



**Politecnico  
di Torino**

**Politecnico di Torino**

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale  
Sessione di Laurea Aprile 2025

**Ergonomia e performance: analisi  
sull'implementazione di un nuovo sistema di  
pause presso Valeo ISC**

**Relatore:**  
Settineri Luca

**Candidata:**  
Di Pietro Serena

Anno accademico 2024/2025





# Indice

Introduzione .....	1
<b>1 Il Gruppo Valeo .....</b>	<b>3</b>
1.1 Storia del Gruppo .....	3
1.2 Le attività del Gruppo Valeo .....	5
1.2.1 Il Gruppo Valeo in Italia .....	7
1.3 La strategia del Gruppo Valeo .....	8
1.4 I 5 assi Valeo .....	10
<b>2 Valeo Production System Standards.....</b>	<b>15</b>
2.1 Implementazione 5S.....	16
2.2 Gestione efficiente del plant .....	21
2.2.1 Human Organization of Production (HOP).....	22
2.2.2 QCDM.....	24
2.2.3 Standard di lavoro .....	28
2.2.4 QRQC.....	35
2.3 Sviluppo competenze forza lavoro .....	40
2.4 Monitoraggio dell'efficienza produttiva .....	43
2.4.1 Monitoraggio DLE.....	43
2.4.2 Monitoraggio TRP .....	45
2.5 Focus sullo stabilimento produttivo di Santena .....	48
2.5.1 Clienti e prodotti Valeo .....	48
2.5.2 Layout di stabilimento.....	49
<b>3 Ergonomia sul posto di lavoro .....</b>	<b>52</b>
3.1 Il rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori .....	52
3.2 UNI ISO 11228-3 .....	53
3.2.1 Identificazione del rischio.....	53
3.2.2 Stima del rischio .....	53
3.2.3 Valutazione dettagliata .....	54
3.2.4 Riduzione del rischio .....	54
<b>4 Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: il metodo OCRA .....</b>	<b>56</b>
4.1 Checklist OCRA .....	57
4.1.1 Elementi descrittivi del compito e dell'organizzazione del lavoro .....	58
4.1.2 Il fattore carenza periodi di recupero .....	60
4.1.3 Il fattore frequenza d'azione .....	62
4.1.4 Il fattore uso di forza .....	64

4.1.5	Il fattore posture incongrue .....	66
4.1.6	I fattori di rischio complementari .....	68
4.2	Calcolo punteggio finale checklist OCRA .....	69
5	Il caso Valeo S.p.A. ....	<b>70</b>
5.1	Presentazione caso .....	70
5.2	Organizzazione originaria .....	71
5.3	Nuova organizzazione proposta .....	74
5.4	Problemi legati alla nuova proposta .....	76
5.4.1	Soluzioni di miglioramento ergonomico .....	77
5.5	Benefici derivanti dalla nuova proposta .....	81
5.5.1	Incentivo al personale .....	83
5.6	Risultati checklist OCRA .....	83
5.6.1	Definizione dei livelli di priorità .....	84
5.6.2	Situazione iniziale OCRA .....	85
5.7	Risultati OCRA a valle delle modifiche .....	89
	Conclusioni.....	<b>92</b>
	Elenco delle figure.....	<b>93</b>
	Elenco delle tabelle .....	<b>96</b>
	Bibliografia.....	<b>98</b>
	Sitografia.....	<b>98</b>
	Allegati.....	<b>99</b>

## Introduzione

Il presente elaborato è stato redatto durante il mio periodo di tirocinio, svolto presso lo stabilimento Valeo S.p.A. di Santena (TO). L'obiettivo, nello specifico, è stato quello di analizzare le azioni che hanno reso possibile l'implementazione di un nuovo sistema di pause lavorative e gli impatti scaturiti da questa.

La sede santenese del Gruppo Valeo, specializzata nell'assemblaggio di interruttori, pannelli di controllo e displays per clienti automotive di lusso, è caratterizzata da linee di lavorazione in cui gli operatori svolgono attività di tipo manuale ad elevato di livello di precisione. Queste ultime, in particolare i movimenti ripetitivi degli arti superiori, rientrano tra le principali fonti di pericolo per la salute dei lavoratori.

Per questo motivo, l'implementazione è stata deliberata a valle dell'accordo tra direzione aziendale, organo RSU (Rappresentanza Sindacale Unitaria) e RLS (Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza). Per poter arrivare alla concordanza sono state compiute azioni al fine di rispettare determinati criteri, quantificabili attraverso le valutazioni OCRA (Occupational Repetitive Action).

L'analisi che viene discussa si basa su dati scaturiti dalla valutazione checklist OCRA, in quanto l'implementazione del nuovo sistema di pause, oltre ad introdurre interventi di tipo organizzativo che hanno l'obiettivo di migliorare la produttività, va a mitigare i fattori di rischio attraverso interventi strutturali focalizzati su una buona progettazione ergonomica delle attività.

La seguente tesi è articolata in cinque capitoli e di seguito viene proposto un estratto di ognuno. Nel primo capitolo viene fornita una panoramica del Gruppo Valeo, andando a descrivere quelle che sono le diverse Business Group con le relative strategie e il sistema 5 assi, ovvero i pilastri su cui si fonda il gruppo per il raggiungimento della soddisfazione del cliente.

Nel secondo capitolo si va a dettagliare uno di questi cinque pilastri, cioè il VPS (Valeo Production System). Quest'ultimo comprende tutti gli strumenti necessari per la gestione del Gruppo Industriale. Nel seguente elaborato verranno descritti solo alcuni di questi strumenti, ovvero quelli inerenti alla gestione del plant produttivo e al monitoraggio degli indicatori di performance. Inoltre, viene proposto un focus sullo stabilimento produttivo di Santena che descrive l'attività produttiva e l'impianto produttivo.

Nel terzo capitolo si introduce il concetto di ergonomia sul posto di lavoro secondo quanto stabilito dal D. Lgs. 81/08 e dalla norma tecnica UNI ISO 11228-3 che fornisce una guida per l'identificazione e la valutazione dei fattori di rischio associati alla movimentazione manuale dei carichi. Da questa norma si procede con la descrizione, nel quarto capitolo, del metodo utilizzato per la valutazione del rischio di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, il metodo OCRA, andando a dettagliare la checklist OCRA che viene presa come riferimento nel seguente studio.

Nel quinto e ultimo capitolo viene esteso quanto descritto precedentemente al caso Valeo S.p.A. di Santena. Nello specifico, si descrive l'organizzazione pre implementazione, il nuovo sistema di pause e il motivo che ha portato a questa implementazione. Inoltre, vengono analizzate alcune delle azioni e degli interventi che hanno consentito di raggiungere i criteri necessari per la stipula dell'accordo e vengono quantificati i benefici attesi da questa implementazione in termini di efficienza produttiva e di incentivi alla produzione.

# 1 Il Gruppo Valeo

## 1.1 Storia del Gruppo

La nascita del Gruppo Valeo risale ad Eugène Buisson, rappresentante francese del gruppo anglosassone Ferodo. Questo gruppo, specializzato nella produzione di guarnizioni per freni, ottiene nel 1910, grazie alle doti imprenditoriali di Buisson, la licenza esclusiva di distribuzione su territorio francese delle guarnizioni frenanti e delle frizioni. Dopo 13 anni, nel 1923, Buisson apre a Saint-Ouen (nella regione di Parigi) un laboratorio, sotto la licenza di Ferodo, per la produzione di pastiglie per freni. Nasce così la Société Anonyme Française de Ferodo (SAFF). La SAFF si espande velocemente nei primi anni andando ad aprire un nuovo stabilimento a Rocray (Normandia), ma anche andando ad ampliare le sue capabilities, ovvero aprendo la produzione di frizioni, sfruttando il fatto che queste sono soggette agli stessi vincoli tecnici delle pastiglie e sono producibili con gli stessi materiali. Infatti, in quegli anni la SAFF procede anche all'acquisizione di due società che gli consentono di internalizzare l'intero flusso produttivo:

- 1) Amiante de Condé, che permette il controllo di qualità e fornitura del grezzo necessario alla realizzazione delle guarnizioni dei freni Ferodo;
- 2) La Plastose, produttrice di resine sintetiche ideali come materiale di partenza.

Queste azioni consentono a SAFF di entrare nel mercato borsistico azionario di Parigi nel 1932 e di continuare ad espandersi così da arrivare alla vigilia della Seconda Guerra Mondiale detenendo quasi la totalità dei brevetti nel campo delle frizioni. Nel 1944 la Guerra causò ingenti danni sia allo stabilimento in Normandia che in quello parigino. Per questo motivo, negli anni successivi, si dà il via ad un'opera di ricostruzione e di un'ulteriore espansione con la nascita di impianti in Normandia e ad Amiens. Nel 1946 SAFF ottiene il brevetto esclusivo per la produzione di prodotti di trasmissione idraulica e da ciò nasce l'esigenza di un processo di riorganizzazione che porta la frizione ad essere il prodotto di punta della società. SAFF si dimostra in grado di affrontare sfide di diversificazione e di espansione internazionale, specialmente in Spagna e Italia. Infatti, nel 1962 si procede prima con la fusione con la società SOFICA (Société de Fabrication Industrielle pour le Chauffage et l'Aération) produttrice di impianti di riscaldamento e condizionamento, per poi passare alla completa acquisizione del fornitore.

Negli anni '70 il gruppo continua con questa strategia, nello specifico:

- Continua ad investire nel campo dei sistemi termici da poco acquisiti:
  - Apertura centri di ricerca nella regione di Parigi;
  - Apertura nuove sedi a San Paolo (Brasile);

- Entra nel settore dell'automotive elettrico diventando proprietaria di nuove linee di prodotto, quali:
  - Sistemi di illuminazione;
  - Comandi di accensione;
  - Tergicristalli;
  - Candele;
  - Alternatori.

E in breve tempo riesce ad affermarsi come uno dei maggiori fornitori su territorio francese.

Alla fine degli anni '70 la SAFF conta più di 70 compagnie dislocate in 15 Paesi. Questo dato fa nascere l'esigenza di istituire un unico gruppo sotto il quale riconoscersi per strategie e valori. Il 28 maggio 1980, durante l'Assemblea annuale dei soci, si istituisce il Gruppo Valeo, nome derivato da una società italiana sussidiaria fondata nel 1964 da Carlo Donatelli. Anche negli anni '80 Valeo continua ad espandersi aprendo nuove sedi (in USA, in Messico, in Tunisia, in Turchia e in Corea del Sud) e acquisendo nuove aziende per la diversificazione. In questi anni, però, si dimostrano condizioni poco favorevoli dovuti alla crisi energetica. Valeo conta 110 stabilimenti per un totale di 28 mila dipendenti e non riesce a dar vita ad un controllo centrale ed efficace che portano a rilevare ingenti perdite economiche. Nel 1986 Valeo viene messa a capo del Gruppo Noel Goutard che, in pochissimo tempo, decide di dedicarsi alla ristrutturazione dell'azienda: vengono venduti brands e stabilimenti a basso rendimento per andarsi a focalizzare sulle core business. Infatti si vanno ad acquisire aziende specializzate in sistemi di sicurezza automotive (Neiman).

Questa esigenza viene consolidata negli anni '90, quando avviene una svolta per l'organizzazione interna e per la strategia del gruppo. La priorità è quella di garantire efficienza operativa e, per questo motivo, si vanno a definire quelli che sono i così detti "5 assi" che mirano alla soddisfazione del cliente attraverso la garanzia di un controllo di qualità totale.

Questo viene implementato attraverso:

- Apertura di centri R&D dedicati all'elettronica e ai componenti di illuminazione;
- Apertura nuovi siti in Cina, Polonia, Repubblica Ceca e India.

Nel nuovo millennio il focus si sposta sull'innovazione, ovvero si punta ad offrire ai clienti prodotti tecnologicamente avanzati.

Questa direzione la porta a diventare leader mondiale nel campo del parking assistance e, inoltre, le viene riconosciuta anche la paternità del lancio della nuova tecnologia Stop-Start. Tema centrale della mission Valeo pone la sua attenzione sull'ambiente, nello specifico la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> che rendono le tecnologie ad alta sensibilità accessibili a tutti. Questa attività aiutò ad incrementare la crescita di Valeo che continuò ad acquisire fornitori e ad espandersi territorialmente. All'inizio del 2022 è stato lanciato il piano Move Up guidato dall'attuale amministratore delegato, Christophe Périllat. Questo è un piano strategico che ha una visione di lungo periodo e che punta ad una mobilità sempre più sostenibile e sicura. Nel 2023 il gruppo Valeo compie 100 anni e conta 109 mila dipendenti dislocati in 29 Paesi di cui 183 siti produttivi e 65 centri di ricerca e sviluppo.

## **1.2 Le attività del Gruppo Valeo**

Le attività del gruppo sono distinte in 4 Business Group che offrono tutte soluzioni innovative per andare incontro ai maggiori cambiamenti del mercato volti a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e a sviluppare la guida autonoma.

Le Business Group sono responsabili della crescita globale e delle prestazioni operative dei rispettivi gruppi e linee di prodotto. Ciascuna delle Business Group è strutturata in modo da rafforzare la cooperazione e stimolare la crescita di tutti i gruppi di prodotto presenti. Valeo dispone di una clientela diversificata e di un posizionamento geografico strategico con una presenza crescente nelle regioni ad alto potenziale di crescita, ad esempio la Cina. Le 4 aree di attività sono le seguenti:

### 1) Driving assistance system

Sono sistemi che rendono la guida più sicura, più autonoma e connessa meglio attraverso sistemi percettivi e di intelligenza artificiale. L'obiettivo è quello di fornire soluzioni di mobilità e interfacce uomo-macchina reinventate.

### 2) Powertrain system

Riguarda lo sviluppo di soluzioni di propulsione elettrica complete e integrate per tutte le categorie di veicoli e tecnologie affinché i motori a combustione interna siano i più sostenibili possibile.

### 3) Thermal system

L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni inquinanti dei motori a combustione interna; ottimizzare la durata e l'autonomia delle batterie di veicoli ibridi ed elettrici; migliorare il comfort e il benessere dei passeggeri.

#### 4) Visibility system

Tutto ciò che riguarda la progettazione e la produzione di sistemi di illuminazione e lavaggio innovativi ed efficienti per una guida più sicura e confortevole e per un'esperienza di viaggio migliore e potenziata nei veicoli autonomi.

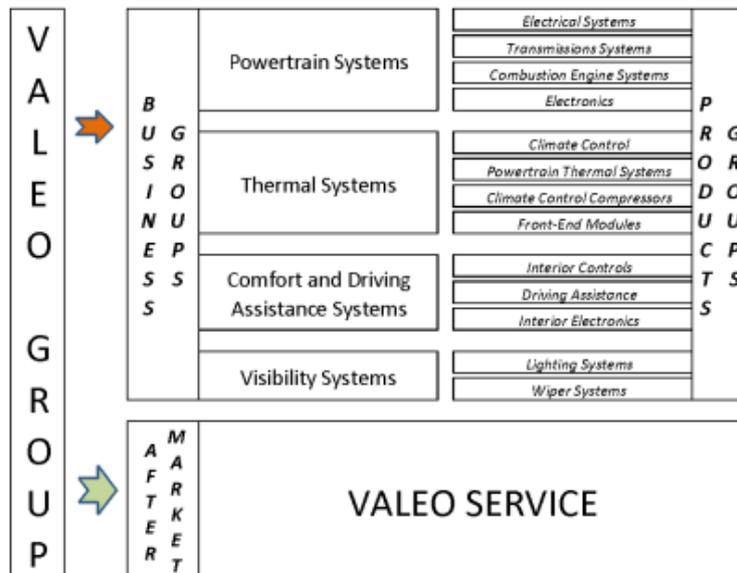


Figura 1: Business Model del Gruppo Valeo

In parallelo a queste quattro macro divisioni e macro business esiste un importante servizio di aftermarket gestito da Valeo che prende il nome di Valeo Service. Questo fornisce alle case automobilistiche ricambi originali di fabbrica, oltre al servizio di assistenza post-vendita, garantendo la fornitura di tutti i ricambi necessari. Il Gruppo Valeo è leader mondiale in ciascuna delle sue attività, nello specifico:

- 1) Driving assistance system
  - N.1: assistenza alla guida;
  - N.2: controllo interno;
  - N.2: telematica;
- 2) Powertrain system
  - N.1: impianti elettrici;
  - N.2: sistemi di trasmissione;
- 3) Thermal system
  - N.2: propulsione termica;
  - N.2: controllo climatico termico;

#### 4) Visibility system

- N.1: sistema di pulizia;
- N.1: sistema di illuminazione.

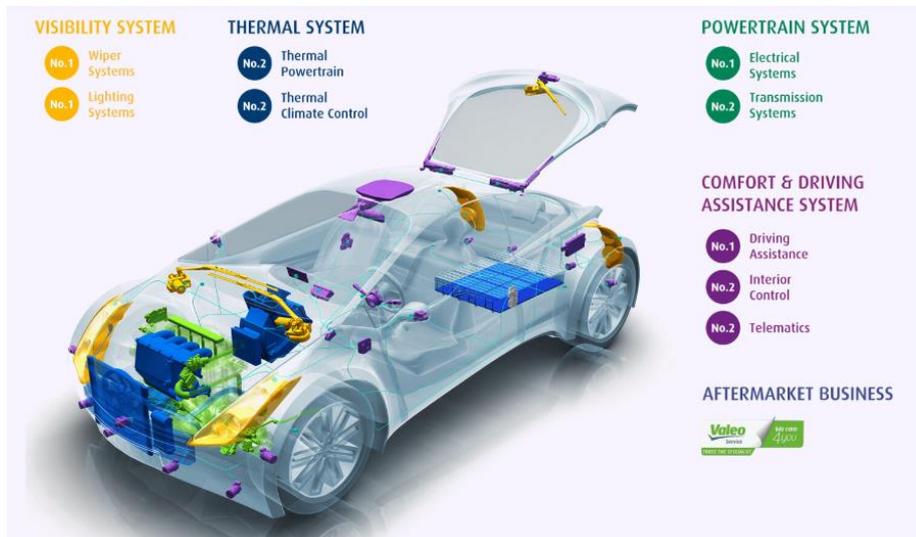


Figura 2: Attività in cui il Gruppo Valeo è leader mondiale

#### 1.2.1 Il Gruppo Valeo in Italia

Oggi il Gruppo Valeo, in Italia, conta 4 impianti produttivi dislocati in due regioni distinte (3 in Piemonte e 1 nel Lazio), 2 centri di R&D e 1 piattaforma aftermarket. Le sedi su territorio italiano sono le seguenti:

- Mondovì (CN): è stato il primo stabilimento fondato in Italia nel 1956 e, ad oggi, è il più grande in termini di numerosità di dipendenti e di superficie. Questo stabilimento è specializzato nella produzione di sistemi Powertrain. In passato era la sede del quartier generale del Gruppo Valeo che successivamente è stato trasferito presso la sede di Santena.
- Santena (TO): nasce nel 1974 come centro di ricerca e sviluppo volto alla soddisfazione del cliente, mentre oggi è un centro multiattività:
  - Valeo Holding Group  
È il principale centro di servizi condivisi con contabilità, risorse umane, IT, sicurezza, acquisti e attività commerciali per le realtà automotive del Paese.
  - Valeo Service Italia  
Fondata nel 1988, oggi è leader globale nel settore aftermarket rifornendo tutta l'Italia, i Balcani e la Grecia.

- Valeo ISC Italia

Specializzata nella produzione di interruttori, pannelli di controllo e displays (Human Machine Interfaces)



*Figura 3: Stabilimento Valeo di Santena (TO)*

- Ferentino (FR): stabilimento nato nel 1970 e specializzato nella produzione di sistemi termici anche se, in anni recenti, si è sviluppato nello stampaggio termoplastico.
- Pianezza (TO): stabilimento, nato nel 1993, focalizzato sui sistemi visibility ed è fornitore delle principali case automobilistiche, incluse quelle del segmento luxury.

### **1.3 La strategia del Gruppo Valeo**

L'industria automobilistica è da sempre un settore che ricopre un ruolo di primo piano in tutto il mondo e che sta costantemente rivoluzionando il concetto di mobilità. Nel futuro, l'attenzione di questo settore sarà sempre più proiettata verso l'utente, ovvero sulla user experience. In particolare, è in atto una vera e propria trasformazione nel mercato automobilistico che riguarda i seguenti temi fondamentali:

- 1) Accelerazione verso l'elettrificazione;
- 2) Accelerazione verso dispositivi di assistenza alla guida sempre più intuitivi;
- 3) Esperienze abitative reinventate;
- 4) Importanza dei sistemi di illuminazione.

Valeo per far fronte a questi 4 mega trends del futuro ha lanciato il piano "Move Up", ovvero una strategia che copre il periodo 2022-2025 e che fa parte di una visione di lungo termine per una mobilità più sostenibile e sicura. L'obiettivo di questo piano strategico è quello di andare a costruire un Gruppo tecnologicamente più forte e, per farlo, Valeo "sfrutta oggi la mobilità del domani" come afferma l'AD Christophe Périllat.

Dopo il 2025 si prospetta un'ipercrecita sia del mercato dell'elettrificazione, sia di quello dell'ADAS (Advanced Driving Assistance System). Grazie al piano "Move Up" Valeo può affrontare questa crescita con tecnologie all'avanguardia che le garantiranno una forte creazione di valore. Nello specifico il Gruppo Valeo presenta un piano di azione per ogni trend sopra citato:

1) Accelerazione verso l'elettrificazione

Valeo vanta la posizione di leader mondiale nell'elettrificazione dei sistemi di propulsione e la seconda posizione per i sistemi di gestione termica. Questo le consente di avere un doppio beneficio per il passaggio accelerato verso i veicoli elettrici.

Per affermare la sua posizione di leadership, Valeo ha provveduto ad integrarsi totalmente con Valeo Siemens eAutomotive così da diventare l'attore principale nell'elettrificazione con una gamma completa di soluzioni per la propulsione sia a bassa che ad alta tensione, così da essere in grado di coprire tutte le applicazioni e necessità.

2) Accelerazione verso ADAS

Per sistemi ADAS si intende l'insieme dei dispositivi presenti sull'automobile che permettono di aumentare sia il comfort che la sicurezza a bordo. Il progresso tecnologico in questo settore è in continua crescita e analogamente anche gli investimenti dei più grandi colossi dell'automotive. Tra questi troviamo anche il Gruppo Valeo, leader mondiale nell'assistenza alla guida equipaggiando circa 1 automobile nuova su 3. Il Gruppo detiene le tecnologie necessarie per poter fronteggiare il mercato futuro e data la sua esperienza riesce a trovare soluzioni sempre più efficienti a costi ottimali. I dati dimostrano come Valeo abbia venduto più di 1,5 Mld di sensori ADAS negli ultimi 30 anni e si prospetta che ne venderà 3 Mld nei prossimi 5 anni.

3) Esperienze abitative reinventate

L'IoT (Internet of Things) ha consentito un cambiamento trasformativo probabilmente maggiore nell'automotive rispetto a quello prodotto in altri settori, imprimendo, anche nel mercato dell'auto, un'accelerazione a tendenze che sono tipiche del periodo che stiamo vivendo, prima fra tutte la personalizzazione. L'obiettivo è quello di andare a migliorare la customer experience e Valeo dispone di hardware e software necessari per garantire un'esperienza di guida più sicura, coinvolgente e connessa. Le sue soluzioni, allineate al mercato, si prospetta che le permetteranno di sfruttare appieno le opportunità di crescita.

#### 4) Importanza sistemi di illuminazione

Lo sviluppo di veicoli elettrici e autonomi ha creato la necessità di disporre di un'illuminazione che faccia distinguere le automobili per il loro stile "unico". Grazie alle tecnologie sofisticate già possedute da Valeo, l'illuminazione può offrire nuove funzionalità come la proiezione stradale, una migliore comunicazione veicolo-ambiente e una progettazione light design personalizzata per le case automobilistiche.

### 1.4 I 5 assi Valeo

La chiave della strategia di crescita Valeo si basa sul raggiungimento della completa soddisfazione del cliente attraverso lo sviluppo "zero defects" di prodotti innovativi e robusti, grazie all'eccellenza operativa. Il sistema 5 assi usa un approccio per processi, ovvero affronta i processi che consentono a Valeo di soddisfare le aspettative di base del cliente. A tal proposito, Valeo fornisce metodologie e strumenti che permettono di raggiungere l'eccellenza operativa attraverso il miglioramento continuo e la perfetta implementazione di processi di lavoro efficienti.

I 5 assi fondamentali per la Customer Satisfaction

sono:

- 1) Total Quality (TQ);
- 2) Employee Engagement (EE);
- 3) Supplier Integration (SI);
- 4) Product Development (PD);
- 5) Production System (PS).



Figura 4: I 5 assi del Gruppo Valeo

Questi pilastri aiutano ad essere in linea con lo IATF 16949, ovvero lo standard che riguarda il sistema di gestione qualità specifico per l'industria automobilistica che si basa sulla ISO 9001. L'obiettivo della Customer Satisfaction si concretizza garantendo i seguenti requisiti del cliente: tecnologie accessibili e sostenibili mediante la strutturazione di progetti perfetti, qualità indiscutibile, competitività e consegne secondo i tempi stabiliti. Il crescere dell'esperienza, in termini di vendite e progetti, e la garanzia di un'interfaccia cliente il più possibile efficiente e personalizzabile sono i fattori distintivi che, oltre a migliorare il posizionamento di Valeo, consentono di aumentare il vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti.

Il sistema 5 assi è basato su un approccio per processi che si serve di roadmaps. I processi sono raggruppati in 5 diversi assi che hanno un forte impatto sulla Customer Satisfaction. Ogni asse è costituito da processi di lavoro e ognuno di questi ultimi viene trasferito in una roadmap, ovvero una tabella di marcia così composta:

- Una parte comune sulla quale è indicato il titolo del processo, l'ambito di riferimento nel quale sono evidenziati i risultati attesi dal processo e una lista di requisiti che, se raggiunti, garantirebbero la corretta implementazione del processo di lavoro.
- Un quiz che elenca, per ogni requisito, delle domande che consentono a Manager e Auditor di valutare il grado di maturità e sviluppo del processo stesso.

Inoltre, per ogni asse esistono 4 indicatori che, insieme a quelli già esistenti, permettono di monitorare l'efficacia delle roadmaps. Per quanto riguarda gli attori coinvolti in questo sistema, si identificano i General Manager che hanno il compito di creare un piano di sviluppo per ogni area, in collaborazione con i propri sottoposti, controllandone l'effettivo rispetto mediante procedure di autovalutazione che avvengono su base mensile. Durante l'implementazione, ogni General Manager riceverà supporto dalla "scuola 5 assi" e sarà sottoposto periodicamente a coaching da parte del VAQ durante gli audit. Ogni sede sarà sottoposta a verifica almeno una volta all'anno e una commissione per il miglioramento insieme ad un comitato direttivo si occuperanno di garantire che l'applicazione del sistema procede regolarmente. Di seguito una descrizione delle roadmaps dei 5 assi:

- Total Quality (TQXX)  
Per raggiungere la Customer Satisfaction e diventare il partner preferito, la metodologia dei 5 assi deve essere implementata e i metodi di qualità di base devono essere attuati in tutte le aree (TQ01). La soddisfazione del cliente inizia con la raccolta e l'analisi dei dati relativi alla cultura del cliente, alla strategia e alle sue aspettative generali, nonché la definizione e l'attuazione di una strategia coerente per continuare a crescere con il cliente e mantenere il suo livello di soddisfazione. Le aspettative di base e le aspettative di differenziazione devono essere continuamente identificate, comprese e analizzate (TQ02-TQ03) e il livello di soddisfazione deve essere misurato, analizzato e usato come input per il miglioramento continuo (TQ04). La conoscenza delle aspettative e la capitalizzazione dell'esperienza, in termini di progetto e vendite, per definire un approccio su misura per il cliente si basa sulla capacità di stabilire interfacce ottimali con esso (TQ05). Tuttavia, garantire la qualità del prodotto è la massima aspettativa di base del cliente e ciò implica l'implementazione di una gestione di qualità nei progetti (TQ06)

per assicurare la qualità della produzione in serie (TQ07), l'identificazione e la risoluzione di problemi (TQ08), la gestione di situazioni fuori dalla norma (TQ09) e lo sviluppo di sistemi e software (TQ10). Qualità Totale significa, in Valeo, che qualsiasi funzione non direttamente coinvolta nei 5 Assi deve identificare i propri clienti, definire con essi gli indicatori chiave che misurano la qualità dei servizi forniti e migliorare continuamente i propri servizi, sulla base dell'attività QRQC (Quick Response Quality Control) e del metodo PDCA (Plan Do Check Act) (TQ08).

- Employee Engagement (EEXX)

Le performance e il successo del Gruppo Valeo sono strettamente legati ai dipendenti. Attraverso questo asse i dipendenti godono delle giuste condizioni lavorative che consentono loro di poter lavorare al meglio, in accordo con gli obiettivi e i valori dell'azienda. In questo modo i dipendenti sono motivati a contribuire al perseguimento del successo aziendale. Attraverso l'ambiente di lavoro stimolante, i dipendenti sono invitati giornalmente ad innovare in un ambiente dove sviluppare, condividere competenze e raggiungere gli obiettivi del team sono la chiave.

Per poter raggiungere queste condizioni, Valeo si impegna a fornire al lavoratore un ambiente di lavoro: in cui sicurezza ed ergonomia sono fondamentali (EE01); dove si aderisce alla mission e agli obiettivi aziendali che vengono comunicati a cascata a tutti i livelli dell'organizzazione (EE02); dove ci si preoccupa di garantire al personale il benessere fisico e psicologico al fine di bilanciare impegni lavorativi e vita privata (EE03). In questo ambiente i manager si comportano come esempi da seguire, ispirando e supportando il personale (EE04) e questo gioca un ruolo fondamentale in quanto fa acquisire ai lavoratori responsabilità e voglia di condividere opinioni al fine di migliorare l'organizzazione (EE05) in cui essi stessi possono sviluppare le loro competenze e carriere (EE06). Infine l'impegno lavorativo è anche sostenuto dai team di lavoro a cui piace collaborare per raggiungere insieme obiettivi comuni (EE07).

- Supplier Integration (SIXX)

Aumentare il numero di fornitori è necessario per supportare il prodotto, lo sviluppo del prodotto stesso e il range del sistema di produzione sia da fornitori globali multi-tecnologia, offrendo produzione all'avanguardia e forti competenze ingegneristiche, che da fornitori più piccoli e locali che agiscono come subappaltatori della produzione. Molti di essi si interfacciano con molti centri di sviluppo e numerosi stabilimenti di produzione. L'organizzazione dell'area acquisti Valeo è stata strutturata per rispondere alla sfida che da un lato vuole raggiungere in modo sostenibile la soddisfazione del cliente e dall'altro punta a soddisfare i vincoli di mercato del fornitore.

Questo deve essere raggiunto ed ogni attore ha un ruolo specifico da compiere (SI01). Il valore degli acquisti in Valeo rappresenta circa il 60% del valore delle vendite e questo implica avere una scelta ristretta di fornitori che assicurano consegne senza guasti ai clienti. Questo indica come sia fondamentale affidarsi al miglior panel di fornitori (SI02) e che questo sia allineato con la strategia di acquisto e con il contratto specifico per ognuno di essi (SI03).

Tutto ciò deve essere supportato da processi rafforzati volti a garantire qualità, costi e consegne puntuali, concentrandosi sull'assegnazione dei migliori fornitori grazie a pre-sourcing e sourcing strutturati (SI04), sviluppando le prestazioni complessive (SI05), monitorando e migliorando la qualità delle loro performance (SI06), garantendo la produttività (SI07), anticipando, prevenendo e gestendo i rischi (SI08) e gestendo gli strumenti di proprietà, custodia e capacità (SI09).

- Product Development (PDXX)

Qualità, costi e consegne puntuali sono le aspettative base del cliente. Questo implica avere personale qualificato (PD01) impiegato in un'organizzazione ottimale. Il punto cardine di un'organizzazione efficiente è avere una struttura che combina i team in carica di gestione (PD02) con quelli in carica di prodotto (PD03). Il controllo del costo del prodotto richiede il raggiungimento di un adeguato livello di standardizzazione del prodotto e del suo processo produttivo attraverso l'implementazione dell'approccio per piattaforme (PD03). Anche la padronanza di qualità e costi richiede l'implementazione di metodi ben conosciuti che aiutano a garantire la robustezza del prodotto (PD04). I problemi di qualità nel settore sono, in aggiunta alla perdita di fiducia e immagine, dei rischi finanziari da monitorare accuratamente (PD05). L'abilità di riuscire a fornire tecnologie accessibili e sostenibili che si basano sulla capacità di gestione dell'innovazione, inclusa la protezione per la proprietà intellettuale (PD06), è una delle principali aspettative che differiscono i clienti. Il successo e il lancio di nuovi prodotti senza difetti sono un'altra chiave fondamentale per i clienti. La padronanza dei lanci è assicurata grazie all'implementazione del processo CLEAN (Customer oriented, Lean, Efficient, Accountability of actors, Nimble) che richiede una solida gestione dei progetti (PD07), il controllo dell'efficacia dello sviluppo del progetto (PD08), la continua ricerca per la mitigazione del rischio nei progetti (PD10) e l'inseguimento verso la riduzione dei costi nelle attività di sviluppo del progetto (PD09), incluso lo sviluppo software (PD11).

- Production System (PSXX)

Il VPS (Valeo Production System) è un insieme di metodi e strumenti a sostegno della strategia del Gruppo Industriale, che si pone tre obiettivi principali:

- 1) Controllare la crescita;
- 2) Migliorare le performance industriali;
- 3) Applicare i più moderni processi produttivi.

Gli stabilimenti Valeo devono implementare la metodologia “5S” (PS01) al fine di: offrire un ambiente lavorativo che promuove la qualità; disporre di personale motivato e altamente performante; implementare i pre-requisiti base che assicurano l’efficienza dei processi di lavoro. Il lancio di nuovi prodotti senza difetti e di nuovi servizi è un fattore di differenziazione nei confronti dei competitors. Questo implica piena conformità con gli standard Valeo. Con l’implementazione sistematica degli strumenti VPS per la gestione efficiente del team di stabilimento (PS03), questi standard devono essere implementati per la preparazione e lo sviluppo della forza lavoro (PS04) e delle attrezzature (PS05). Il raggiungimento degli obiettivi di qualità, costi e servizi, che sono le aspettative base del cliente, implica l’implementazione della gestione standard dei processi finalizzata alla lean manufacturing, al pull flow e al just in time. Questi sono implementati attraverso la pianificazione delle risorse e delle capacità che necessitano soddisfare la domanda del cliente (PS06), l’approvvigionamento e la fornitura di materiali in linea secondo la domanda di produzione (PS07), la produzione e le consegne nel rispetto della domanda del cliente (PS08), il monitoraggio delle performance della forza lavoro (PS09) e dei macchinari (PS10). Il progresso della performance è attivato e potenziato da un set di metodi di miglioramento e strumenti al fine di guidare il miglioramento continuo e migliorare la produttività attraverso l’implementazione del “piano -30” (PS11).

## 2 Valeo Production System Standards

Il Valeo Production System (VPS), come definito nel primo capitolo, è un set di metodi e strumenti che vanno a supportare la strategia del Gruppo Industriale. Questa strategia punta a raggiungere tre obiettivi principali:

- 1) Controllare la crescita;
- 2) Migliorare le performance industriali;
- 3) Applicare i più moderni processi produttivi.

Essendo il Production System uno dei 5 assi Valeo, anche questo pilastro viene trasformato in tante roadmaps quanti sono i processi di lavoro. Di seguito verranno descritte le roadmaps fondamentali di questo asse che, come si può notare dalla *Figura 5*, raggruppate, rientrano in 4 ambiti comuni, ovvero:

- Le fondamenta del VPS
  - PS01 → Implementazione 5S
  - PS03 → Gestione efficiente del plant
- Abilità e Innovazione industriale
  - PS04 → Preparare e sviluppare la forza lavoro
  - PS05 → Preparare e sviluppare la strumentazione
- Just in Time
  - PS06 → Pianificare risorse e capacità per soddisfare la domanda del cliente
  - PS07 → Fornire materiale necessario per la domanda di produzione
  - PS08 → Produrre e spedire al cliente, rimanendo in linea con l'attuale domanda del cliente
- Miglioramento continuo
  - PS09 → Guidare le performance della forza lavoro
  - PS10 → Monitorare le performance delle attrezzature
  - PS11 → Orientamento al miglioramento continuo

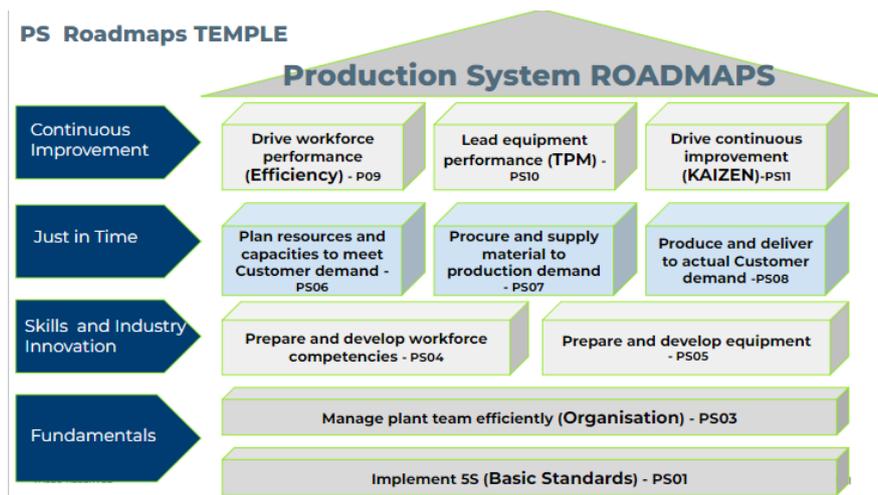


Figura 5: Roadmaps del sistema di produzione Valeo (VPS)

## 2.1 Implementazione 5S

Con il termine 5S si intende un metodo utilizzato da aziende e industrie di tutto il mondo, volto al raggiungimento dell'eccellenza produttiva tramite l'esecuzione di azioni volte a rendere la postazione di lavoro il più possibile ordinata e utilizzabile in modo efficace.

Nonostante il metodo 5S sia impiegato in molti settori e reparti aziendali, dalla produzione fino agli uffici, viene spesso associato a modelli produttivi come quelli storicamente utilizzati dall'azienda automobilistica giapponese Toyota. Infatti, la metodologia 5S nasce dalla filosofia orientale di eliminare tutto ciò che rappresenta uno spreco, aspetto che fa rientrare le 5S nell'ambito della Lean Manufacturing e della Lean Production.

I benefici che derivano dalla sua implementazione sono i seguenti:

- Migliorare l'ambiente di lavoro
- Migliorare gli standard di sicurezza ed ergonomia
- Incrementare la qualità globale
- Risparmiare tempo
- Migliorare l'affiatamento e il lavoro in team
- Dare una corretta organizzazione alle proprie attività lavorative

Le 5S sono delle azioni da svolgere in sequenza, come si può notare in *Figura 5*, per poi applicarle a qualsiasi postazione di lavoro che ha sede nel sito.



Figura 6: Le 5S

Le 5S sono le seguenti:

1) Seiri (in italiano eliminare, sopprimere)

Questo primo step consiste nell'andare ad eliminare dalla postazione di lavoro ciò che non è ritenuto utile per svolgere l'attività lavorativa. Si procede andando a posizionare gli oggetti ritenuti inutili in un'area di quarantena dove questi verranno esaminati. Se si ritiene che l'oggetto possa essere utile per altre postazioni verrà riciclato e spostato, altrimenti sarà eliminato definitivamente. Al termine di questo passaggio, sulla postazione ci saranno solo strumenti utili all'attività di quella specifica postazione di lavoro.

2) Seiton (in italiano sistemare, ordinare)

Il secondo passo è attribuire agli oggetti utili rimasti in postazione una specifica ubicazione sia nel momento di utilizzo, ma anche una volta che questo viene riposto. L'obiettivo è quello di rendere più semplice il riconoscimento degli spazi all'interno della postazione di lavoro.

3) Seison (in italiano sorvegliare, pulire)

Sono tutte quelle azioni che servono a mantenere l'area di lavoro pulita, ad eliminare gli oggetti inutili dall'area di quarantena, a sostituire gli eventuali elementi sporchi o disordinati con altri difficilmente deteriorabili. L'obiettivo è capire quelle che sono le cause dell'eventuale sporco sulla postazione di lavoro per trovare dei rimedi.

4) Seiketsu (in italiano standardizzare)

Questo step è molto importante perché è il primo verso il mantenimento di quanto fatto nei primi tre. Standardizzare significa rendere i passi precedenti, che sono pratici, delle regole, procedure per tutti gli operatori con il fine di rendere una pratica naturale l'adeguamento a queste disposizioni. Allo stesso modo significa che quanto messo in pratica per una postazione di lavoro debba essere fatto anche per le altre, in modo che si vada a creare uno standard semplice da rispettare.

5) Shitsuke (in italiano mantenere, rispettare le regole)

L'ultima "S" indica di attuare un lavoro costante di monitoraggio e mantenimento dello standard appena creato. Raggiunto questo step, bisogna mantenere e migliorare con accorgimenti derivanti dall'esperienza maturata.

Prima dell'implementazione della metodologia 5S c'è una fase di preparazione dove l'obiettivo è quello di andare a definire gli attori incaricati e il perimetro 5S, la così detta "area di miglioramento". Quest'ultima deve essere piccola abbastanza da permettere al team di raggiungere la quinta S in un periodo di tempo breve (idealmente 1S/settimana). Viene poi incaricato un pilota dell'area, parte del team, che avrà il compito di gestire il team durante l'implementazione. Altro attore coinvolto è lo sponsor, ovvero qualcuno del management aziendale, che sarà di supporto al team in caso di difficoltà e che avrà il compito di andare a validare le S.

Di seguito viene riportato il template della checklist che viene seguita per il superamento della fase di preparazione.

	Punti da raggiungere	Si / No	Attività di miglioramento necessarie	Chi	Quando
5S : TAPPE PER LA PREPARAZIONE	0.1	Il gruppo di lavoro 5S, il pilota e lo sponsor sono identificati.			
	0.2	Il perimetro 5S è definito. Tutte le aree di Produzione e Logistica sono coinvolte dal 5S.			
	0.3	Il gruppo di lavoro 5S, il pilota e lo sponsor sono stati formati alla metodologia 5S.			
	0.4	La date obiettivo per il raggiungimento del livello 5S è definita e validata dal "N+1" del pilota.			
	0.5	Le sessioni del gruppo di lavoro 5S sono definite (data & durata).			
	Numero di Si		/ 5		
	Tappa di Preparazione validata (Si / No)		se Si, PASSARE ALLA PRIMA "S"		

Figura 7: Checklist fase di preparazione dell'implementazione 5S

Superata questa fase si passa alla checklist per il raggiungimento della prima S.

		Punti da raggiungere	Si / No	Attività di miglioramento necessarie	Chi	Quando
1a "S" : ELIMINARE	1.1	Una zona temporanea di quarantena è definita per raccogliere gli oggetti in attesa di decisione.				
	1.2	Le attrezzature e gli strumenti condivisi tra più isole di lavoro sono posizionati in una zona comune. Sono presenti solamente le attrezzature e gli strumenti utilizzati nell'isola di lavoro.				
	1.3	Non ci sono componenti, materiali o attrezzature non necessarie alla produzione / processo, né per terra né sulla macchina (per esempio armadi, cassetto degli attrezzi). Le macchine e gli armadi sono liberi da ogni oggetto.				
	1.4	Nella cassetta degli attrezzi, armadi, cassette, uffici ... tutti gli oggetti sono utili. I cavi elettrici, i cavi di rete e le tubazioni sono utilizzate.				
	1.5	Gli affichage inutili sono eliminati.				
	1.6	L'elenco di tutte le parti mobili, inclusi i documenti utili per la produzione sull'isola di lavoro, è definito.				
Numero di Si			/ 6			
1a S Validata (Si / No)			se Si, PASSARE ALLA PROSSIMA "S"			

Figura 8: Checklist per il raggiungimento della 1S

Solo dopo aver raggiunto tutti i punti della prima S si può passare alla checklist della seconda.

		Punti da raggiungere	Si / No	Attività di miglioramento necessarie	Chi	Quando
2a "S" : ORDINARE	2.1	Tutti gli oggetti mobili hanno una posizione identificata.				
	2.2	Le zone di stoccaggio rispettano le regole dell'ilotage.				
	2.3	Gli oggetti utilizzati in modo frequente sono situati vicino al loro punto di utilizzazione.				
	2.4	Tutti i carter di protezione sono presenti e funzionanti. Gli armadi elettrici sono chiusi a chiave e bloccati ai non addetti.				
	2.5	Tutti gli oggetti mobili a terra sono su piedi o su ruote.				
	2.6	Tutti i cavi, tubazioni,... sono correttamente installate senza rischio per le persone, gli oggetti o le attrezzature.				
	2.7	La posizione dello stock e del contenitore degli scarti è definita.				
	2.8	Tutti gli oggetti nella cassetta degli attrezzi, armadi, cassette, uffici ... hanno una posizione definita (per oggetto o per famiglia di oggetto).				
	2.9	Un'area di comunicazione è definita ed organizzata.				
	2.10	Le informazioni necessarie per l'affichage sono definite.				
Numero di Si			/ 10			
2a "S" Validata (Si / No)			se Si, PASSARE ALLA PROSSIMA "S"			

Figura 9: Checklist per il raggiungimento della 2S

Solo dopo aver raggiunto tutti i punti della seconda S si può passare alla checklist della terza.

	Punti da raggiungere	Si / No	Attività di miglioramento necessarie	Chi	Quando
3a "S": PULIRE	3.1	Il pavimento è pulito ed in buon stato. L'ilottage obsoleto è stato rimosso.			
	3.2	Le macchine, i cavi, le tubazioni sono pulite ed in buono stato (interno, esterno, sopra, sotto).			
	3.3	Gli strumenti e le attrezzature tecniche sono pulite ed in buono stato.			
	3.4	Tutti i supporti e le superfici in contatto diretto con i prodotti sono puliti ed in buono stato.			
	3.5	I mezzi di movimentazione sono puliti ed in buono stato.			
	3.6	Tutti gli imballi sono puliti ed in buono stato.			
	3.7	L'arredamento è pulito ed in buono stato.			
	3.8	La documentazione e l'affichage sono puliti ed in buono stato.			
3.9	I segnali di circolazione e l'identificazione delle zone sono pulite ed in buono stato.				
	3.10	Gli abiti da lavoro sono puliti ed in buono stato.			
Numero di Si		/ 10			
3a "S" Validata (Si / No)		se Sì, PASSARE ALLA PROSSIMA "S"			

Figura 10: Checklist per il raggiungimento della 3S

Solo dopo aver raggiunto tutti i punti della terza S si può passare alla checklist della quarta.

	Punti da raggiungere	Si / No	Attività di miglioramento necessarie	Chi	Quando
4a "S": STANDARDIZZARE	4.1	L'ilottage è realizzato e rispetta la metodologia Valeo.			
	4.2	L'identificazione dei corridoi e delle zone di lavoro è realizzata.			
	4.3	Lo standard è definito per il pavimento, i mobili e la zona di comunicazione.			
	4.4	Lo standard è definito per le apparecchiature con collegamenti idraulici o elettrici.			
	4.5	Uno standard 5S visivo è definito per gli oggetti mobili della zona. Esso include un piano per le attrezzature ed i mobili presenti nella zona.			
	4.6	Lo standard dei posti di lavoro è definito (da inizio a fine linea, e comprende le superfici in contatto diretto con il prodotto).			
	4.7	Lo standard è definito per cassette e armadi (per oggetto o per famiglia di oggetto).			
	4.8	La frequenza di pulizia è definita (chi, quando, dove). Un kit di pulizia è definito e disponibile.			
4.9	Tutti gli standard 5S sono integrati nella Master list e gestiti come delle istruzioni di lavoro.				
	4.10	Lo standard degli abiti da lavoro è definito.			
Numero di Si		/ 10			
4a "S" Validata (Si / No)		se Sì, PASSARE ALLA PROSSIMA "S"			

Figura 11: Checklist per il raggiungimento della 4S

Solo dopo aver raggiunto tutti i punti della quarta S si può passare alla checklist della quinta e ultima S.

	Punti da raggiungere	Si / No	Attività di miglioramento necessarie	Chi	Quando
5a "S" : RISPETTARE E MIGLIORARE	5.1 Gli standard 5S sono conosciuti e rispettati da parte di tutti i membri della squadra. La formazione 5S è fatta per i nuovi assunti.				
	5.2 Un sistema di audit con cadenza regolare è definito (almeno mensilmente, utilizzando la presente griglia di valutazione 5S) al fine di mantenere il livello 5S, rilevando le deviazioni rispetto allo standard 5S della zona.				
	5.3 Il personale indossa la divisa da lavoro regolamentare.				
Numero di Sì		/ 3			
5a "S" Validata (Si / No)					

Figura 12: Checklist per il raggiungimento della 5S

La procedura prevede che per ogni S raggiunta, ovvero per ogni step che il manager incaricato ritenga rispettato, venga apposto un cartello, sulla rispettiva stazione di lavoro, indicante il livello di S raggiunta (ad esempio come quella nella figura sottostante).



Figura 13: Template cartello area di validazione 5S

## 2.2 Gestione efficiente del plant

Il Direttore Generale del Sito guida il team di stabilimento e l'organizzazione produttiva per soddisfare le aspettative dei clienti, dei dipendenti e del Gruppo Valeo. A sua volta, un'organizzazione produttiva deve andare incontro alle esigenze che derivano da 3 attori differenti:

- 1) Clienti: si aspettano il prodotto giusto, al momento giusto, nella giusta quantità, nel posto giusto e al prezzo corretto;
- 2) Personale: si aspettano un lavoro sicuro, stabile e motivazionale;
- 3) Azionisti azienda: si aspettano una redditività adeguata.

Per andare incontro a queste aspettative, l'organizzazione produttiva deve gestire la performance globale con gli indicatori QCDM:

- Qualità → consegnare prodotti che rispettino le specifiche del cliente
- Costi → eliminare sprechi e migliorare la competitività dei manufatti, al giusto costo
- Consegne (o Delivery) → consegnare il prodotto giusto, nel posto giusto e nella giusta quantità
- Motivazione → provvedere a una postazione di lavoro sicura e sviluppare competenze e motivazione

### 2.2.1 Human Organization of Production (HOP)

L'HOP descrive i requisiti per un'efficiente organizzazione produttiva e fornisce le linee guida per aiutare ogni stabilimento a definire la propria organizzazione produttiva. Si descrivono di seguito le principali figure all'interno di un'organizzazione produttiva.

Un gruppo di operatori include anche il Team Leader che viene assegnato ad un APT (Autonomous Production Team) sullo stesso turno di lavoro e con risorse e competenze al fine di raggiungere e migliorare continuamente le performance standard del QCDM, rilevare problemi (se ce ne sono) e reagire deviando dallo standard. Un APT è sia un team di lavoratori che lavorano sulla stessa linea di produzione, sia un team di lavoratori che lavorano su linee differenti. La dimensione ottimale di un APT è di 8 lavoratori incluso il Team Leader, ma delle volte il design delle linee può portare ad eccezioni.

Si definisce anche l'APZ (Autonomous Production Zone), ovvero un insieme di mezzi di produzione su cui un team di operatori lavora. Un APZ può essere composto da una sola area o da più isole di lavoro, a seconda dei processi di lavorazione e dal numero di stazioni di lavoro su ogni isola. Si ha che diversi APT possono lavorare sullo stesso APZ a seconda dell'organizzazione del turno di lavoro e della dimensione dell'APZ. Di seguito due esempi esplicativi di APZ e APT.

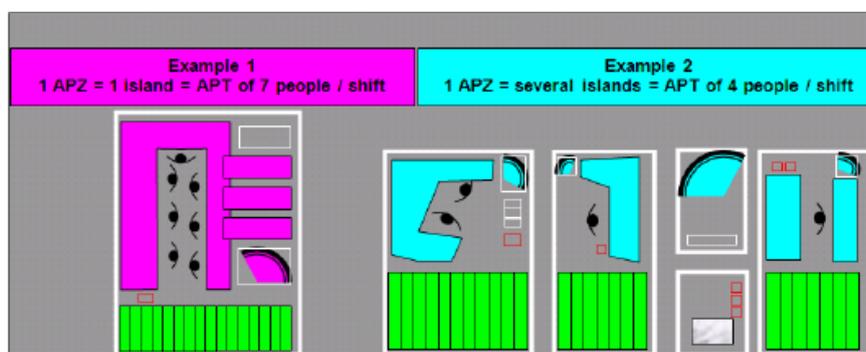


Figura 14: Esempi grafici di APZ e APT

Il Team Leader è un operatore, ovvero un facilitatore del team produttivo, ma senza nessuna responsabilità gerarchica.

Un Team Leader può...	Un Team Leader non può...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formare altri operatori</li> <li>• Assegnare operatori a postazioni di lavoro</li> <li>• Controllare il rispetto delle istruzioni di lavoro</li> <li>• Supportare l'operatore non appena sorge un problema</li> <li>• Mantenere i contatti tra il gruppo di lavoro e il supervisore della produzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assumersi la responsabilità giuridica nei confronti degli altri membri del team</li> <li>• Prendere decisioni disciplinari</li> <li>• Gestire straordinari e giorni di pause</li> <li>• Condurre valutazioni annuali, revisione salari e colloqui</li> </ul>

Tabella 1: I compiti del Team Leader

Per quanto riguarda la produzione, la tabella di organizzazione del sito rispetta i 3 gruppi organizzativi dipendenti da status mono prodotto, multi prodotto o multi attività. Un sito produttivo di piccole o medie dimensioni ha al massimo 3 livelli di gestione della produzione:

- 1) Il supervisore guida e migliora le performance QCDCM di diversi APT
- 2) L'APU manager guida e migliora le performance QCDCM di un APU
- 3) Il Plant manager/ Site GM guida e migliora le performance QCDCM dell'intero plant

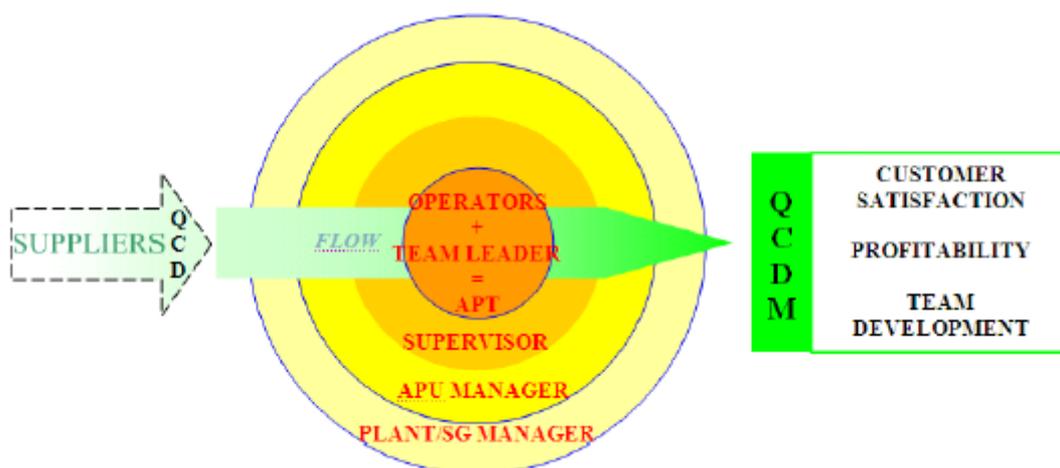


Figura 15: I 3 livelli di gestione della produzione

In generale, la supervisione della produzione si pensa possibile per la gestione di, al massimo, 25 operatori, al fine di soddisfare tutti gli aspetti della sua posizione. Sono possibili due diverse organizzazioni di supervisione:

- 1) Supervisione in turno, così da stringere rapporto con il team ogni giorno. In questo caso il supervisore si troverà a gestire sempre lo stesso team di operatori. Ogni supervisore è responsabile della parte tecnica del loro perimetro di produzione, essendo l'intera area divisa tra più supervisori. In questo modo, ogni supervisore non è solo responsabile della gestione del proprio turno, ma è anche incaricato di migliorare le condizioni tecniche delle linee.
- 2) Supervisione in "day time", ovvero coprendo parzialmente il turno mattiniero e serale. È importante, in questo caso, disporre di Team Leader per trattare con la produzione durante i periodi di assenza di supervisione (come ad esempio durante i turni notturni).

### **2.2.2 QCDM**

Il monitoraggio operativo usa la classificazione QCDM (Qualità, Costi, Consegne, Motivazione), la quale copre tutti gli aspetti delle performance. Vengono usate tabelle riassuntive compatte (cartacee o elettroniche) che consentono ad ogni Valeo Manager, in qualsiasi Paese, di comprendere immediatamente la situazione. Queste tabelle strutturano le informazioni così da eliminare i dati in eccesso. Questa classificazione serve per andare a differenziare gli indicatori di performance che saranno monitorati. In particolare, in base al tipo di attività considerata si andranno a svolgere azioni di mantenimento o di miglioramento di questi indicatori.

Esistono due tipi di attività nelle linee di produzione:

- Attività di produzione nel quale si cerca di mantenere gli standard.  
Durante il processo di produzione, gli operatori possono trovarsi davanti ad una serie di problematiche diverse. Quando accade hanno le istruzioni di come reagire per mantenere gli standard. A seconda del grado di difficoltà associato al problema, andranno a risolvere il problema in prima persona, oppure si faranno supportare da altri. In queste situazioni è importante la reazione del team così da riprendere il prima possibile le normali attività.
- Attività di miglioramento volte a ridurre problemi ricorrenti che impediscono di soddisfare o migliorare gli attuali standard. Per poter fare ciò, è necessario registrare le informazioni delle linee di produzione.

Attività	Standard di mantenimento	Standard di miglioramento
Ruolo operatori	Reazione	Reperire informazioni
Monitoraggio	QCDM	Calendario grafico

*Tabella 2: Standard di mantenimento e miglioramento per i diversi attori*

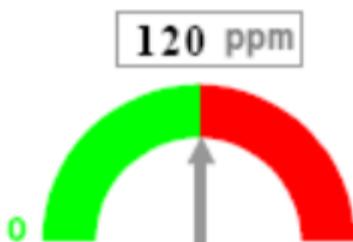
Le tabelle riassuntive si differenziano in diverse parti, ognuna con uno scopo diverso:

- Tipi di indicatori
- Indicatori e relativo obiettivo target da raggiungere
- Monitoraggio turni con l'obiettivo di stimolare gli operatori a mantenere gli obiettivi standard di produzione
- Monitoraggio settimanale nel semestre che mostra la tendenza e permette di convalidare l'effetto delle azioni di miglioramento
- Action Plan che mostra le contromisure e le azioni di miglioramento relative all'indicatore

Nello specifico, le tabelle QCDM sono composte da diverse parti:

- Tachimetro

Il target è quello di ridurre i costi e i problemi. Una buona situazione si ha quando l'indicatore scende, quindi, l'obiettivo è andare a sinistra verso lo 0. Il target corrente è al centro scritto in nero, mentre la zona rossa che è sulla destra indica una cattiva situazione.



*Figura 16: Esempio di tachimetro Valeo*

L'obiettivo è sempre indicato con una scritta di colore nero, in quanto il nero non indica né qualcosa di buono né qualcosa di male.



Figura 17: Legenda colori tachimetro

- Griglia risultati del gruppo di lavoro

La griglia può essere adattata a tutte le specializzazioni (assemblaggio e processo) e a tutte le organizzazioni industriali. Possono esserci 4 gruppi su 24 ore che lavorano dal lunedì alla domenica.

APT	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
1	124	101	72	21	105	132	86
2	106	32	99	107	96	45	159
3	115	58	68	10	82		
4	119	86	74	116	63		

Figura 18: Esempio di griglia dei risultati team

- Grafico con linee disegnate a mano

I grafici sono disegnati unendo il punto della settimana con il punto precedente. Nel caso in cui la QCQM fosse digitalizzata, la linea verrebbe disegnata da un software.

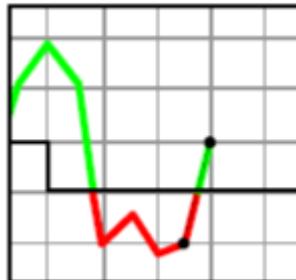


Figura 19: Esempio tracciamento grafico con linea obiettivo

Quando viene superata la linea che indica l'obiettivo si va a cambiare colore così da evidenziare una situazione potenziale di problema.

I grafici che vengono disegnati a mano hanno molti vantaggi, come: può essere fatto da chiunque in qualsiasi momento; dà all'operatore che la disegna un senso di responsabilità; il colore della linea influenza l'operato delle persone; è più veloce da fare.

- Action plan

I risultati marcati in rosso o gli step da migliorare necessitano di un piano d'azione. Quest'ultimo viene visualizzato facendolo scorrere dietro ad un supporto flessibile che è facile da spostare per l'inserimento e la rimozione dei report.

Gli indicatori del QCDM dovrebbero essere scelti tra quelli suggeriti, ma delle volte sono necessari degli indicatori più specifici per la produzione di alcuni elementi. Inoltre, la coerenza tra gli indicatori di tutto l'impianto e le APU facilita la comunicazione. In generale, più ci si avvicina al flusso produttivo, più gli indicatori sono orientati al processo, mentre più ci si allontana e più si va verso la finanza. Gli indicatori sono talvolta rilevanti per ogni isola di produzione, mentre altri sono rilevanti per l'APZ completo; ciò che è importante è evitare indicatori ridondanti. Ecco perché gli indicatori QCDM possono essere distribuiti su entrambi questi livelli nell'APZ. Le schede QCDM sono utilizzate per condividere visivamente gli indicatori chiave di performance nelle riunioni quotidiane; utilizzate dai supervisori nelle riunioni 5'.

L'area di produzione deve essere divisa in isole di lavoro per poter permettere l'implementazione del monitoraggio operativo QCDM. Implementare il monitoraggio prima di questa azione non è utile, in quanto gli operatori non hanno chiara quale sia la loro postazione lavorativa.

Il metodo per l'implementazione è riassumibile nei seguenti passi:

- Definire gli indicatori QCDM per APZ e isole di produzione;
- Ordinare i pannelli dove apporre le tabelle riassuntive;
- Definire il metodo di affissione del pannello;
- Definire le APU;
- Iniziare l'implementazione con il direttore della produzione;
- Ogni supervisore inizia l'implementazione con i suoi operatori;
- Formare ogni APT;
- Utilizzo immediato del sistema di officina;
- Formare i dipendenti in profondità su ogni tipo di indicatore.

### 2.2.3 Standard di lavoro

Gli standard di lavoro descrivono procedure operative. Questa descrizione viene scomposta in task elementari o sequenziali, scritti o illustrati, in modo tale che siano facilmente comprensibili per tutti. Queste istruzioni sono registrate, visualizzate e tenute sotto controllo per la gestione delle modifiche. Gli standard di lavoro devono consentire di rispondere alle seguenti domande:

- Come si svolge questo lavoro?
- Come riesci a capire che stai svolgendo il compito nel modo giusto e senza difetti?
- Cosa fai se hai un problema?

I documenti servono per comprendere il modo in cui si deve svolgere il lavoro e vengono utilizzati per la formazione iniziale degli operatori. È importante, quindi, consentirne l'accesso e la visualizzazione in vicinanza al processo descritto (ad esempio fornire una copia in linea).

Gli standard di lavoro sono creati durante la fase di progettazione dall'ingegnere di processo, supportato dal PTM (Project Team Member), dall'APU e dal gruppo della logistica. Il primo obiettivo della documentazione è quella della formazione degli operatori e del team APU prima della prova di produzione e dell'FDPR (Full Day Production Run, ovvero la produzione del prodotto finito a pieno ritmo al fine di verificare eventuali anomalie e applicare azioni correttive). Fino al SOP (Start Of Production, ovvero l'inizio della produzione a scopo di vendita) i documenti vengono verificati durante le prove di produzione e migliorati per essere pronti per i processi operativi dopo il SOP. Una volta definiti, i documenti devono essere firmati dal proprio responsabile, validati dal proprio manager (N+1) e approvati da uno degli utilizzatori (Team Leader o operatore).

Per la redazione degli standard di lavoro si deve tener conto di tutti gli standard tecnici e di produzione interni ed esterni, le disposizioni della legge regionale, i requisiti degli audit (ovvero quelli richiesti dal Gruppo Valeo) e caratteristiche specifiche richieste dal cliente o dal fornitore. Durante la redazione del documento si deve utilizzare la logica "step by step" per eseguire il processo secondo i seguenti target:

- 1) Step produttivi robusti e corretti con alta efficienza
- 2) Considerare ergonomia e aspetti legati alla salute
- 3) Costruire in qualità

Si deve, inoltre, definire una nomenclatura alfanumerica standard per ogni categoria di documento.

Ogni documento deve essere registrato con un codice univoco all'interno dell'IMS (Integrated Management System) e tale codice deve essere visualizzato nell'intestazione del documento insieme alla data di ultima revisione e di generazione del documento. È obbligatoria la revisione annuale, da parte del responsabile del documento, al fine di comparare il contenuto con i processi reali. La revisione straordinaria si rende necessaria nei seguenti casi:

- Incidente cliente (viene spedito al cliente un pezzo difettoso che lo rileva) o interno (in fase di spedizione viene rilevato un pezzo difettoso);
- Lancio nuovo prodotto o nuova variante;
- Cambi tecnici e miglioramenti del processo.

Una modifica del contenuto degli standard determina un incremento dell'indice di revisione, una firma da parte del responsabile, validazione del manager e approvazione da un utilizzatore.

Gli standard di lavoro devono essere posizionati in prossimità del processo descritto dal relativo documento e con un facile accesso per tutti. È importante che siano facilmente raggiungibili, infatti, vengono posizionati in un'area adibita; che non contengano file inutili o non validi, in modo tale che l'operatore riesca a trovare il documento necessario entro i 60 secondi. A questo proposito Valeo si è impegnata a migliorare la propria supply chain in termini di reattività, accuratezza e tracciabilità, sfruttando le nuove tecnologie che consentono di avere una fabbrica automatizzata, "paperless", connessa e altamente produttiva. Con questo progetto, chiamato "Factory of the Future", Valeo ha ritenuto che l'implementazione dell'e-workstation fosse un passo fondamentale per il raggiungimento dei propri obiettivi. Tra tutti gli scopi funzionali a cui è adibita la eWS troviamo quella legata al caricamento nel sistema di tutti gli standard di lavoro in formato elettronico. Questo consente una consultazione immediata di tutti i documenti della Masterlist, tra cui anche le checklist elettroniche del BIL (Benestare Inizio Lavorazione), della manutenzione di primo livello e quelle di formazione, che vengono registrate e consultabili nello storico.

### **2.2.3.1 Masterlist**

La Masterlist è un insieme di documenti il cui scopo è quello di mostrare i documenti correnti applicabili ad un perimetro definito che può essere una linea o una stazione di lavoro. Nella Masterlist sono inseriti, secondo una sequenza standardizzata, tutti gli standard di lavoro. È possibile separare i documenti specifici della famiglia di prodotto da quelli generali della linea. La Masterlist stessa possiede un indice di revisione che viene incrementato ogni qual volta viene modificato l'indice di un singolo documento che la compone.

L'indice della Masterlist è suddivisa in due sezioni principali:

- 1) Documenti specifici per le famiglie di prodotto
- 2) Documenti generici per la linea

Per ogni documento di ogni sezione viene indicato il numero del capitolo, il titolo, l'indice di revisione e la data dell'ultima revisione. Di seguito è riportato il template dell'indice di Masterlist dove vengono esplicitati tutti i documenti che la compongono.

	<b>MASTER LIST</b>			DOCUMENTO: <b>ML IOXX</b>
	<b>LINEA: IOXX</b>			ESPONENTE MODIFICA:
				DATA EMISSIONE:
				DATA REVISIONE:
<b>SEZIONE 1: DOCUMENTI SPECIFICI DELLE FAMIGLIE DI PRODOTTO</b>				
<b>CAPITOLO</b>	<b>CODICE</b>	<b>TITOLO</b>	<b>ESP.MODIF.</b>	<b>DATA REV.</b>
<b>FAMIGLIA 1</b>				
FAMIGLIA 1	DES.FAMIGLIA1.LINEA	Distinta Base e Descrizione Prodotto		
FAMIGLIA 1	IL.FAMIGLIA1.LINEA.STZ	Istruzioni di lavoro		
FAMIGLIA 1	AM.FAMIGLIA1.LINEA.STZ	Attrezzature macchina		
FAMIGLIA 1	EC.FAMIGLIA1.LINEA	Elementi critici del processo		
FAMIGLIA 1	AQ.FAMIGLIA1.LINEA	Allarme Qualità / Cliente		
FAMIGLIA 1	LD.FAMIGLIA1.LINEA	Lista dei difetti		
FAMIGLIA 1	CE.FAMIGLIA1.LINEA	Capitolato estetico		
FAMIGLIA 1	PY.FAMIGLIA1.LINEA	Poka Yoke		
FAMIGLIA 1	II.FAMIGLIA 1.LINEA	Istruzioni imballo		
<b>FAMIGLIA N</b>				

REDATTORE:                      PRODUZIONE:                      QUALITA':    MODULO:9DT400\_1 rev1

<b>SEZIONE 2: DOCUMENTI GENERICI PER LA LINEA</b>				
<b>TUTTE LE STAZIONI</b>		<b>LINEA</b>		
<b>CAPITOLO</b>	<b>CODICE</b>	<b>TITOLO</b>	<b>ESP.MODIF.</b>	<b>DATA REV.</b>
2	SAT.LINEA.STZ	Istruzioni di sicurezza		
3	CC.LINEA	Campioni Civetta		
4	IT.LINEA	Istruzioni temporanee		
5	IE.LINEA	Istruzioni di etichettatura		
6	RRP.LINEA	Regole di rispetto prodotto		
	RR.LINEA	Regole di reazione a situazioni anomale		
7	LAY.LINEA	Layout di linea		
	SS.LINEA	SS		
8	MAN.LINEA	Manutenzione 1° livello		
	FK.LINEA	Foglio Kosu		
	BIL.LINEA	BIL - Benestare inizio lavorazione		
9	LL.LINEA	Lesson Learned		
10	SR.LINEA	Scheda registrazione formazione		

Figura 20:Template indice di Masterlist

### 2.2.3.2 Istruzioni di sicurezza

	ISTRUZIONI DI SICUREZZA		Codice Doc:																	
			Indice:																	
	Linea:	Postaz.:	Data emissione:																	
			Data revisione:																	
ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA SICUREZZA E AMBIENTE ALL'UTILIZZO DI MACCHINE - LINEE DI PRODUZIONE - BANCHETTI ( Ai sensi del Digs. 81/2008 s.m.l)																				
SCHEDA N° :	DATA EMISSIONE :	DOTAZIONE MACCHINA																		
ISOLA :	U.A.P/ENTE :																			
EMESSO DA :	COMPILATORE :																			
STAZIONE DI LAVORO:																				
AD OGNI INIZIO TURNO VERIFICARE LA FUNZIONALITA' DEI DISPOSITIVI FISSI DI SICUREZZA																				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> PULSANTI DI</td> <td><input type="checkbox"/> BARRIERE FOTOELETTRICHE</td> <td><input type="checkbox"/> RIPARI SU ORGANI IN MOVIMENTO</td> <td><input type="checkbox"/> DOPPI PULSANTI</td> <td><input type="checkbox"/> RIPARI ZONA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> MICROINTERRUTTORI DI SICUREZZA</td> <td><input type="checkbox"/> ASPIRATORE</td> <td><input type="checkbox"/> ALLARMI</td> <td><input type="checkbox"/> QUADRI ELETTRICI CHIUSI</td> <td><input type="checkbox"/> ATTREZZI MANUALI</td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> PULSANTI DI	<input type="checkbox"/> BARRIERE FOTOELETTRICHE	<input type="checkbox"/> RIPARI SU ORGANI IN MOVIMENTO	<input type="checkbox"/> DOPPI PULSANTI	<input type="checkbox"/> RIPARI ZONA	<input type="checkbox"/> MICROINTERRUTTORI DI SICUREZZA	<input type="checkbox"/> ASPIRATORE	<input type="checkbox"/> ALLARMI	<input type="checkbox"/> QUADRI ELETTRICI CHIUSI	<input type="checkbox"/> ATTREZZI MANUALI						
<input type="checkbox"/> PULSANTI DI	<input type="checkbox"/> BARRIERE FOTOELETTRICHE	<input type="checkbox"/> RIPARI SU ORGANI IN MOVIMENTO	<input type="checkbox"/> DOPPI PULSANTI	<input type="checkbox"/> RIPARI ZONA																
<input type="checkbox"/> MICROINTERRUTTORI DI SICUREZZA	<input type="checkbox"/> ASPIRATORE	<input type="checkbox"/> ALLARMI	<input type="checkbox"/> QUADRI ELETTRICI CHIUSI	<input type="checkbox"/> ATTREZZI MANUALI																
<b>REGOLE GENERALI DI SICUREZZA</b>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Vietato utilizzare abbigliamento che possa impigliarsi e costituire pericolo ( Braccialetti ,scarpe, ecc)</li> <li>➔ Vietato rimuovere le protezioni ed i dispositivi di sicurezza</li> <li>➔ Vietato compiere su organi in moto operazioni di manutenzione, pulizia e misurazioni.</li> <li>➔ Vietato effettuare manovre di sbloccaggio della macchina</li> <li>➔ Vietato utilizzare utensili a mano ed attrezzature non previste nel ciclo di lavoro</li> <li>➔ Vietato iniziare la produzione o avviare la macchina nel caso in cui i dispositivi di sicurezza risultino difettosi</li> <li>➔ Vietato utilizzare sostanze chimiche e/o prodotti non autorizzati e senza Pittogramma.</li> <li>➔ Vietato mangiare, bere, fumare ed utilizzare il telefonino durante la lavorazione</li> <li>➔ L'area di lavoro dovrà essere sempre in ordine e pulita ( 5S e regole dello Zoning)</li> <li>➔ E' responsabilità del lavoratore utilizzare i Dispositivi di Protezione Individuale e VERIFICARE la loro efficacia</li> </ul>																				
<b>RISCHI IN RELAZIONE AL PROCESSO</b>																				
<b>RISCHIO</b>	<b>Presente</b>	<b>Non Presente</b>	<b>MISURE DI TUTELA</b>																	
Movimentazione Manuale dei Carichi																				
Ergonomia ( OCRA)																				
Rumore																				
Chimico																				
Vibrazioni M.B																				
Vibrazioni C.I.																				
Campi Elettromagnetici ( C.E.M)																				
Radiazioni Ottiche non Ionizzanti																				
Svolgimento a terra/Inciampo																				
Rischio meccanico (Taglio, ecc.)																				
Colpo /Urto/Afferraggio																				
Ustione																				
Caduta Alto																				
Elettrocuzione																				
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI DA UTILIZZARE</b>																				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>													<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
<b>REGOLE GENERALI AMBIENTE</b>																				
➔ I RIFIUTI PROVENIENTI DALLA ATTIVITA' LAVORATIVA DOVRANNO ESSERE GETTATI NEGLI APPOSITI CONTENITORI IDENTIFICATI																				
➔ NEL CASO IN CUI NON RIESCI AD IDENTIFICARE LA TIPOLOGIA DEL RIFIUTO RIVOLGITI AL TUO PREPOSTO																				
➔ E' TUA RESPONSABILITA' IL CORRETTO ALLONTANAMENTO DEI RIFIUTI DALLA TUA AREA DI LAVORO																				
➔ IN CASO DI CONTENITORI DI PRODOTTI MANCANTI DI IDENTIFICAZIONE COMUNICALO AL TUO PREPOSTO																				
<b>CHE COSA FARE IN CASO DI ANAMOLIA</b>																				
	STOP IMMEDIATO Premere pulsante emergenza	Avvisare il Preposto		Segnare il problema sul QRAP di Linea/Servizio																
	Data:	Rev.	FIRMA	FIRMA HSSE																
				Firma Preposto																

Figura 21: Template istruzioni di sicurezza

Le istruzioni di sicurezza sono presenti in tutte le stazioni di lavoro per ogni linea. In questo documento vengono indicate le dotazioni di apparecchiature di linea, i dispositivi fissi di sicurezza, le regole generali di sicurezza, i rischi relativi al processo, i DPI (Dispositivi di Protezione Individuale) e le regole generali ambientali.

Le apparecchiature di linea sono le seguenti:

- Stampati di etichette;
- Avvitatori;
- Pistole aspiratrici;
- Deionizzatori;
- Lettori barcode;
- Luci led;
- Pallet;
- Ingrassatori;
- Presse;
- Sistemi di visione nelle stazioni di collaudo.

I dispositivi fissi utilizzati sono:

- Pulsanti di emergenza per fermare immediatamente la macchina;
- Barriere fotoelettriche utilizzate in presenza di presse automatiche;
- Ripari su organi in movimenti, cioè barriere utilizzate per coprire il nastro trasportatore;
- Doppi pulsanti utilizzati per assicurarsi che l'operatore non inserisca il braccio in zone pericolose;
- Ripari in zona lavoro;
- Microinterruttori di sicurezza che causano lo spegnimento della macchina in caso di anomalie;
- Aspiratori;
- Allarmi acustici;
- Quadri elettrici chiusi;
- Attrezzi manuali di sicurezza.

Oltre le regole generali di sicurezza elencate in figura, sono indicati anche i rischi potenziali identificati dove, oltre la semplice presenza o meno, vanno indicate anche le misure a tutela di questi.

I rischi potenziali identificati sono:

- La movimentazione manuale dei carichi che è sempre presente e che richiede la presenza di due persone per la movimentazione di carichi superiori ai 10Kg;
- I rischi ergonomici analizzati tramite il metodo OCRA;
- Il rumore, sempre presente, ma al di sotto del limite di azione;
- Rischio chimico legato all'uso di sistemi di ingrassaggio. Dove presente si necessita l'utilizzo di un sistema di ingrassaggio pneumatico, in modo da poter regolare il flusso di grasso;
- Vibrazioni mano/braccio legate all'uso di avvitatori;
- Vibrazioni corpo non presenti nel sito di Santena;
- Campi elettromagnetici generati da corrente elettrica dovuta dall'utilizzo di luci led e lettori barcode (al di sotto del limite di azione);
- Radiazioni ottiche artificiali dovute all'utilizzo di luci led e lettori barcode posizionali in modo da non interferire con gli occhi dell'operatore;
- Scivolamento/inciampo che richiede come misura di tutela delle formazioni, l'ordine dei materiali posizionati a terra e l'uso dello zoning;
- Rischio di taglio con attrezzature che risultano taglienti;
- Colpo/urto;
- Rischio di ustione;
- Caduta dall'alto;
- Elettrocuzione evitata grazie alla presenza di quadri elettrici chiusi e dalla presenza di personale autorizzato in caso di interventi.

Per protezione del personale si rendono obbligatori alcuni di questi DPI:

- Guanti anti taglio durante l'utilizzo di frese o altri strumenti taglienti;
- Scarpe antinfortunistiche;
- Occhiali protettivi;
- Cuffie di sicurezza;
- Maschera protettiva per sostanze nocive;
- Tuta protettiva per ustioni e tagli;
- Casco;
- Giubbotto catarifrangente da utilizzare in magazzino.

## 2.2.4 QRQC

Il QRQC (Quick Response Quality Control) è un processo che si riferisce alla gestione di tutte le non conformità di produzione e logistiche e a tutti i problemi presenti nel plant Valeo. Questo è il metodo che il Gruppo usa per la risoluzione delle problematiche e per l'implementazione delle attività legate al miglioramento continuo, ovvero rilevazione, comunicazione, analisi e verifica dei problemi o dei potenziali.

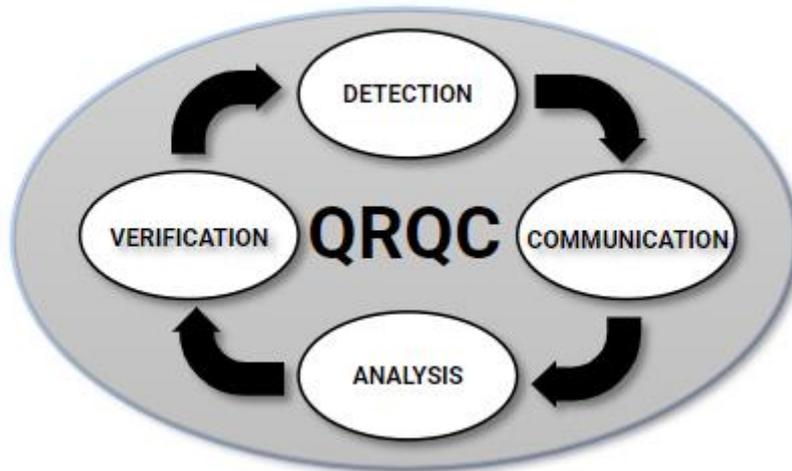


Figura 22: Le 4 fasi del QRQC

Esistono 3 diversi livelli di escalation QRQC:

1) QRQC di linea

A questo livello si trova la gestione di problemi a risoluzione rapida da parte del team, compresi i problemi di sicurezza. Deve essere applicata da ogni team produttivo e logistico, rispettando la regola dello stop al primo difetto. Nel caso in cui il team non è in grado di risolvere il problema, questo sarà scalato nell'APU QRQC o nel QRQC logistico dal supervisore.

2) APU QRQC e QRQC Logistico

A questo livello vengono gestiti tutti quei problemi che non riescono ad essere risolti a livello di linea. Se il problema non viene risolto a questo livello, si procede a scalarlo a livello di Plant.

3) Plant QRQC

A questo livello vengono gestiti:

- Problemi di sicurezza come definiti nelle regole di escalation della procedura QRQC di sicurezza

- I problemi clienti causati dalla produzione (incidente cliente, restituzione linea cliente, incidenti logistici con il cliente)
- Tutti i problemi non risolti a livello APU

Una procedura preliminare a quella del QRQC è quella di effettuare il Gen-ba. Con quest'ultima si intende la procedura che prevede il recarsi sul luogo in cui si è verificato il problema in modo tempestivo, cioè nel momento in cui si verifica così da riuscire a confrontarsi con chi lo ha riscontrato. Questa fase si prefigge come obiettivo quello di andare a fornire una risposta rapida e reattiva al fine di verificare la qualità del prodotto e risolvere le potenziali o effettive allerte che si vengono a generare. Questa fase preliminare appena descritta non è altro che il primo livello QRQC elencato in precedenza e che viene denominata QRAP (Quick Response Action Plan). Il QRAP è lo strumento con cui gli operatori di linea segnalano problemi. È un tabellone cartaceo presente nelle postazioni lavorative che presenta un template prestabilito.

**STOP at 1st defect** / **STOP at 1st defect**

**QRQC** (Detection, Communication, Analysis, Verification)

**QR** (Quick Response = Quick Response & ...)

<b>Problem 5W2H</b> Compare the <u>bad</u> part (or situation) with the previous <u>good</u> one. What changed? <b>Problem 5W2H</b> Compare the <u>bad</u> part (or situation) with the previous <u>good</u> one. What changed? To be filled by or with: Operators		Draw or display here <b>Picture</b> for better understanding (You can draw <u>good</u> & <u>bad</u> ) <b>Picture</b> for better understanding (You can draw <u>good</u> & <u>bad</u> ) Operators	<b>Immediate actions</b> What should we do now to secure & restart? <b>Immediate actions</b> What should we do now to secure and restart? Operators and/or Team Leader
N° _____ <input type="checkbox"/> <b>Safety</b> (in red) Safety <input type="checkbox"/> <b>Quality</b> Quality <input type="checkbox"/> <b>Kosu or KTRP</b> <input type="checkbox"/> <b>Maint.</b> Maintenance <input type="checkbox"/> <b>Log.</b> Logistics <input type="checkbox"/> <b>Suppl.</b> Supplier <input type="checkbox"/> <b>Enviro.</b> Environment	<b>What?</b> ... is the problem? What? at the problem? <b>Why?</b> ... is it a problem? WHY is it a problem? <b>When?</b> ... it happened? Date: ____/____/____ Hour: ____:____:____ <b>Where?</b> has it been detected? Where has been detected? <b>Who?</b> ... detected it? Name: Who detected it? Name: <b>How?</b> ... was it detected? HOW was it detected? <b>How many?</b> bad parts? Ideas? How many parts? Ideas? <b>Standard?</b> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <b>Recurring?</b> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Standard was respected? Standard was respected? <b>N° QRAP - PDCA:</b> _____ <b>is it RECURRING?</b> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>Participants?</b> Participants during QR?	<b>Is there a need for sorting?</b> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Is there a need for sorting? Yes No <b>Sorting result / immediate actions:</b> Who? Who? Sorting result / immediate actions: Who? Who? <b>Are all immediate actions DONE?</b> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Are all immediate actions DONE? Yes No <b>Actual time of the restart?</b> _____ Actual time of the restart?

Figura 23: Fase "QR" del QRAP

La prima sezione è quella relativa al "QR" e ha l'obiettivo di riportare i dettagli della problematica e l'azione immediata intrapresa per riprendere il processo produttivo.

Lo standard prevede che l'operatore segni sul tabellone:

- La descrizione del problema riscontrato (WHAT);
- Il perché questo è un problema (WHY);
- La data e l'ora del guasto (WHEN);
- La linea e le postazioni coinvolte (WHERE);
- Il proprio nome (WHO);
- La modalità con la quale se ne è accorto (HOW);
- Il numero di pezzi di scarto (HOW MANY);
- Il codice del prodotto (WHICH).

Oltre queste informazioni che vanno a descrivere il problema rilevato, si segna qual è l'area in cui rientra il problema (sicurezza, qualità, logistica, manutenzione, ecc.), eventualmente una foto/disegno e le azioni immediate intraprese che permettono la ripresa della produzione (pur non risolvendo il problema alla radice).

AP

**San Gen Shugi**  
 “3” “real” “principles”  
“3” “real” “principles”  
**Genba = real place/real time**  
real place/real time  
**Genbutsu = real part**  
real part  
**Genjitsu = reality (facts)**  
reality (facts)

**& Action Plan = Action Plan**

<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">Cause 5Why?</p> <p>What did we learn? Why didn't we see it before? <b>5Why?</b> <small>What did we learn? Why didn't we see? People who intervened &amp;/or Supervisor</small></p> <p>What did we learn from sorting / QR? <small>What did we learn from sorting / QR?</small></p> <p>1° Why? <small>1° Why?</small> ↓</p> <p>2° Why? <small>2° Why?</small> ↓</p> <p>3° Why? <small>3° Why?</small> ↓</p> <p>4° Why? <small>4° Why?</small> ↓</p> <p>5° Why? <small>5° Why?</small></p>	<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">Definitive actions</p> <p>What should we do to eradicate the problem <u>definitively</u>? Occurrence, Non-Detection, improve a Standard <b>Definitive actions</b> <small>What should we do to eradicate the problem <u>definitively</u>? Improve Standard? Plots of the actions with Supervisor validation</small></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Who?</th> <th style="width: 15%;">When?</th> </tr> <tr> <th>Who?</th> <th>Planned date</th> <th>Planned date</th> <th>Real date</th> <th>Real date</th> <th>Real date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>QRAP closure validation by Supervisor: <small>QRAP closure validation by Supervisor (once all definitive actions DONE)</small>  <b>Opportunity to deploy a LLC or Kaizen Card?</b> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No  <small>Opportunity to deploy a LLC or Kaizen Card?</small></p>	Who?	When?	When?	When?	When?	When?	Who?	Planned date	Planned date	Real date	Real date	Real date																																																							<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: 0.8em;">Information of all shift teams (actions information)</p> <p style="font-size: 0.8em;">Op. Managers</p> <p style="font-size: 0.8em;">Morning shift <input type="checkbox"/> Morning shift <input type="checkbox"/> Afternoon shift <input type="checkbox"/> Night shift <input type="checkbox"/> Weekend shift 1 <input type="checkbox"/> Weekend shift 2</p>	<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">OJT Managers comments</p> <p style="font-size: 0.8em;">Managers comments</p> <p style="font-size: 0.8em;">Managers signature</p> <p style="font-size: 0.8em;">Managers signature</p> <p style="font-size: 0.8em;">Who has been alerted? <small>Who has been alerted?</small></p> <p style="font-size: 0.8em;">Managers signature</p> <p style="font-size: 0.8em;">Managers signature</p> <p style="font-size: 0.8em;">Supervisor <small>Supervisor check all QRAP KOSU alert or 2' stop</small></p> <p style="font-size: 0.8em;"><input type="checkbox"/> APU Mgr <small>APU Mgr KOSU alert</small></p> <p style="font-size: 0.8em;"><input type="checkbox"/> SiteProd Mgr <small>SiteProd Mgr KOSU alert</small></p> <p style="font-size: 0.8em;"><input type="checkbox"/> Supply Chain <small>Supply Chain</small></p> <p style="font-size: 0.8em;"><input type="checkbox"/> Maintenance <small>Maintenance</small></p> <p style="font-size: 0.8em;">Escalation <small>Escalation</small></p> <p style="font-size: 0.8em;"><input type="checkbox"/> in APU</p>
Who?	When?	When?	When?	When?	When?																																																																
Who?	Planned date	Planned date	Real date	Real date	Real date																																																																

Figura 24: Fase "AP" del QRAP

Il processo risolutivo passa poi alla fase “AP” che ha l’obiettivo di eliminare definitivamente le cause dei malfunzionamenti. A tal proposito si procede con l’analisi dei “5 why”, ovvero si effettuano cinque passaggi a ritroso che permettono di avvicinarsi alla causa del problema. Successivamente si vanno a studiare e ad implementare soluzioni che vadano a risolvere definitivamente il problema. Completata la procedura, i supervisor vanno ad aggiornare il tabellone in linea, dichiarando chiuso il QRAP.

Il QRAP è un nuovo strumento che semplifica il QRQC di linea e provvedere ad aumentare la responsabilità degli operatori e dei supervisor, lasciando a loro la libertà di fermarsi o di approfondire l’analisi richiedendo l’escalation in QRQC APU. La semplificazione del QRQC di linea mira a raggiungere più velocemente l’obiettivo “Zero Defect”.

#### **2.2.4.1 STOP Scrap**

La metodologia “STOP Scrap” va a sostegno del processo QRQC quando le problematiche non riescono ad essere risolte nel QRQC di linea. Questa è una metodologia cost-orientated, infatti STOP sta ad indicare la definizione “Scrap Takes Our Profit”, ovvero “gli scarti si prendono i nostri profitti”. L’obiettivo è quello di andare a migliorare la profittabilità andando a ridurre i costi diretti della non qualità (Direct Non-Quality Cost, DNQC). Questa categoria di costi è direttamente sostenuta dall’azienda ed è legata agli scarti e alle rilavorazioni (voce di costo suddivisa per materiale, manodopera diretta, ecc.), escludendo i costi di obsolescenza e accantonamento.

L’obiettivo del supervisore della produzione è rinforzare le competenze così da rendere gli operatori più autonomi e ottenere rapide riduzioni di SCRAP. Questo viene implementato seguendo sei step:

##### **1) Rilevazione**

Per questa fase bisogna disporre di un sistema dati dell’impianto che fornisce le informazioni necessarie, riguardanti gli scarti, per mostrare quali sono le performance (dati che si riferiscono agli ultimi 6 mesi). Questo consente di identificare le priorità e monitorare l’andamento dei problemi legati al STOP Scrap.

Viene tracciata una tabella scarti per ogni part number, ad ogni step del processo, che viene aggiornata settimanalmente e che mostri, per ogni part number, la lista dei Top 2 problemi legati ai DNQC. Per selezionare questi problemi legati agli scarti ci si basa sui costi di scarto e sulla percentuale relativa ai selezionati rispetto alla totalità degli scarti (quanto la percentuale dei selezionati copre la totalità).

2) Definire un campione e i membri del team

Quando il QRQC di linea non riesce a risolvere il problema, quest'ultimo viene scalato nel QRQC APU. Qui l'APU Manager assegna ad ogni supervisore (definendolo "campione") almeno 1 problema STOP Scrap e definisce gli obiettivi (tipicamente per chiudere il problema il target è ridurre del 50% lo scarto). I supervisori scelgono a loro volta i membri del loro team per ogni problema di scarto (approssimativamente 3 membri, di cui almeno un operatore).

3) Rendere il tutto reale: San Gen Shugi

I supervisori, prima di iniziare il processo di riduzione degli scarti, si focalizzano sui valori del "San Gen Shugi". Questo approccio si basa su tre basiche assunzioni:

- Real Place (Gen-ba), si intende recarsi sul posto dove è accaduto l'incidente per comprendere meglio le dinamiche e procedere con il miglioramento delle performance.
- Real Parts (Gen-butsumu), ovvero la comprensione dello scopo dell'intero processo andando ad analizzare ogni fase della produzione per capire in quale punto viene aggiunto valore ed in quale viene creato una muda (spreco).
- Reality (Gen-jitsmu), si intende separare le opinioni soggettive dai fatti oggettivi andando a prendere decisioni su dati affidabili provenienti da misurazioni, analisi e ricerche.

In sintesi, questa filosofia aiuta a risolvere i problemi basandosi su luoghi reali, parti reali e dati reali. Con questo approccio aumenta la possibilità di risolvere con successo i problemi alla radice.

4) Analisi: capire la radice del problema

Per completare l'analisi del problema si procede recandosi sulla linea e cercare di capire cosa causa lo scarto (guardando e ascoltando) nei due problemi selezionati. Si seguono le parti attraverso tutto il loro processo e si notano i punti in cui il difetto si verifica. Si passa poi allo studio della causa e da qui ne scaturirà la soluzione (validata da dati).

5) Piano d'azione

Questo piano deve essere collegato all'andamento del tasso di scarto. Le azioni vengono registrate sull'aggiornamento dei costi: collegamento tra azione e risultato.

6) Condivisione risultati al team

I piani di azione e i grafici che mostrano il trend degli scarti vengono aggiornati settimanalmente e questi aggiornamenti devono essere pubblicati nei posti in cui le parti vengono realizzate.

Inoltre, sempre su base settimanale, viene organizzata una riunione presieduta dal Plant Manager (riunione diversa dal QRQC di Plant) in cui si vanno a rivedere i 2 Top scrap.

### 2.3 Sviluppo competenze forza lavoro

La polivalenza costituisce lo standard Valeo con il quale viene gestita la formazione degli operatori di linea. Questi ultimi, prima di poter produrre in autonomia, dal loro inserimento iniziano una fase di training volta a far acquisire al lavoratore autonomia ed esperienza. Esistono delle matrici di polivalenza che identificano il livello di esperienza dell'operatore su ogni stazione di lavoro e ogni famiglia di prodotto. Il livello di polivalenza viene rappresentato graficamente con un "quadrato magico", di cui ogni lato indica il raggiungimento di un certo livello di abilità. Nello specifico:

#### 1) LATO 1: Sicurezza

Il primo livello di formazione assicura la comprensione delle istruzioni di lavoro presenti sulla Masterlist di linea e che saranno rispettati i requisiti di sicurezza previsti per le stazioni di lavoro. Al termine di questa prima fase l'operatore conosce cosa andrà a svolgere sul posto di lavoro, ma non è abilitato alla produzione in autonomia, ovvero è obbligatoriamente sotto il controllo del formatore.

Questa primo step è il più critico, in quanto è la fase in cui è più probabile che l'operatore incorra in rischi di sicurezza e di qualità. Infatti, per limitare la probabilità di accadimento, l'operatore in formazione indossa un giubbotto giallo ad alta visibilità e per quanto concerne la qualità dei prodotti si procede con un ulteriore controllo visivo e funzionale del pezzo da parte di un operatore addetto.



*Figura 25: Primo lato del "quadrato magico"*

## 2) LATO 2: Qualità

Questo step prevede che l'operatore sia in grado di documentare una deviazione dagli standard qualitativi e di sicurezza, di riconoscere i difetti del prodotto già presenti nella lista delle non conformità (resa nota dall'Ufficio Qualità) e di conoscere le procedure di gestione dei difetti stessi. Conseguita questa fase l'operatore assicura l'auto-qualità su tutti gli standard di lavoro, è capace di effettuare tutte le operazioni, ma ad una velocità inferiore agli standard. Può, quindi, lavorare anche in autonomia sulla linea.



*Figura 26: Secondo lato del "quadrato magico"*

## 3) LATO 3: Quantità

Questo lato assicura che l'operatore in formazione riesce a rispettare i tempi target su tutti gli standard di lavoro. Viene richiesto all'operatore di conoscere il numero ottimale di pezzi da produrre nell'arco di un turno, la logica FIFO (First In First Out) con la quale si devono trattare i componenti della linea. Al termine di tale formazione l'operatore è in grado di lavorare da solo, gestendo le problematiche produttive secondo le regole.



*Figura 27: Terzo lato del "quadrato magico"*

#### 4) LATO 4: Formatore

Questo ultimo livello di formazione viene raggiunto dall'operatore quando viene chiamato a sua volta per formare un collega. Al raggiungimento di questo ultimo lato si dichiara conclusa la procedura di formazione e l'operatore viene definito esperto sul prodotto.

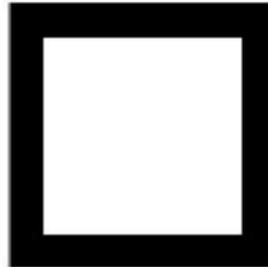


Figura 28: Quarto lato del "quadrato magico"

In generale, il formatore può essere il Supervisore della produzione, i Responsabili Progetto (appartenenti all'R&D) o, caso più frequente, l'operatore definito già esperto.

La polivalenza e la certificazione di produzione consentono da un lato di garantire la sicurezza dei lavoratori per il raggiungimento del target 0 incidenti e dall'altro di proteggere il cliente assicurando 0 difetti (fronteggiando le variazioni di carico di lavoro essendo in grado di sostituire lavoratori assenti per malattia, ecc.).

Attraverso l'uso della matrice di polivalenza l'APU Manager e il Supervisore della produzione possono monitorare il livello di polivalenza di tutti gli operatori e pianificare la formazione sulle linee, quando necessaria. Un esempio di matrice di polivalenza lo troviamo di seguito.

**Valeo** energia tecnica

**MATRICE DI POLIVALENZA - fronte** 9DT282\_5 Rev.1 28/10/2016

Team: 1028		Turno A															
Famiglia Prodotto		CLIMA			MODE			PUSH & SWITCH			F1			CLE			
Nome	Stazione	Set UP	ST10	ST20	ST30	Set UP	ST10	ST20	ST30	Set UP	ST10	ST20	ST30	Set UP	ST10	ST20	ST30
	Operatore A		□	□	□						□	□	□				
Operatore B		□	□	□	□	□	□	□	□	□							
Operatore C					□	□											
Operatore D										□	□	□					

Level 1: Familiar with the part and can apply work procedures

Level 2: Applies work procedures and meets all quality requirements

Level 3: Applies work procedures, meets quality and production requirements

Level 4: Controls all aspects of workstations and transfers knowledge to others

Training - Work Station and Target Date

Figura 29: Template matrice di polivalenza

In questa matrice, specifica per una data linea, sulle righe sono indicati i nomi degli operatori e sulle colonne le diverse famiglie di prodotto, ognuna scomposta per stazioni di lavoro. La matrice di polivalenza, oltre ad essere aggiornata ogni qual volta ci sia una nuova formazione o un nuovo inserimento (con annessa formazione), viene modificata dopo che un operatore rimane inattivo su una stazione per un determinato periodo di tempo. In questo caso è necessario che l'operatore venga formato nuovamente. Per definire quale sia il periodo di inattività necessario a far scattare una nuova formazione, il parametro di riferimento è il livello di rischio qualitativo e di sicurezza della stazione di lavoro, ovvero:

- Stazione di lavoro senza rischio: l'operatore può assentarsi per un periodo massimo di 6 mesi senza necessità di essere re-certificato;
- Stazione di lavoro a basso rischio: l'operatore può assentarsi per un periodo massimo di 3 mesi senza necessità di essere re-certificato;
- Stazione di lavoro ad alto rischio: l'operatore può assentarsi per un periodo massimo di 1 mese senza necessità di essere re-certificato.

## **2.4 Monitoraggio dell'efficienza produttiva**

Gli indicatori di efficienza misurano quanto è lontano il processo osservato dalla situazione ideale. Quest'analisi aiuta a vedere qual è il margine effettivo di miglioramento, focalizzandosi sugli sprechi come potenziale elemento di progresso. Esistono due principali leve di controllo per le performance:

- Manodopera diretta;
- Macchinari.

Per ognuna di queste leve si andrà a descrivere il relativo indicatore che misura le efficienze. Nello specifico, per la manodopera diretta Valeo utilizza il DLE (Direct Labour Efficiency), mentre per misurare le performance delle macchine monitora il TRP (Production Rate of Return).

### **2.4.1 Monitoraggio DLE**

Il primo indicatore che andiamo a descrivere è quello legato all'efficienza degli operatori sulla linea. Il DLE mette a confronto due grandezze:

- Tempo dedicato di manodopera diretta, ovvero il tempo programmato in cui l'operatore dovrebbe essere in linea per la produzione;
- Tempo reale di manodopera diretta, ovvero il tempo effettivo in cui l'operatore ha lavorato sulla linea per produrre quanto richiesto;

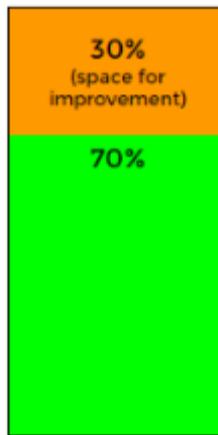
Si propone di seguito un esempio numerico per comprendere meglio il significato dell'indicatore.

- Tempo allocato all'operatore in linea = 140s;
- Tempo effettivo dell'operatore in linea= 200s.

$$DLE = \frac{\text{dedicated time of DL}}{\text{real consumed time by DL}} * 100 = \frac{140s}{200s} * 100 = 70\%$$

*Equazione 1: Esempio calcolo DLE*

In questo caso proposto si evidenzia come l'efficienza della manodopera diretta sia pari al 70% e che ci sia ancora un margine di miglioramento pari al 30%. Quest'ultimo dato indica, infatti, quanto si è lontani dal tempo assegnato all'operatore in linea.



*Figura 30: Rappresentazione grafica esempio calcolo DLE*

Il monitoraggio del DLE a livello di linea (segnalato almeno ogni ora) è obbligatorio per ogni linea di produzione a cui viene assegnata manodopera diretta, anche se la linea di produzione è semi-automatica con manodopera diretta parziale.

La formula del DLE mostrata in precedenza prende in considerazione l'indicatore come un puro indicatore di efficienza. Applicando questo concetto a livello di linea, si ottiene che:

$$\text{Line DLE (hourly)} = \frac{\sum(\text{Allocated times}^{**})}{\sum(\text{Production Direct Labour Time})} * 100$$

*Equazione 2: Formula per il calcolo del DLE di linea*

Dove:

$$\begin{aligned} & \sum (\text{Allocated times}) \\ & = \text{q.tà di pezzi conformi dichiarati (nell'ultima ora)} \\ & \times \text{tempo necessario DL (relativamnte a quelli prodotti nell'ultima ora, OST)} \\ & \sum (\text{Production DL Time}) = \text{tempo totale effettivo in cui l'operatore è in linea} \end{aligned}$$

A questo proposito, andando a sostituire, la formula base diventa:

$$\text{Line DLE (hourly)} = \frac{\sum (\text{qty good parts declared} * \text{OST})}{\sum (\text{Total time of effective presence of operator at line})}$$

Equazione 3: Formula per il calcolo del DLE di linea con grandezze esplicitate

L'Operational Standard Time (OST) è il miglior tempo (il minore) ottenuto in linea sotto determinate condizioni, rispettando gli standard di lavoro e le istruzioni di lavoro, senza anomalie. Questa grandezza può essere determinata usando un metodo strutturato tempo-misura.

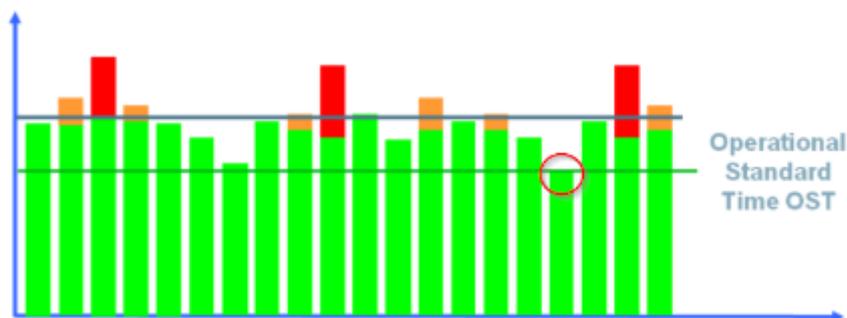


Figura 31: Esempio grafico di OST

## 2.4.2 Monitoraggio TRP

Il TRP (Production Rate of Return) è l'indicatore che valuta quanto tempo, nell'arco di un turno lavorativo, venga dedicato effettivamente alla produzione rispetto al tempo a disposizione, considerando tutti gli eventi che fermano le lavorazioni. Questo punta a valutare il tempo dedicato ad attività a valore aggiunto rispetto alla totalità del tempo a disposizione per la produzione, su ogni linea lavorativa.

La formula che consente di ottenere questo valore è:

$$TRP = \frac{\text{useful working time}}{\text{scheduled time}}$$

Equazione 4: Formula calcolo TRP

Lo “scheduled time” non è altro che il tempo di produzione pianificato ed è costituito dal tempo totale disponibile per la produzione. Questo valore si ottiene andando a depurare dal tempo totale di apertura dello stabilimento, il tempo legato alle fermate obbligatorie (come la pulizia della linea) che rientra nella classe dei “Planned stop”. Lo “useful working time” indica il tempo dedicato alla produzione di un prodotto finito conforme e si ottiene andando ulteriormente a depurare lo “scheduled time” del tempo legato alle fermate previste, ovvero malfunzionamenti che causano fermi macchina e il tempo delle Organization Malfuctions (tempo che gli operatori impiegano per le pause, per le formazioni e per le compilazioni dei QRAP).

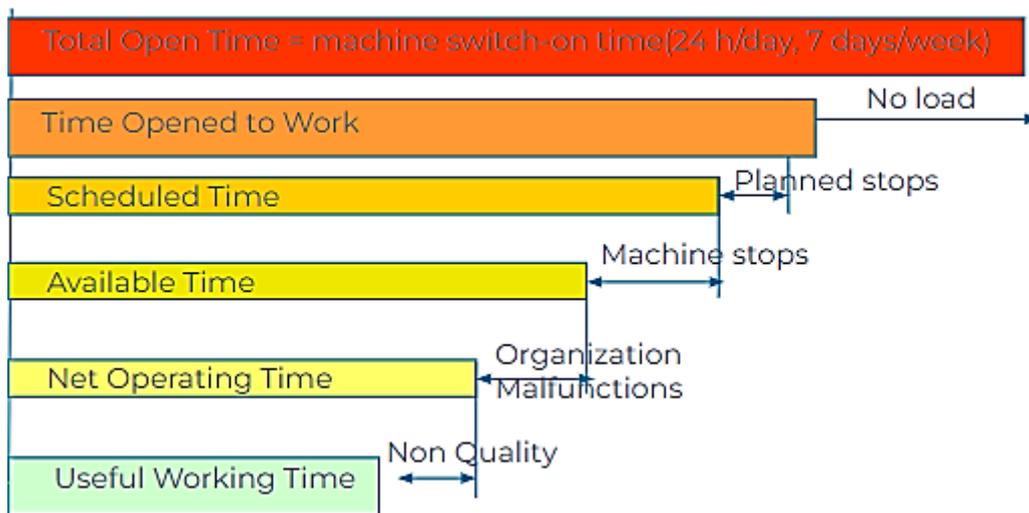


Figura 32: Grafico di definizione tempi

Al fine di raggiungere gli obiettivi di efficienza, il Gruppo Valeo si impegna ad eliminare tutte quelle che vengono ritenute inefficienze attraverso l’implementazione di tecniche legate alla filosofia del miglioramento continuo. Queste inefficienze, identificate dalle Direttive del Gruppo, sono costituite dagli eventi che causano l’interruzione della produzione, ovvero:

- NO LOAD  
Per “no load” si intende il tempo di non carico dell’azienda, ovvero tutti quei momenti in cui è prevista la chiusura dello stabilimento (weekend, orari notturni dalle 22:00 alle 06:00, giorni festivi).

- **PLANNED STOP**

Altro fattore che causa inefficienze è quello legato agli stop pianificati, ovvero il tempo dedicato alle manutenzioni preventive e alla pulizia della linea. Oltre questi eventi più probabili, rientrano negli stop pianificati anche tutte le prove di nuovi prodotti, o di modifiche layout, che vengono fatte in linea e che riducono il tempo per l'effettiva produzione.

- **MACHINE STOP**

La produzione viene fermata ogni qual volta c'è un fermo macchina. Quest'ultimo può essere causato da diversi fattori:

- Changeover, ovvero tutte le azioni legate all'adattamento della postazione di lavoro e delle attrezzature di linea al prodotto finito che deve essere realizzato (con relativo carico del materiale necessario).
- Breakdown, cioè tutti i fermi macchina dovuti ai guasti (se maggiori di 5 minuti).
- Microstoppages & technical slowdowns, sono tutti gli interventi di manutenzione che non sono programmati.

- **ORGANIZATION MALFUNCTIONS**

Come descritto prima, questo fattore è legato alle pause (intermedie e pause pranzo), alle riunioni quotidiane "5 minuti" tra operatori e Supervisore produzione e il tempo necessario alla compilazione dei QRAP di linea.

- **NON QUALITY**

I tempi di non qualità sono quelli dedicati alla produzione di un prodotto finito che si rivela difettoso. Non vengono comprese in questa voce le attività di valutazione e analisi del pezzo non conforme.

Tra i fattori appena descritti, quelle su cui non si può agire al fine di migliorare l'andamento del TRP, sono i fermi obbligatori e pianificati e i "no load", in quanto sono eventi che non possono essere evitati.

Il TRP viene influenzato, oltre che dalle perdite elencate, anche dall'andamento del DLE. Infatti, se c'è un importante gap causato dalla presenza di meno manodopera diretta che incrementa i tempi di attesa, allora il tempo ciclo unitario non viene adattato e il TRP indica un'inefficienza (aumenta l'influenza del malfunzionamento organizzativo). Ma, per le linee progettate per essere in grado di funzionare a diversi customer Takt Time (tasso al quale è necessario completare un prodotto per soddisfare la domanda del cliente) senza perdita di produttività, come le linee di assemblaggio con i lavoratori in movimento, questa perdita può essere

dichiarata come “no loads”, a condizione che questa non sia legata ad un problema organizzativo e che la modalità operativa corrisponda ad una di queste modalità di funzionamento standard.

## 2.5 Focus sullo stabilimento produttivo di Santena

Lo stabilimento Valeo di Santena nasce, come anticipato nel primo capitolo, come un centro di ricerca e sviluppo e solo nel 2014 apre le porte al personale produttivo, al management e alle attrezzature Valeo provenienti dall’impianto produttivo di Felizzano (AL). Questo trasferimento, giustificato da motivi di ottimizzazione di risorse e costi, è successivo ad un accordo sindacale basato sull’adesione volontaria dei lavoratori. Questi ultimi sono, ancora oggi, organizzati su tre turni lavorativi:

- Primo turno dalle 6:00 alle 14:00
- Secondo turno dalle 14:00 alle 22:00
- Turno centrale dalle 8:00 alle 16:45

Ad oggi il totale degli impiegati nella sede Valeo ISC è pari a 90 impiegati, tra cui gli operatori, che sono circa 32, sono organizzati sui tre turni e sono formati per lavorare su una o più linee così da garantire la polivalenza ed assicurare la rotazione sulle diverse postazioni lavorative.

### 2.5.1 Clienti e prodotti Valeo

L’attività produttiva del sito Valeo di Santena si inserisce nella business unit *comfort and driving assistance system*, settore che contribuisce al fatturato totale del Gruppo con il 21% delle vendite complessive. Nello specifico, il core dello stabilimento santenese riguarda l’assemblaggio di interruttori, pannelli di controllo e displays per clienti automotive di lusso. A tal proposito, Valeo ISC vanta tra i suoi principali clienti Ferrari, Maserati, Aston Martin e Renault Alpine.

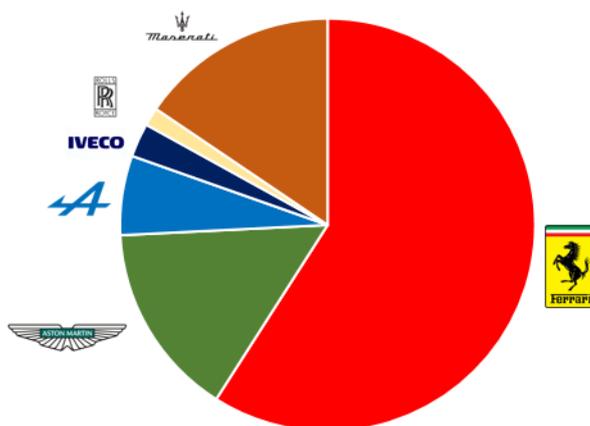


Figura 33: Suddivisione clienti Valeo Santena

Lo stabilimento Valeo di Santena conta più di 50 famiglie di prodotto che vengono lavorate su circa 35 isole di lavoro. Per comprendere meglio quali sono i prodotti che vengono assemblati si propone, di seguito, un'immagine in cui vengono evidenziate le parti di produzione Valeo (Figura 34). In particolare, si fa riferimento all'abitacolo di una Ferrari GTC4 Lusso, automobile sportiva del maggiore cliente dello stabilimento santenese.



Figura 34: Evidenza delle parti assemblate da Valeo

## 2.5.2 Layout di stabilimento

L'impianto produttivo è diviso in 35 isole di lavoro raggruppate in APZ, ovvero Zone Autonome di Produzione stabilite secondo criteri di posizione all'interno del reparto, con l'obiettivo di facilitare la gestione da parte dell'operatore Team Leader.



Figura 35: Vista dall'alto dell'impianto produttivo di Santena

Ad ogni linea di produzione vengono assegnate specifiche famiglie di prodotto, in quanto l'assemblaggio di ogni famiglia richiede banchi di lavoro progettati ad hoc. Infatti, ogni linea è costituita da due o tre stazioni di lavoro, ognuna con il proprio pc. La produzione è caratterizzata principalmente da:

- Attività manuali di assemblaggio da parte degli operatori che si vanno ad interfacciare direttamente con il computer della relativa stazione;
- Test finali di funzionalità del prodotto e collaudo.

Le prime due stazioni di lavoro (se l'isola è composta da tre stazioni, altrimenti la prima stazione se è composta solo da due) sono dedicate all'assemblaggio del prodotto. Queste sono costituite da una struttura metallica fissa alla quale viene agganciato il posaggio specifico per il prodotto che deve essere assemblato e da una o due file di mensole sulle quali vengono disposte le scatole di componenti necessarie per l'assemblaggio. Queste ultime vengono prelevate direttamente dall'operatore dalle rulliere specifiche per la linea dove gli operatori logistici dispongono il materiale necessario per la produzione in programma.

Dopo la fase di assemblaggio si passa al collaudo finale, estetico e/o funzionale, che avviene sull'ultima stazione di lavoro. Anche quest'ultima è costituita da una struttura fissa alla quale viene associato un banco di collaudo specifico per la famiglia di prodotto.

Di seguito si riporta il layout di una linea campione presente nello stabilimento di Santena.



*Figura 36: Esempio di una linea Valeo a tre stazioni*

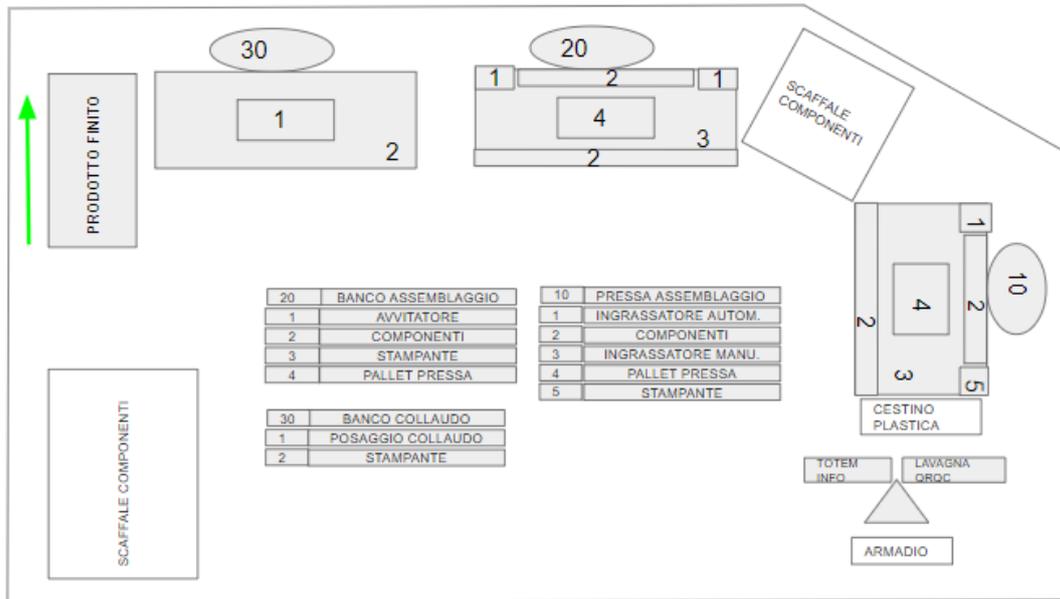


Figura 37: Layout relativo alla Figura 35

I computer di linea, presenti per ogni stazione di lavoro, guidano le operazioni automatiche e, inoltre, hanno il compito di guidare anche l'operatore durante l'assemblaggio, mostrando le istruzioni di lavoro da seguire e richiedendo una sua conferma al termine di ogni fase rilevante. Gli armadi di linea, oltre a contenere piccole attrezzature necessarie per la pulizia della stessa, contengono anche i banchi di lavoro della linea. Questi verranno prelevati ogni qual volta si deve adeguare la postazione di lavoro ad un'altra famiglia di prodotto. Tutte le volte che si procede con un cambio prodotto sulla linea, il manutentore va a cambiare sia i banchi di assemblaggio che i banchi di collaudo.

### **3 Ergonomia sul posto di lavoro**

Come descritto nel secondo capitolo, ogni linea di lavoro dello stabilimento Valeo è dotata di una Masterlist che comprende tutta la documentazione atta a garantire il rispetto degli standard di lavoro. Particolare attenzione si deve dedicare al capitolo relativo alle istruzioni di sicurezza, in cui vengono elencate tutte le disposizioni previste e segnalati quelli che possono essere i potenziali rischi sulle diverse stazioni di lavoro. Tra questi ultimi, tema centrale è quello che riguarda l'ergonomia.

L'ergonomia è una scienza multidisciplinare che studia l'interazione degli elementi che costituiscono un sistema di lavoro, cioè:

- Uomo, ovvero il lavoratore adibito allo svolgimento di un determinato compito;
- Macchina, intesa come l'apparecchiatura usata per lo svolgimento del compito;
- Ambiente in cui viene svolta l'attività lavorativa.

L'ergonomia va a migliorare le prestazioni del sistema, la sicurezza, il benessere e la salute dei lavoratori, aumentando la loro soddisfazione complessiva. La finalità dell'ergonomia non è solo quella di prevenire infortuni e malattie, ma è quella di promozione della salute intesa come benessere psicofisico. I temi affrontati da questa scienza sono vari e tra questi si identificano i rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, analizzati da Valeo a causa delle operazioni di movimentazione manuale dei carichi e dei movimenti ripetuti a cui sono soggetti gli operatori.

#### **3.1 Il rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori**

Il sovraccarico biomeccanico è una condizione di rischio diffusa e l'esposizione prolungata può causare alterazioni delle unità osteo-muscolo-neuro-tendinee. Questo rischio non è determinato da un singolo evento, ma dalla somma di tanti micro-traumi che nel tempo compromettono i tessuti e che possono procurare una vera e propria patologia, ovvero dalla presenza di un costante impegno funzionale delle articolazioni dell'arto superiore e di altri distretti corporei. A differenza delle malattie professionali specifiche, le patologie da sovraccarico biomeccanico sono legate a fattori di carattere endogeno (sesso, età, patologie croniche, condizioni psicologiche) e fattori esogeni, come: movimenti ripetuti, alta frequenza e velocità, impiego di forza, durata dei cicli lavorativi, tempi di recupero insufficienti, ritmi impostati.

I compiti ripetitivi sono attività lavorative caratterizzate da cicli ripetuti, dove il ciclo è una sequenza di azioni tecniche (azioni che comportano attività meccanica e va identificata come un

complesso di movimenti di uno o più segmenti corporei che permettono il compimento di una operazione elementare compresa in un ciclo) di durata relativamente breve, ripetuta per più volte uguale a sé stessa.

## **3.2 UNI ISO 11228-3**

La normativa affronta la tematica in riferimento al Decreto Legislativo 81/2008 e alle norme tecniche ISO 11228. In particolare, la UNI ISO 11228-3 fornisce una guida per l'identificazione e valutazione dei fattori di rischio associati alla movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza, consentendo anche la valutazione dei relativi rischi. La UNI ISO 11228-3 comprende le seguenti quattro fasi.

### **3.2.1 Identificazione del rischio**

La prima fase indica che si è in presenza di pericolo se il lavoratore è esposto quotidianamente a:

- compiti ripetitivi, ovvero attività lavorative caratterizzate da cicli ripetuti di durata relativamente breve, ripetuta per più volte uguale a sé stessa;
- lavori con uso ripetuto della forza delle mani (almeno una volta ogni 5 minuti) per almeno 2 ore complessive nel turno lavorativo;
- lavori che comportano l'assunzione di posizione estreme della spalla o del polso per periodi pari ad 1 ora continuativa o di 2 ore complessive nel turno lavorativo;
- azioni che necessitano dell'uso delle mani come strumento per più di 10 volte all'ora per almeno 2 ore complessive sul turno lavorativo;
- vibrazioni;
- tempi di recupero insufficienti.

### **3.2.2 Stima del rischio**

Questa fase va a valutare in maniera semplificata il rischio in lavori composti da un singolo compito ripetitivo. La UNI ISO 11228-3 propone come strumento di valutazione la checklist OCRA. Questo metodo si compone di 5 parti che studiano i quattro principali fattori di rischio (carenza periodi di recupero, frequenza, uso di forza e posture incongrue) e i fattori complementari (vibrazioni, contraccolpi, ecc.).

### 3.2.3 Valutazione dettagliata

Se la fase relativa alla stima del rischio determina un punteggio legato al rischio che non è accettabile, si procede con una valutazione più dettagliata attraverso l'indice OCRA. Quest'ultimo misura gli stessi fattori della checklist OCRA, ma a differenza di questa fornisce un punteggio più preciso a valle di una procedura più complessa.

### 3.2.4 Riduzione del rischio

Se il risultato della fase di valutazione indica la presenza di un rischio significativo legato ai movimenti ripetitivi, si pone la necessità di attuare interventi di riprogettazione dei posti di lavoro. L'efficacia di questi interventi dipende dall'azione coordinata e contemporanea su tre aree di intervento:

#### 1) Strutturale

Questi interventi riguardano la disposizione ottimale della postazione lavorativa, il layout e la scelta di strumentazione ergonomica adeguata. Questi interventi vanno a migliorare aspetti legati alle posture e movimenti incongrui e all'uso della forza eccessiva. Per quanto riguarda il fattore *postura*, il principio fondamentale è volto a evitare movimenti o posizioni protratte che costringono le articolazioni ad operare oltre il 50% della loro massima ampiezza di rotazione. È necessario, a tal proposito, progettare in modo corretto le postazioni di lavoro, ottenendo adeguate altezze del piano operativo (per posizioni erette e sedute), adeguata altezza del sedile e adeguate aree operative per gli arti superiori.

Per il fattore *forza*, il principio fondamentale consiste nell'evitare lo sforzo muscolare eccessivo durante l'esecuzione dei compiti. Per diminuire l'uso della forza si applicano delle linee guida, quali evitare contrazioni di entità superiore al 50% della massima capacità individuale e evitare che l'impegno medio di un gruppo muscolare non superi il 15% della massima capacità del periodo di lavoro.

Inoltre, tanto più basso sarà l'impegno di forza tanto più aumenta la frequenza di azioni tecniche utilizzabile nello svolgimento dei compiti, con conseguenti ripercussioni positive sulla produttività.

Per quanto riguarda la strumentazione, si definisce ergonomico uno strumento che consente di:

- Evitare azioni ripetute;
- Evitare impugnature che costringono a posizioni di presa sfavorevoli all'uso della forza;

- Evitare movimenti bruschi e compressioni localizzate;
- Evitare la trasmissione di vibrazioni meccaniche.

## 2) Organizzativa

Interventi di questo tipo influiscono sull'organizzazione del lavoro e diventano necessari qualora si riscontrino problemi legati all'alta frequenza di azioni tecniche e/o insufficienti periodi di recupero. Queste azioni non sempre sono ben viste, in quanto vanno ad interferire con la produttività aziendale, ma è importante integrare i concetti di ergonomia con quelli produttivi al fine di migliorare sia la produttività, sia le condizioni di salute della popolazione lavorativa.

Per implementare questi interventi si inizia con l'andare ad individuare le azioni tecniche definite "inutili", cioè le azioni non necessarie e compiute per abitudine dall'operatore, e quelle tecnicamente superate. Si va poi ad analizzare l'utilizzo degli arti durante l'esecuzione delle azioni tecniche per verificare se gli sforzi sono equamente distribuiti (tra destro e sinistro) e si identificano le cosiddette azioni "accessorie" che portano l'operatore a compiere sforzi aggiuntivi.

Se le azioni correttive che vengono implementate non sono sufficienti a ridurre la frequenza, sarà necessario andare a bilanciare il carico lavorativo di quella linea tramite una rotazione su differenti posizioni di lavoro che sollecitino differenti gruppi muscolari e tramite l'ottimizzazione dei tempi di recupero, con pause correttamente distribuite lungo la giornata lavorativa.

## 3) Formativa

Parallelamente agli interventi appena descritti si vanno ad attuare programmi di informazione e formazione degli addetti esposti ai rischi rilevati. Queste attività devono attivare negli operatori il controllo di determinati fattori, tra cui: assicurarsi che il corpo sia in una posizione stabile prima del sollevamento di un carico e che l'azione venga eseguita con la schiena eretta; assicurarsi che il ritmo delle operazioni di movimentazione deve essere modulato all'operatore e non imposto da un processo; assicurarsi di disporre di tutti i DPI.

## 4 Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: il metodo OCRA

Il metodo OCRA, già anticipato nel precedente capitolo, è un metodo di valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico determinato dallo svolgimento di movimenti ripetuti degli arti superiori. Viene considerato il metodo primario dalla UNI ISO 11228-3 grazie al suo livello di dettaglio e alla sua capacità di adattamento a diversi obiettivi. Infatti, attraverso strumenti differenti, consente livelli diversificati di valutazione del rischio:

- **Indice OCRA**

Questo strumento offre un'analisi quantitativa dei principali fattori di rischio e permette di stimare il numero di casi patologici attesi secondo le fasce di rischio. Questa valutazione analitica è consigliabile usarla per la progettazione e ri-progettazione delle postazioni di lavoro. Questo indice scaturisce dal rapporto tra il numero giornaliero di azioni effettivamente svolte con gli arti superiore in compiti ripetitivi e il corrispondente numero di azioni raccomandate (calcolate a partire da un valore costante di 30 azioni/minuto rappresentativo del fattore frequenza di azione e valido in condizioni ottimali, che viene decrementato in funzione della presenza degli altri fattori di rischio). Questo strumento viene utilizzato nel secondo livello di analisi, ovvero qualora i risultati scaturiti dell'analisi di primo livello (checklist OCRA) indichino delle postazioni di lavoro in fascia di rischio media o alta.

- **Checklist OCRA**

La checklist OCRA stima il rischio intrinseco della postazione di lavoro, come se la postazione fosse utilizzata per l'intero turno da un solo operatore. Questa analisi consente di capire quali sono le postazioni all'interno dell'azienda che risultano, per le proprie caratteristiche strutturali e organizzative, a rischio assente, lieve, medio o elevato, al di là del turnover degli operatori. Quindi, questa analisi di primo livello stima il rischio di ciascuna postazione lavorativa e non gli indici di esposizione di ciascun lavoratore. In generale richiede tempi di compilazione brevi, ma perde in precisione in quanto l'analisi offre punteggi che procedono secondo scenari a "scalini" e non in modo analitico come l'indice OCRA.

- Mini-checklist OCRA

Questo strumento offre una valutazione ancora più rapida (e più approssimativa) e risulta più adatta per valutazioni in settori speciali, ovvero laddove l'organizzazione del lavoro non presenta ritmi, tempi e cicli ben definiti come nella classica industria.

#### 4.1 Checklist OCRA

Facendo riferimento, in questo elaborato di tesi, al metodo checklist OCRA, si vanno ad approfondire, di seguito, i fattori considerati nell'analisi e il metodo di calcolo del punteggio finale.

Come anticipato nel capitolo 3, la checklist OCRA si compone di 5 parti dedicate allo studio dei principali fattori di rischio e dei fattori complementari, considerando, per la stima finale del rischio, la durata netta del lavoro ripetitivo. I fattori di rischio considerati sono:

- Carenza tempi di recupero, il cui punteggio consente di calcolare il moltiplicatore di recupero utile al calcolo finale della checklist;
- Frequenza d'azione;
- Uso di forza;
- Posture incongrue.

Lo schema di analisi prevede l'individuazione, attraverso l'uso di valori numerici pre-assegnati (crescenti all'aumentare del rischio), dei punteggi di rischio relativi ai fattori considerati. La somma dei valori parziali produce un'entità numerica che consente di stimare il livello di esposizione al rischio di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

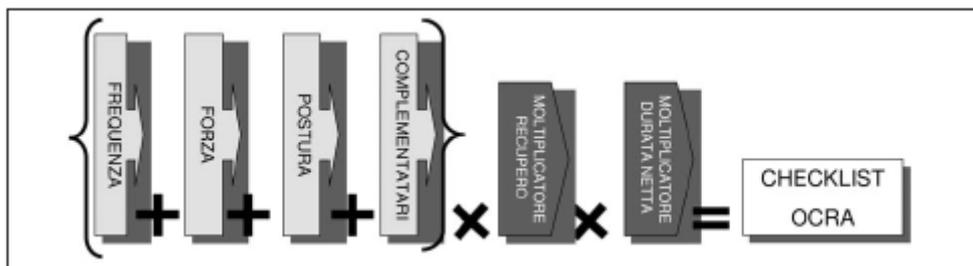


Figura 38: Procedura del calcolo finale della checklist OCRA

La compilazione della checklist può essere effettuata osservando direttamente l'operatore nella linea considerata, ma nella maggior parte dei casi si procede andando a realizzare dei filmati che possono essere visionati più volte per migliorare la puntualità della valutazione. Importante ricordare l'assunzione alla base della checklist OCRA: riguarda la stima del livello di esposizione intrinseco del compito svolto, come se la postazione fosse utilizzata per l'intero turno da un solo

operatore. Quindi, associa ad ogni postazione un livello di esposizione al rischio senza considerare il turnover degli operatori.

#### 4.1.1 Elementi descrittivi del compito e dell'organizzazione del lavoro

Il primo passo da compiere per la compilazione della checklist è andare a descrivere la postazione di lavoro considerata e il compito svolto su di essa. La checklist si applica ai compiti ripetitivi e questi si identificano quando la lavorazione è caratterizzata da cicli e quando il lavoro è caratterizzato dall'esecuzione di azioni tecniche simili che si ripetono uguali a sé stesse per più della metà del tempo della lavorazione in analisi.

Le informazioni che devono essere indicate in questa prima parte (*Tabella 3*) sono:

- Il numero di posti di lavoro identici a quello descritto;
- Su quanti turni lavora quella postazione di lavoro;
- Quanti operatori in totale lavorano sulla linea e quanti sono uomini e quante donne;
- La percentuale di attività della postazione di lavoro sull'intero turno.

DATI ANAGRAFICI AZIENDALI E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL COMPITO		
AZIENDA:	REPARTO:	
LINEA O AREA	COMPITO:	
BREVE DESCRIZIONE (indicare anche la % di attivazione della postazione nel turno):		
Numero turni (w):	N. posti di lavoro con compiti identici a quello valutato (j):	
Numero totale addetti al compito in studio	Numero maschi	Numero Femmine
$(k)=(w) \times (j)$ :		

*Tabella 3: Descrizione postazione di lavoro con metodo OCRA*

Prima di procedere con l'analisi dei diversi fattori di rischio si stima il Tempo Netto di Lavoro Ripetitivo (TNLR), il quale si ottiene andando a detrarre dal tempo totale di turno (lordo):

- La durata effettiva delle pause (ufficiali e non);
- La durata effettiva della pausa mensa;
- La durata stimata dei lavori non ripetitivi.

Per ottenere un calcolo puntuale del TNLR sono necessarie informazioni circa: il vero inizio dell'orario di lavoro (devono essere valutati anche i minuti persi per il raggiungimento della linea, ecc.); il numero e la durata media effettiva delle pause programmate o di altre interruzioni aggiuntive; l'orario reale di abbandono del posto di lavoro per raggiungere la mensa o gli spogliatoi a fine turno. Queste informazioni aggiuntive sono necessarie visto che il posticipo dell'orario di inizio e l'anticipo dell'orario di fine vanno a decrementare il TNLR, ma non possono

essere considerate pause aggiuntive per il conteggio del relativo fattore di rischio (carenza tempi di recupero).

DATI ORGANIZZATIVI: DESCRIZIONE		VALORE	
DURATA TURNO	ufficiale	(a)	
	effettivo (a)		minuti
PAUSE UFFICIALI : orario e durata		(b)	
PAUSE EFFETTIVE: orario e durata			minuti
PAUSA MENSA: orario e durata	ufficiale	(c)	
	Effettiva (c)		minuti
LAVORI NON RIPETITIVI (es.: pulizia, rifornimento, ecc..)		(d)	minuti
<b>TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO</b> <i>calcolo: (e)=(a)-(b)-(c)-(d)</i>		(e)	minuti

Tabella 4: Calcolo del Tempo Netto di Lavoro Ripetitivo

Condizione fondamentale per l'ottenimento di una valutazione puntuale riguarda la concordanza tra il Tempo Totale di Ciclo Netto (o Cadenza) e il Tempo Totale di Ciclo Osservato. Il primo si ottiene rapportando il TNLR (in sec) e il numero di pezzi effettivo che il lavoratore deve effettuare nel turno, mentre il secondo lo si misura sul posto di lavoro.

DATI ORGANIZZATIVI: DESCRIZIONE		VALORE	
<b>TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO</b> <i>calcolo: (e)=(a)-(b)-(c)-(d)</i>		(e)	minuti
N.PEZZI (o cicli)	Programmati	(f)	
	Effettivi (f)		unità
<b>TEMPO TOTALE DI CICLO NETTO (O CADENZA)</b> <i>calcolo: (g)=(e/f) x 60</i>		(g)	sec
TEMPO TOTALE DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE		(h)	sec
CALCOLO DELLA DIFFERENZA TRA T.C.T. E TEMPO OSS. <i>calcolo: (i)= (g)-(h) /(g)</i>		(i)	%

Tabella 5: Calcolo del tempo di ciclo netto di lavoro ripetitivo

Se questi due tempi risultano simili, allora si potrà procedere con le successive valutazioni. Al contrario, se esiste una differenza che va oltre il 5% si dovranno andare a riconsiderare i reali contenuti del turno di lavoro così da ricostruire correttamente il comportamento del lavoratore durante il turno. La mancata conoscenza del contenuto operativo del turno può portare a sottostimare o sovrastimare il livello di rischio.

Una volta ottenuto il TNLR e verificata la conoscenza del contenuto operativo del turno attraverso il calcolo sopra descritto, si può procedere con l'identificazione del Moltiplicatore della Durata. Questo viene dapprima identificato, secondo uno schema che associa un moltiplicatore diverso a seconda del TNLR, per poi essere utilizzato sul punteggio finale della checklist.

Dallo schema proposto di seguito si nota che se il TNLR è inferiore ai 420 minuti o superiore ai 481 minuti, allora il moltiplicatore pondera il punteggio finale OCRA per il tempo effettivo di lavoro ripetitivo svolto.

MULTIPLICATORI DELLA DURATA NETTA DEL COMPITO/I RIPETITIVO NEL TURNO	
TEMPO NETTO LAVORO RIPETITIVO (minuti)	MULTIPLICATORE DURATA
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
sup.480	1,5

Tabella 6: Moltiplicatore di durata

#### 4.1.2 Il fattore carenza periodi di recupero

Il primo fattore di rischio che si analizza è quello relativo alla carenza dei periodi di recupero, ovvero il periodo di tempo in cui è presente una inattività fisica degli arti superiori altrimenti coinvolti dello svolgimento di precedenti azioni lavorative. Vengono considerati periodi di recupero:

- Le pause di lavoro ufficiali e non (compresa la pausa pranzo);
- I periodi sufficientemente lunghi di svolgimento di compiti che comportano il sostanziale riposo degli arti superiori (ad esempio il controllo visivo dei prodotti). Questi, per poter essere considerati significativi, devono protrarsi consecutivamente per almeno 10 secondi in un ciclo ed essere costantemente ripetuti, in ogni ciclo e per tutto il tempo di lavoro ripetitivo, con rapporto 5:1 tra lavoro e recupero.

Tipicamente periodi di recupero interni al ciclo non sono presenti e, quindi, si procede con un'analisi più macroscopica della presenza di pause caratterizzate da durata, frequenza e distribuzione all'interno del turno di lavoro.

Nella vecchia versione della checklist OCRA si presentavano sei scenari di distribuzione pause e ad ognuno di essi veniva associato un punteggio di rischio descrittivo del relativo fattore. Con il passare del tempo si è ritenuto che questo punteggio non valorizzasse adeguatamente l'eventuale introduzione di nuove pause. Questo era dovuto al fatto che il fattore carenza periodi di recupero agiva come semplice addendo, mentre nel metodo OCRA analitico opera come moltiplicatore degli altri fattori di rischio.

Da questa riflessione, per aumentare l'aderenza della checklist OCRA con il metodo analitico classico, si è passati a considerare questo fattore come moltiplicatore. Nello specifico sono presenti due fasi valutative:

- 1) La prima fase consiste nell'individuazione del numero di ore senza adeguato recupero (come viene effettuato già nel metodo analitico OCRA);
- 2) La seconda fase comprende l'applicazione di uno specifico moltiplicatore, detto moltiplicatore per il recupero, al punteggio della checklist determinato dalla somma dei punteggi degli altri fattori di rischio (uso di forza, frequenza, posture incongrue, fattori complementari).

Per la determinazione delle ore senza adeguato recupero si contano, in un turno, le ore che non hanno al loro interno un recupero di almeno 8 minuti. Nel conteggio vengono escluse: l'ora prima della pausa pranzo, perché recuperata dalla sosta mensa, e l'ultima ora del turno, perché recuperata dall'interruzione di lavoro. Un esempio di scenario organizzativo per il conteggio delle ore senza adeguato recupero viene riportato di seguito.

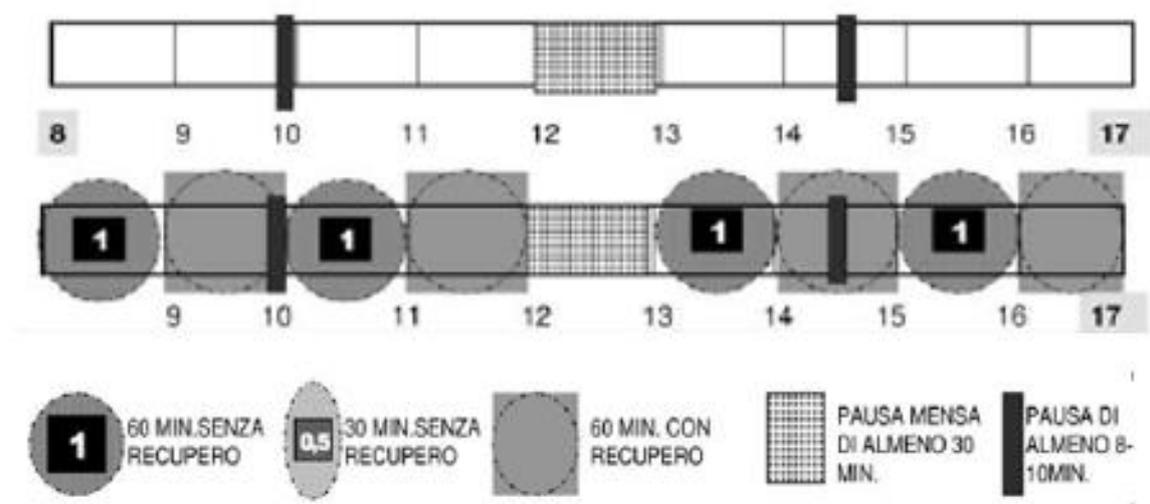


Figura 39: Esempio di strutturazione organizzativa delle pause

Nella Figura 39 si mostra un esempio di struttura di un turno di lavoro centrale con orario di inizio alle 8:00 e di fine alle 17:00. In questo esempio sono presenti due pause di 10 minuti e una pausa mensa dalle 12:00 alle 13:00, quindi, il numero di ore senza adeguato recupero è pari a 4. I moltiplicatori utilizzati per andare a modulare il risultato in funzione di quante ore non abbiano al loro interno un adeguato recupero, sono illustrati in Tabella 7.

N.ore senza adeguato recupero	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MOLTIPLICATORE PER IL RECUPERO	1	1,050	1,120	1,200	1,330	1,480	1,700	2,000	2,500

Tabella 7: Moltiplicatori per il recupero della checklist OCRA.

### 4.1.3 Il fattore frequenza d'azione

Il rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori è collegato alla frequenza dei movimenti, per questo motivo concorre al calcolo del punteggio finale della checklist OCRA anche il fattore frequenza d'azione. Per la stima di questo fattore si procede con il conteggio delle azioni tecniche e di riferirle all'unità di tempo (*Equazione 5*).

$$\text{Frequenza azioni tecniche} = \frac{N. \text{azioni tecniche in un ciclo}}{\text{Cadenza}}$$

Equazione 5: Formula per il calcolo della frequenza delle azioni tecniche

Per azione tecnica si intende il complesso di movimenti, di uno o più segmenti articolari, che consentono il compimento tecnico di un'operazione lavorativa semplice. Le azioni tecniche si dividono in:

- Azioni tecniche dinamiche, quando queste sono caratterizzate dal movimento;
- Azioni tecniche statiche, quando queste sono caratterizzate dal mantenimento.

Il conteggio di questi due tipi di azioni tecniche avviene in modo differente e, quindi, la risultante finale identificherà, per ogni arto, la situazione più critica (tra dinamiche e statiche) ed il punteggio sarà il più alto tra i due calcolati.

#### 4.1.3.1 Calcolo azioni tecniche dinamiche

Il conteggio delle azioni tecniche dinamiche va distinto per i due arti, destro e sinistro, in quanto ognuno di essi avrà un diverso livello espositivo. Inoltre, a seconda dell'obiettivo dell'analisi, si può valutare di considerare un solo arto (il dominante) o entrambi. Per il conteggio ci si deve attenere alla lista aggiornata delle più frequenti azioni tecniche, la quale dispone di brevi e chiare descrizioni per facilitarne la definizione (*Allegato 1*).

Una volta individuato il numero, si procede al calcolo della frequenza d'azione per arto e si controlla che il lavoratore abbia la possibilità di fare brevi interruzioni (ad esempio bere un bicchiere d'acqua, ecc.). Individuato il valore della frequenza, se sono presenti brevi interruzioni, si sceglie il corrispondente punteggio di frequenza dalla sezione A della *Tabella 8*, altrimenti il valore si sceglie nella sezione B.

SEZIONE A: punteggi relativi al fattore frequenza quando presenti possibilità di brevi interruzioni						
FREQUENZE	inf.22,5	da 22,5 a 27,4	da 27,5 a 32,4	da 32,5 a 37,4	da 37,5 a 42,4	da 42,5 a 47,4
PUNTEGGI	0,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0
FREQUENZE	da 47,5 a 52,4	da 52,5 a 57,4	da 57,5 a 62,4	da 62,5 a 67,4	da 67,5 a 72,4	sup 72,4
PUNTEGGI	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	9

SEZIONE B: punteggi relativi al fattore frequenza quando non presenti possibilità di brevi interruzioni						
FREQUENZE	inf.22,5	da 22,5 a 27,4	da 27,5 a 32,4	da 32,5 a 37,4	da 37,5 a 42,4	da 42,5 a 47,4
PUNTEGGI	0,0	0,5	1,0	2	4	5
FREQUENZE	da 47,5 a 52,4	da 52,5 a 57,4	da 57,5 a 62,4	da 62,5 a 67,4	da 67,5 a 72,4	sup 72,4
PUNTEGGI	6	7	8	9	10	10,0

Tabella 8: Punteggi per il fattore frequenza in presenza (sez. A) o assenza (sez. B) di brevi interruzioni

#### 4.1.3.2 Calcolo azioni tecniche statiche

Le azioni tecniche statiche vengono individuate all'interno del ciclo di lavoro e sono quelle azioni di mantenimento in presa costante di oggetti o strumenti per un tempo uguale o superiore a 5 secondi consecutivi. Dopo averle individuate, si procede con il calcolo del tempo totale di mantenimento come somma dei tempi parziali delle singole azioni. Questo lo si va a confrontare con il Tempo Totale di Ciclo Netto (o Cadenza) e da questo confronto si attribuiscono i punteggi relativi.

AZIONI TECNICHE STATICHE DA OSSERVARE NEL TEMPO TOTALE DI CICLO O NEL PERIODO DI OSSERVAZIONE	Punt.	Destra	Sinistra
è mantenuto un oggetto in presa statica per meno del 50% del Tempo	0		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del Tempo	2,5		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del Tempo	4,5		

Tabella 9: Punteggi per fattore frequenza azioni tecniche statiche

In un ciclo di lavoro si può incorrere nella situazione di contemporanea presenza di azioni statiche e dinamiche. In questo caso, per definire il valore finale del fattore frequenza, si dovrà considerare il valore più alto tra il punteggio di frequenza ottenuto per le dinamiche e quello ottenuto per le azioni tecniche statiche.

#### 4.1.4 Il fattore uso di forza

La compilazione della parte relativa all'uso di forza si svolge attraverso interviste agli operatori che descrivono lo sforzo muscolare percepito durante lo svolgimento di un compito lavorativo. Queste percezioni soggettive vengono, in seguito, quantificate grazie all'uso della scala di Borg CR-10, strumento utile per valutare la percezione dello sforzo.

La quantificazione dello sforzo percepito da tutto l'arto superiore deve essere effettuata per ogni azione tecnica che compone il ciclo di lavorazione. Da questa fase saranno escluse, a fini pratici, tutte quelle azioni che richiedono impegno muscolare minimale o lieve (scala di Borg da 0,5 a 2). Quindi, la fase di valutazione si attua a tutte quelle azioni che sulla scala di Borg richiedono un impegno di forza almeno moderato (scala di Borg maggiore o uguale a 3) e di queste azioni verrà poi calcolata la durata percentuale rispetto al tempo ciclo per l'attribuzione del punteggio.

Scala di Borg CR-10	
0,5	ESTREMAMENTE LEGGERO
1	MOLTO LEGGERO
2	LEGGERO
3	MODERATO
4	
5	FORTE
6	
7	MOLTO FORTE
8	
9	
10	ESTREMAMENTE FORTE (PRATICAMENTE MASSIMO)

Tabella 10: Scala di Borg CR-10

L'incertezza legata a questa fase riguarda la soggettività delle risposte degli intervistati. Per far fronte a ciò, vengono forniti suggerimenti pratici che consentono di ricavare informazioni attendibili. Innanzitutto, è fondamentale che lo studio del fattore forza sia successivo allo studio delle azioni tecniche, in quanto è necessario conoscere le modalità di svolgimento del ciclo e, sempre per questo motivo, è preferibile che l'intervista venga fatta dal tecnico aziendale. Per la fase dell'intervista, va richiesto al lavoratore se all'interno del ciclo esistono azioni tecniche che richiedono un'apprezzabile forza muscolare a carico degli arti superiori (importante per non far confondere lo sforzo con la stanchezza complessiva). Il lavoratore, durante l'intervista, dovrà attribuire, ad ogni azione che prevede uso di forza, una delle voci indicate nella scala di Borg CR10 e la spiegazione della causa dell'eventuale sforzo fisico per le azioni segnalate come "impegnative". Quest'ultima informazione serve perché, delle volte, la presenza di forza nell'esecuzione di un'azione è causata dalla presenza di un difetto tecnico del prodotto o

dall'inefficienza della strumentazione, eccetera. L'intervistato provvede anche a fornire un suo punteggio rappresentativo dello sforzo fisico per ogni azione individuata, in quanto punteggi forniti da soggetti esterni risulterebbero probabilmente errati. Ottenute tutte queste informazioni, il punteggio finale rappresenterà il punteggio medio ponderato per l'insieme delle azioni del ciclo e, ovviamente, i risultati saranno più attendibili tanto più saranno gli intervistati addetti alla stessa lavorazione.

Lo schema proposto dalla checklist prevede 3 blocchi simili per contenuto descrittivo dei momenti operativi, ma diversi per livello di forza necessario. Questi blocchi comprendono la descrizione delle attività lavorative più comuni (con possibilità di aggiungerne altre) che prevedono rispettivamente l'uso di forza quasi massimale (primo blocco), forte (secondo blocco) e moderata (terzo blocco). Dopo aver ottenuto le informazioni dalle interviste, si va ad individuare la durata delle attività che prevedono l'uso di forza rispetto a quella del tempo ciclo. A vari livelli di forza e durata sono previsti diversi punteggi e in caso di presenza di più scenari il punteggio complessivo risulterà come la somma dei tre blocchi.

<b>FATTORE FORZA</b>			
<b>PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA <input type="checkbox"/> NO</b>			
<i>Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli</i>			
<b>L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA INTENSA O QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:</b>			
tirare o spingere leve		<b>PUNTEGGI</b>	<b>dx</b> <b>sx</b>
chiudere o aprire		<b>6</b> 2 secondi ogni 10 minuti	
schacciare pulsanti		<b>12</b> 1 % del tempo	
uso attrezzi		<b>24</b> 5 % del tempo	
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa		<b>32</b> oltre il 10% del tempo	
<b>L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:</b>			
tirare o spingere leve		<b>PUNTEGGI</b>	<b>dx</b> <b>sx</b>
chiudere o aprire		<b>4</b> 2 secondi ogni 10 minuti	
schacciare pulsanti		<b>8</b> 1 % del tempo	
uso attrezzi		<b>16</b> 5 % del tempo	
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa		<b>24</b> oltre il 10% del tempo	
<b>L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:</b>			
tirare o spingere leve		<b>PUNTEGGI</b>	<b>dx</b> <b>sx</b>
chiudere o aprire		<b>2</b> 1/3del tempo	
schacciare pulsanti		<b>4</b> circa la metà del tempo	
uso attrezzi		<b>6</b> più della metà del tempo	
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa		<b>8</b> pressoché tutto il tempo	

Tabella 11: Valutazione fattore forza della checklist OCRA

#### 4.1.5 Il fattore posture incongrue

Utilizzando la checklist OCRA, l'accurata descrizione della postura e dei movimenti può essere considerata un elemento di predizione di quali specifiche patologie dell'arto superiore, in presenza degli altri elementi di rischio (frequenza, forza, durata), possono essere previste a carico degli operatori esposti. Nella valutazione del rischio posturale vanno descritte e quantizzate temporalmente solo le posture e i movimenti laddove l'incongruità è presente quando l'articolazione opera in aree superiori al 50% della sua massima escursione angolare. La valutazione prevede tre principali momenti operativi:

- 1) Descrizione delle posture e movimenti incongrui, separatamente per le articolazioni scapolo-omerale, del gomito, del polso e della mano (rispettivamente destra e sinistra);
- 2) Se l'articolazione opera in area di incongruità si deve procedere alla temporizzazione del fenomeno all'interno del ciclo;
- 3) L'individuazione della presenza di stereotipia di movimenti o mantenimenti, indipendentemente che questi siano eseguiti in posture incongrue o meno. Questi sono identificabili attraverso l'osservazione di:
  - a. Azioni tecniche (o gruppi di esse) uguali a sé stesse che si ripetono per più del 50% del tempo ciclo;
  - b. Posizioni statiche mantenute uguali a sé stesse per più del 50% del tempo ciclo;
  - c. Cicli di durata breve (inferiore ai 15 secondi) caratterizzati dalla presenza di azioni degli arti superiori.

Nella checklist OCRA viene indicato, per ogni scenario di postura incongrua, il corrispondente punteggio di rischio. Questa parte viene suddivisa in una prima parte in cui si descrivono i blocchi articolari (spalla, gomito, polso, mano) e in una seconda sezione in cui si descrive la presenza di stereotipia. Quest'ultima può essere:

- Di grado elevato, quando il tempo ciclo è inferiore agli 8 secondi e in quest'arco di tempo gli arti superiori risultano attivi;
- Di grado intermedio, quando il tempo ciclo è compreso tra gli 8 e i 15 secondi.

E) STEREO TIPIA		Destra:	Sinistra:
1,5	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE META' DEL TEMPO o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diversificate, degli arti superiori)		
3	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diversificate, degli arti superiori)		
<i>N. B. : usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo a E</i>			

Tabella 12: Punteggi posture incongrue: stereotipia

A questi due diversi livelli di rischio viene associato il relativo punteggio che verrà sommato a quello dei blocchi articolari. Per questi ultimi si prenderà soltanto il punteggio più alto che, insieme a quello della stereotipia, va a costituire il punteggio finale del fattore posture incongrue.

La prima parte, descrittiva dei segmenti articolari, indica:

- Quanto tempo le braccia eseguono movimenti o vengono mantenute ad altezza della spalla o in altre posture;
- Se il polso esegue movimenti o deve assumere posizioni incongrue;
- Se il gomito esegue movimenti ampi di flessione-estensioni;
- Se le prese della mano sono in pinch, in presa palmare o in presa ad uncino.

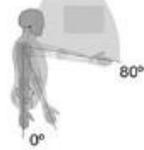
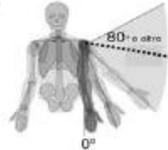
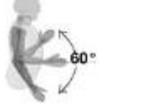
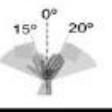
FATTORE POSTURE E MOVIMENTI INCOGRUI			
<b>A) SPALLA</b>		<b>Destra:</b>	<b>Sinistra:</b>
FLESSIONE (80° E PIU')	ADDUZIONE (80° E PIU')	ESTENSIONE (20° E PIU')	
			
1	le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo		
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo		
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo		
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo		
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo		
<i>nb= se le mani operano ben sopra l'altezza del capo, raddoppiare i valori.</i>			
<b>B) GOMITO</b>		<b>Destra:</b>	<b>Sinistra:</b>
FLESSIONE-ESTENSIONE	SUPINAZIONE-PRONAZIONE		
		2	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
		4	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
		8	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per quasi tutto il tempo (più dell'80%)
<b>C) POLSO</b>		<b>Destra:</b>	<b>Sinistra:</b>
ESTENSIONE-FLESSIONE	DEV. RADIO-ULNARE		
		2	Il polso deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
		4	il polso deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
		8	il polso deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi pressochè tutto il tempo (più dell'80%)
<b>D) MANO -DITA</b>		<b>Destra:</b>	<b>Sinistra:</b>
PINCH	PINCH	PRESA A UNCINO	PRESA PALMARE
			
<i>La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita</i>			
<input type="checkbox"/> con le dita strette (pinch)		2	per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
<input type="checkbox"/> con la mano quasi o completamente aperta (presa palmare)		4	per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
<input type="checkbox"/> con le dita in presa a uncino.		8	pressochè tutto il tempo (più dell'80%)
<input type="checkbox"/> altri tipi di presa simili alle precedenti o fini movimenti delle dita			

Tabella 13:Primo blocco fattore posture incongrue

Oltre i punteggi previsti in *Tabella 13*, è possibile utilizzare valutazioni intermedie che consentono di ottenere un'analisi più precisa e puntuale (*Tabella 14*).

MANO																		
tempi	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,31	0,37	0,44	0,50	0,54	0,57	0,61	0,65	0,69	0,72	0,76	0,80	1,00
punteggi	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,00
SPALLA																		
tempi	0,03	0,05	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43
punteggi	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	9,00	10,00
tempi	0,46	0,50	0,54	0,58	0,62	0,66	0,70	0,74	0,78	0,82	0,86	0,90	0,94	1,00				
punteggi	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	18,00	19,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00				
POLSO																		
tempi	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,31	0,37	0,44	0,50	0,54	0,57	0,61	0,65	0,69	0,72	0,76	0,80	1,00
punteggi	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,00
GOMITO																		
tempi	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,31	0,37	0,44	0,50	0,54	0,57	0,61	0,65	0,69	0,72	0,76	0,80	1,00
punteggi	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,00

Tabella 14: Punteggi intermedi per valutazione segmenti articolari

#### 4.1.6 I fattori di rischio complementari

Quest'ultima sezione, riguardante i fattori di rischio complementari, viene suddivisa in due blocchi: il primo riguardante i fattori complementari fisico-meccanici; il secondo relativo ai fattori organizzativi. I punteggi che possono essere attribuiti ai diversi scenari sono descritti nella Tabella 15.

PRESENZA DI FATTORI DISCHIO COMPLEMENTARI	
Scegliere una sola risposta per blocco e sommarle per ottenere il punteggio	
Fattori fisici	
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere:(fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti ( uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee ( verificare la presenza di arrossamenti, calli ,bolle, ecc.. sulla pelle).
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata
2	sono presenti più fattori complementari (quali: ) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali.....)
Fattori organizzativi	
1	i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

Tabella 15: Valutazione punteggi fattori complementari

Anche in questo caso è possibile utilizzare i punteggi intermedi, soprattutto per quei fattori che possono presentarsi a differente livello di rischio. Per ognuno dei due blocchi si seleziona una sola risposta (con relativo punteggio) e la somma dei due punteggi parziali dà luogo al punteggio finale dei fattori complementari.

## 4.2 Calcolo punteggio finale checklist OCRA

Per ottenere il valore del punteggio finale della checklist OCRA si sommano le valutazioni parziali dei fattori di rischio legati alla frequenza d'azione, all'uso di forza, alla postura e ai complementari. Questa somma verrà modulata dai moltiplicatori di recupero e durata. Questo calcolo si effettua su entrambi gli arti, se vengono considerati tutti e due durante l'analisi, oppure su quello dominante qualora si ritenga sufficiente analizzarne solo uno (Figura 40).

$$\left( \begin{array}{cccc} \text{FREQUENZA} & & \text{FORZA} & & \text{POSTURA} & & \text{COMPLEMENTARI} \\ & + & & + & & + & \end{array} \right) \times \text{M.RECUPERO} \times \text{M.DURATA} = \text{INDICE DX}$$

$$\left( \begin{array}{cccc} \text{FREQUENZA} & & \text{FORZA} & & \text{POSTURA} & & \text{COMPLEMENTARI} \\ & + & & + & & + & \end{array} \right) \times \text{M.RECUPERO} \times \text{M.DURATA} = \text{INDICE SX}$$

Figura 40: Calcolo punteggio finale OCRA

Visto che i valori dei punteggi della checklist OCRA sono tarati sul modello di calcolo dell'indice analitico OCRA, il valore finale della checklist può essere letto in funzione della fascia di corrispondenza degli indici analitici (Tabella 16).

OCRA			
CHECK LIST OCRA	OCRA	FASCIA	RISCHIO
0,1 - 7,5	0,1 - 2,2	VERDE	ACCETTABILE
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	GIALLA	BORDERLINE/MOLTO LIEVE
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	ROSSO LIEVE	LIEVE
14,1 - 22,5	4,6 - 9,0	ROSSO MEDIO	MEDIO
>= 22,6	>= 9,1	ROSSO INTENSO	ELEVATO

Tabella 16: Criteri di classificazione dei valori finali OCRA

Questa classificazione consente anche di avere evidenza del livello di rischio a cui ogni postazione lavorativa è esposta, differenziando 5 diversi livelli: rischio accettabile, molto lieve, lieve, medio ed elevato. A seconda del punteggio ottenuto ci saranno delle azioni da implementare per correggere e migliorare ulteriormente il livello di esposizione al rischio.

## 5 Il caso Valeo S.p.A.

### 5.1 Presentazione caso

Il settore automotive è in continuo mutamento verso innovazioni all'avanguardia che rivoluzionano i concept attribuiti ai prodotti finali. Questo progresso si riversa a catena sulle aziende fornitrici di componentistica automotive facendo incrementare volumi di produzione e standard di qualità. Infatti, la crescente competitività sul mercato è stato l'input, per lo stabilimento Valeo S.p.A. di Santena, per rivalutare il proprio sistema organizzativo di pause lavorative. Per contrastare i competitors ed incrementare l'attrattiva verso il cliente si è reso necessario migliorare l'efficienza produttiva e, per fare ciò, la sede santenese del Gruppo francese ha deciso di riprogrammare le pause dei tre turni lavorativi, andando a ridurre la frequenza e la durata così da poter incrementare, dall'altro lato, il tempo netto dedicato alla produzione.

Se da un lato la maggior disponibilità di tempo per la produzione consente di migliorare gli indicatori di performance, dall'altro la riduzione della durata totale delle pause rappresenta una minaccia per l'emergere del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori per il lavoratore, visto che questi svolgono prevalentemente attività di tipo manuale. Infatti, essendo uno stabilimento che non utilizza linee automatizzate, i compiti di assemblaggio sono totalmente a carico della persona.

A questo proposito la direzione Valeo S.p.A., unitamente agli organi RLS e RSU, ha definito dei criteri che, se rispettati, avrebbero permesso l'implementazione effettiva del nuovo sistema di pause. I criteri, scelti con l'obiettivo di tutelare la salute dei lavoratori, vengono quantificati attraverso i punteggi del metodo OCRA. Infatti, è stato deliberato che l'implementazione sarebbe stata possibile solo nel caso in cui, a valle delle modifiche (di durata pause e miglioramento ergonomia), il punteggio della checklist OCRA avrebbe mostrato la situazione seguente.

CRITERIO	PUNTEGGIO CHECKLIST OCRA	RISCHIO
Almeno il 70% delle linee di lavoro	0,1 - 7,5	ACCETTABILE
Al massimo il 30% delle linee di lavoro	7,6 - 11,0	MOLTO LIEVE

Tabella 17: Criteri Valeo per implementazione nuove pause.

Come si può notare dalla tabella sovrastante, i criteri che l'azienda si è posta di rispettare per avviare l'implementazione vanno a tutela della salute dei lavoratori. Il punteggio finale OCRA verrà influenzato negativamente dalla riduzione della durata effettiva delle pause lavorative, quindi, è interesse dell'azienda andare ad attuare azioni di miglioramento ergonomico che vadano ad influenzare positivamente il risultato complessivo (impatto positivo sui punteggi dei fattori di rischio: frequenza, forza, postura).

Nei paragrafi seguenti si descrivono i dati organizzativi del sistema di pause originario e di quello che si è andati ad implementare. Oltre alla loro struttura, vengono evidenziati i benefici derivanti dalla nuova implementazione e le soluzioni proposte per la risoluzione dei problemi causati sempre da questa. Al termine, vengono mostrati come si modificano i punteggi OCRA dopo l'implementazione dei nuovi orari e delle azioni migliorative.

Si precisa che alcune informazioni sensibili verranno omesse, ad esempio non verranno proposti i punteggi puntuali della valutazione OCRA, ma si farà riferimento a questa usando le diverse fasce di colore che indicano i generici livelli di rischio.

## 5.2 Organizzazione originaria

Lo stabilimento produttivo santenese è operativo 5 giorni a settimana dalle 06:00 alle 22:00 e gli operatori sono organizzati sui seguenti turni di lavoro.

	Ora inizio	Ora fine
<b>TURNO A</b>	06:00	14:00
<b>TURNO B</b>	14:00	22:00
<b>TURNO C</b>	08:00	16:45

Tabella 18: Organizzazione turni con orari di inizio e fine

Sui tre turni sono impegnati poco più di 30 operatori, i quali vengono supportati da due Team Leader, uno presente durante il turno A ed un altro sul turno B. I due Team Leader, e a cascata anche gli operatori, vengono a loro volta gestiti e coordinati dal Supervisore della Produzione che è presente sull'impianto nelle ore del turno centrale C.

In generale, lo schema di pause del sistema originario è quello riportato in *Tabella 19*.

TURNO A			TURNO B			TURNO C		
Dalle	Alle	Durata	Dalle	Alle	Durata	Dalle	Alle	Durata
06:00	06:53	00:53	14:00	14:46	00:46	08:00	08:55	00:55
06:53	07:00	00:07	14:46	14:53	00:07	08:55	09:02	00:07
07:00	07:53	00:53	14:53	15:45	00:52	09:02	09:57	00:55
07:53	08:00	00:07	15:45	15:52	00:07	09:57	10:04	00:07
08:00	08:55	00:55	15:52	16:45	00:53	10:04	10:58	00:54
08:55	09:02	00:07	16:45	16:52	00:07	10:58	11:05	00:07
09:02	09:57	00:55	16:52	17:47	00:55	11:05	12:00	00:55
09:57	10:04	00:07	17:47	17:54	00:07	12:00	12:45	00:45
10:04	10:58	00:54	17:54	18:49	00:55	12:45	13:40	00:55
10:58	11:05	00:07	18:49	19:19	00:30	13:40	13:53	00:13
11:05	11:55	00:50	19:19	20:14	00:55	13:53	14:46	00:53
11:55	12:25	00:30	20:14	20:21	00:07	14:46	14:53	00:07
12:25	13:10	00:45	20:21	21:07	00:46	14:53	15:45	00:52
13:10	13:17	00:07	21:07	21:14	00:07	15:45	15:52	00:07
13:17	14:00	00:43	21:14	22:00	00:46	15:52	16:45	00:53

*Tabella 19: Schema pause dei tre turni.*

Secondo questa organizzazione, gli operatori dei turni A e B si fermano sei volte, in un turno, per pause intermedie di 7 minuti ognuna (totale pause intermedie 42 minuti) e una volta per la pausa mensa di 30 minuti. Il turno centrale dispone di un'organizzazione diversa visto che tra orario di ingresso (08:00) e di uscita (16:45) trascorrono 8 ore e 45 minuti, invece di 8 ore come per i turni A e B. A differenza di questi ultimi, per il turno centrale il tempo dedicato alla pausa mensa non viene conteggiato nell'orario lavorativo (non retribuito per motivi contrattuali), quindi, al netto dei 45 minuti, per il turno centrale l'orario effettivo dedicato alla produzione che viene considerato è pari a 8 ore. Per questo motivo, la durata delle pause intermedie è superiore rispetto agli altri turni (sei pause intermedie di cui cinque da 7 minuti e una da 13 minuti per un totale di 48 minuti) pur avendo una durata pause complessiva inferiore a causa del non conteggio della pausa mensa (*Tabella 20*).

TURNO A		TURNO B		TURNO C	
Pause intermedie [min]	42	Pause intermedie [min]	42	Pause intermedie [min]	48
Pausa mensa [min]	30	Pausa mensa [min]	30	Pausa mensa [min]	45
<b>Totale pause conteggiate [min]</b>	<b>72</b>	<b>Totale pause conteggiate [min]</b>	<b>72</b>	<b>Totale pause conteggiate [min]</b>	<b>48</b>

*Tabella 20: Conteggio pause per i tre turni.*

Questi dati, ai fini della valutazione OCRA, sono necessari per il calcolo del TNL (Tempo Netto di Lavoro Ripetitivo) sulla base del quale viene identificato il moltiplicatore della durata che va a modulare il punteggio finale OCRA. Si riportano di seguito le strutture delle due diverse casistiche (turno A/B e turno C) e si definiscono le voci intermedie.

TURNO A/B		
Durata turno	480 min	-
Durata delle pause	72 min	-
Durata lavori non ripetitivi	7 min	=
<b>TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO</b>	<b>401 min</b>	

TURNO C		
Durata turno	480 min	-
Durata delle pause	48 min	-
Durata lavori non ripetitivi	7 min	=
<b>TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO</b>	<b>425 min</b>	

Tabella 21: Calcolo del tempo netto di lavoro ripetitivo per vecchie pause.

- **Durata del turno**  
Sono i minuti di effettiva apertura dello stabilimento nell'orario del turno considerato. Si nota come per entrambe le situazioni questo dato sia identico, nonostante per il turno C tra orario di ingresso e di uscita trascorrono 8 ore e 45 minuti e non solo 8 ore come per i turni A e B. Questo deriva dal fatto che, per il turno C, la pausa mensa di 45 minuti non viene conteggiata nell'orario lavorativo retribuito e, infatti, non compare nemmeno all'interno della durata delle pause.
- **Durata delle pause**  
In questo intervallo vengono conteggiate tutte le pause intermedie (sei pause da 7 minuti per i turni A e B; cinque pause da 7 minuti e una da 13 minuti per il turno C) e la pausa mensa solo per i turni A e B.
- **Durata lavori non ripetitivi**  
A differenza delle pause, qui viene inclusa una stima dei minuti non impiegati effettivamente nella produzione, ma che non sono inclusi nelle pause. Sono, ad esempio, i minuti che l'operatore impiega a raggiungere la postazione di lavoro ogni qualvolta rientra dalle pause oppure i minuti dedicati alle riunioni dette "5 minuti" tra operatori e Supervisore produzione.

Ottenuto il TNL, si può determinare, attraverso le tabelle fornite dalla documentazione OCRA, il moltiplicatore di durata. Quest'ultimo va a ponderare il punteggio finale in base al tempo effettivo in cui l'operatore è sottoposto all'esecuzione di compiti ripetitivi.

MOLTIPLICATORI DELLA DURATA NETTA DEI COMPITI RIPETITIVI NEL TURNO [TURNO A/B]		MOLTIPLICATORI DELLA DURATA NETTA DEI COMPITI RIPETITIVI NEL TURNO [TURNO C]	
Tempo Netto Lavoro Ripetitivo [min]	Moltiplicatore Durata	Tempo Netto Lavoro Ripetitivo [min]	Moltiplicatore Durata
60 - 120	0,5	60 - 120	0,5
121 -180	0,65	121 -180	0,65
181 - 240	0,75	181 - 240	0,75
241 - 300	0,85	241 - 300	0,85
301 - 360	0,925	301 - 360	0,925
361 - 420	0,95	361 - 420	0,95
421 - 480	1	421 - 480	1
sup. 480	1,5	sup. 480	1,5

Tabella 22: Identificazione moltiplicatore durata per le due casistiche.

Per il turno centrale C il moltiplicatore è pari all'unità e ciò indica che non andrà a ponderare il risultato. Il valore viene influenzato positivamente per tempi effettivi di lavoro ripetitivo inferiori ai 420 minuti (equivalente di 7 ore) e negativamente per tempi effettivi di lavoro superiori ai 480 minuti (equivalente di 8 ore). Infatti, per i turni A e B, di durata pari a 401 minuti, il moltiplicatore relativo è pari a 0,95 e va ad influenzare positivamente il punteggio finale OCRA.

### 5.3 Nuova organizzazione proposta

L'organizzazione proposta per il nuovo sistema di pause, come anticipato nel paragrafo 5.1, va a ridurre la frequenza delle pause intermedie e la durata complessiva di queste, facendo seguire lo schema descritto in *Tabella 23*.

TURNO A			TURNO B			TURNO C		
Dalle	Alle	Durata	Dalle	Alle	Durata	Dalle	Alle	Durata
06:00	07:45	01:45	14:00	15:45	01:45	08:00	09:50	01:50
07:45	08:00	00:15	15:45	16:00	00:15	09:50	10:05	00:15
08:00	09:50	01:50	16:00	17:45	01:45	10:05	12:00	01:55
09:50	10:05	00:15	17:45	18:00	00:15	12:00	12:45	00:45
10:05	11:55	01:50	18:00	19:35	01:35	12:45	14:35	01:50
11:55	12:25	00:30	19:35	20:05	00:30	14:35	14:50	00:15
12:25	14:00	01:35	20:05	22:00	01:55	14:50	16:45	01:55

Tabella 23: Schema pause nuova organizzazione.

Da questo planning si evince come il numero di pause intermedie si sia ridotto da sei a due per ogni turno. Inoltre, nonostante la durata delle singole pause intermedie sia aumentata da 7 a 15 minuti, la durata complessiva si è comunque ridotta per tutti e tre i turni (*Tabella 24*).

TURNO A		TURNO B		TURNO C	
Pause intermedie [min]	30	Pause intermedie [min]	30	Pause intermedie [min]	30
Pausa mensa [min]	30	Pausa mensa [min]	30	Pausa mensa [min]	45
<b>Totale pause conteggiate [min]</b>	<b>60</b>	<b>Totale pause conteggiate [min]</b>	<b>60</b>	<b>Totale pause conteggiate [min]</b>	<b>30</b>

Tabella 24: Conteggio pause per i tre turni con la nuova organizzazione degli orari di lavoro.

In Tabella 24 si segue lo stesso principio usato nel conteggio pause dell'organizzazione originaria (Tabella 20). Quindi, come nel caso precedente, anche qui si nota come per il turno centrale C il totale dei minuti di pausa che partecipa alla determinazione del TNLR è inferiore rispetto al totale dei turni A/B (per lo stesso motivo descritto nel paragrafo 5.2). In linea generale si evidenzia, come anticipato, una riduzione della durata totale delle pause per tutti e tre i turni.

TURNO A/B	
Durata turno	480 min -
Durata delle pause	60 min -
Durata lavori non ripetitivi	5 min =
<b>TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO</b>	<b>415 min</b>
Delta TNLR	+ 14 min

TURNO C	
Durata turno	480 min -
Durata delle pause	30 min -
Durata lavori non ripetitivi	5 min =
<b>TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO</b>	<b>445 min</b>
Delta TNLR	+ 20 min

Tabella 25: Calcolo del tempo netto di lavoro ripetitivo per nuove pause.

Ad una riduzione della durata complessiva corrisponde un incremento del tempo netto dedicato alle attività produttive e automaticamente, secondo le definizioni del sistema OCRA, un incremento del lavoro netto di lavoro ripetitivo. Il TNLR, seppur abbia subito una crescita (di 14 minuti per i turni A/B e di 20 minuti per il turno C), non va ad influenzare negativamente la determinazione del moltiplicatore di durata, in quanto riescono a rimanere negli stessi intervalli della situazione originaria (Tabella 22). Questo fa sì che l'aumento del TNLR non abbia un impatto negativo sulla valutazione finale della checklist OCRA.

## 5.4 Problemi legati alla nuova proposta

L'impatto negativo derivante dalla nuova implementazione non si riversa sul coefficiente di durata del lavoro ripetitivo, ma sul coefficiente di recupero. Quest'ultimo, infatti, viene determinato sulla base delle ore senza adeguato recupero e più queste aumentano più l'impatto negativo sul punteggio finale sarà consistente. Per la determinazione delle ore senza adeguato recupero si contano, in un turno, le ore che non hanno al loro interno un recupero di almeno 8 minuti. Nel conteggio vengono escluse: l'ora prima della pausa pranzo, perché recuperata dalla sosta mensa, e l'ultima ora del turno, perché recuperata dall'interruzione di lavoro.

Si mostrano di seguito gli scenari organizzativi per il conteggio delle ore senza adeguato recupero.



Figura 41: Scenario organizzativo vecchie pause turno A.



Figura 42: Scenario organizzativo nuove pause turno A.

Nei periodi di recupero sono incluse sia le pause ufficiali che non, infatti, nello scenario originario del turno A (analogamente lo sarà per il B) è come se le pause intermedie effettivamente siano pari a 8 minuti (7 minuti ufficiali più 1 minuto non ufficiale previsto per il rientro in postazione). Questo consente di rientrare nella condizione necessaria della definizione di periodo di recupero, ovvero che abbia una durata di almeno 8 minuti.

In *Figura 41* e *Figura 42* vengono posizionate, sulla linea temporale del turno A, in verde le pause intermedie e in grigio la pausa mensa. Tra lo scenario pre implementazione e post implementazione si evince che nel primo caso non sono presenti ore senza adeguato recupero. Nel secondo caso le ore in cui l'operatore non recupera sono 4. Questo fa sì che, inizialmente il moltiplicatore di recupero sia pari a 1 e dopo la modifica lo stesso moltiplicatore subisce un impatto negativo, dato dall'incremento di ore senza adeguato recupero, e diventa 1,33 (*Tabella 26*).

N. ore senza adeguato recupero	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MOLTIPLICATORE PER IL RECUPERO	1,00	1,05	1,12	1,20	1,33	1,48	1,70	2,00	2,50

Tabella 26: Individuazione moltiplicatore per il recupero per le due casistiche del turno A.

Questo importante incremento di ore senza adeguato recupero per gli operatori ha, attraverso il moltiplicatore di recupero, un impatto negativo sulla valutazione finale OCRA. Questa situazione è analoga anche per i turni B e C (Figura 43, Figura 44, Figura 45 e Figura 46).



Figura 43: Scenario organizzativo vecchie pause turno B.



Figura 44: Scenario organizzativo nuove pause turno B.



Figura 45: Scenario organizzativo vecchie pause turno C.



Figura 46: Scenario organizzativo nuove pause turno C.

#### 5.4.1 Soluzioni di miglioramento ergonomico

Con l'obiettivo di attenuare l'impatto negativo derivante dall'intervento organizzativo proposto, ovvero la riduzione della frequenza e della durata effettiva delle pause, sono state implementate azioni di miglioramento ergonomico sulle postazioni di lavoro. Queste migliorie intervengono sui restanti fattori di rischio considerati nell'analisi OCRA (frequenza, forza e postura), andando ad influenzare positivamente le loro valutazioni.

Il criterio usato per decidere il livello di priorità delle linee sulle quali effettuare queste modifiche è legato al carico di ore medio settimanale che viene programmato nel Master Production Schedule (MPS), ovvero il documento nel quale, settimanalmente, viene definito il quantitativo di prodotti da realizzare. Quindi, definite le quantità viene calcolato il relativo carico in ore sulla base dei tempi ciclo e si procede con la definizione delle linee prioritarie secondo quanto segue.

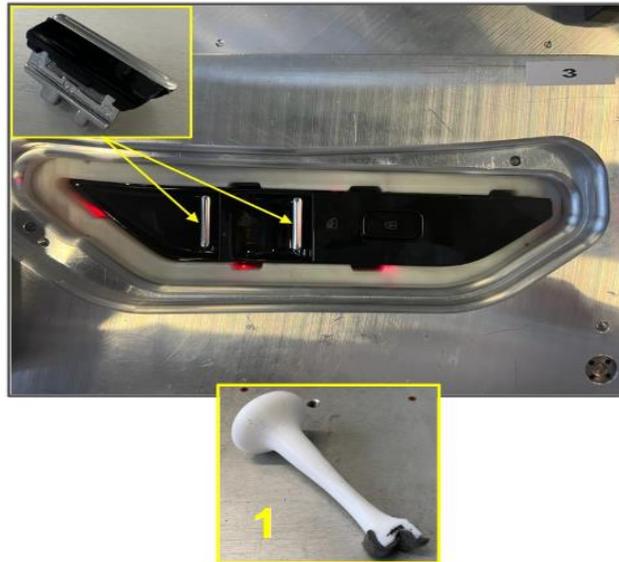
<b>ORE MPS</b> [carico medio settimanale]	<b>LIVELLO DI</b> <b>PRIORITA'</b>
$X \geq 24$	<b>ALTO</b>
$16 \leq X < 24$	<b>INTERMEDIO</b>
$5 < X < 16$	<b>BASSO</b>
$X < 5$	<b>MOLTO BASSO</b>

*Tabella 27: Criteri per definire i livelli di priorità.*

Oltre che sulla base di questi criteri, l'implementazione delle azioni migliorative tiene conto anche dei feedback e dalle necessità avvertite dagli operatori che lavorano sulle linee. Alcune di queste modifiche volte al miglioramento ergonomico vengono descritte di seguito.

#### **5.4.1.1 Intervento sulla linea I042**

La linea I042, specializzata nell'assemblaggio di 4 famiglie di prodotto, è costituita da due stazioni di lavoro: una di assemblaggio e una di collaudo. Tra le famiglie di prodotto che vengono assemblate su questa linea citiamo la famiglia degli alzacristalli. Questa famiglia di prodotto è costituita da alzacristalli destri e sinistri, rispettivamente anteriori e posteriori. Ogni tipologia di alzacristallo presenta una distinta base diversa, in quanto a seconda che sia anteriore destro/sinistro (o posteriore destro/sinistro) sono previste diverse componenti del prodotto finito. In generale, l'assemblaggio dell'alzacristallo prevede l'aggancio sul supporto di diverse parti, tra cui i tasti. Questi ultimi vengono clippati su una mostrina, inserita nel supporto dell'alzacristalli, e finora quest'azione è rimasta totalmente manuale. Questa attività implicava un impiego di forza ripetuto per l'operatore, il quale lamentava la difficoltà di assemblaggio del componente. Per questo motivo è stato introdotto uno strumento, ottenuto tramite stampa 3D, il quale, grazie alla forma della testa che bacia il profilo del tasto, consente una fase di aggancio più agevole. Nello specifico, attualmente viene richiesto all'operatore di eseguire un "pre-clippaggio" attraverso il nuovo strumento e una seconda fase manuale per accertarsi del corretto assemblaggio. Quest'azione manuale di controllo non richiede la stessa forza richiesta in precedenza e quindi l'operatore si vede sollevato dall'esecuzione di un'attività ripetuta che implicava uso ripetuto di forza.



*Figura 47: Strumento usato per l'assemblaggio dei tasti sul supporto alzacristalli.*

Il secondo intervento descritto riguarda la stessa linea di lavoro, la I042, in quanto è stata implementata un'ulteriore attività che va a migliorare il fattore di rischio legato alle posture incongrue. Essendo la I042 composta da una sola stazione di assemblaggio, risulta per gli operatori una linea statica ed infatti, alcuni di essi, avevano manifestato dolore alle gambe a causa del mantenimento della stessa posizione per un tempo molto lungo. A tal proposito, la soluzione proposta per risolvere questa problematica è stata quella di installare in linea un tappetino anti affaticamento. Quest'ultimo assicura al lavoratore un comfort maggiore andando a ridurre la pressione esercitata dal corpo sul pavimento.



*Figura 48: Tappeto anti affaticamento installato sulla I042.*

#### 5.4.1.2 Intervento sulla linea I007

La I007 è una particolare linea presente all'interno dello stabilimento Valeo di Santena perché è l'unica linea dotata di un forno dedicato all'incollaggio. Questo forno ha il compito di incollare un supporto con i sensori capacitivi necessari per i comandi, ad esempio quelli al volante. Un esempio è quello riportato nella figura seguente.



*Figura 49: Esempio di sensori capacitivi sul volante.*

Il supporto plastico per poter essere incollato ai capacitivi passa per il forno presente sulla linea in questione. I sensori vengono vincolati ad una mostrina e questo insieme, per poter essere inserito nel forno, viene posto all'interno di uno scatolotto (detto "panino di incollaggio") che ha il compito di proteggere il prodotto dalle elevate temperature e che presenta un peso pari a 3 chilogrammi circa. Una proposta di miglioramento, non implementata perché in fase di offerta, è l'alleggerimento di questi panini di incollaggio. La soluzione proposta dal fornitore e che verrà nel breve termine installata, riguarda l'alleggerimento attraverso dei fori posti sulla struttura degli stessi che va ridurre il materiale in eccesso e che porta a fare pesare i panini circa 2 chilogrammi (*Figura 50*).



Figura 50: Panino di incollaggio com'era (immagine sopra) e come diventa (due immagini sotto).

La riduzione di peso impatta positivamente sia sul fattore di rischio legato all'uso di forza, sia alle posture incongrue, in quanto per l'operatore risulterà più facile il sollevamento e, automaticamente, anche il mantenimento di una postura che non vada a sovraccaricare gli arti e la colonna vertebrale.

## 5.5 Benefici derivanti dalla nuova proposta

Nella presentazione della nuova organizzazione di pause (*Paragrafo 5.3*) viene mostrato come ad una riduzione della frequenza e della durata delle pause corrisponde un incremento del tempo netto dedicato alla produzione, ovvero, stando alle definizioni OCRA, il TNL. Questo incremento è il beneficio che ha spinto l'azienda ad adoperarsi per mantenere una posizione competitiva nel mercato.

Nello specifico, la variazione di tempo (espresso in minuti) che si ha per ogni turno è il seguente.

	TNLR [min]		
	Pre	Post	Delta TNLR [min]
TURNO A/B	401	415	+14 min
TURNO C	425	445	+20 min

Tabella 28: Incremento TNL nel cambiamento di organizzazione pause.

Il tempo netto di lavoro ripetitivo corrisponde a quello che, secondo lo standard Valeo, si definisce *useful working time*.

Quest'ultimo viene considerato in azienda per determinare il Production Rate of Return (TRP), ovvero l'indicatore di efficienza che valuta quanto tempo, nell'arco di un turno lavorativo, venga dedicato effettivamente alla produzione rispetto al tempo a disposizione. Infatti, il TRP mette a rapporto due grandezze:

- *Scheduled time*, ovvero quello che si considera come durata totale del turno. In questa grandezza vengono inclusi i minuti che intercorrono tra l'orario di inizio turno e quello di fine turno. Quindi, per tutti e tre i turni questa grandezza è pari a 480 minuti.
- *Useful working time* che corrisponde a quello che nei paragrafi precedenti è stato calcolato come TNL. Importante precisare che l'uguaglianza tra *useful working time* e TNL avviene solo in condizioni ideali, ovvero considerando che oltre le pause programmate non ci siano ulteriori perdite di tempo (ad esempio mechanical breakdown). Solo in questo caso il TNL corrisponde effettivamente al tempo in cui l'operatore produce.

Il monitoraggio del TRP consente di individuare quali sono le inefficienze, ovvero quanto tempo, che potrebbe essere dedicato alla produzione, viene perso e per quali motivazioni. Nella *Tabella 29* si evidenzia come l'incremento del TNL porti ad una riduzione di inefficienza, ovvero un decremento del rapporto tra il tempo totale di apertura dello stabilimento per turno e quello dedicato alle pause.

TURNO	DURATA [min]	TNL [min]		INEFFICIENZA TRP [%]		DELTA [%]
		Pre	Post	Pre	Post	
A/B	480	401	415	16,46%	13,54%	2,92%
C	480	425	445	11,46%	7,29%	4,17%

*Tabella 29: Calcolo inefficienza TRP e variazione tra il pre e post implementazione.*

Nel dettaglio si ha che per il turno A (analogamente per il turno B) l'aumento di tempo netto dedicato alla produzione corrisponde ad un incremento di efficienza pari al 2,92%. Per il turno C, nel quale l'incremento di TNL risulta superiore rispetto all'altra casistica, si determina una crescita di efficienza del 4,17%. Queste percentuali permettono, nel lungo periodo, di accrescere la produttività totale dell'impianto consentendo di migliorare la propria attrattività verso i clienti.

### **5.5.1 Incentivo al personale**

All'andamento dell'indicatore TRP è strettamente collegato l'andamento dell'altro indicatore di efficienza, il DLE. Quest'ultimo, come descritto nel *Paragrafo 2.4.1*, rapporta il tempo teorico utile alla produzione di un determinato quantitativo di prodotti con il tempo effettivo utilizzato dall'operatore. La differenza tra questi due indicatori è che il TRP è strettamente ricollegabile alla linea di lavoro, mentre il DLE, monitorando la manodopera diretta, è legata all'operatore. Entrambi possono essere migliorati andando ad attenuare le "perdite" che incidono su di essi. Nello specifico, se per il TRP tra le perdite troviamo sia il tempo dedicato alla manutenzione straordinaria causata da malfunzionamenti e il tempo dedicato agli stop pianificati (ad esempio le pause intermedie e la pausa pranzo), per il DLE le fermate dedicate alle pause non causano inefficienza. La dipendenza che intercorre tra i due indicatori riguarda il fatto che aumentando il TNL (o useful working time) per il TRP, aumenta anche il tempo che può essere allocato all'operatore per la produzione. Quindi, l'incremento di questa variabile consente agli operatori di migliorare l'efficienza legata alla manodopera diretta. Quest'ultima possibilità rappresenta una forma di incentivo verso il lavoratore, in quanto alla conclusione di ogni anno solare un numero limitato di operatori riceve un premio produttivo in base alle proprie performance, misurate attraverso il DLE. Questa forma di incentivo rappresenta, insieme all'assicurazione di un posto di lavoro che segue le regole dell'ergonomia, un'ulteriore soluzione alle problematiche sindacali che si sono create a causa dell'implementazione del nuovo sistema di pause. I problemi sorti sono legati alle lamentele da parte degli operatori, i quali hanno subito una riduzione del tempo dedicato pause a favore di un incremento del tempo netto dedicato alla produzione.

### **5.6 Risultati checklist OCRA**

Le azioni implementate trovano riscontro nella valutazione della checklist OCRA. Nello specifico, ad un punteggio OCRA iniziale, che non considera le modifiche inerenti all'organizzazione delle pause e al miglioramento ergonomico, si passa ad analizzare un risultato post implementazione comprensivo dei cambiamenti. La valutazione di partenza è relativa al *Documento di Valutazione dei Rischi Valeo S.p.A.* emesso ad ottobre 2022. Da questi dati si è passati ad effettuare analisi di scenari interni che andassero a modificare le valutazioni di partenza in base alle modifiche apportate.

Gli adattamenti considerano:

- Il nuovo coefficiente di recupero (pari a 1,33) che si riferisce ad un numero di ore senza adeguato recupero pari a 4;
- Le azioni di miglioramento ergonomico che impattano positivamente sui punteggi intermedi dei fattori di rischio (frequenza, postura, forza).

L'analisi interna si è rivelata utile per monitorare come le azioni implementate andassero a modificare la valutazione finale, con il fine di rispettare il criterio finale (almeno il 70% di valutazioni di rischio accettabile e al massimo il 30% di valutazioni di rischio intermedio). Nel momento in cui i risultati hanno dimostrato il rispetto dei criteri, questi sono stati condivisi con gli organi di RLS e RSU per deliberare il via libera per l'effettiva implementazione. Di seguito si descrive il procedimento di analisi effettuato per ottenere le valutazioni aggiornate.

### **5.6.1 Definizione dei livelli di priorità**

In primo luogo viene creata una matrice incrociata tra le linee di produzione e le famiglie di prodotto, visto che queste ultime vengono assemblate su una o più postazioni. I campi di questa matrice contengono le ore medie settimanali che vengono allocate alla produzione di una determinata famiglia sulle rispettive linee. Al termine si ottiene la sommatoria di tutte le ore allocate per ogni famiglia di prodotto. Infatti, essendo che la maggior parte delle linee di produzione assemblano più famiglie di prodotto, nella valutazione OCRA si differenzia, oltre che per linea, anche per famiglia. Questo è motivato dal fatto che i prodotti che compongono le famiglie condividono processi di assemblaggio simili e, quindi, implementare azioni di miglioramento ergonomico può coinvolgere tutti i componenti della stessa famiglia. La valutazione finale OCRA indica per ogni linea di produzione valutazioni differenti per ogni famiglia lavorata su di essa. Inoltre, per ogni famiglia lavorata in stabilimento (precisamente 52) vengono stabiliti dei livelli di priorità basati sul carico medio settimanale delle ore allocate con il fine di discriminare quali sono le famiglie di cui non tener conto nell'analisi. Infatti, quelle che dimostreranno avere un carico medio settimanale inferiore alle 5 ore non saranno prese in considerazione, in quanto si tratta di prodotti basso rotanti a causa dell'imminente uscita dalla produzione. In base a questo criterio, dall'analisi effettuata presso lo stabilimento Valeo di Santena vengono escluse 10 famiglie di prodotto che presentano un carico ore molto basso (*Figura 51*).

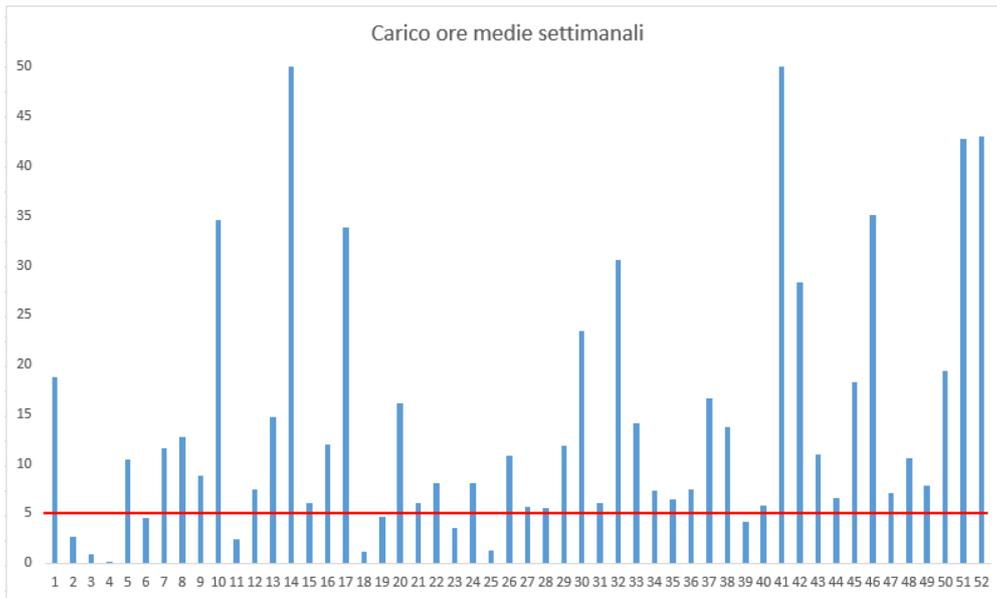


Figura 51: Carico ore medie settimanali per famiglie di prodotto.

## 5.6.2 Situazione iniziale OCRA

La valutazione iniziale dalla quale si è partiti, non comprensiva delle modifiche, è relativa al *Documento di Valutazione del Rischio* aggiornato ad ottobre 2022. Come definito nel *Paragrafo 5.3*, l'incremento del tempo netto di lavoro ripetitivo per il turno A/B e per il turno C non va a modificare il moltiplicatore di durata, il quale rimane invariato rispetto alla situazione originaria:

- Per il turno A/B pari a 0,95 e con conseguente impatto positivo sul punteggio finale OCRA
- Per il turno C pari a 1, il quale non va ad impattare sulla valutazione finale OCRA

Per semplicità di calcolo, nell'analisi che segue vengono proposti i punteggi relativi al solo turno centrale C al quale è associato il moltiplicatore di durata più critico tra i due proposti. Si propone, di seguito, lo schema riassuntivo delle valutazioni per famiglia di prodotto, relativamente all'arto sinistro e al destro.

FAMIGLIA	ARTO DX	ARTO SX
1	Accettabile	Accettabile
2	Molto lieve	Accettabile
3	Accettabile	Accettabile
4	Accettabile	Accettabile
5	Accettabile	Accettabile
6	Accettabile	Accettabile
7	Accettabile	Accettabile
8	Accettabile	Accettabile
9	Accettabile	Accettabile
10	Accettabile	Accettabile
11	Accettabile	Accettabile
12	Accettabile	Accettabile
13	Molto lieve	Accettabile
14	Accettabile	Accettabile

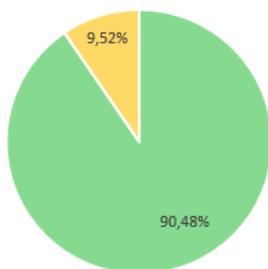
FAMIGLIA	ARTO DX	ARTO SX
15	Accettabile	Accettabile
16	Accettabile	Accettabile
17	Accettabile	Accettabile
18	Accettabile	Accettabile
19	Accettabile	Accettabile
20	Accettabile	Accettabile
21	Accettabile	Accettabile
22	Accettabile	Accettabile
23	Molto lieve	Accettabile
24	Accettabile	Accettabile
25	Accettabile	Accettabile
26	Accettabile	Accettabile
27	Accettabile	Accettabile
28	Accettabile	Accettabile

FAMIGLIA	ARTO DX	ARTO SX
29	Molto lieve	Accettabile
30	Accettabile	Accettabile
31	Accettabile	Accettabile
32	Accettabile	Accettabile
33	Accettabile	Accettabile
34	Accettabile	Accettabile
35	Accettabile	Accettabile
36	Accettabile	Accettabile
37	Accettabile	Accettabile
38	Accettabile	Accettabile
39	Accettabile	Accettabile
40	Accettabile	Accettabile
41	Accettabile	Accettabile
42	Accettabile	Accettabile

Tabella 30: Valutazioni OCRA iniziali.

Nella *Tabella 30* viene indicato il livello di rischio per ogni arto, relativamente alle 42 famiglie selezionate per livello di priorità. Si evince una situazione sostanzialmente ottimale, in quanto sia per l'arto destro che per il sinistro le percentuali di livello di rischio lieve (fascia gialla) sono in netta minoranza rispetto a quelle di rischio accettabile (fascia verde). Nel dettaglio, vengono fornite le percentuali puntuali della situazione pre implementazione relativamente all'arto destro e sinistro.

Valutazione OCRA arto DX



Valutazione OCRA arto SX

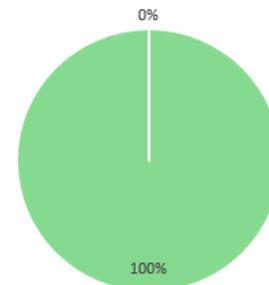
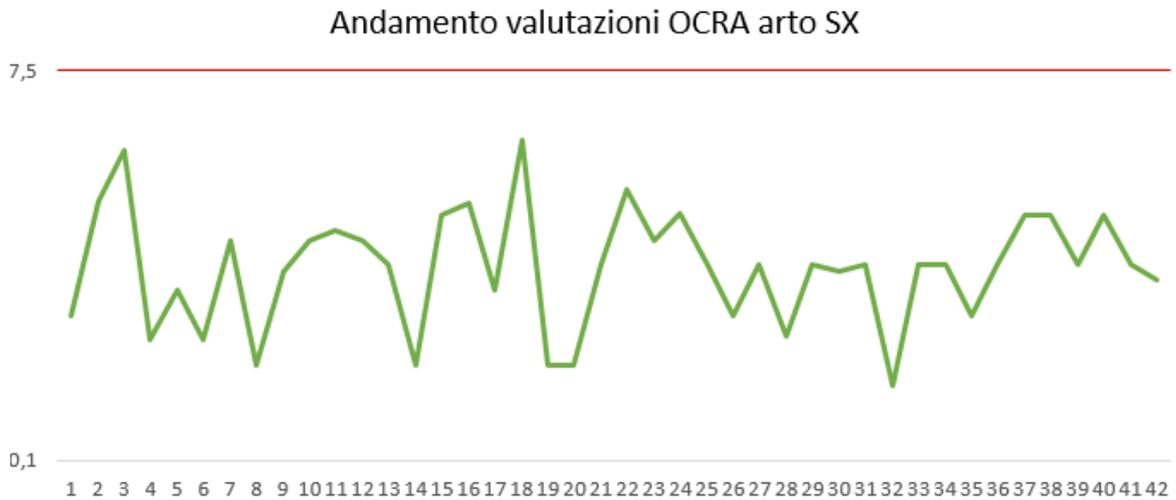


Figura 52: Valutazione iniziale OCRA per arto DX e SX.

Per la valutazione relativa all'arto destro sono 4 le famiglie che presentano un livello di rischio lieve. L'andamento delle 4 valutazioni in fascia gialla risulta, in linea generale, non preoccupante, in quanto mostrano dei punteggi tendenti limite inferiore piuttosto che al superiore. Rientrando nella fascia gialla del livello di rischio necessitano di un attento monitoraggio, ma, essendo che sono molto lontani dal livello di rischio direttamente superiore, non rappresenta una situazione troppo critica sia per l'azienda che per il lavoratore.

Situazione ancor più positiva è quella relativa all'arto sinistro, in quanto la totalità delle valutazioni rientra nel livello di rischio accettabile ed il loro andamento è abbastanza centrato, ovvero non si evidenziano situazioni critiche tendenti al livello di rischio superiore (*Figura 49*).



*Figura 53: Andamento valutazioni OCRA arto SX.*

Partendo da queste valutazioni, specifiche per ogni arto, Valeo ha combinato i punteggi così da poter effettuare i monitoraggi di questi basandosi su una situazione generale. Per fare ciò non sono stati considerati i diversi punteggi tra arto destro e sinistro, ma per ogni famiglia di prodotto è stato considerato il punteggio più critico tra i due arti. Questo è stato possibile grazie al fatto che la situazione iniziale Valeo non era critica e, per di più, questa semplificazione ha consentito di facilitare le analisi. Il risultato di questa semplificazione viene racchiuso nella seguente tabella, la quale rappresenta la situazione generale iniziale per le analisi.

FAMIGLIA	LIVELLO DI RISCHIO
1	Accettabile
2	Molto lieve
3	Accettabile
4	Accettabile
5	Accettabile
6	Accettabile
7	Accettabile
8	Accettabile
9	Accettabile
10	Accettabile
11	Accettabile
12	Accettabile
13	Molto lieve
14	Accettabile

FAMIGLIA	LIVELLO DI RISCHIO
15	Accettabile
16	Accettabile
17	Accettabile
18	Accettabile
19	Accettabile
20	Accettabile
21	Accettabile
22	Accettabile
23	Molto lieve
24	Accettabile
25	Accettabile
26	Accettabile
27	Accettabile
28	Accettabile

FAMIGLIA	LIVELLO DI RISCHIO
29	Molto lieve
30	Accettabile
31	Accettabile
32	Accettabile
33	Accettabile
34	Accettabile
35	Accettabile
36	Accettabile
37	Accettabile
38	Accettabile
39	Accettabile
40	Accettabile
41	Accettabile
42	Accettabile

Tabella 31: Valutazioni OCRA iniziali semplificate.

Da questa situazione, le percentuali relative alle valutazioni in fascia verde e fascia gialla sono le seguenti (Figura 50).

### Valutazione OCRA iniziale generale

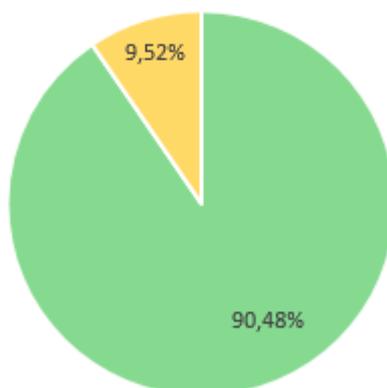


Figura 54: Valutazione OCRA iniziale semplificata.

A questi risultati seguiranno gli aggiustamenti causati dal cambio del coefficiente di recupero e dai miglioramenti dei punteggi dei restanti fattori di rischio. Nei paragrafi successivi viene mostrato come cambiano le valutazioni, come e se è stato raggiunto l'obiettivo e quali sono le azioni future da implementare.

## 5.7 Risultati OCRA a valle delle modifiche

A valle delle modifiche apportate alle pause lavorative e all'ergonomia delle attività di assemblaggio degli operatori, anche la valutazione OCRA si modifica. Gli impatti che si hanno sulle valutazioni iniziali sono due:

- Impatto negativo relativo al moltiplicatore di recupero che passa da 1 a 1,33 per tutti e tre i turni di lavoro. L'aumento del moltiplicatore è motivato dal fatto che prima dell'implementazione gli operatori lavoravano per 53 minuti per poi fermarsi per una pausa di 7 minuti e questo consentiva di utilizzare il moltiplicatore più basso visto che le ore senza adeguato recupero erano nulle. Con il nuovo sistema, essendo che tra ogni pausa l'orario di lavoro continuativo per ogni operatore è compreso tra 1 ora e 2 ore, le ore senza adeguato recupero nell'intero turno lavorativo passano da 0 a 4 e questo causa un forte impatto negativo nella valutazione finale OCRA.
- Impatto positivo legato all'implementazione di azioni migliorative dell'ergonomia. Queste modifiche sono conseguenti all'osservazione dei metodi lavorativi degli operatori e alle proposte migliorative degli stessi. L'osservazione ha consentito di individuare le eventuali anomalie e scorrettezze derivanti dai metodi di lavoro non appropriati così da correggerle e le proposte sono state utili ad implementare miglioramenti ergonomici che prevengono l'insorgere di particolari rischi avvertiti direttamente in linea.

Per quantificare i seguenti impatti sulle valutazioni OCRA iniziali, seguendo i criteri di discriminazione e di priorità descritti nei paragrafi precedenti, si è proceduto al ricalcolo di questi punteggi andando a modificare il moltiplicatore di recupero e i punteggi relativi ai fattori di rischio come forza, postura e frequenza. Non si forniscono i punteggi puntuali dei fattori e come questi sono stati migliorati perché dati sensibili, ma si propone lo schema riassuntivo delle valutazioni attuali OCRA post implementazione.

FAMIGLIA	LIVELLO DI RISCHIO
1	Molto lieve
2	Molto lieve
3	Accettabile
4	Molto lieve
5	Accettabile
6	Molto lieve
7	Accettabile
8	Accettabile
9	Accettabile
10	Accettabile
11	Accettabile
12	Accettabile
13	Molto lieve
14	Accettabile

FAMIGLIA	LIVELLO DI RISCHIO
15	Accettabile
16	Accettabile
17	Accettabile
18	Accettabile
19	Accettabile
20	Molto lieve
21	Molto lieve
22	Accettabile
23	Molto lieve
24	Accettabile
25	Accettabile
26	Accettabile
27	Accettabile
28	Accettabile

FAMIGLIA	LIVELLO DI RISCHIO
29	Molto lieve
30	Accettabile
31	Accettabile
32	Accettabile
33	Accettabile
34	Accettabile
35	Accettabile
36	Molto lieve
37	Accettabile
38	Accettabile
39	Accettabile
40	Molto lieve
41	Molto lieve
42	Accettabile

Tabella 32: Valutazioni attuali OCRA.

Da questo schema si nota come, rispetto alla situazione originaria, quella attuale sia peggiorata.

#### Valutazioni attuali OCRA

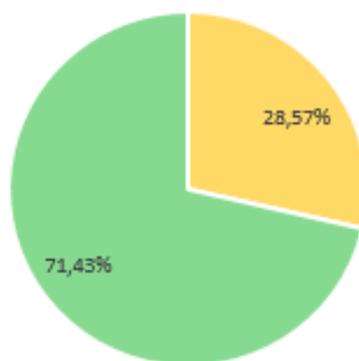


Figura 55: Percentuali attuali OCRA

Attualmente la percentuale di punteggi in fascia di rischio verde, ovvero rischio di tipo accettabile, è pari al 71,43%, rispettando il criterio necessario per la delibera dell'implementazione. Conseguentemente, a questa percentuale di valutazione in fascia verde corrisponde un 28,57% di famiglie di prodotto in fascia di rischio gialla, ovvero di tipo molto lieve. Questi punteggi, frutto di adattamenti interni fatti sui punteggi iniziali, sono quelli che sono stati mostrati agli organi RLS e RSU per concordare sul via all'implementazione.

Come si prevedeva già all’inizio, i punteggi attuali OCRA risultano peggiori rispetto a quelli originari, in particolare:

- Le famiglie che risultavano in fascia gialla nella situazione originaria, pur detenendo attualmente un punteggio peggiore, sono rimasti nell’intervallo di rischio “Molto lieve”;
- Il numero di famiglie in fascia di rischio gialla è passato da 4 a 12;
- L’andamento dei punteggi delle famiglie in fascia di rischio “Molto lieve” non è troppo preoccupante, ma necessita di un monitoraggio continuo per non rischiare di passare alla fascia di rischio successiva.



Figura 56: Andamento punteggi fascia di rischio gialla.

Questa situazione era già prevista, in quanto l’impatto negativo apportato dall’incremento del moltiplicatore di recupero è molto importante. Per contrastare questa influenza negativa sul punteggio finale OCRA si continuano a monitorare i metodi di lavoro degli operatori per valutare se questi rispettano gli standard delle istruzioni di lavoro e se sono comunque necessarie ulteriori azioni per migliorare l’ergonomia e conseguentemente anche la valutazione finale. L’obiettivo di tutti questi compromessi è garantire al lavoratore un ambiente di lavoro che rispetti le regole dell’ergonomia per prevenire le patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

## Conclusioni

Dal seguente elaborato si evince come l'ergonomia sia un tema centrale nel mondo aziendale. Al fine di garantire un ambiente lavorativo che segua le regole e le disposizioni in materia di sicurezza, bisogna mantenere il focus sul lavoratore, sulle sue necessità e anche sulle modalità di svolgimento delle attività. Proprio su questi aspetti, lo stabilimento Valeo S.p.A di Santena, ha agito per poter bilanciare l'effetto negativo causato dall'implementazione del nuovo sistema di pause. Valeo S.p.A. se da un lato ha deciso di modificare l'organizzazione dell'orario lavorativo a favore di un incremento di efficienza produttiva (motivato dal voler migliorare la propria posizione competitiva sul mercato), dall'altro, per contrastare l'insorgere di problematiche (legate alla riduzione della frequenza e durata effettiva delle pause), si è attivata per monitorare e migliorare aspetti legati ai fattori di rischio principali. Le analisi interne, svolte per controllare l'andamento dei punteggi OCRA, sono state fondamentali per poter raggiungere i criteri stabiliti con gli organi sindacali. È importante precisare che il monitoraggio delle valutazioni OCRA non si è concluso, ma viene continuamente aggiornato viste le continue azioni di miglioramento implementate sulle linee di produzione.

## Elenco delle figure

Figura 1: Business Model del Gruppo Valeo .....	6
Figura 2: Attività in cui il Gruppo Valeo è leader mondiale.....	7
Figura 3: Stabilimento Valeo di Santena (TO).....	8
Figura 4: I 5 assi del Gruppo Valeo.....	10
Figura 5: Roadmaps del sistema di produzione Valeo (VPS).....	16
Figura 6: Le 5S.....	17
Figura 7: Checklist fase di preparazione dell'implementazione 5S.....	18
Figura 8: Checklist per il raggiungimento della 1S.....	19
Figura 9: Checklist per il raggiungimento della 2S.....	19
Figura 10: Checklist per il raggiungimento della 3S.....	20
Figura 11: Checklist per il raggiungimento della 4S.....	20
Figura 12: Checklist per il raggiungimento della 5S.....	21
Figura 13: Template cartello area di validazione 5S.....	21
Figura 14: Esempi grafici di APZ e APT.....	22
Figura 15: I 3 livelli di gestione della produzione.....	23
Figura 16: Esempio di tachimetro Valeo.....	25
Figura 17: Legenda colori tachimetro.....	26
Figura 18: Esempio di griglia dei risultati team.....	26
Figura 19: Esempio tracciamento grafico con linea obiettivo.....	26
Figura 20: Template indice di Masterlist.....	31
Figura 21: Template istruzioni di sicurezza.....	32
Figura 22: Le 4 fasi del QRQC.....	35
Figura 23: Fase "QR" del QRAP.....	36
Figura 24: Fase "AP" del QRAP.....	37
Figura 25: Primo lato del "quadrato magico".....	40

Figura 26: Secondo lato del "quadrato magico" .....	41
Figura 27: Terzo lato del "quadrato magico" .....	41
Figura 28: Quarto lato del "quadrato magico" .....	42
Figura 29: Template matrice di polivalenza .....	42
Figura 30: Rappresentazione grafica esempio calcolo DLE .....	44
Figura 31: Esempio grafico di OST .....	45
Figura 32: Grafico di definizione tempi.....	46
Figura 33: Suddivisione clienti Valeo Santena .....	48
Figura 34: Evidenza delle parti assemblate da Valeo.....	49
Figura 35: Vista dall'alto dell'impianto produttivo di Santena .....	49
Figura 36: Esempio di una linea Valeo a tre stazioni .....	50
Figura 37: Layout relativo alla Figura 35 .....	51
Figura 38: Procedura del calcolo finale della checklist OCRA.....	57
Figura 39: Esempio di strutturazione organizzativa delle pause .....	61
Figura 40: Calcolo punteggio finale OCRA.....	69
Figura 41: Scenario organizzativo vecchie pause turno A.....	76
Figura 42: Scenario organizzativo nuove pause turno A.....	76
Figura 43: Scenario organizzativo vecchie pause turno B.....	77
Figura 44: Scenario organizzativo nuove pause turno B.....	77
Figura 45: Scenario organizzativo vecchie pause turno C.....	77
Figura 46: Scenario organizzativo nuove pause turno C.....	77
Figura 47: Strumento usato per l'assemblaggio dei tasti sul supporto alzacristalli.....	79
Figura 48: Tappeto anti affaticamento installato sulla I042.....	79
Figura 49: Esempio di sensori capacitivi sul volante.....	80
Figura 50: Panino di incollaggio com'era e come diventa.....	81
Figura 51: Carico ore medie settimanali per famiglie di prodotto.....	85

Figura 52: Valutazione iniziale OCRA per arto DX e SX. ....	86
Figura 53: Andamento valutazioni OCRA arto SX. ....	87
Figura 54: Valutazione OCRA iniziale semplificata.....	88
Figura 55: Percentuali attuali OCRA.....	90
Figura 56: Andamento punteggi fascia di rischio gialla.....	91

## Elenco delle tabelle

Tabella 1: I compiti del Team Leader .....	23
Tabella 2: Standard di mantenimento e miglioramento per i diversi attori .....	25
Tabella 3: Descrizione postazione di lavoro con metodo OCRA.....	58
Tabella 4: Calcolo del tempo netto di lavoro ripetitivo .....	59
Tabella 5:Calcolo del tempo di ciclo netto di lavoro ripetitivo.....	59
Tabella 6:Moltiplicatore di durata .....	60
Tabella 7:Moltiplicatori per il recupero della checklist OCRA .....	62
Tabella 8: Punteggi per il fattore frequenza in presenza (sez. A) o assenza (sez. B) di brevi interruzioni.....	63
Tabella 9: Punteggi per fattore frequenza azioni tecniche statiche .....	63
Tabella 10: Scala di Borg CR-10 .....	64
Tabella 11: Valutazione fattore forza della checklist OCRA .....	65
Tabella 12:Punteggi posture incongrue: stereotipia .....	66
Tabella 13:Primo blocco fattore posture incongrue .....	67
Tabella 14: Punteggi intermedi per valutazione segmenti articolari.....	68
Tabella 15: Valutazione punteggi fattori complementari .....	68
Tabella 16: Criteri di classificazione dei valori finali OCRA.....	69
Tabella 17: Criteri Valeo per implementazione nuove pause. ....	70
Tabella 18: Organizzazione turni con orari di inizio e fine .....	71
Tabella 19: Schema pause dei tre turni.....	72
Tabella 20: Conteggio pause per i tre turni. ....	72
Tabella 21:Calcolo del tempo netto di lavoro ripetitivo per vecchie pause.....	73
Tabella 22:Identificazione moltiplicatore durata per le due casistiche. ....	74
Tabella 23: Schema pause nuova organizzazione.....	74
Tabella 24: Conteggio pause per i tre turni con la nuova organizzazione degli orari di lavoro. .	75

Tabella 25:Calcolo del tempo netto di lavoro ripetitivo per nuove pause.....	75
Tabella 26: Individuazione moltiplicatore per il recupero per le due casistiche del turno A.....	76
Tabella 27: Criteri per definire i livelli di priorità.....	78
Tabella 28: Incremento TNLr nel cambiamento di organizzazione pause.....	81
Tabella 29: Calcolo inefficienza TRP e variazione tra il pre e post implementazione.....	82
Tabella 30: Valutazioni OCRA iniziali.....	86
Tabella 31: Valutazioni OCRA iniziali semplificate.....	88
Tabella 32: Valutazioni attuali OCRA.....	90

## Bibliografia

J.Zawada, Group VPS Manager. << *5S Implementation methodology* >>, 2023, rev. 6.

Stéphane Launay, Group VPS Director. << *Human Organization of Production (HOP)* >>, 2018, rev. 3.1.

Stéphane Launay, Group VPS Director. << *Stop Scrap Training* >>, 2016, rev. 2.

Valeo Group, << *Valeo VPS QCDM Operational Monitoring Guide* >>, 2023, rev. 7.

Valeo Group, << *Manufacturing QRQC Working Method* >>, 2009.

Valeo Group, << *Valeo 5 Axes Policy* >>, 2023.

Ugo Caselli, Francesco Nappi, Diego Rughi. << *Conoscere il rischio: Movimentazione manuale dei carichi* >>, 2019.

Ugo Caselli, Francesco Nappi, Diego Rughi, Daniela Sarto, Nicoletta Todaro. << *Conoscere il rischio: Movimenti ripetuti degli arti superiori, La norma ISO 11228-3* >>, 2017.

D. Colombini, E. Occhipinti, M. Cerbai, N. Battevi, M. Placci. << *Aggiornamento di procedure e di criteri di applicazione della checklist OCRA* >>, 2011.

Antonio Paoletti, Loreta Tobia. << *Valutazione del rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori* >>, 2007.

## Sitografia

<https://www.valeo.com/>

<https://www.valeo.com/it/italia/>

<https://www.valeo.com/wp-content/uploads/2020/07/Modello-231-Parte-Generale.docx.pdf>

[https://www.ansa.it/canale\\_motori/notizie/industria/2022/07/07/valeo-siemens-eautomotive-ora-integrato-nel-gruppo-valeo\\_2695849e-4a9b-4b6f-8627-03575cf4d23c.html](https://www.ansa.it/canale_motori/notizie/industria/2022/07/07/valeo-siemens-eautomotive-ora-integrato-nel-gruppo-valeo_2695849e-4a9b-4b6f-8627-03575cf4d23c.html)

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/movimentazione-manuale-dei-carichi.html>

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia.html>

# Allegati

## Allegato 1

<b>AGGIORNAMENTO DELLE DEFINIZIONE DELLE AZIONI TECNICHE DEGLI ARTI SUPERIORI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DI AZIONI COL METODO OCRA</b> a cura di Daniela Colombini e Michele Fanti			
NB: quando nella trattazione delle azioni tecniche si utilizzerà il termine di <b>CARICO</b> vale per esso la seguente definizione (da utilizzare limitatamente nel contesto del metodo OCRA): oggetto di <b>PESO SUPERIORE A 3 KG per arto CON PRESA IN GRIP</b> oppure <b>PESO SUPERIORE A 1 KG per arto CON PRESA IN PINCH (O IN ALTRA PRESATIPO PALMARE O UNCINO)</b>			
NOME	DEFINIZIONE	SINONIMI	SPECIFICHE APPLICATIVE
ABBASSARE CARICO	L'atto di trasferire un carico dall'alto al basso per una distanza verticale di almeno 50 cm.		Se il carico non ha le caratteristiche minime descritte, non si conterà l'azione ABBASSARE tra le due azioni PRENDERE e POSIZIONARE.
ACCOMPAGNARE	L'atto del presentarsi della necessità di ricollocare un attrezzo sospeso (con bilanciatore) nella sua sede di origine, quando il suo ritorno in sede non avvenga correttamente.		Esempio tipico è l'avvitatore sospeso con bilanciatore non perfetto.
APRIRE	L'atto di aprire attivamente la parte anteriore di un attrezzo destinato a tagliare o ad afferrare l'oggetto in lavorazione. L'atto di aprire attivamente un oggetto che ruota su cardine (es.: aprire porte, aprire sportelli).		Se l'utensile non ha una molla di apertura si deve contare l'azione APRIRE prima della successiva azione CHIUDERE o TAGLIARE o POSIZIONARE. Se fosse presente una molla ben funzionante, non si conterà tale azione.
ARROTOLARE	L'atto di avvolgere un cavo (o altra componente simile) intorno a perno o altro componente.	avvolgere	Conteggiare come una azione tecnica ogni giro completo intorno al perno.
ASSESTARE	L'atto dettato dalla necessità di adattare un componente ad un altro al fine di ottenerne l'unione (ad es.: posizionare, estrarre, incastrare, ecc.). L'azione si caratterizza con pochi e rapidi movimenti che vanno conteggiati come un'unica azione tecnica	sistemare, allineare	L'azione compare quando prima o dopo il POSIZIONARE, l'oggetto necessita di microspostamenti per essere adattato correttamente ad un altro componente. Si può presentare anche, quando è necessario separare 2 oggetti.
AVVITARE SVITARE	L'atto di ruotare manualmente cacciaviti, o altri attrezzi o oggetti allo scopo di posizionare un componente dotato di filettatura.		Si conta come azione tecnica ogni rotazione possibile del cacciavite fra le dita prima di un nuovo RIAFFERRARE l'utensile o il componente utilizzato; ricordarsi che prima di AVVITARE è sempre presente l'azione PRENDERE (cacciavite, attrezzo) così come POSIZIONARE il cacciavite quando la fase è terminata.
AZIONARE	L'atto di azionare un attrezzo o macchina con l'uso di un pulsante o leva con parti della mano o una o più dita.	attivare pulsante	Se l'azionamento viene eseguito più volte senza spostare l'attrezzo, conteggiare una azione per ogni azionamento. Attenzione, specie se si tratta di azionare una leva o altro attrezzo che richieda di essere impugnato, di conteggiare l'azione PRENDERE prima e AZIONARE poi.
BLOCCARE	L'atto di contrastare con un arto l'azione di pressione o spinta impressa dall'altro arto.	opporre resistenza, contrastare	L'azione BLOCCARE va conteggiata come una azione tecnica solo se la forza applicata è "più che leggera" e cioè almeno valore 3 in scala di BORG.
CHIUDERE	L'atto di serrare attivamente la parte anteriore di un attrezzo destinato ad afferrare l'oggetto in lavorazione; di serrare un'anta che ruota su cardine (es.: porte, sportelli).	serrare	L'azione CHIUDERE, nel caso di chiusura di attrezzo su un oggetto in lavorazione, è l'equivalente di POSIZIONARE. Nel caso di chiusura di attrezzo come la forbici, usare il termine TAGLIARE.
COLPIRE	L'atto di battere, con un attrezzo o direttamente con gli arti superiori, un punto in lavorazione al fine di ottenere un risultato tecnico.	martellare, battere, percuotere	Si conterà una azione tecnica ogni colpo sulla superficie.
CURVARE	L'atto di procurare una deformazione curvilinea ad un oggetto.		

NOME	DEFINIZIONE	SINONIMI	SPECIFICHE APPLICATIVE
DEPORRE	L'atto di riposizionare un attrezzo, precedentemente utilizzato, nel punto di deposito (punto di riposo).	riporre	N.B. ricordarsi di utilizzare l'azione DEPORRE quando si deve riporre ogni attrezzo dopo il suo uso (anche se in posizione indefinita). In particolare anche se l'attrezzo è sospeso e rilasciandolo non ritorna correttamente nella sua posizione (potrebbe colpire la persona), contare l'azione di accompagnarlo in posizione o allontanarlo, come ACCOMPAGNARE. Da non confondere con "rilasciare" (vedi oltre).
DISTENDERE	L'atto di afferrare un cavo (o altri oggetti simili) con entrambe le mani per ottenerne la sua distensione.		Tipico il caso di cavo arrotolato da districare, si noteranno ripetute prese e distensioni. Contare una sola azione fino a una nuova presa; scorrimento delle mani vanno comunque inclusi nel distendere.
ESTRARRE	L'atto di togliere un oggetto o un attrezzo da un luogo profondo (almeno 25 mm) e stretto (gioco tra le pareti della canalina e l'oggetto non superiore complessivamente a 5 mm).		Qualora la canalina (o supporto) fosse di lunghezza inferiore a 25 mm o fosse larga, non si avrà l'azione ESTRARRE.
GIRARE	L'atto di ruotare manualmente bulloni, tappi e altri oggetti dotati di filettatura o movimento di rotazione dell'oggetto intorno a un suo asse.	ruotare volante, avvitare-svitare un tappo	Si conta come azione tecnica ogni rotazione fino al suo completamento prima di una nuova presa; ricordarsi che prima di GIRARE è pressoché quasi sempre presente l'azione PRENDERE (vite, bullone, tappo, cacciavite). Dopo ogni ripresa della mano, va contata una nuova azione di GIRARE. Quando il bullone o il dado o altri componenti vengono fatti ruotare con la punta delle dita contare come un'azione per ogni GIRO senza contare PRENDERE.
INCASTRARE	L'atto di unire un oggetto all'altro quando dotati di specifico sistema di unione ad incastro.	accoppiare per incastro	Può spesso essere preceduta dall'azione ASSESTARE.
INFILARE	L'atto di far transitare un oggetto da un lato all'altro di un passaggio anelliforme (inf. 25 mm).		Dicasi di infilare un ago, di una corda o un cavo in anelli, bullone in rondella, ecc. Se il passaggio fosse superiore a 25mm, usare le regole definite per l'azione INSERIRE.
INSERIRE	L'atto di mettere un oggetto in un punto profondo (almeno 25 mm) e stretto (il gioco tra le pareti della canalina e l'oggetto non deve superare complessivamente i 5 mm).	introdurre	All'atto di introdurre un componente in una canalina (o supporto) di una lunghezza uguale o superiore a 25 mm, si avrà l'azione INSERIRE (se inferiore si avrà invece l'azione POSIZIONARE). Se il gioco tra i due componenti è inesistente (capovolgendo non si dissocia).
LANCIARE	L'atto di imprimere una traiettoria parabolica ad un oggetto, per arrivare alla zona di destinazione.		Si differenzia del RILASCIARE perché in questo caso l'oggetto, rilasciato passivamente, cade verticalmente nel suo punto di destinazione. Si ricorda che RILASCIARE non va conteggiata come azione tecnica.
LISCIARE	L'atto di passare la mano piatta sopra una superficie per spianarla e/o distenderla.	spianare, distendere	Contare come azione tecnica ogni singola "passata" sul piano da trattare (singoli movimenti circolari e/o lineari).
MUOVERE CARICO	L'atto del ritorno dopo le azioni RAGGIUNGERE e PRENDERE UN CARICO.		Se il carico non ha le caratteristiche minime descritte, non si conterà l'azione MUOVERE tra le due azioni PRENDERE e POSIZIONARE.

NOME	DEFINIZIONE	SINONIMI	SPECIFICHE APPLICATIVE
PENNELLARE	L'atto di passare un attrezzo (pennello, lima, carta vetrata, straccio, ecc..) su una superficie.	dipingere	Contare come azione tecnica ogni singola "passata" sul piano da trattare col pennello.
LEVIGARE		raschiare	Contare come azione tecnica ogni singola "passata" sul piano da trattare.
PULIRE		strofinare	Contare come azione tecnica ogni singola "passata" sul piano da trattare (singoli movimenti circolari e/o lineari).
SEGNARE		marcare	Contare come azione tecnica ogni singola "passata" della penna (e/o gesso, e/o matita, e/o pennarello) sul piano da trattare (singoli movimenti circolari e/o lineari).
PIEGARE	L'atto di procurare una deformazione ad angolo ad un oggetto.		
POSIZIONARE	L'atto di porre un oggetto o un attrezzo in un punto prestabilito.	appoggiare, collocare, disporre, riportare al punto di prelievo; lo stesso per riposizionare, ricollocare, ecc.	Le azioni tecniche <b>PRENDERE E POSIZIONARE</b> sono pressoché sempre presenti prima di ogni altra azione tecnica che definisce l'inizio della lavorazione vera e propria dell'oggetto.
PREMERE	L'atto di imprimere una forza con un attrezzo (avvitatore, trapano) senza provocare uno spostamento degli oggetti.		L'azione <b>PREMERE (SPINGERE ATTREZZO)</b> va conteggiata come una azione tecnica solo se la forza applicata è più che "leggera" : almeno valore 3 in scala di BORG (max 10 pt).
PRENDERE	L'atto di afferrare un oggetto con la <u>mano</u> o le dita, finalizzato a compiere un'attività.	afferrare, impugnare	Le azioni di afferrare con destra e riafferrare con sinistra vanno conteggiate come singole azioni di <b>PRENDERE</b> e attribuite all'arto che le ha effettivamente eseguite. Non usare il termine "passare l'oggetto all'altra mano" perché risulta difficile stabilire quale arto lo ha eseguito.
RADDRIZZARE	L'atto di riportare un oggetto deformato ad una forma diritta.		
RAGGIUNGERE	L'atto arrivare a prendere o posizionare un oggetto collocato oltre la lunghezza dal braccio teso dell'operatore in un punto non raggiungibile camminando. L'operatore esegue un movimento del tronco e della spalla per raggiungere l'oggetto.		L'operatore esegue un movimento del tronco (flessione e/o inclinazione e/o rotazione ) per raggiungere l'oggetto. Se l'oggetto è collocato a distanza adeguata (entro 42 cm dal punto di impedimento-vedi Norma UNI EN ISO 14738-in qualunque direzione, l'azione <b>RAGGIUNGERE</b> non sarà presente.
RIPRENDERE	L'atto di prendere nuovamente lo stesso oggetto già in presa della stessa mano.	riafferrare	Contare ogni riafferramento come una nuova azione tecnica. NB: per le viti vedi anche sezione " <i>regole per insiemi di azioni particolari</i> ".
RUOTARE	L'azione <b>RUOTARE</b> va considerata quando l'oggetto, una volta preso in mano, deve essere posizionato tecnicamente in <del>un suo</del> altro verso: il cambio di orientamento deve essere più di 90°, altrimenti considerare solo l'azione <b>POSIZIONARE</b> .	girare, orientare	Si conta come azione tecnica ogni cambio di orientamento con finalità tecniche. Nel caso di uso di attrezzi si considera solo il <b>PRENDERE E POSIZIONARE</b> : SE SI OSSERVANO ROTAZIONI, CONSIDERARLI SOLO COME CAMBIAMENTI POSTURALI.
SCHIACCIARE	L'atto di esercitare una pressione con le dita su una superficie per ottenere un risultato tecnico.	premere per incollare	Tipica azione per ottenere l'adesione di due parti o l'allargamento di una superficie (pizzaiolo, modellatore). Ogni schiacciamento a una o più dita va conteggiata come azione tecnica.
SCORRERE	L'atto di scorrere le dita in presa sopra un oggetto.		Contare come azioni tecniche ogni scorrimento lineare fino a una nuova presa dell'oggetto.

NOME	DEFINIZIONE	SINONIMI	SPECIFICHE APPLICATIVE
SCRIVERE	L'atto di tracciare delle lettere utilizzando appositi strumenti dedicati.	disegnare, segnare, tracciare	Va considerata come una unica azione prevalentemente statica. Quando però i tratti superano la lunghezza di 2 cm, contare ogni cambiamento di direzione del tratto come 1 azione tecnica.
SOLLEVARE CARICO	L'atto di trasferire dal basso all'alto un carico per una distanza verticale di almeno 50 cm.		Se il carico non ha le caratteristiche minime descritte, non si conterà l'azione SOLLEVARE tra le due azioni PRENDERE e POSIZIONARE.
SOSTENERE	L'atto di mantenere supportati oggetti, con l'arto superiore, ma non in prensione, per una durata superiore a 5 sec. consecutivi.	appoggiarsi sulle braccia, sostenere con l'avambraccio	Si tratta di un'azione statica che non va conteggiata quando il sostegno dell'oggetto/ dura meno di 5 sec.consecutivi.
STRAPPARE	L'atto di ottenere con le mani la divisione di un oggetto in due parti.		Si conta una azione tecnica per ogni strappo: PRENDERE, STRAPPARE.
TIRARE	L'atto di muovere un oggetto (TIRARE O SPINGERE) appoggiato ad una superficie (carrello) o comunque fissato ad un punto (leva ecc.) ottenendone uno spostamento di luogo.	spostare, guidare, accompagnare, tirare o spingere carrello	Si conta come una azione tecnica ogni spostamento continuativo (senza interruzione del tiro o della spinta). Dopo ogni interruzione e ripresa e/o cambio di direzione, si conta una nuova azione tecnica di TIRARE O SPINGERE. SI CONTA COME AZIONE TECNICA SIA CHE RICHIEDA FORZA O MENO.
SPINGERE			
SCUOTERE	L'atto di muovere velocemente un oggetto per ottenerne rapidamente la distensione o l'atto di agitare un oggetto con un contenuto al fine di ottenere un risultato (mescolare, ecc..)		Contare come una azione ogni scuotimento
TAGLIARE CON COLTELLI	L'atto di ottenere, con coltelli, la divisione di un oggetto in due parti.		Si conta una azione tecnica per ogni taglio (o ogni riposizionamento della lama) o ad ogni cambiamento di direzione del taglio. Dopo l'azione PRENDERE contare subito l'azione TAGLIARE (senza l'azione POSIZIONARE la lama). Nell'uso del coltello per disosso, quando viene usata la punta prima dell'azione di taglio, contare anche l'azione POSIZIONARE.
TAGLIARE CON FORBICI	L'atto di ottenere, con forbici o attrezzi simili, la divisione di un oggetto in due parti.		Se' per TAGLIARE si usa solo fino ad 1/3 dalla punta di una forbice, si conta solo l'azione TAGLIARE e non anche l'azione APRIRE la forbice. Dopo l'azione PRENDERE le forbici, contare APRIRE (se necessario), POSIZIONARE (solo al primo punto di taglio), TAGLIARE e continuare a contare (APRIRE) e TAGLIARE per tutti i tagli successivi finché si continua lungo la stessa linea. Quando si inizia a tagliare in un altro punto spostando la forbice, contare di nuovo l'azione POSIZIONARE. Quando si ottiene il taglio facendo scorrere la parte centrale tra le due lame aperte, dopo l'azione PRENDERE le forbici, contare: APRIRE (se necessario), POSIZIONARE (solo al primo punto di taglio), quindi un solo taglio chiamato TAGLIARE A SCORRIMENTO, fino al primo cambio di direzione o al riposizionamento delle forbici.
TAGLIARE CON LAME	L'atto di ottenere, con lame taglienti, taglierine, bisturi o simili, la divisione di un oggetto in due parti.		Si conta una azione tecnica per ogni posizionamento della lama e per ogni taglio o ad ogni cambiamento di direzione del taglio. Dopo l'azione PRENDERE contare l'azione POSIZIONARE e l'azione TAGLIARE.

NOME	DEFINIZIONE	SINONIMI	SPECIFICHE APPLICATIVE
TENERE	L'atto di mantenere un oggetto in <u>mano</u> tra il <b>PRENDERE</b> e <b>POSIZIONARE</b> , per una durata superiore a 5 sec. consecutivi: essa rappresenta una azione statica.	mantenere in mano, mantenere in prensione	L'azione non va conteggiata quando il mantenimento in mano dell'oggetto dura meno di 5 sec. consecutivi.
TRASCINARE	L'atto di spostare (in traino o spinta) un oggetto (non dotato di ruote) che mantiene il contatto con la superficie, camminando.	trainare	Dato che generalmente dura più di 5 sec., ricordarsi di valutarla come azione statica.
TRASPORTARE CARICO	L'atto di trasferire manualmente (con gli arti superiori) un carico camminando per una distanza di almeno un metro (2 passi).		Se il carico non ha le caratteristiche minime descritte, non si conterà l'azione <b>TRASPORTA</b> tra le due azioni <b>PRENDERE</b> e <b>POSIZIONARE</b> .

NON VANNO CONTATE COME AZIONI TECNICHE DEGLI ARTI SUPERIORI			
CAMMINARE	senza trasportare carichi		
PASSARE	un oggetto da una mano all'altra		
RILASCIARE	un attrezzo o un oggetto	L'azione <u>non</u> va conteggiata come azione tecnica quando un oggetto o un attrezzo, una volta finito di usare, non viene posizionato in un punto preciso, ma "rilasciato" per semplice apertura della mano o delle dita (ritorno passivo o per caduta).	
MUOVERE	un oggetto leggero		
SOLLEVARE			
ABBASSARE			
TRASPORTARE			

ATTENZIONE A:	
<b>MONTARE</b>	fase o operazione che comprende più azioni tecniche

