.CROSS	16	41	63
32127	PIEGA CORSA ALU-EUROPA 2-40 BLK over	16	41	63
32128B	PIEGA TREK 26 CURV 40% L.580 BIANCA (EN) 32160B	16	41	63
32128N	PIEGA TREK 26 CURV 40% L.580 NERA rimini 26	16	41	63
32129N	PIANTONE MAN ALLOY TK25,4X80 NERO	26	26	34
32133N	PIANTONE DA 22 ALLOY OLANDA 22X60 ner (EN)W/PROMAX	26	26	34
32136	PIEGA TREK 24 L.560 NERA	16	41	63
32136B	PIEGA TREK 24 L.560 BIANCA W/LOMBARDO LOGO	16	41	63
32157B	PIANTONE MAN ACC22X60X25%X150MM BIANCO (EN)	26	26	34
32159	PIEGA TREK 24 L.560SAT SIL RIS30PROM	16	41	63
32160B	PIEGA TREK ACC 28 CURV L600MM BIANCA (EN)	16	41	63
32171	PIEGA CORSA ALU-EUROPA 2-42 BLK over	16	41	63
32176.78	PIEGA MTB AL-320BT-FOV D 31.8 MM780 BLACK	16	41	63
32196A	PIEGA ALLOY BLACK HB-T-305C-5 -16MM L.600MM matera	16	41	63
32196AL	PIEGA ALLOY BLACK HB-T-305C-5 RAISE 16MM L.660MM	16	41	63
32196L	PIEGA D.H 28 L.680 MM RAIS16 NERO MA 225 (EN)	16	41	63
32203B	PIEGA TREK20 L.520 MM ALTA bianca	16	41	63
32213.14	PIEGA OVER PROMAX ALLOY NERO L.680mm (EN)	16	41	63
32213.15	PIEGA OVER PROMAX ALLOY NERO L.660mm (EN)	16	41	63
32213B	PIEGA OVER PROMAX ALLOY BIANCO 600mm	16	41	63
32240.8	PIEGA D.H ALLOY L.680 NERO rise30-6° AMANTEA OVER	16	41	63
32240P	PIEGA TREK ALLOY L.600 SILVER	16	41	63
32240TK	PIEGA TREKKING OVER ALLOY L.660 NERO 60°30 TREKKIN	16	41	63
32240TK.SC	PIEGA TREKKING OVER ALLOY L.660 NERO 60°30 S/SCRIT	16	41	63
32241.76	PIEGA RISER DESCENDANT BLACK L.760 R20	16	41	63
32255.42	MANUBRIO COMP evoCURVE BLATTE 42CM RITCHEY NERO OP	16	41	63
32258.13	PIANTONE MAN EXT 40 RISE 30° LENGTH 418 2013	26	26	34
32260.00	PIEGA FOLDING AL153BT ALLOY 26 SILVER 580MM	16	41	63
32260NE	PIEGA FOLDING AL153BT ALLOY 26 BLACK 580MM	16	41	63
32261B	PIEGA OLANDA 26 BIANCA 580MMT220	16	41	63

32262	PIEGA ALLOY OLANDA-CITY 560K 32607	16	41	63
32292H	PIANTONE H.S OVER TDS-C301 28,6 -31,8X90MM (EN)	26	26	34
32293H	PIANTONE H.S OVER TDS-C301 28,6 -31,8X75MM (EN)	26	26	34
32320.1	ATTACCO COMP 4AXIS BB BLACK 80MM RITCHEY NERO OPA	26	26	34
32320.2	ATTACCO COMP 4AXIS BB BLACK 90MM RITCHEY NERO OPA	26	26	34
32520.7	PIEGA MTB ALU OVER SEMIRACIN L.700MAT BLK LOMBARD	16	41	63
32583	PIANTONE MAN HS-C82-5 ALL 25.4X80X150 SSBED C/ZOOM	26	26	34
32595.7	PIANTONE H.S OVER DA241 BAR BORE 35 L.70 MM	26	26	34
32595.8	PIANTONE H.S OVER DA241 BAR BORE 35 L.80 MM	26	26	34
32595.9	PIANTONE H.S OVER DA241 BAR BORE 35 L.90 MM	26	26	34
32598.15	HANDLEBAR HB 3498 BAR BORE 35MM-RISE 15MM L.760MM	16	41	63
32599	PIANTONE H.S OVER DA-25400-8 28,6-31,8 L.110 32291	26	26	34
32599.1	PIANTONE H.S OVER DA-25400-8 28,6 -31,8 L.80	26	26	34
32599.2	PIANTONE H.S OVER DA-25400-8 28,6 -31,8 L.90	26	26	34
32614	PIEGA MAN. MTB ALLOY W:700*9° NERO	16	41	63
32630	ATTACCO MAN.TDS-D607-8-35 E:55+7*40 NERO	26	26	34
32648	ATTACCO MAN.TDS-C301-8FOV E:75+6*41 NERO	26	26	34
32656	ATTACCO MAN.FB-D308NRB-5 L:313-350*10° NERO	26	26	34
32658	ATTACCO MAN.FB-D308NRB-8 L:313-435*6° NERO	26	26	34
32678	PIEGA MAN. MTB-AL-312BTFOV W:740*6° NERO	16	41	63
32824.2	PIANTONE ALLOY REG 25,4 X85 NERO PROM (EN)32824.PB	26	26	34
32825.3	PIANTONE ALLOY REG.over31,8X105MM NERO PROMAX (EN)	26	26	34
32825.3.SC	PIANTONE ALLOY REG.over31,8X105MM NERO S/SCRITTA	26	26	34
32825.8	PIANTONE ALLOY H.S REG over 31,8X108 NERO PROM	26	26	34
32852	ATTACCO MANUBRIO DESCENDANT 31.8*40MM 1-1/8 BLK	26	26	34
37104	PORTAFARO TREKKING NERO	25	40	50
38163.21	SERIE ATTACCHI A U 210 MM curvo NERO	23	32	50
38194N.75	SERIE ATTACCHI PER 397 L.75 nero	23	32	50
38194N.90	SERIE ATTACCHI PER 397 L.90 nero	23	32	50
40151.MIA	REGGICICLO DOPPIO X modello mia del 20	30	30	40
40209.C	REGGICICLO ALLOY ECO L.230mm C PIEDINO	26	30	40
40221.6M	REGGICICLO LATER REG ALLOY WAVE NERO R81 V18MM da6	30	30	40
41104B.13	COPPIE PARAVESTE OLANDA 26 BIANCO C/FAS COPPIE	40	40	60
42104.8	RUOTA LIBER 6V 14/28 SHIM. TZ500 FIL + CHAIN PROT.	24	29	55
42109.16	RUOTA LIBERA SEMPLICE Z16 TUTTA SFERE dnp	24	29	55
42109.18	RUOTA LIBERA SEMPLICE Z18 TUTTA SFERE dnp	24	29	55
42114.7	RUOTA LIBERA CASSETTA HG20 7V 12X28 SHIMANO	24	29	55
42116P	RUOTA LIBERA 7V.SHIM 14/28 TZ500-CP MAR.	24	29	55
42121.30	RUOTA LIB 9/V CASSE SHIM HG300 12/36 X IVREA	24	29	55
42121.8	RUOTA LIB 8/V CASSE SHIM HG51 11/28 X VERBANIA	24	29	55
42122.20	RUOTA LIB.9/V CAS 11-34 HG200 SHIMANO	24	29	55
42122.9	RUOTA LIB.9/V CAS 11-32 HG300 SHIMANO	24	29	55
42126.2	R/L 9/V CASSET SHI HG50 12X25 X SORA	24	29	55
42143UL	CASSETTA PIGNONI CS-R8000, ULTEGRA, 11V 11-32T	34	23	62
42166.10	RUOTA LIB.10V CASS 11x34 HG500 SHIMANO	24	29	55

42166.42	RUOTA LIB.10V CASS 11X42 HG500 SHIMANO	24	29	55
42167.11	CASSETTA SRAM NX PG-1130 11 VELOCI 11-42 CORP SHIM	34	23	62
42199.11	CASSETTA PIGNONI CS-M7000 11V 11-46T SHIMANO	34	23	62
42272.NX	CASSETTA NX 1230 EAGLE CASSETTE 11-50T	34	23	62
44021	CASSETTA MOV. VP_bc63 -164mm FAT BIKE	25	29	30
44101MF	SERIE CALOTTE MOV.34,8 CON GABBIETTE X APPIA	12	22	36
44147V	CASSETTA MOV. VP 34.8 LUNG. 113MM VP-BC73	25	29	30
44170	PERNO MOV. QUADRO 32.52.35 3P	15	18	31
44175MF	PERNO MOV. QUADRO 35-96 -45 MINI FAT APPIA	15	18	31
44209G	CASSETTA MOV. GXP BSA -38.6 X MTB 68- ROAD 73MM	25	29	30
44728.120K	CASSETTA MOV.THUN DINKY DA 34.8 120K - 116	25	29	30
44728.120L	CASSETTA MOV.THUN DINKY DA 34.8 120L - 119	25	29	30
44729.120L	CASSETTA MOV.THUN PASO-ML DA 34.8 120L - 119	25	29	30
44729.124L	CASSETTA MOV.THUN PASO-ML DA 34.8 124L - 123	25	29	30
44730.120L	CASSETTA MOV.THUN BASIC DA 34.8 120L - 119	25	29	30
44730.128K	CASSETTA MOV.THUN BASIC DA 34.8 128K - 123	25	29	30
44733T	CASSETTA MOV.THUN GOAL DA 34.8 LUNG. 123 -28,4	25	29	30
44734T	CASSETTA MOV.THUN GOAL DA 34.8 LUNG. 131MM 30,4	25	29	30
44750.2PL	CASSETTA MOV.BC1.37"*24T L.121 alloy 26-68-27	25	29	30
45134.BX	RAGNETTO 1/1/8 NERO- X BMX 32096	14	18	33
45135.2	SERIE STERZO 1/8 A-HEAD NERA H.30 vp	23	24	38
45806FN	SERIE STERZO SEMI INT 1/8 NERA VPA42E	23	24	38
45809FN	SERIE STERZO 1.1/8 SEMINT TREK BLK FP815 C/COPRIDA	23	24	38
45813FN	SERIE STERZO 1.1/8 OVER NERA FP803P CON COPRIDADO	23	24	38
45815FN	SERIE STERZO 1' NERA	21	25	36
45818FN	SERIE STERZO 1-1/8-1/2 44-55 -39.8 FP-H856	23	24	38
45870VA	S.STERZO FEIMING 28.6/44-50.6/30 ED BLACK X VALDER	23	24	38
45981.FS	SERIE STERZO 1-1/8-1.5-42/ACB -FSA 42/52.1/39.78	23	24	38
45983.FS	SERIE STERZO 1-1/8-1/2 N.55EP FSA 48881.S/M/L/XL	23	24	38
45990.FS	S. STERZO FSA HS NO.42B Orbit misure 42/52-39,78	23	24	38
45991.39	SERIE STERZO FSA HS NO.57B-15mm-11/8-1.5 44-55.95	23	24	38
45991.5	SERIE STERZO FSA HS NO.57/E 15mm -44/55.95-39.78	23	24	38
50320.A	ADATTATORE X E-BIKE FORCELLA SUNTUR MARCON	10	10	25
51154.20	AMMORTIZ MONARCH PLUS R 200*57 C/BOCC 22.2*8MM	30	30	50
51154.22	AMMORTIZ MONARCH RL 200*57 DB MM430 C/BOC 22.2*8MM	30	30	50
65100A25.17	MOTORE BOSCH ACTIVE CRUISE (25KM/H) 2017	40	78	120
65100A25.19	MOTORE BOSCH ACTIVE LINE (25KM/H) 2019	40	78	120
65100AP25.19	MOTORE BOSCH ACTIVE LINE PLUS (25KM/H) 2019	40	78	120
65100MKA.19	KIT MONTAGGIO MOTORE BOSCH ACTIVE LINE/PLUS 2019	23	34	52
65100MKP.19	KIT MONTAGGIO MOTORE BOSCH PERFORMANCE 2019	23	34	52
65100P25.19	MOTORE BOSCH PERFORMANCE LINE(25KM/H) 2019	40	78	120
65100PCX25.19	MOTORE BOSCH PERFORMANCE LINE CX (25KM/H) 2019	40	78	120
65100S.19	MAGNETE SENSORE VELOCITÀ BOSCH 2019	20	43,5	51
65100SC.19	CAVO SENSORE VELOCITÀ BOSCH 615MM 2019	22	34	53
65100SI.19	DISPLAY INTUVIA BOSCH ANTHRACITE 2019	19	44	74

65105IP.18	DISPLAY INTUVIA BOSCH PERFORMANCE ANTR.2018	19	44	74
65105K.19	DISPLAY KIOX BLACK BOSCH 2019	19	44	74
65105P.19	DISPLAY PURION BOSCH ANTHRACITE (CAVO 1500MM)2019	19	44	74
65105PA.18	DISPLAY PURION BOSCH ACTIVE PLAT.(CAVO 1500MM)2018	19	44	74
65105PP.18	DISPLAY PURION BOSCH PERFORM.ANTR.(CAVO1500MM)2018	19	44	74
65110AS3.18	BATTERIA BOSCH ACTIVE STANDARD 300WH PLATINUM 2018	38	80	120
65110AS4.18	BATTERIA BOSCH ACTIVE STANDARD 400WH PLATINUM 2018	38	80	120
65110H5.19	BATTERIA BOSCH INTEGR.ORIZ.500WH NERA 2019	38	80	120
65110MKH1.19	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH INTEGR.LOCK-SIDE 2019	23	34	52
65110MKPH.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.LOCK-SIDE 2018	23	34	52
65110MKPHC.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.CABLE-SIDE 2018	23	34	52
65110MKPHCA.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.CAVO 310MM 2018	23	34	52
65110MKPHS.18	KIT MONTAGGIO BAT.BOSCH PERFORM.CHARG.SOCKET 2018	23	34	52
65110MKR.19	KIT MONTAGGIO BATTERIA RACK BOSCH 2019	23	34	52
65110MKS.19	KIT MONTAGGIO BATTERIA STANDARD BOSCH 2019	23	34	52
65110PH5.18	BATTERIA BOSCH ORIZ.500WH NERA 2018	38	80	120
65110PS5.18	BATTERIA BOSCH PERFORMANCE STD 500WH ANTR.2018	38	80	120
65110R3.19	BATTERIA BOSCH RACK 300WH ANTHRACITE 2019	38	80	120
65110R4.19	BATTERIA BOSCH RACK 400WH ANTHRACITE 2019	38	80	120
65110S3.19	BATTERIA BOSCH STANDARD 300WH ANTHRACITE 2019	38	80	120
65110S4.19	BATTERIA BOSCH STANDARD 400WH ANTHRACITE 2019	38	80	120
65110S5.19	BATTERIA BOSCH STANDARD 500WH ANTHRACITE 2019	38	80	120
65110V5.19	BATTERIA BOSCH INTEGR.VERT.500WH NERA 2019	38	80	120
65115AC.19	COVER MOTORE BOSCH ACTIVE LINE 2019	34	41	61
65115APC.19	COVER MOTORE BOSCH ACTIVE LINE PLUS 2019	34	41	61
65115CXC.18	COVER MOTORE BOSCH PERFORMANCE CX ANTR. 2018	34	41	61
65115P25C.19	COVER MOTORE BOSCH PERFORMANCE ANTR. 2019	34	41	61
65115XC.19	PROTECT.COVER MOTORE BOSCH PERFORM.CX NERO 2019	34	41	61
65116A.18	LOGO BEZEL BOSCH ACTIVE LINE NERO (1PZ) 2018	27	37	58
65116CX.19	LOGO BEZEL BOSCH PERFORM.CX NERO + SP.RING 2019	27	37	58
65116P.19	LOGO BEZEL BOSCH PERFORMANCE LINE NERO+SP.RING2019	27	37	58
65116X.19	LOGO BEZEL BOSCH PERFORMANCE CX RETTANG.+ADAT.2019	27	37	58
65120CBC.19	CARICABATTERIE BOSCH COMPACT 2A (100-240V) 2019	31	46	45
65120CBEU.19	CARICABATTERIE BOSCH STD UE 4A (220-240V) 2019	31	46	45
65120CEU.19	CAVI CARICABATTERIE BOSCH UE 2019	22	34	53
65122F.19	CAVO LUCE BOSCH ANTERIORE 1400MM 2019	34	22	52
65122R.19	CAVO LUCE BOSCH POSTERIORE 1400MM 2019	23	41	52
65124.14	INGRANAGGIO BOSCH CHAIN RING 18T 2014	13	13	30
65125B.FS	INGRANAGGIO BOSCH CHAIN RING 15T OFFSET 2,5MM	18	25	37
65125R.19	CAVO BATTERIA BOSCH RACK 820MM 2019	22	34	53
65125S.19	CAVO BATTERIA BOSCH STD 310MM 2019	22	34	43
65125SL.18	CAVO BATTERIA BOSCH STD 820MM 2018	22	34	53
65128.12	KIT distanziatore da 12.5mm x fat bike	13	24	37
65151CK.19	CAVO 1500MM+PRESA X KIOX BOSCH 2019	22	34	43
65200MA.17	MOTORE AL MOZZO ANT 36F 26/28 36V/250W BAFANG2017	40	78	120

65200MAC.16	CAVO MOTORE 2200mm X MOZZO ANT.BAFANG2016	22	34	53
65200MAX.18	MOTORE CENTRALE MAX 36V/250W BAFANG2018	40	78	120
65200MAXC.18	COVER MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	34	41	61
65200MP.18	MOTORE AL MOZZO POST 36F 26/28 36V/250W BAFANG2018	40	78	120
65200MP20.18	MOTORE AL MOZZO POST 6F 20" 36V/250W BAFANG2018	40	78	120
65200MPBB.19	MOTORE MOZZO POST 36F 8/9vel 48V/250W BAD BAFANG19	40	78	120
65200MPC.18	CAVO MOTORE 800mm X MOZZO POST BAFANG2018	22	34	53
65200MPC20.18	CAVO MOTORE 700mm X MOZZO POST 20"BAFANG2018	22	34	53
65205B.16	BATTERIA 36v/11.6ah REAR RACK BLACK (plug tondo)	38	80	120
65205B14.19	BATTERIA 36v/14.5ah REAR RACK BLACK PANASONIC	38	80	120
65205B8.17	BATTERIA 36v/8.8ah REAR RACK BLACK (plug tondo)	38	80	120
65205BI.18	BATTERIA 36v/11.6ah SEMI-INTEGR. BLACK 2018	38	80	120
65205CB.16	CARICA BATTERIE AC 100v-240v PANASONIC(plug tondo)	31	46	45
65205CBI.18	CARICA BATTERIA 36v/11.6ah SEMI-INTEGR.2018	31	46	45
65205CUK.17	CAVO CARICA BATTERIA PANASONIC X UK 2017	22	34	53
65205KB.16	KIT BATTERIA (COVER-BOX CENTRALINA-CAVI) PANASONIC	23	34	52
65210B.18	BUS TO DISPLAY&E-BRAKE X MOTORE BAFANG2018	25	41	50
65210B20.18	BUS TO DISPLAY&E-BRAKE X MOTORE 20"BAFANG2018	25	41	50
65210C20L.18	CONTROLLER W/LIGHT MOD.X MOTORE 20"BAFANG2018	20	43	51
65210CCL.18	CONTROLLER 36V W/LIGHT MOD.X MOTOR CENTR.BAFAN2018	20	43	51
65210CLA.18	CAVO LUCE ANTERIORE 1800MM X CONTROLLER BAFANG2018	34	22	52
65210CLP.18	CAVO LUCE POSTERIORE 790MM X CONTROLLER BAFANG2018	23	41	52
65210CPL.18	CONTROLLER 36V W/LIGHT MOD.X MOTOR POST BAFANG2018	20	43	51
65210DBB.19	DISPLAY C11 LCD 48V W/LIGHT MOD. APPIA BAFANG19	19	44	74
65210DC10.18	DISPLAY C10 LCD 36V X MOTORE BAFANG2018	19	44	74
65210DE.16	DISPLAY ECO LED 36V X MOTORE BAFANG2016	19	44	74
65210DE26.18	DISPLAY ECO E10 X MOTORE 26' BAFANG2018	19	44	74
65210DE28.18	DISPLAY ECO E10 X MOTORE 28' BAFANG2018	19	44	74
65210DL.18	DISPLAY LUSO LCD 36V W/LIGHT MOD. BAFANG2018	19	44	74
65210F.18	FRENI KIT ELETTRICO NERI X MOTORE BAFANG2018	24	33	49
65210F20.17	FRENI KIT ELETTRICO X MOTORE 20"BAFANG2017	24	33	49
65210M.18	MAGNETIC DISC X MOTORE BAFANG2018	26	26	26
65210MAXB.18	CAVI MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	22	34	53
65210MAXBC.18	CAVI BATTERIA X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	22	34	53
65210MAXI.18	INGRANAGGIO 38T X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	13	13	30
65210MAXLA.18	CAVI LUCI ANT X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	34	22	52
65210MAXLP.18	CAVI LUCI POST X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	23	41	52
65210MAXP.18	CP PEDIVELLE X MOTORE CENTRALE MAX BAFANG2018	24	21	43
65210MAXSM.18	SENSOR VELOCITÀ+MAGNETE X MOT.CENTR.MAX BAFANG2018	20	43,5	51
65210S.18	SENSORE VELOCITÀ X MOTORE BAFANG2018	20	43,5	51
65210S20.18	SENSORE VELOCITÀ X MOTORE 20"BAFANG2018	20	43,5	51
65400M.19	CASSETTA MOVIMENTO NERA FAZUA 2019	34	23	62
65405D.19	DISPLAY/REMOTE CD 31,8 CL 1200MM FAZUA 2019	19	44	74
65410B.19	BATTERIA 250WH NERA FAZUA 2019	38	80	120
65410CB.19	CARICA BATTERIA NERO FAZUA 2019	31	46	45

65410D.19	DRIVEPACK NERO FAZUA 2019	50	40	80
65415C.18	CILINDRO+CHIAVE NERO FAZUA	15	20	30
65415L.19	LUCCHETTO NERO FAZUA 2019	14	21	30
65420S.19	SENSORE VELOCITA' CL 330MM FAZUA 2019	26	26	26
65510.19	BATTERIA DLG F.INTEGR. I1 36V 13 AH (X 48003E)2019	38	80	120
65510CB.19	CARICA BATTERIA X 65510.19 DLG 2019	31	46	45
65511.19	BATTERIA DLG SILVER FISH 48V 13AH (X B.BIKE) 2019	38	80	120
65511CB.19	CARICA BATTERIA X 65511.19 DLG 2019	31	46	45

Tutti questi articoli dovranno essere posti all'interno del supermercato dal quale i magazzinieri attingere per realizzare i kit.

Il rilevamento della dimensione delle scatole è stato necessario per calcolare i metri lineari del supermercato.

Dai valori sopra riportati si evince che la larghezza totale delle scatole è pari a 192 metri. A tale valore bisogna aggiungere 1.5 centimetri a lato di ogni scatola affinché si riesca ad posizionarla e prelevarla senza alcuna difficoltà, ed inoltre ogni 5 m di scaffalatura bisogna calcolare uno spessore di tre centimetri per il tubo della scaffalatura del supermercato.

Effettuando i calcoli risultano necessario aggiungere al valore totale della larghezza (192 metri) 85 metri per il gioco tra una scatola e l'altra e, inoltre, altri 10 metri per le tubature.

Il valore totale risulta quindi essere 287 metri.

A tale valore bisogna però aggiungere un adeguato margine di sicurezza perché i modelli di bicicletta realizzati cambiano di anno in anno e quindi i componenti variano in base alla linea che si va a progettare. Questo fa sì che, di anno in anno, non solo varino i componenti, ma anche il loro numero. Di conseguenza il supermercato deve sempre essere in grado di ospitare tutto il materiale necessario.

Inoltre, anche all'interno dello stesso anno può variare la dimensione della scatola con cui arriva la materia prima. Ad esempio, è possibile che un fornitore, in una prima spedizione, invii scatole con 100 componenti e nella successiva con 50 componenti.

Ciò accade per varie ragioni:

- In base alla quantità ordinata
- In base allo spazio all'interno del container
- Per richiesta dell'azienda fornitrice, sotto conferma di Lombardo
- Per richiesta da parte di Lombardo stesso

Considerando questi fattori risulta fondamentale progettare fin dall'inizio un supermercato in grado di essere flessibile al mutare delle condizioni di lavoro ed in particolare al variare del numero di codici e della dimensione delle scatole.

Il risultato al quale si è pervenuti è quello di realizzare un supermercato di 348 metri su varie corsie e su vari ripiani.

Il passo successivo è stato calcolare l'altezza di ogni singolo ripiano.

È possibile fare qualsiasi misura perché il supermercato verrà realizzato con dei tubi che possono essere montati all'altezza desiderata. Per la sua realizzazione ci si è affidati ad un'azienda portoghese di scaffalature per aziende. Il suo nome è 4Lean e si occupa esattamente della produzione di scaffalature, carrelli, contenitori adatti all'applicazione della logica di lavoro lean. Da questo deriva, infatti, il suo nome.

Per valutare l'altezza di ogni singolo modulo del supermercato è stata presa in considerazione l'altezza delle scatole.

Quella più alta misura 53 centimetri e vi sono altri 30 articoli con altezza pari a 50 centimetri. Risulta, quindi, necessario realizzare un ripiano con altezza pari a 68 cm. La ragione di tale valore risiede nella necessità di aggiungere 15 cm all'altezza delle scatole per il prelevamento del materiale contenuto al loro interno. Questo ragionamento è stato esteso ad ogni singola scatola.

Un'altra fascia di valori da considerare è quella che va dai 40 ai 45 cm. 27 sono gli articoli che rientrano all'interno di tali valori. Per tal altezza bisogna realizzare un ripiano di 58 cm. La fascia successiva va dai 33.5 ai 38 cm. In questo caso, essendo 105 articoli facenti parte di tale range, bisogna realizzare diversi ripiani di 50 cm. La fascia seguente va da 25 a 31 cm. Anche per tale intervallo di valori bisogna realizzare più ripiani da 43 cm perché il numero totale di articoli è 102.

Nel range 23-24 cm vi sono 112 articoli e per tale ragioni questi possono essere inseriti all'interno dei ripiani da 43 cm per evitare di realizzare troppe misure di moduli.

Infine, gli ultimi 183 articoli che hanno un'altezza compresa tra 10 e 22 cm possono essere posti all'interno di moduli alti 35 cm.

Da una prima analisi è venuto fuori che in sole 5 diverse fasce di altezza dei ripiani è possibile porre tutto il materiale. È fondamentale valutare quanti ripiani bisogna realizzare per ogni singolo valore di altezza e, inoltre bisogna cercare di sovrapporre vari ripiani in modo tale da raggiungere un'altezza massima di un metro e ottanta. Ciò è fondamentale perché il magazziniere dovrà comporre i kit senza l'ausilio di mezzi meccanici e quindi tutto deve essere posto ad altezza uomo.

Riassumendo, i valori dell'altezza dei vari moduli sono:

- 68 centimetri
- 58 centimetri
- 50 centimetri
- 43 centimetri
- 35 centimetri

Arrivati a questo punto è necessario calcolare quanti metri lineari servono per ogni singolo valore di altezza del modulo. Per fare ciò è necessario sommare la larghezza delle scatole che dovranno essere poste rispettivamente in ogni singolo modulo.

Utilizzando l'elenco sopra riportato:

- Risultano necessari 11 metri lineari per il modulo da 68 centimetri
- Risultano necessari 15 metri lineari per il modulo da 58 centimetri
- Risultano necessari 45 metri lineari per il modulo da 50 centimetri
- Risultano necessari 66 metri lineari per il modulo da 43 centimetri
- Risultano necessari 60 metri lineari per il modulo da 35 centimetri

Questo calcolo comprende solo la larghezza delle scatole presenti attualmente in magazzino. Prima di tutto bisogna aggiungere, come detto in precedenza, lo spessore delle tubazioni delle scaffalature (3 centimetri, lo spazio da lasciare a lato di ogni scatola (1.5 centimetri) per facilitare il posizionamento e il prelievo delle scatole.

I metri lineari per ogni singolo modulo risultano quindi essere:

- 17 per modulo da 68 centimetri
- 20 per modulo da 58 centimetri
- 64 per modulo da 50 centimetri
- 102 per modulo da 43 centimetri
- 90 per modulo da 35 centimetri

La ragione per il quale i moduli da 68 e 58 centimetri sono di lunghezza minore risiede nel fatto che le scatole di grandi dimensioni sono poche e nel tempo il loro numero si è ridotto e continuerà a ridursi perché la tendenza da parte dei fornitori è porre il materiale in scatole di dimensioni ridotte al fine di standardizzare il formato delle scatole sia in presenza di ordini grandi che piccole. Inoltre, per esigenze di movimentazione interna anche Lombardo ha richiesto di ridurre la dimensione delle scatole. Per tale ragione i primi due moduli sono di lunghezza relativamente breve rispetto agli altri. Una volta ottenuti i valori precedenti bisogna aggiungere un po' di metri come margine di sicurezza. È stato deciso di aggiungere un margine del 10% per i primi due moduli e uno del 20% per i successivi tre. I metri lineari definitivi per singolo modulo sono:

- 19 per modulo da 68 centimetri
- 22 per modulo da 58 centimetri
- 77 per modulo da 50 centimetri
- 122 per modulo da 43 centimetri
- 108 per modulo da 35 centimetri

I metri totali risultano essere 348.

Fino a questo punto sono stati analizzati solamente i metri lineari del supermercato necessari per ospitare tutte le scatole contenenti tutto il materiale per la produzione di qualsiasi modello di bicicletta.

Analizzando il layout del magazzino in cui dovrà essere posto il supermercato è stato dedotto che ogni corsia può essere lunga al più 20. Ovviamente ogni corsia avrà più ripiani e l'altezza massima deve essere 1.8 metri circa.

Per soddisfare quest'ultima esigenza e per realizzare i metri lineari, sopra riportati, per ogni singolo modulo saranno realizzate 4 corsie da 20 metri ciascuna ed ognuna con 4 ripiani. In particolare:

- La prima corsia sarà composta nel seguente modo:
 - 1 ripiano da 68 centimetri
 - 1 ripiano da 43 centimetri
 - 2 ripiani da 35 centimetriIn questo modo l'altezza totale risulta essere 181 centimetri, ossia 1.81 metri
- La seconda corsia sarà realizzata con:
 - 1 ripiano da 58 centimetri
 - 1 ripiano da 50 centimetri
 - 1 ripiano da 43 centimetri
 - 1 ripiano da 35 centimetriTale corsia risulta avere un'altezza di 186 centimetri, ossia 1.86 metri
- La terza corsia sarà formata da:
 - 2 ripiani da 50 centimetri
 - 1 ripiano da 43 centimetri
 - 1 ripiano da 35 centimetriQuesta corsia risulta essere alta 178 centimetri, ossia 1.78 metri
- La quarta ed ultima corsia comprenderà:
 - 1 ripiano da 50 centimetri
 - 2 ripiani da 43 centimetri
 - 1 ripiano da 35 centimetriLa corsia ha un'altezza totale di 171 centimetri, ossia 1.71 metri.

In questo modo il supermercato sarà formato da quattro corsie, ognuna delle quali rispetta il vincolo dell'altezza massima per il prelievo da terra del materiale ed inoltre per ogni modulo vengono realizzati i metri lineari necessari che sono stati calcolati in precedenza.

Dopo essere arrivati a tale conclusione, la realizzazione delle scaffalature del supermercato è stata commissionata all'azienda 4Lean. Quest'ultima ha bisogno di un tempo di produzione di circa due mesi. Una volta che arriverà la scaffalatura si provvederà ad allestire il supermercato e ad installare il nuovo sistema di lavoro con i kit.

5. Conclusioni e prospettive

Come insegnano i giapponesi, il miglioramento all'interno di un'azienda non finisce mai. Non a caso si parla di "miglioramento continuo".

La Cicli Lombardo S.p.A. ha deciso di intraprendere questo percorso da settembre 2018 al fine di applicare le tecniche della lean per aumentare l'efficienza di ogni singolo reparto e, quindi, dell'intera azienda.

Questo è un percorso lungo e faticoso soprattutto perché nei primi periodi è stato difficile cambiare le abitudini delle persone. È stato necessario fare comprendere a tutti l'importanza e l'utilità delle azioni che si stavano intraprendendo. Ovviamente nessun cambiamento è stato imposto agli operatori, ma sono stati loro a cercare la soluzione migliore da intraprendere tale che facilitasse a loro il lavoro. Ognuno di loro è stato libero di fare dei tentativi al fine di trovare la soluzione, che in quel momento, ritenesse migliore.

Ogni singolo dipendente è stato definito il pilota dei problemi che lui stesso vive ogni giorno perché è più interessato nel risolverli.

Delle analisi dei dati numeri me ne sono occupata io, insieme ad un gruppo di esperti.

Oggi sono state riorganizzate le aree di stoccaggio del materiale ed in particolare:

- Nel magazzino 300 verranno stoccati telai grezzi, forcelle, parafanghi, porta cestini, porta pacchi e carter;
- Nel magazzino 200 saranno stoccati tutti i materiali che servono alle linee di montaggio per assemblare la bici (ad esempio guarniture, pedivelle, cambi, manopole, motori, batterie, reggi ciclo e così via)
- Nel magazzino 105 verranno stoccati tutti i materiali necessari per l'assemblaggio delle ruote
- Nel magazzino 101 tutto il materiale che non ruota

Nel momento in cui viene lanciato l'ordine di produzione di un certo lotto di bici il magazziniere del reparto di verniciatura prepara, prima di tutto, il materiale che deve essere verniciato e lo pone vicino alla postazione di aggancio e, in seguito, il materiale che, si trova nel magazzino 300, ma che non deve essere verniciato. Quest'ultimo verrà posto in un'apposita area di preparazione kit nella quale si andranno a comporre i carrelli che andranno, poi, in linea.

Nel frattempo, il magazziniere del reparto ruote prepara tutto il materiale necessario per la loro realizzazione e posiziona il materiale nelle varie aree di destinazione.

In questo modo, contemporaneamente, vengono prodotte le ruote e verniciati i telai e i componenti aggiuntivi che necessitano di verniciatura.

Quando le ruote sono pronte vengono trasportate nella nuova sede e posizionate in un'area di attesa. Al momento tale reparto è sito ancora nella vecchia sede, ma l'obiettivo è di condurlo nella nuova il prima possibile.

In contemporanea a questi processi vi sono uno o più magazzinieri che si occupano di realizzare i kit, ossia le scatole contenenti tutto il materiale di assemblaggio che sarà posto sotto la bici.

Prima che la linea inizi il processamento del lotto in esame vi sono degli operatori logistici che posizionano i carrelli nelle postazioni di destinazione.

Solo dopo la linea inizia l'assemblaggio. Il primo operatore preleva il telaio e il kit dal carrello posto al suo fianco ed effettua le sue operazioni. Una volta completate, pone la scatola del kit in linea ed ogni assemblatore fa le proprie operazioni. Una volta che la bici viene imballata, viene posta in dei cesti che saranno, in seguito, trasferiti al magazzino prodotti finiti.

In questo modo si sta organizzando il flusso del materiale.

Un passo importante sarà quello di trasferire il reparto ruote nella nuova sede al fine di ridurre le movimentazioni, annullando in questo modo i difetti alle ruote scaturiti dal trasporto.

Senza dubbio si deve ancora lavorare molto per cercare di sincronizzare e standardizzare i vari processi al variare dei modelli prodotti.

La prospettiva è di attuare tutto il processo sopra descritto entro la fine del 2019 in modo tale da iniziare la stagione successiva nel migliore dei modi.

Ringraziamenti

Giunti alla fine di questo importante traguardo, frutto di un proficuo impegno nello studio universitario che mi ha coinvolto in modo appassionante seppur lontana dalla mia terra natia, risulta doveroso, ma allo stesso tempo un piacere, ringraziare le persone che hanno contribuito alla stesura di questa tesi di laurea.

Innanzitutto, desidero ringraziare il professore Dario Antonelli, relatore di questo lavoro, che mi ha dato la possibilità di mostrare le mie conoscenze acquisite in questo percorso di studi che ho deciso di intraprendere pur avendo la consapevolezza che sarebbe stato particolarmente arduo e alquanto impegnativo.

Un grazie particolare va al dottor Emilio Lombardo che ha creduto nelle mie capacità ed ha accettato che io facessi questa esperienza all'interno della Cicli Lombardo S.p.A. e ciò mi ha permesso di entrare nel vivo della vita lavorativa aziendale. Questo percorso mi ha dato la possibilità di applicare molte delle conoscenze teoriche, acquisite in 5 anni di università, nella pratica.

Un ringraziamento va anche ai miei colleghi di studio con i quali ho condiviso le mie giornate trascorse all'università tra lezioni, esercitazioni, sessioni di esami e momenti di svago.

Infine, ma non ultima per importanza, ringrazio la mia Famiglia che con duri sacrifici mi ha permesso di intraprendere gli studi universitari e realizzare questo sogno.