

Un viaggio “dentro” l'automobile
Ergonomia e organizzazione del lavoro nel settore automotive in Europa
di Francesco Tuccino

Indice

1. Introduzione.....	4
Ipotesi, obiettivi e metodologia della ricerca	
2. La misurazione della prestazione del lavoro (metrica del lavoro).....	8
2.1 Le metodologie di riferimento per la metrica del lavoro.....	8
2.2 Le modalità utilizzate nelle imprese per la misurazione della prestazione di lavoro.....	9
2.2.1L'associazione dei sistemi di metrica del lavoro con le metodologie di analisi ergonomica	
2.2.2 L'utilizzo della Lean Production per " ottimizzare" la prestazione di lavoro	
2.2.3 Metrica del lavoro e Lean Production: gli effetti sulla prestazione di lavoro	
3. L'ergonomia: la valutazione dei rischi muscolo- scheletrici.....	18
3.1 Le modalità di valutazione dei rischi muscolo- scheletrici previsti dalle norme internazionali.....	18
3.2 Le metodologie di valutazione dei rischi utilizzate nelle imprese.....	21
4.La formazione e l'azione sindacale sull'ergonomia e l'organizzazione del lavoro	25
5. Gli effetti dell'organizzazione del lavoro sulla salute e la qualità della vita di lavoro.....	28
6. Conclusioni ed ipotesi di strategie sindacali.....	32

Significato sigle utilizzate:

APE : Arbeit Plan Ergonomie

CR :coefficiente di riposo

FSSE: scheda semplificata sicurezza e ergonomia

LP: Lean Production

MTM:(methods and times measurement).

METEO: Méthode d'Evaluation du Travail et de l'Organisation

NVAA :azioni a non valore aggiunto

ODL: organizzazione del lavoro

PTS: sistemi a tempi predeterminati

QDP : qualità dei prodotti

QDL: qualità della vita di lavoro

UTE: unità tecnologica elementare

VAA : azioni a valore aggiunto

WCM: world class manufacturing

1. Introduzione: ipotesi, obiettivi e metodologia della ricerca

Questa ricerca vuole essere una sorta di viaggio sulle linee di montaggio in 10 fabbriche che producono automobili in Europa.

Un viaggio per vedere cosa c'è oltre le automobili che utilizziamo quotidianamente; per vedere, cioè, quali sono le condizioni di vita di milioni di persone che, per otto ore al giorno, effettuano movimenti ripetitivi ed incessanti con le braccia e le mani per assemblare le parti che compongono le automobili.

L'indagine parte dal dato statistico che le patologie muscolo-scheletriche rappresentano oltre il 50% di tutte le patologie da lavoro, e costituiscono un costo enorme sia per i lavoratori che per il sistema sociale ed economico.

L'obiettivo primario della ricerca, quindi, è quello di scoprire quali sono le cause fondamentali di queste patologie e qual è il loro rapporto con le modalità di organizzazione del lavoro applicate nelle imprese.

L'indagine si focalizza sulle metodologie e le modalità applicative utilizzate nelle aziende per la misurazione della prestazione di lavoro (metrica del lavoro) e per la valutazione del rischio ergonomico, l'azione sindacale su questi temi, gli effetti sui lavoratori di questi modelli e modalità organizzative.

Si tratta di un progetto di ricerca-azione che si basa su due ipotesi di fondo:

- a. sul tema "Ergonomia e organizzazione del lavoro" esiste una forte potenzialità d'azione per i delegati sindacali;
- b. nelle aziende c'è una differenza rilevante tra le competenze e le risorse dei responsabili "aziendali" e quelle dei delegati sindacali.

Questo rapporto, quindi, si rivolge principalmente a delegati e funzionari sindacali e si propone di fornire degli elementi di conoscenza per potenziare la loro capacità d'azione nelle imprese. Per questo motivo ho cercato di ridurre al minimo gli aspetti tecnico-scientifici e di esporre, in modo semplice e sistematico, le informazioni più utili per l'azione sindacale.

Voglio precisare, però, che i dati rilevati, sia per quantità che per qualità, sono adeguati per fornire un contributo di conoscenza più approfondito dal punto di vista tecnico-scientifico sul tema "ergonomia e organizzazione del lavoro" (ergo-odl).

Desidero far notare che si tratta di una "ricerca- azione" che rappresenta, quindi, la prima fase di un progetto che prevede l'elaborazione di un percorso di formazione sindacale su queste tematiche e la creazione, come obiettivo finale, di un coordinamento di delegati che, proprio in virtù delle loro conoscenze sul tema "ergonomia e organizzazione del lavoro", siano in grado di agire in modo più efficace per il miglioramento della qualità della vita di lavoro e la tutela della salute delle lavoratrici e dei lavoratori del settore "automotive" in Europa.

1.1 Ipotesi e domande a cui si cerca di rispondere con la ricerca

La ricerca si propone di fornire elementi di conoscenza per rispondere ad una serie di ipotesi-domande chiave:

A. Nelle imprese del settore automotive si sta diffondendo la tendenza a definire l'organizzazione del lavoro anche attraverso l'utilizzo delle metodologie ergonomiche.

L'ergonomia viene considerata dalle imprese come un fattore strategico per migliorare la qualità dei prodotti (QDP) attraverso il miglioramento della qualità della vita di lavoro (QDL)? Oppure l'ergonomia viene utilizzata solo come un fattore " d'immagine" quando, nei fatti, le imprese si focalizzano prevalentemente sull'aumento della produttività e la riduzione del costo del lavoro?

B. Nell'ultimo decennio le imprese del settore automotive in Europa hanno implementato le metodologie di organizzazione del lavoro (ODL) previste dalla cosiddetta "produzione snella" (Lean production). Questo modello di ODL ha aumentato il livello di partecipazione e della QDL dei lavoratori? Oppure le imprese tendono ad ottenere una maggiore produttività e qualità dei prodotti attraverso un aumento dei ritmi di lavoro e del controllo, realizzato anche tramite strumenti informatici, sulla prestazione di lavoro?

C.. Quali sono gli effetti di questo modello di ODL sulla salute psico- fisica dei lavoratori?

D. Qual è il livello delle conoscenze dei delegati sindacali sul tema "ergonomia e organizzazione del lavoro"? Quale la loro capacità d'azione per la prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche ed il miglioramento della QDL?

E. Quali sono i costi, a livello individuale e sociale, delle strategie adottate dalle imprese per affrontare la crisi del settore automotive in Europa? L'aumento dell'usura psicofisica dei lavoratori è un costo accettabile per aumentare il livello di competizione delle imprese sul mercato?

Per rispondere a queste e ad altre domande ho progettato una ricerca di tipo "ergonomico-sociologico". Agli strumenti classici della sociologia (interviste e focus group con tutti gli attori aziendali) ho infatti associato gli strumenti tecnici dell'analisi ergonomica : filmati sulle linee di montaggio per la valutazione dei rischi ergonomici, osservazione empirica dettagliata sulle modalità tecnico organizzativa delle postazioni di lavoro sulle linee di montaggio, analisi tecnica delle metodologie utilizzate dalle imprese per la misurazione della prestazione di lavoro "tempi e metodi" e per la valutazione dei rischi muscolo-scheletrici.

Per rispondere alle "domande" poste, il rapporto si articola nelle seguenti aree tematiche:

- La misurazione della prestazione di lavoro (sistemi tempi e metodi) e l'organizzazione del lavoro sulle linee
- Le modalità utilizzate per la valutazione del rischio ergonomico
- La formazione e l'azione sindacale sul tema Ergonomia e organizzazione del lavoro
- Gli effetti dell'organizzazione del lavoro sulla salute e la qualità della vita dei lavoratori (QDL)
- Ipotesi di strategie sindacali

Prima di affrontare le tematiche del capitolo sulla metrica del lavoro, credo sia utile una descrizione della metodologia utilizzata per la ricerca ed una breve esposizione di alcuni dati "quantitativi" (pause, tempo-ciclo ecc.) relativi ai singoli siti produttivi delle imprese.

1.2 La metodologia ed il campione dell'indagine

Si tratta, come ho detto, di un'indagine di tipo " tecnico-scientifico", di ergonomia e sociologia del lavoro; per la rilevazione dei dati, quindi, sono state utilizzate sia metodologie di tipo ergonomico che di tipo sociologico.

Le metodologie di rilevazione dei dati utilizzate nei singoli siti produttivi sono le seguenti:

A. Intervista semi-strutturata (durata di circa 2 ore con registrazione audio) sulle tematiche oggetto dell'indagine ai seguenti soggetti:

- responsabili tempi e metodi
- ergonomi
- delegati sindacali (di tutte le organizzazioni presenti nel sito produttivo)

B. Osservazione empirica sulle linee di montaggio ed analisi della documentazione aziendale (sulla metrica del lavoro e la valutazione dei rischi ergonomici)

Questa fase, dalla durata di circa 4 ore, prevedeva:

- un giro in azienda per analizzare, attraverso l'osservazione empirica, tutte le postazioni delle linee di assemblaggio;

- l'analisi approfondita, dove possibile con filmato, della stessa fase di lavoro (montaggio di parti del rivestimento interno del soffitto del veicolo) nei differenti siti produttivi.
- l'analisi della documentazione aziendale, comprendente sia l'analisi dei manuali delle metodologie utilizzate per la misurazione della prestazione di lavoro e la valutazione dei rischi ergonomici che quella di esempi concreti di applicazione delle metodologie.

C. Focus group

Intervista collettiva, con un gruppo di delegati e/o lavoratori, sulle tematiche oggetto dell'indagine.

Il campione dell'indagine ed i dati rilevati nei singoli siti produttivi.

A. Gruppo PSA (Peugeot- Citroen)

-Siti di Poissy e Mulhouse (Francia): sono stati rilevati tutti i dati previsti (punti a-b-c della metodologia)

-Sito di Trnava (Slovacchia): sono stati rilevati tutti i dati previsti (punti a-b-c della metodologia).

B. Gruppo Renault

-Sito di Douai (Francia): sono stati rilevati tutti i dati previsti (punti a-b-c della metodologia)

-Sito Dacia di Pitesti (Romania): sono stati rilevati tutti i dati previsti (punti a-b-c della metodologia, ad eccezione del filmato).

C. Gruppo Fiat

-Siti di Cassino e Pomigliano (Italia) e sito si Tychy (Polonia): sono stati rilevati solo i dati previsti dai punti a-c della metodologia (solo interviste con i delegati sindacali e focus group con lavoratori).

D. Gruppo Volkswagen

- Sito in Germania: Hannover

sono stati rilevati solo i dati previsti dai punti a-b della metodologia (non effettuati: filmato e focus group con lavoratori).

-Sito Seat di Barcellona (Spagna): sono stati rilevati solo i dati previsti dai punti a-c della metodologia (interviste con i delegati sindacali, ma di un solo sindacato, e focus group con lavoratori).

1.3 I dati quantitativi (pause, n° veicoli prodotti ecc)

La metodologia della ricerca prevedeva una scheda dettagliata per la raccolta di una serie di dati quantitativi (orario di lavoro, turni, pause ecc) che le imprese avrebbero dovuto compilare. Poiché non è stato possibile rilevare in modo uniforme tutti i dati previsti, esporrò in modo sintetico, prima con una tabella e poi con un breve commento, solo i dati maggiormente connessi alle tematiche oggetto della ricerca.

Tabella N°1: alcuni dati quantitativi delle imprese

	Pause in min.	Tempo netto lavoro/turno in min.	Durata Tempo-ciclo in sec.	Produzione: N° veicoli/ora
A.1 PSA Sito di Poyssi (Francia)	21 (13+8)	420	69	52 (veicolo: Peugeot 208)
A.2 PSA Sito di Mulhouse (Francia)	31 (10+ mensa 21)	409	80	45 (veicolo: Peugeot 208)
A.3 Sito di Trnava (Slovacchia)	30 non retribuite (10+ 20 mensa);	450	63	57 (veicolo: Peugeot 208)
B.1 Renault Sito di Douai (Francia)	30 (3 da 5+15 mensa);	420	60	60
B.2 Renault Sito Dacia di Pitesti (Romania)	40 (10+10+20 mensa);	440	55	65 (veicolo: Logan Sandero)
C.1 Fiat Sito di Cassino (Italia)	60 (3 da 10 +30 mensa);	420	60	60 (veicolo:Giulietta, bravo, delta)
C.2 Fiat Sito di Pomigliano (Italia):	60 (3 da 10 +30 mensa);	420	69	52 (veicolo: Panda)
C.3 Fiat Sito di Tychy (Polonia):	55min (10+15+30mensa);	425	75	48 (veicolo: Cinquecento e Ford Ka)
D.1 Volkswagen Sito di Hannover (Germania):	71min[20+21 (no retribuiti)+30mensa];	409	-5,3min (pickup Amarock) -84sec (multivan T5)	-11 (pickup Amarock) -43 (multivan T5)
D.2 Volkswagen Sito Seat di Barcellona (Spagna)	40min (10+10+20mensa);	440	88	41 (veicolo:ibiza)

Brevi commenti sui dati quantitativi della tabella.

A. Le pause ed il tempo netto di lavoro nel turno:

Si rileva una lieve differenza tra la quantità e la durata delle pause sia tra le differenti imprese (ad esempio in Volkswagen e Fiat la durata è maggiore rispetto a PSA e Renault), che tra i siti di una stessa impresa in paesi differenti (ad esempio tra la Volkswagen in Germania e la Seat in Spagna).

Al di là della durata delle pause, tuttavia, un dato interessante riguarda la durata del tempo netto di lavoro in un turno. Il tempo netto di lavoro ha una durata quasi omogenea (420 minuti) tra i siti produttivi dei paesi dell'Ovest, ed una durata più elevata, circa 20-30 minuti in più, nei siti dei paesi dell'EST anche di una stessa impresa.

B. Tempo di ciclo (cadenza) e produzione oraria:

Il tempo di ciclo si aggira sul minuto in quasi tutte le imprese, tra i 55 secondi della Dacia e gli 88 secondi della Seat; fa eccezione il tempo di ciclo della Volkswagen Amarock, ma bisogna precisare, come vedremo meglio nel capitolo 2, che si tratta di un veicolo di gamma più elevata e nuovo, le cui linee di montaggio sono ancora in fase di ottimizzazione.

Il dato della durata del tempo di ciclo, considerato isolatamente, non è necessariamente un indicatore della velocità dei ritmi di lavoro; il punto chiave, infatti, è la quantità di operazioni, o carico di lavoro, che il lavoratore deve effettuare in un tempo ciclo. Ma il carico di lavoro assegnato sulle singole postazioni deriva, a sua volta, dal numero di postazioni presenti sull'intera linea di montaggio e dal tipo di veicolo; nel sito della Renault in Francia, ad esempio, il tempo di ciclo è più lungo di quello del sito Dacia in Romania, ma il numero di addetti sulle linee in Romania è più elevato rispetto a quelli del sito francese.

Purtroppo non è stato possibile rilevare in modo preciso il numero di addetti che operano sulle linee di montaggio nei singoli siti produttivi; il nesso tra quantità di carico di lavoro e le potenzialità di rischi muscolo-scheletrici agli arti superiori, quindi, sarà analizzato sulla base di altri parametri (coefficiente di riposo e livello di saturazione della prestazione) nei capitoli 2 e 3.

In sintesi, quindi, tra i dati quantitativi esposti quelli più interessanti, rispetto ai rischi di patologie muscolo-scheletriche, sono due: il numero e la durata delle pause e la durata del tempo netto di lavoro in un turno.

Volendo fare un confronto tra la situazione dei siti produttivi dei paesi dell'Est e quelli dell'Ovest Europa rispetto a questi due dati, si rileva che nei siti dell'Est, a fronte di una durata lievemente inferiore delle pause, si ha una durata significativamente più elevata, di 20-30 minuti, del tempo netto di lavoro in un turno.

2. La misurazione della prestazione del lavoro (metrica del lavoro)

Per facilitare la comprensione da parte del lettore, i capitoli 2-3 saranno strutturati nel modo seguente: ad una descrizione sintetica delle metodologie di riferimento (standard internazionali ecc.) farà seguito l'analisi delle metodologie e delle modalità applicative utilizzate nelle imprese del campione della ricerca.

2.1 Le metodologie di riferimento per la metrica del lavoro

Per misurazione della prestazione di lavoro, o "metrica del lavoro", s'intende il percorso utilizzato nelle imprese per definire:

- la quantità di operazioni che un lavoratore deve effettuare in una fase di lavoro,
- le modalità in cui deve effettuarle,
- il tempo in cui deve effettuarle (il cosiddetto "tempo ciclo").

Lo schema utilizzato per definire la quantità di lavoro da effettuare in un "tempo ciclo", simile in tutte le imprese, si basa sulle seguenti fasi:

A. Fase di "ingegnerizzazione del prodotto" : per definirne le caratteristiche e ridurre al minimo il tempo necessario all'assemblaggio;

B. Definizione delle modalità di assemblaggio del prodotto: in questa fase il responsabile di un gruppo di lavoratori (UTE: unità tecnologica elementare) traduce le informazioni della fase precedente in una sequenza di operazioni elementari necessarie per l'assemblaggio del prodotto (il cosiddetto "foglio analisi lavoro"); il capo UTE , di solito, effettua già un primo calcolo dei tempi con il cronometro;

C. Definizione dei tempi e del carico di lavoro: i tecnici "tempi e metodi", sulla base delle tabelle dei sistemi a "tempi predeterminati", e di eventuali misure con il cronometro, calcolano il tempo necessario per le singole operazioni del "foglio analisi lavoro" e, di conseguenza, il tempo finale di un ciclo.

In questo capitolo ci occuperemo solo della fase C.

Tempi e carichi di lavoro vengono definiti dai tecnici "tempi e metodi" prevalentemente secondo due criteri (associati o in alternativa): la misurazione può avvenire tramite il cronometro (sistema cronometrico) o con l'utilizzo delle tabelle dei " sistemi a tempi predeterminati" (PTS).

In sintesi l'intera linea di assemblaggio delle parti di un veicolo viene suddivisa in "postazioni-fasi di montaggio"; per ognuna delle fasi vengono poi definiti la quantità di operazioni ("carico di lavoro") ed il tempo in cui devono essere effettuate (" tempo ciclo").

Nel sistema "cronometrico" l'analista definisce i due parametri, "carico di lavoro" e "tempo ciclo", sulla base dell'osservazione di un numero ("campione") adeguato di lavoratori con un livello medio di abilità e conoscenza del lavoro; i calcoli dei due parametri vengono effettuati con un cronometro.

Nei sistemi a tempi predeterminati (P.T.S., predetermined time system), invece, i due parametri, "carico di lavoro" e "tempo ciclo", vengono calcolati attraverso il confronto tra la quantità e le caratteristiche delle operazioni previste per le singole fasi di lavoro (ad es: afferrare una vite, posizionarla sul foro, avvitarla ecc.) ed i tempi già "predefiniti" nelle tabelle dei sistemi a tempi predeterminati.

Il sistema MTM (methods and times measurement).

Il "P.T.S." più utilizzato a livello internazionale è MTM, un sistema le cui tabelle dei tempi si basano su ricerche effettuate prevalentemente negli USA negli anni 1940-50. Secondo queste ricerche i tempi di lavoro, definiti con le tabelle MTM, dovrebbero permettere ad un "*lavoratore, con un livello medio di abilità, di lavorare per un turno di 8 ore senza stancarsi*"!

Le tabelle MTM descrivono la maggioranza dei movimenti effettuati dal lavoratore durante una fase di lavoro (ad es. afferrare un oggetto, spostarlo, posizionarlo, avvitarlo ecc.); ad ogni movimento viene poi assegnato un tempo d'esecuzione standard, sulla base di una serie di parametri (peso, distanza dal corpo, livello di difficoltà nelle operazioni di "afferrare e piazzare" l'oggetto ecc.).

In sintesi, un tecnico "tempi e metodi" che utilizza MTM compie le seguenti operazioni: scompone una fase di lavoro nelle sue operazioni elementari, individua nella tabella MTM, sulla base dei parametri previsti (peso, distanza ecc.), il tempo d'esecuzione corrispondente ad ogni operazione, somma i tempi delle singole operazioni ed ottiene il tempo per l'effettuazione dell'intera fase di lavoro.

Ad esempio, per definire il tempo della fase "montaggio plafoniera" sul soffitto di un veicolo, si scompone la fase nelle sue operazioni elementari (afferro un particolare della plafoniera, lo posiziono sul soffitto del veicolo, afferro l'avvitatore, avvito ecc.), s'individua per ognuna di esse il tempo previsto nelle tabelle MTM, si sommano i tempi delle singole operazioni e si ottiene il tempo finale della fase.

Indipendentemente dal sistema utilizzato (cronometrico o a tempi predeterminati) la definizione della quantità di lavoro da effettuare in un determinato tempo (tempo ciclo) avviene in tre fasi:

- a. definizione del "tempo base" (individuato di solito con le tabelle MTM)
- b. definizione del "fattore di maggiorazione del tempo base" (o coefficiente di riposo)
- c. definizione del tempo finale della fase di lavoro (o tempo di ciclo): la somma del tempo base e del tempo del coefficiente di riposo.

Il "coefficiente di riposo", all'interno di una fase di lavoro, viene determinato, a sua volta, sulla base di 3 fattori:

- fisiologico (bisogni fisiologici, pausa caffè ecc)
- ergonomico: si basa sull'affaticamento e disagio fisico del lavoratore (posture a rischio, forza ecc)
- tecnico-organizzativo: fermate della linea, ritardi, mix produttivo ecc.

La quantità di tempo assegnato come "coefficiente di riposo" definisce anche il livello di "saturazione" o intensità della prestazione di lavoro; maggiore è il "coefficiente di riposo", minore è la quantità di lavoro assegnato e, di conseguenza, minore è anche il livello di saturazione della prestazione.

Se, ad esempio, in una fase di lavoro con tempo ciclo di 60 secondi si assegnano, come carico di lavoro, 54 operazioni da 1 secondo, si ottiene un livello di saturazione del 90% del tempo di ciclo ed un "coefficiente di riposo" del 10% (6 secondi). E' evidente che se il livello di saturazione è elevato il lavoratore, per riuscire ad effettuare le operazioni previste nel tempo di ciclo, dovrà aumentare la velocità d'esecuzione, i ritmi di lavoro.

La fase finale, dopo aver stabilito il tempo ciclo o "cadenza" della linea, è quella del "bilanciamento", la distribuzione dei "carichi di lavoro" sulle singole postazioni della linea di montaggio; questa fase, come vedremo, si attua prevalentemente con l'assegnazione del "coefficiente di riposo" sulle singole postazioni.

Dopo questa sintetica descrizione dei criteri standard e dei concetti base della cosiddetta "metrica del lavoro", possiamo analizzare le modalità di misurazione della prestazione di lavoro utilizzate nelle imprese del settore automotive in Europa.

2.2 La misurazione della prestazione di lavoro nelle imprese del settore automotive in Europa

Le modalità utilizzate per la misurazione della prestazione di lavoro sono simili in tutte le imprese del campione.

In tutte le imprese, infatti, viene utilizzato lo schema definito nel paragrafo precedente (tempo base + coefficiente riposo = tempo ciclo finale), e si calcola il tempo base con le tabelle del sistema MTM (in prevalenza MTM2-3 ed MTMUAS) associate al sistema cronometrico. Quest'ultimo viene usato in particolare nelle nuove produzioni e per la verifica empirica dei tempi in alcune fasi di lavoro specifiche.

Al di là dello schema utilizzato, comune a tutte le grandi imprese manifatturiere, si rilevano due aspetti comuni molto rilevanti che caratterizzano specificamente le imprese del settore automotive in Europa:

- a. la definizione del "coefficiente di riposo" attraverso l'associazione del sistema di metrica (MTM) con metodologie di analisi ergonomica
- b. l'utilizzo di metodologie derivate dal modello della Lean Production per ottimizzare la prestazione di lavoro attraverso l'eliminazione delle cosiddette "azioni a non valore aggiunto" (NVAA).

Si tratta di due aspetti che vorrei approfondire, perché hanno un ruolo rilevante nella definizione delle condizioni materiali della qualità della vita in fabbrica di milioni di lavoratrici e lavoratori.

2.2.1 L'associazione dei sistemi di metrica del lavoro con le metodologie di analisi ergonomica

Le metodologie di metrica del lavoro hanno sempre considerato il fattore "fatica" per definire il carico di lavoro da assegnare in determinato tempo (tempo ciclo); in presenza di una maggiore quantità di "fatica", intesa come disagio a livello muscolo- scheletrico e dispendio energetico per il lavoratore, si assegnava una quantità minore di operazioni da effettuare.

Si trattava, però, di criteri "sommari", come, ad esempio, delle tabelle che consideravano, in modo molto semplificato, l'assunzione di posture a rischio (ad es. braccia sollevate, flessione del busto ecc.) o l'applicazione di forza da parte del lavoratore.

Nell'ultimo decennio, invece, le imprese del settore automotive hanno cominciato ad utilizzare delle metodologie mutuata dalla ricerca ergonomica per misurare in modo relativamente più preciso il carico biomeccanico della fase di lavoro (posture a rischio per braccia e colonna vertebrale, applicazione di forza ecc.).

In questo modo la quantità di "coefficiente di riposo" (CR) assegnata in una data fase di lavoro diventa direttamente proporzionale al livello di rischio ergonomico ottenuto: se il rischio è basso (fascia verde) diventa basso anche il CR, se il rischio è medio (fascia gialla) o elevato (fascia rossa) il CR aumenta progressivamente.

Questo cambiamento, in teoria, rappresenterebbe un progresso, sia dal punto di vista metodologico che di approccio culturale da parte delle imprese. Si passa, infatti, da una modalità di misurazione della prestazione di lavoro basata quasi esclusivamente sui criteri della " metrica del lavoro", ad una modalità che considera anche gli effetti sulla salute dei lavoratori e, in particolare, sul sistema muscolo-scheletrico (il carico biomeccanico). Vedremo però che nella realtà non è così.

Prendiamo ora in esame in modo sintetico le caratteristiche delle metodologie ergonomiche utilizzate, per definire il " coefficiente di riposo", nelle imprese del campione della ricerca.

In questo capitolo farò solo una descrizione sintetica delle metodologie ergonomiche, l'analisi più approfondita sarà effettuata nel capitolo 3.

A.PSA (Peugeot - Citroen)

Il tempo base viene definito con il sistema MTM2 che viene associato all'analisi cronometrica in casi specifici; il "coefficiente di riposo" si calcola con il sistema- software "Equinox" sulla base di due fattori:

- la valutazione dei rischi ergonomici effettuata con il metodo METEO (Méthode d'Evaluation du Travail et de l'Organisation);
- il "mix produttivo": le caratteristiche, più o meno complesse, delle differenti tipologie di veicoli da assemblare sulla linea.

Per quanto riguarda il rischio ergonomico il sistema "Equinox", per calcolare il "coefficiente di riposo", considera solo le parti del metodo METEO relative ai fattori di rischio

"postura" e "forza" del corpo intero; non vengono considerati, quindi, i valori ottenuti dalla sezione di METEO che analizza i rischi per gli arti superiori.

In sintesi, quindi, per ognuna delle operazioni elementari effettuate dal lavoratore viene calcolato con MTM il tempo base e con Equinox il tempo del "coefficiente di riposo"; dalla somma di questi due tempi si ottiene così il tempo finale per una singola operazione (ad esempio "afferrare una vite e posizionarla sul pezzo").

Il passo successivo è la somma dei tempi ottenuti per le singole operazioni; si arriva, così, al tempo finale (tempo ciclo) di una fase o postazione di lavoro della linea di montaggio del veicolo (ad esempio: montaggio della plafoniera).

B. Renault

Il tempo base viene definito con il sistema MTM3 e/o con un sistema specifico Renault "MODAPTS" che effettua un'analisi più dettagliata delle azioni elementari di una fase di lavoro; ad esempio l'operazione "prendere e piazzare" un oggetto di MTM2-3, con "MODAPTS" viene scomposta nei movimenti elementari (allungo il braccio, afferro, muovo l'oggetto ecc.).

Il "coefficiente di riposo" si calcola sempre sulla base di due fattori: livello di rischio ergonomico e mix produttivo.

Per l'analisi ergonomica viene utilizzata una check-list molto semplificata denominata "FSSE" (scheda semplificata sicurezza e ergonomia) che, nella sezione di ergonomia, considera sia gli aspetti fisici (muscolo-scheletrici) che quelli cognitivi (rapporto tra le caratteristiche del compito e le risorse - competenze del lavoratore)

La check-list "FSSE", come quella utilizzata alla PSA, per calcolare il "coefficiente di riposo" valuta solo i fattori di rischio fisici "postura" e "forza" relativi al corpo intero; non vengono considerati, quindi, i rischi per gli arti superiori.

C. Fiat

Il tempo base viene definito con il sistema MTM-UAS, il "coefficiente di riposo" si calcola prevalentemente sulla base della valutazione del rischio ergonomico effettuata con la check-list "EAWS"; solo una piccola percentuale standard di "coefficiente di riposo" (1% del tempo ciclo) viene assegnata sulla base di fattori di tipo tecnico-organizzativo (fermate linea, ritardi, mix produttivo ecc.).

La check-list "EAWS", a differenza di quelle utilizzate in Renault e PSA, considera anche i fattori di rischio degli arti superiori ma, come vedremo meglio nel capitolo 3, "EAWS" si basa su dei parametri di calcolo che provocano una sottostima del rischio rispetto alle metodologie previste dagli norme internazionali di riferimento.

Nel caso, quindi, di valori di "EAWS" in fascia verde (rischio basso), il "coefficiente di riposo" si riduce all'1% del tempo ciclo; questo provoca, di conseguenza, una saturazione-intensificazione della prestazione di lavoro al 99% del tempo ciclo.

Prima dell'introduzione del sistema Ergo-Uas, di cui "EAWS" è la parte ergonomica, in Fiat si calcolava una soglia minima di "coefficiente di riposo" (CR) sulla base della durata del tempo di ciclo; per cicli brevi la soglia di CR aumentava.

Per cicli di 1 minuto, ad esempio, era prevista una soglia minima di CR dell'8% del tempo ciclo; con l'introduzione del sistema Ergo-Uas questo valore, in caso di indice di rischio in fascia verde di EAWS, si riduce dall'8 all'1% del tempo di ciclo.

D. Volkswagen

Il tempo base viene definito con il sistema MTM-UAS; il "coefficiente di riposo", a differenza di Fiat, non viene calcolato sulla base degli indici di rischio ottenuti con la check-list EAWS (la parte ergo del sistema Ergo-Uas).

Alla Volkswagen la metodologia di analisi ergonomica non viene utilizzata in modo diretto per il calcolo del "coefficiente di riposo" ma, piuttosto, per "bilanciare" il carico di lavoro da assegnare sulle differenti fasi di lavoro della linea di montaggio sulla base del loro livello di rischio.

Sulla base degli indici di rischio ottenuti con una check-list semplificata APE (Arbeit Plan Ergonomie), derivata dal metodo EAWS, si assegna la quantità di carico di lavoro; se l'indice di rischio di una fase di lavoro è elevato si assegna un carico di lavoro inferiore, se l'indice di rischio risulta basso si assegna un carico di lavoro maggiore.

In sintesi si può dire che l'utilizzo delle metodologie ergonomiche per definire il carico di lavoro in un tempo ciclo rappresenta un progresso nelle imprese solo dal punto di vista metodologico e culturale, ma non sul piano degli effetti sulle condizioni di lavoro. In realtà, infatti, l'utilizzo di metodologie che non valutano, o sottostimano, i rischi degli arti superiori provoca un aumento della saturazione della prestazione di lavoro rispetto alle modalità di calcolo del CR utilizzate in precedenza.

Il caso più evidente, dal punto di vista metodologico e quantitativo, è quello della Fiat, ma la situazione è simile anche nelle altre imprese.

In Fiat, come già accennato, con l'introduzione del sistema Ergo-Uas (nel 2008) sono stati annullati, con una pretestuosa motivazione di tipo tecnico, gli accordi sindacali che prevedevano una soglia minima di coefficiente di riposo (circa 6-8% del tempo ciclo) al di là del livello di rischio ergonomico.

Dal 2008, quindi, in Fiat se l'indice di rischio di una fase di lavoro risulta basso (fascia verde) il coefficiente di riposo (CR) si riduce dall'8% all'1% del tempo di ciclo; in questo modo il livello di saturazione della prestazione passa dal 92% al 99% del tempo ciclo.

Sulla base dei dati descritti si può affermare, quindi, che le modalità di utilizzo delle metodologie ergonomiche per il calcolo del CR da parte delle imprese provoca prevalentemente un aumento della produttività invece di un aumento della tutela della salute dei lavoratori. Questo dato viene supportato anche dal fatto che le metodologie utilizzate dalle imprese non sono conformi ai parametri previsti dalle norme internazionali per la valutazione dei rischi muscolo- scheletrici.

È facile intuire, già da queste prime analisi, quali siano le potenzialità d'azione dei delegati sindacali su queste tematiche. Dei delegati in grado di fare delle verifiche sulla correttezza delle valutazioni dei rischi effettuate dalle imprese possono ottenere dei risultati assai rilevanti per il calcolo corretto del CR del tempo ciclo. Un'azione sindacale di questo tipo avrebbe effetti rilevanti sia per la tutela della salute che per il miglioramento della qualità della vita di lavoro.

In questo paragrafo abbiamo analizzato le modalità di calcolo del coefficiente di riposo di un tempo ciclo; nel paragrafo successivo analizzeremo le modalità, diffuse in tutte le imprese, per "ottimizzare" la prestazione di lavoro previste dalla Lean Production.

2.2.2 L'utilizzo della Lean Production per " ottimizzare" la prestazione di lavoro

Nell'ultimo decennio, in tutte le imprese del campione, sono state introdotte delle modalità di organizzazione del lavoro (ODL) basate sulla cosiddetta "produzione snella" (Lean Production o Lean manufacturing) ispirata alla filosofia produttiva del modello Toyota (Toyota Production System). Al di là del nome del modello specifico implementato, ad esempio il WCM (world class manufacturing) in Fiat, le modalità di ODL sono simili in tutte le imprese. Si tratta di modalità organizzative che hanno effetti rilevanti sia sulla produttività delle imprese che sulla qualità della vita di lavoro (QDL).

In questo paragrafo farò solo un'esposizione sintetica dei punti chiave del modello teorico della Lean Production (LP); si rimanda all'ampia letteratura sul tema per gli approfondimenti, ed un'analisi più dettagliata delle caratteristiche e degli effetti della LP nelle imprese del settore automotive.

Gli obiettivi chiave del modello organizzativo della Lean Production sono due: " zero sprechi" e " zero difetti"; il raggiungimento di questi obiettivi dovrebbe attuarsi con un processo di miglioramento continuo della performance aziendale nel tempo.

L' obiettivo " zero sprechi" dovrebbe essere raggiunto con l'eliminazione progressiva sia delle inefficienze organizzative dell'impresa a livello generale (ad esempio: sprechi di materie prime, giacenze di magazzino inutilizzate, sprechi di sovrapproduzione, trasporti inutili ecc.) che, nello

specifico della prestazione di lavoro, attraverso l'eliminazione delle cosiddette "azioni a non valore aggiunto" (NVAA).

L'obiettivo "zero difetti", invece, dovrebbe essere raggiunto attraverso il controllo qualità effettuato da ogni lavoratore sull'output della propria postazione di lavoro.

La realizzazione di entrambi questi obiettivi richiederebbe un livello elevato di coinvolgimento e di "motivazione intrinseca" dei lavoratori; la LP ritiene fondamentale, infatti, il contributo dei lavoratori sia per individuare le modalità operative per eliminare "gli sprechi" (le NVAA), che per ridurre progressivamente i controlli qualità del prodotto alla fine della linea di montaggio ("zero difetti").

Ma la "motivazione intrinseca", o spontanea, dei lavoratori, rispetto agli obiettivi dell'impresa, è strettamente connessa con il livello di soddisfazione di bisogni e desideri delle differenti dimensioni della qualità della vita di lavoro (QDL): salario e condizioni fisico-ambientali (tra cui salute e sicurezza del lavoro), autonomia decisionale, crescita professionale, rapporti sociali e livello gerarchico in azienda.

Vediamo adesso quali sono le caratteristiche del modello della LP introdotto nelle imprese del campione della ricerca.

Le modalità organizzative della LP sono simili in tutte le imprese e sono strutturate nel modo seguente:

- a. Gruppi di lavoro : suddivisione dei lavoratori sulle linee in gruppi (UTE: unità tecnologiche elementari) di circa 8-30 membri, con la presenza di un responsabile di UTE ed un addetto "jolly" di supporto per ogni gruppo di 6-10 lavoratori.
- b. Sistema chiamata "soccorso" sulle postazioni ("Andon"): in caso di problemi il lavoratore può azionare un "sistema di chiamata" (pulsante o corda) che, a sua volta, produce un segnale sonoro-luminoso con l'indicazione del numero della postazione interessata su un tabellone; alla "chiamata" dovrebbe seguire l'intervento di supporto dell'addetto "jolly", le "chiamate" sono registrate in un database.
- c. Moduli e riunioni periodiche dei gruppi (team) per stimolare e raccogliere i suggerimenti dei lavoratori per migliorare produttività e qualità ("zero sprechi e zero difetti")
- d. Sistema di "premi e sanzioni" per i lavoratori: sono previsti premi, di solito monetari, per i suggerimenti sulla produttività, e sanzioni per lavoratori con performance al di sotto degli standard definiti dall'impresa.
- e. Struttura linea di montaggio: le modifiche fondamentali sono la delimitazione precisa e la riduzione dell'area della linea relativa alle singole postazioni, la collocazione del materiale da assemblare vicino alle postazioni di lavoro.
- f. Ottimizzazione prestazione di lavoro: rappresenta il punto chiave della LP e prevede l'utilizzo di un sistema per l'eliminazione delle cosiddette azioni a non valore aggiunto (NVAA) e la loro sostituzione con azioni a valore aggiunto (VAA)

Dopo questa descrizione sintetica delle modalità organizzative previste dalla LP, vediamo quali sono le modalità applicative e gli effetti sulle condizioni di lavoro.

2.2.3 Metrica del lavoro e Lean Production: gli effetti sulla prestazione di lavoro

Dall'analisi dei dati raccolti con le differenti metodologie della ricerca (interviste, osservazione empirica, filmati ecc.), si rileva in modo molto evidente che le modalità organizzative introdotte nelle imprese provocano una riduzione del coefficiente di riposo ed un aumento rilevante della saturazione della prestazione di lavoro, in particolare per gli arti superiori.

Le cause principali di questo fenomeno sono le seguenti:

- A. L'eliminazione delle NVAA (azioni a non valore aggiunto) e la loro sostituzione con VAA (azioni a valore aggiunto)
- B. L'associazione della metrica del lavoro (MTM) con metodologie di valutazione ergonomica che sottostimano il rischio degli arti superiori
- C. Il problema del "mix" produttivo: la quantità di lavoro assegnata dai tecnici "tempi e metodi" non corrisponde alle operazioni reali effettuate per i veicoli più complessi.

Questi tre aspetti meritano un'analisi approfondita sia per la rilevanza dei loro effetti sulle condizioni di lavoro che, di conseguenza, per fornire ai sindacati degli strumenti di conoscenza per potenziare la loro azione sull'organizzazione del lavoro.

A. L'eliminazione delle NVAA (azioni a non valore aggiunto) e sostituzione con AVV (azioni a valore aggiunto)

Dall'insieme di metodologie e strumenti in cui si articola il modello della Lean Production (ma anche del WCM) le imprese si focalizzano su quelle progettate per ottenere *“un'aggressione sistemica di ogni tipo di perdita e spreco”*. Tra queste metodologie è molto diffusa, ad esempio nel WCM, quella del cosiddetto Cost deployment (Analisi- diagnosi dei costi) che utilizza come strumento applicativo principale il NVAA (Not value added activity) per l'analisi delle attività che non danno valore aggiunto.

Per l'individuazione delle NVAA, di solito, viene utilizzato un software che permette di:

- visualizzare e classificare le attività effettuate da un lavoratore
- suddividerle tra quelle “a valore aggiunto” e quelle “a non valore aggiunto”
- misurare la quantità di attività “a non valore aggiunto”
- quantificare i margini di miglioramento possibili

Con il termine NVAA vengono definite quelle azioni-operazioni che, anche se eliminate, non compromettono la realizzazione dell'output specifico di una fase-postazione di lavoro.

Se l'output di una postazione, ad esempio, è il montaggio delle " alette parasole" di un veicolo, l'eliminazione degli spostamenti per prelevare i pezzi e gli attrezzi necessari non compromette la realizzazione del prodotto finito (il montaggio delle" alette parasole").

Il tempo impiegato dal lavoratore per gli spostamenti, quindi, è un tempo che per l'impresa ha un costo, il salario del lavoratore, ma non produce (non aggiunge) valore (o "plusvalore") rispetto alla parte di capitale investita per la retribuzione del lavoratore; gli "spostamenti", quindi, sono azioni a non valore aggiunto.

Nell'ambito delle tipologie di operazioni “a non valore aggiunto” si possono considerare: *movimenti non necessari, attese, ri-lavorazioni, conteggi, ispezioni e controlli.*

Tra le attività specifiche considerate “a non valore aggiunto” ricordiamo: *camminare, aspettare, ruotare, tentativi di avvvitamento-assemblaggio-inserimento-posizionamento, passaggio di mano, posare attrezzo, mettere al posto, cercare, contare, sostituire, ordinare, misurare, scegliere, slegare; attività a rischio muscolo-scheletrico (trasportare, capovolgere, sollevare, tirare, abbassare, pressare ecc).*

Gli effetti dell'eliminazione delle NVAA e la loro sostituzione con azioni “a valore aggiunto” (VAA) sui lavoratori possono essere differenti e sono connessi con la tipologia delle NVAA soppresse:

- l'eliminazione delle azioni *"trasportare, capovolgere, sollevare, tirare, abbassare ecc."*, ad esempio, può ridurre il carico biomeccanico sulla colonna vertebrale; ma la loro sostituzione con VAA, da effettuare con le mani (*"avvitare delle viti in più ecc."*), aumenta il carico biomeccanico sugli arti superiori;

- l'eliminazione degli spostamenti "*camminare*", riduce il carico biomeccanico sugli arti inferiori; ma la loro sostituzione con VAA, da effettuare con le mani, aumenta sia i rischi per gli arti superiori che per la colonna vertebrale (per la "fatica statica" connessa con la postura eretta senza spostamenti);

- l'eliminazione delle azioni "*aspettare, cercare, contare, misurare, scegliere ecc*" ,e la loro sostituzione con VAA da effettuare con le mani, rappresenta, invece, un aumento

"puro" della saturazione della prestazione degli arti superiori. Nel senso che una parte del tempo ciclo in cui il lavoratore poteva "riposare" le braccia, viene considerato uno "spreco" per l'impresa e, di conseguenza, "riempito" con operazioni aggiuntive.

In sintesi, quindi, gli effetti di questa "razionalizzazione" delle operazioni di una mansione, con l'eliminazione delle NVAA, comportano da un lato una probabile riduzione del carico biomeccanico sulla colonna vertebrale e gli arti inferiori, dall'altro un aumento del carico biomeccanico agli arti superiori; questo fenomeno, che approfondiremo nel capitolo 5, è confermato dall'aumento rilevante nelle imprese automotive delle patologie muscolo-scheletriche ai segmenti articolari delle braccia (polso, gomito, spalla e mani).

Ma agli effetti a livello fisico, come vedremo sempre nel capitolo 5, si aggiunge anche un sovraccarico a livello mentale; il "riempimento" quasi totale, la saturazione, del tempo di ciclo con operazioni "a valore aggiunto" provoca, infatti, l'aumento delle informazioni che il lavoratore deve memorizzare per effettuare la sua fase di lavoro.

La rilevanza della dimensione quantitativa di questa "razionalizzazione" delle operazioni di una mansione è testimoniata dai dati statistici forniti dai responsabili tempi e metodi delle imprese: in media le imprese, con l'eliminazione delle NVAA, hanno recuperato circa il 30% del tempo di ciclo e le previsioni, sempre secondo i tecnici aziendali, sono di "ottimizzare" circa il 50-60% del tempo di ciclo.

Agli effetti sulle singole postazioni di lavoro, si sommano, di conseguenza, quelli sull'insieme delle postazioni di una linea di montaggio.

Il recupero, con l'eliminazione delle NVAA, del 30% del tempo di ciclo sulla postazione N° 1 della linea, ad esempio, permette ai tecnici aziendali di spostare alcune operazioni dalla postazione N°2 alla N° 1, dalla postazione N°3 alla N°2 ecc. L'estensione di questo meccanismo sull'intera linea di montaggio permette alle imprese di ridurre il numero complessivo delle postazioni e, di conseguenza, dei lavoratori necessari per la produzione di una determinata quantità di veicoli.

Secondo i dati forniti nelle interviste, sia da delegati sindacali e lavoratori che dai tecnici aziendali, ad una riduzione di NVAA relative al 30% del tempo di ciclo corrisponde l'eliminazione di circa il 15-20% delle postazioni di una linea di montaggio.

I sistemi per la riduzione delle NVAA, quindi, rappresentano uno strumento formidabile per aumentare sia la produttività che la flessibilità rispetto alle richieste del mercato; le imprese, infatti, possono adottare due strategie per adeguarsi all'andamento della domanda e ridurre il costo del lavoro:

A. Se la domanda di veicoli sul mercato è bassa:

- con l'eliminazione delle NVAA riducono il numero di postazioni sulle linee di montaggio e, di conseguenza, il numero di lavoratori necessari per la produzione; in un sito produttivo di una delle imprese del campione, ad esempio, in 3 anni sono state eliminate circa 400 postazioni su una linea di montaggio.

B. Se la domanda di veicoli sul mercato cresce:

- con l'eliminazione delle NVAA le imprese possono ridurre il tempo di ciclo e, di conseguenza, aumentare la produzione oraria di veicoli senza aumentare il numero di lavoratori sulle linee; in un sito produttivo di una delle imprese del campione, ad esempio,

nel periodo 2007-11 il tempo ciclo è stato ridotto da 90 a 55sec e la produzione oraria è aumentata da 40 a 65 veicoli).

Sia nel caso A che nel caso B gli effetti per i lavoratori sono: l'aumento dell'intensificazione della prestazione di lavoro, l'aumento dell'usura a livello psico-fisico, l'aumento della probabilità di essere licenziati.

Vediamo adesso quali sono le caratteristiche del secondo fattore che causa un aumento della saturazione della prestazione di lavoro.

B. L'associazione dei sistemi di metrica del lavoro (MTM) con le metodologie di valutazione del rischio ergonomico

L'utilizzo di metodologie per la valutazione dei rischi per definire il coefficiente di riposo in un tempo ciclo, con le caratteristiche che ho descritto nel paragrafo 2.2.1, rappresenta un elemento a disposizione delle imprese, insieme ai sistemi per la riduzione delle NVAA, per un aumento ulteriore della produttività e la riduzione del costo del lavoro.

Abbiamo visto come la Fiat, con il sistema Ergo-Uas, se l'indice di rischio calcolato con la checklist EAWS risulta in fascia verde, recupera circa il 5-7% del tempo di ciclo.

Dall'analisi delle metodologie ergonomiche adottate nelle imprese per il calcolo del coefficiente di riposo del tempo ciclo si rilevano due caratteristiche di fondo:

- l'utilizzo di metodologie che non valutano i rischi degli arti superiori, ed in particolare il fattore di rischio " frequenza di azioni al minuto"
- l'utilizzo di metodologie che analizzano anche gli arti superiori ma ne sottostimano il livello di rischio.

Se si considera il fatto che il coefficiente di riposo, da assegnare in un tempo ciclo, è connesso con il livello di rischio ergonomico, risulta evidente la motivazione che spinge le imprese ad utilizzare metodologie che non valutano o sottostimano i rischi per gli arti superiori.

L'eliminazione delle NVAA e la loro sostituzione con azioni a valore aggiunto provoca, infatti, un aumento del carico biomeccanico sugli arti superiori (aumenta il numero delle operazioni da fare con le braccia); se le imprese, quindi, facessero una valutazione precisa dei rischi per i segmenti articolari delle braccia, troverebbero quasi sempre degli indici di rischio elevati.

In questo caso le imprese, per rispettare gli obblighi di legge sulla tutela della salute dei lavoratori, dovrebbero ridurre soprattutto il fattore di rischio " frequenza azioni/minuto"; ma, come vedremo meglio nel capitolo 3, per ottenere questo risultato bisogna aumentare il tempo di ciclo o ridurre il numero di operazioni effettuate nel ciclo.

Una valutazione corretta dei rischi per gli arti superiori, quindi, confligge con i sistemi utilizzati dalle imprese per aumentare la produttività della prestazione di lavoro.

Dopo l'analisi dei primi due fattori, l'eliminazione delle NVAA e l'utilizzo di metodologie ergonomiche che sottostimano i rischi, prendiamo in esame gli effetti sulla saturazione della prestazione di lavoro del terzo fattore: il mix produttivo sulle linee di montaggio.

C. Il problema del "mix" produttivo

In quasi tutte le imprese vengono assemblati su una stessa linea di montaggio 2-3 modelli differenti di veicoli; inoltre negli ultimi anni, per soddisfare la variabilità della domanda, per ogni modello vengono prodotte versioni differenti.

Il mix produttivo rende molto complessa una programmazione precisa sia della tipologia che della quantità di modelli, e di versioni di uno stesso modello, da produrre in un turno di lavoro sulla stessa linea di montaggio.

Questa variabilità del mix produttivo può avere degli effetti rilevanti sulla coerenza tra il carico di lavoro teorico, assegnato dai tecnici tempi e metodi, e quello reale effettuato dai lavoratori sulle singole postazioni di lavoro.

Se si verifica una incongruenza tra il numero di operazioni previste dal " foglio di analisi lavoro", elaborato dai tecnici aziendali, e il numero di operazioni reali da effettuare, il lavoratore, per riuscire a completare la sua fase di lavoro nel tempo di ciclo, è costretto ad aumentare la velocità dei suoi movimenti. Se, ad esempio, in un tempo ciclo di 60 secondi il "foglio di analisi lavoro" dei tecnici aziendali prevede 60 operazioni dalla durata di 1 secondo, il lavoratore deve operare ad una velocità di 1 azione al secondo; se, invece, le operazioni reali sono 70, invece delle 60 previste, la velocità d'esecuzione diventa di 1 azione in 0,85 secondi.

In teoria esistono delle modalità per definire i carichi di lavoro considerando la variabilità del mix produttivo. I tecnici aziendali, ad esempio, possono assegnare una percentuale forfettaria di coefficiente di riposo (ad esempio il 5-10% del tempo ciclo); oppure possono prevedere sulla linea alcune postazioni di lavoro con un tempo ciclo più lungo. Ma dalle interviste effettuate nelle imprese, anche con i responsabili tempi e metodi, si rileva una forte difficoltà nell'attuazione di queste modalità di compensazione tra le operazioni teoriche e quelle reali da effettuare in un tempo ciclo.

Una soluzione per ridurre gli effetti di queste difficoltà nella programmazione del mix produttivo, che il sindacato potrebbe proporre, è quella di assegnare una percentuale forfettaria di coefficiente di riposo sufficientemente elevata (ad esempio del 10% del tempo ciclo).

Questa soluzione, però, è in conflitto con la forte tendenza delle imprese all'aumento della produttività ed alla riduzione della percentuale di coefficiente di riposo; in Fiat, ad esempio, il sistema Ergo-Uas, per compensare i problemi di tipo tecnico-organizzativo e di mix produttivo, assegna una percentuale standard di coefficiente di riposo solo dell'1% del tempo di ciclo.

A supporto del dato dell'aumento della saturazione della prestazione di lavoro, causato dalla combinazione dei tre fattori descritti (l'eliminazione delle NVAA, la sottostima del rischio ergonomico, il mix produttivo), possono essere considerate, come prove empiriche, le "chiamate di soccorso" effettuate dai lavoratori con il sistema Andon previsto dalla Lean Production. E' evidente, infatti, che un livello elevato di " chiamate" testimonia il fatto che i lavoratori sono sottoposti ad un carico di lavoro eccessivo e, di conseguenza, non riescono ad effettuare da soli tutte le operazioni previste nel tempo ciclo.

Dall'indagine si rileva che un gruppo di 6-10 lavoratori effettua tra le 40 e le 200 "chiamate di soccorso" in un turno di lavoro; il numero elevato di "chiamate" prova che il lavoratore non riesce a finire le operazioni previste nel tempo di ciclo all'interno dello spazio delimitato per la sua postazione di lavoro.

Ad ulteriore conferma della validità di questa prova empirica, nelle interviste con lavoratori e delegati sindacali si rileva che la maggioranza di queste "chiamate" sono dovute alle difficoltà del lavoratore ad effettuare tutte le operazioni di una fase di lavoro nel tempo ciclo previsto.

L'elevato numero di " chiamate" crea, inoltre, delle forti difficoltà per gli operatori " jolly" che, secondo il modello della Lean Production, dovrebbero intervenire per supportare il lavoratore in difficoltà.

Molto spesso, infatti, i jolly, poiché non riescono ad intervenire in tutte le " chiamate", tendono a chiedere ai lavoratori della propria UTE di non usare il sistema Andon e di fare le " chiamate a voce". Questo comportamento degli operatori "jolly" può essere considerato come una strategia per evitare che nel sistema informatico vengano registrate troppe chiamate nella propria UTE e, di conseguenza, il fatto che le performances della UTE possano essere considerate al di sotto degli standard definiti dall'impresa.

Il modello di applicazione della Lean production appare simile in tutti i siti produttivi della ricerca ad eccezione del sito Volkswagen di Hannover; sulle linee di montaggio della Volkswagen, infatti, le "chiamate" Andon sono quasi assenti (circa 1-2 per UTE in un turno di 8 ore) e sono molto inferiori anche gli addetti al controllo qualità alla fine della linea di montaggio.

Questi dati possono derivare da due fattori:

- a. i lavoratori sono meno "saturi" e, di conseguenza, riescono ad effettuare con più tranquillità le operazioni previste nel tempo di ciclo; non hanno bisogno, quindi, di richiedere l'intervento di supporto dell'operatore "jolly";
- b. I lavoratori, proprio perché meno stressati da carichi di lavoro eccessivi, hanno una maggiore possibilità di effettuare delle prestazioni di maggiore qualità e, di conseguenza, si riduce la quantità di controlli di qualità da effettuare sul veicolo alla fine della linea.

Bisogna precisare, però, che in questo sito Volkswagen è stata analizzata la linea di montaggio di un veicolo di gamma più elevata rispetto a quelli prodotti nelle altre imprese della ricerca. La produzione di un veicolo più costoso e, quindi, anche di maggiore qualità, può avere degli effetti anche sulle strategie adottate delle imprese rispetto alla qualità della vita di lavoro.

In questi casi, infatti, le imprese possono essere più attente al nesso "causa-effetto" tra la qualità dell'output delle singole postazioni di lavoro e quella del prodotto finale; questa situazione, di conseguenza, rende le imprese anche più consapevoli del fatto che la motivazione del lavoratore ad eseguire una "prestazione di qualità" deriva dalla qualità della sua vita di lavoro.

In ogni caso, al di là delle differenze sulla tipologia di veicolo prodotto, il modello "Volkswagen" di applicazione della Lean production può rappresentare uno stimolo sia per i manager che per i sindacati delle altre imprese del settore automotive.

Bisogna precisare, però, che si tratta di un modello di organizzazione che la stessa Volkswagen applica solo nei siti produttivi del territorio tedesco; nel sito della Seat, Gruppo Volkswagen, in Spagna, infatti, le condizioni di lavoro sono simili a quelle delle altre imprese della ricerca.

In questo capitolo abbiamo analizzato le modalità utilizzate nelle imprese per misurare la performance dei lavoratori e definire la quantità di lavoro da effettuare in un tempo ciclo; la combinazione di tre fattori (l'eliminazione delle NVAA - l'utilizzo di metodologie ergonomiche per il calcolo del coefficiente di riposo - il mix produttivo) determinano un aumento rilevante della saturazione della prestazione di lavoro.

Si tratta di informazioni che evidenziano le potenzialità di un'azione sindacale nella verifica degli aspetti della metrica del lavoro per migliorare la qualità della vita dei lavoratori. Nel capitolo 3 analizzeremo le modalità utilizzate dalle aziende per valutare gli effetti dell'organizzazione del lavoro sulla salute dei lavoratori.

3. L'ergonomia: la valutazione dei rischi muscolo-scheletrici degli arti superiori

Le patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori vengono definite come alterazioni delle unità muscolo-tendinee, dei nervi periferici, del sistema vascolare; queste patologie sono un fenomeno diffuso, in particolare sulle linee di montaggio a trazione meccanizzata, tra i lavoratori che effettuano mansioni con compiti ciclici e ripetitivi con gli arti superiori.

I fattori principali che possono provocare queste patologie sono i seguenti:

- a. la frequenza di azioni al minuto (la velocità dei movimenti con le braccia),
- b. l'intensità della forza applicata con le mani,
- c. l'assunzione di posture "a rischio" con i segmenti articolari delle braccia (polso, gomito, spalla e mani),
- d. la carenza di tempo di recupero, o riposo degli arti (le pause),

e. la durata dell'effettuazione dei compiti ripetitivi in turno di lavoro.

Ognuno di questi fattori fornisce un contributo più o meno elevato nella determinazione di queste patologie tra i lavoratori che effettuano compiti ripetitivi.

In questo capitolo, dopo una descrizione sintetica degli standard internazionali per la valutazione di questi rischi e l'attuazione delle misure di prevenzione, analizzerò le modalità utilizzate nelle imprese del settore automotive.

3.1 Le modalità di valutazione dei rischi muscolo-scheletrici previsti dalle norme internazionali

I criteri di riferimento tecnico - scientifici per una corretta valutazione dei rischi (VR) degli arti superiori, e l'adozione di adeguate misure di prevenzione sono quelli definiti nella Norma ISO 11228/3 (marzo 2007).

Questa Norma prevede una VR in due fasi:

A. Analisi con un metodo di primo livello

Questa analisi si propone una prima stima del rischio e viene effettuata con delle check-list semplificate; la Norma raccomanda la check-list ISO o, in alternativa, una serie di check-list, tra cui la check-list OCRA.

La VR effettuata con una check-list deve terminare con una tabella di classificazione di tipo "semaforico": fascia verde (rischio assente o lieve); fascia gialla (rischio medio); fascia rossa (rischio elevato).

Se con la check-list si ottiene un valore in fascia verde, il percorso di VR si conclude; se si ottengono, invece, valori in fascia gialla o rossa, la Norma prevede un'analisi approfondita con un metodo di secondo livello.

B. Analisi con un metodo di secondo livello

Questa analisi si propone di approfondire il livello di rischio dei singoli fattori (frequenza az/min, forza ecc.), per individuare delle misure di riduzione del rischio adeguate.

Se con l'analisi di 2° livello si ottiene un valore in fascia verde, il percorso di VR si conclude; se si ottengono, invece, valori in fascia gialla o rossa, la Norma prevede l'adozione di misure per ridurre il livello di rischio. Il percorso di adozione delle misure di prevenzione deve procedere fino a quando, rifacendo la VR, non si ottengono dei valori di rischio in fascia verde; per la VR di 2° livello la metodologia raccomandata dalla Norma è "Ocra index".

L'applicazione di questo percorso a 2 fasi permette solo la valutazione corretta dei rischi presenti in una fase di lavoro, ma non la valutazione del livello di esposizione al rischio dei singoli lavoratori. La probabilità per un lavoratore di subire dei danni alla salute deriva, infatti, dal livello di rischio presente in ognuna delle fasi che effettua in un turno di lavoro; una valutazione corretta del suo livello d'esposizione richiede, quindi, la ricostruzione di un suo turno di lavoro medio che tenga conto della variabilità produttiva presente in azienda.

Se, ad esempio, in un turno di 8 ore, un lavoratore effettua 4 fasi differenti (A-B-C-D), il suo livello di esposizione al rischio si calcola valutando il livello di rischio di ognuna delle fasi e calcolando poi, sulla base dell'intensità del rischio e della durata di effettuazione di ognuna delle 4 fasi nel turno, il livello di rischio del singolo lavoratore.

Per permettere una comprensione corretta di questo aspetto fondamentale della valutazione dei rischi dei lavoratori, conviene precisare bene il concetto di "fase di lavoro".

Per "fase di lavoro" in una linea di montaggio, ad esempio, s'intende l'insieme delle azioni-operazioni che il lavoratore deve effettuare, in un tempo predefinito (il tempo di ciclo o cadenza

della linea), per ottenere un determinato output (ad esempio, il montaggio del volante o della plafoniera del veicolo).

Bisogna precisare, però, che il livello di rischio dipende dalla quantità e dalla tipologia specifica di movimenti effettuati con le braccia dal lavoratore; per il montaggio di uno stesso pezzo, ad esempio la plafoniera, in due modelli differenti di veicoli o versioni differenti di uno stesso modello, i movimenti effettuati dal lavoratore possono essere differenti e, di conseguenza, bisogna effettuare la VR per ognuna di queste fasi di lavoro.

Considerata la variabilità di modelli di veicoli prodotti, è facile intuire quanto sia bassa la probabilità che in un'azienda la valutazione dei rischi muscolo-scheletrici rappresenti una fotografia fedele delle fasi di lavoro effettuate da un lavoratore in un turno di lavoro.

3.1.1 le misure di prevenzione dei rischi previste dalla norma ISO 11228/3

La norma ISO 11228/3, oltre alle modalità di valutazione dei rischi, definisce anche le misure da adottare per prevenire le patologie muscolo-scheletriche. Le misure si suddividono in due tipologie: strutturali (modifiche alla struttura della postazione di lavoro) e organizzative (pause, rotazione delle mansioni ecc.).

Per ridurre l'indice di rischio di una fase di lavoro bisogna agire per ridurre i valori dei singoli fattori di rischio che lo determinano: frequenza azioni/min; forza applicata; posture a rischio; carenza di tempo di recupero (pause), durata compito ripetitivo nel turno. Vediamo alcune modalità di intervento per ridurre questi valori:

A. Fattore di rischio "forza applicata e posture a rischio":

- si può agire per modificare la struttura della postazione di lavoro. Ad esempio: si può modificare la linea di montaggio in modo che il veicolo si ribalti nelle postazioni in cui si assemblano le parti sotto la "scocca" del veicolo; in questo modo si evita che il lavoratore assuma la postura a rischio "braccia sollevate ad altezza della spalla".

B. Fattore "carenza di tempo di recupero":

- si possono introdurre delle pause per permettere alle strutture muscolo- tendinee delle braccia di recuperare il loro stato fisiologico naturale.
- La norma ISO considera come ottimale un rapporto 5 a 1 tra tempo di lavoro e tempo di recupero; un'ora di lavoro, quindi, per essere considerata " con adeguato recupero", deve contenere 50 minuti di lavoro e 10 minuti di pausa.

C. Fattore "durata compito ripetitivo nel turno":

- si possono adottare delle modalità organizzative che permettono ad un lavoratore di "ruotare" (spostarsi) da mansioni ripetitive a mansioni non ripetitive.
- È importante precisare che la cosiddetta " ergo-rotazione" incide poco sul valore dell'indice di rischio se il lavoratore " ruota" tra due postazioni ripetitive sulla linea di montaggio.

D. Fattore frequenza azioni/minuto.

Per incidere su questo fattore di rischio sono previste due modalità di intervento:

- d.1L'aumento della durata del tempo di ciclo senza variazione del numero delle azioni del ciclo.

Se, ad esempio, un lavoratore effettua 60 azioni in 60 secondi, la sua frequenza sarà di 60 az/min; se si aumenta il tempo di ciclo ad 80 secondi, invece, la sua frequenza diventa di 45

az/minuto. L'adozione di questa misura di prevenzione comporta anche la riduzione del numero di veicoli prodotti in un turno di lavoro; ad esempio, in un turno con lavoro effettivo di 420 minuti con l'aumento del tempo ciclo da 60 ad 80 sec, la produzione si riduce da 420 a 315 veicoli.

- d.2 La riduzione del numero delle azioni senza variazione del tempo ciclo.

Se, ad esempio, un lavoratore in un tempo ciclo di 60 sec effettua 40 azioni (invece di 60), la sua frequenza si riduce da 60 a 40 az/minuto.

Se si attua questa misura di prevenzione il numero di veicoli prodotti in un turno resta invariato ma bisogna aumentare di circa il 30% il numero di postazioni, e quindi di lavoratori, sulla linea.

A questo punto credo sia utile fare un confronto tra lo schema d'azione, e gli obiettivi, previsti dalle metodologie ergonomiche per ridurre il fattore di rischio "frequenza az/min" e quelli adottati dalle metodologie di metrica del lavoro per ridurre le NVAA (azioni a non valore aggiunto).

Con entrambe le metodologie viene effettuata la scomposizione di una fase di lavoro nelle operazioni-azioni necessarie per ottenere l'output; ma gli obiettivi e gli effetti sono opposti.

L'ergonomia, almeno nella sua versione "scientificamente corretta", si propone di tutelare la salute dei lavoratori attraverso la riduzione della velocità d'esecuzione dei movimenti articolari delle braccia (il numero di azioni da effettuare in un tempo ciclo); la metrica del lavoro, invece, si propone di aumentare la produttività della prestazione di lavoro con l'eliminazione dei cosiddetti "sprechi" (le NVAA) e l'aumento della velocità dei movimenti che il lavoratore effettua con le braccia.

Da questa analisi si rileva una sostanziale incompatibilità tra l'aumento della produttività del lavoro, se intesa solo come aumento della velocità dei ritmi di lavoro, e la prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche agli arti superiori.

Non è casuale, quindi, la tendenza diffusa nelle imprese ad effettuare delle valutazioni dei rischi nelle quali il fattore di rischio "frequenza az/min" non viene valutato correttamente.

3.2 Le metodologie di valutazione dei rischi utilizzate nelle imprese

Un primo elemento rilevante da sottolineare è il fatto che nessuna delle metodologie utilizzate nelle imprese rientra nella lista delle metodologie di valutazione dei rischi previste dalla norma ISO 11228/3.

Vediamo adesso quali sono le caratteristiche e le modalità d'utilizzo delle metodologie previste nelle imprese del campione della ricerca.

A. Gruppo PSA (Peugeot- Citroen)

Nei siti produttivi del gruppo PSA viene utilizzata la metodologia METEO (Méthode d'Evaluation du Travail et de l'Organisation); si tratta di una metodologia che analizza complessivamente la prestazione di lavoro e considera, quindi, sia gli aspetti di tipo fisico che quelli di tipo cognitivo e organizzativo.

Lo schema d'analisi del lavoro di METEO è suddiviso in 5 aree, suddivise in sezioni, ognuna delle quali riguarda una tipologia specifica di problemi connessi con la prestazione di lavoro:

- area A. Aspetti fisici e di carico biomeccanico;

- area B. Aspetti cognitivi relativi al trattamento delle informazioni sul posto di lavoro; valutazione del livello di attenzione del lavoratore ecc.;

- area C. Aspetti organizzativi: tempo d'inattività del lavoratore, capacità d' intervento in caso di problemi ecc.;
- area D. Struttura ergonomica della postazione di lavoro: distanza e accessibilità dei pezzi, caratteristiche e visibilità di comandi e display delle macchine ecc.;
- area E. Ambiente fisico: rumore, vibrazioni, temperatura ecc.

Per ognuna delle 22 sezioni in cui sono suddivise le 5 tipologie di aree di analisi di METEO, viene valutato il livello di rischio secondo una classificazione in tre fasce: verde (valore fino a 2,5); gialla (da 2,6 a 3,5); rossa (da 3,6 a 5).

In questo paragrafo ci occuperemo soltanto dell'area (A) di METEO, quella che analizza i rischi muscolo-scheletrici del corpo intero e, in particolare, della sezione A3 relativa ai rischi agli arti superiori.

L'area A è suddivisa in 3 sezioni:

- A1. Analizza il fattore di rischio "forza" e dispendio energetico del lavoratore; valuta l'intensità della forza e la sua durata in percentuale nel tempo di ciclo;
- A2. Valuta il fattore di rischio "postura" del corpo intero: la posizione di lavoro (in piedi, seduto, in ginocchio), le posture del tronco (flessione, rotazione ecc.), la posizione delle braccia (braccia sollevate ecc.);
- A3. Valuta i rischi degli arti superiori

Analizzeremo in modo più articolato la sezione A3 di METEO perché il focus della ricerca è, appunto, sui rischi di patologie agli arti superiori.

La sezione A3 analizza solo 2 fattori di rischio degli arti superiori: la forza e la postura.

-Il fattore "forza" viene calcolato sulla base dell'incrocio tra l'intensità dello sforzo (misurata con un dinamometro) e la frequenza (il numero di volte in cui l'azione con forza viene effettuata in un'ora).

- Il fattore "postura" viene calcolato sulla base del valore degli angoli assunti, durante la fase di lavoro, dai tre segmenti articolari delle braccia: polso, gomito e spalla.

L' indice di rischio finale della sezione A3 si calcola in questo modo: si sommano gli indici di rischio del fattore "forza" e "postura" e si divide per 2 il valore ottenuto (se, ad esempio, "forza"=3 e "postura"=2; l'indice finale=2,5).

Confronto della sezione A3 di METEO con i criteri previsti dalla norma ISO 11228/3 (vedere paragrafo 3.1)

Un primo aspetto da sottolineare è il fatto che METEO, come tutte le metodologie utilizzate nelle imprese automotive, è da considerare una check-list per una valutazione dei rischi di 1° livello. Queste check-list, secondo i criteri previsti dalla norma ISO, possono essere utilizzate solo per effettuare un primo screening veloce delle postazioni di lavoro; per individuare, cioè, le fasi di lavoro a rischio assente e/o lieve (fascia verde); per le fasi a rischio medio ed elevato (fascia gialla e rossa), invece, è necessaria una valutazione con un metodo di approfondimento, di 2° livello. È evidente che se il percorso di analisi s'interrompe al primo livello, le probabilità di fare una valutazione dei rischi adeguata diventano molto basse e, di conseguenza, sono basse anche le probabilità d'individuare delle misure di prevenzione adeguate per la tutela della salute dei lavoratori.

Al di là degli aspetti relativi alle tappe del percorso di analisi (1° e 2° livello), il problema è che la check-list METEO non effettua la valutazione di una serie di fattori di rischio per le braccia: la frequenza di azioni/minuto, la carenza di tempo di recupero (le pause), l'assunzione di posture a rischio con le mani (presa pinch ecc.).

Si tratta di fattori di rischio, in particolare la frequenza di azioni/min, d'importanza fondamentale nella determinazione dei rischi di patologie muscolo-scheletriche agli arti superiori.

B. Gruppo Renault

Nei siti produttivi del gruppo Renault viene utilizzata la check-list "FAE" (Fiche D'analyse Ergonomique) sia nella versione integrale che in una versione semplificata denominata "FSSE" (Fiche Simplifiée Sécurité-Ergonomie).

Si tratta di una metodologia che, in analogia con quella di PSA, analizza sia gli aspetti tipo fisico che quelli di tipo cognitivo e organizzativo della prestazione di lavoro.

Nella sezione della check-list relativa ai rischi muscolo-scheletrici vengono analizzati solo i fattori di rischio " forza" e " postura"; si tratta di una metodologia, quindi, per la quale sono valide le stesse considerazioni fatte per la check-list METEO.

C. Gruppo Fiat

Nei siti produttivi del gruppo Fiat viene utilizzata la check-list EAWS, la parte ergonomica del sistema Ergo-Uas, che analizza solo i rischi fisici ed è suddivisa in 5 sezioni; ognuna delle sezioni si occupa di uno specifico fattore potenziale di rischio per il sistema muscolo- scheletrico:

Sez. 0. Fattori " extra": presenza di vibrazioni, utilizzo di martelli ecc.;

Sez. 1. Postura. Analizza le tipologie di posture statiche (con durata maggiore di 4 secondi) assunte durante lavoro: la posizione del lavoratore (in piedi - seduto - in ginocchio), le posture del tronco (flessione, rotazione ecc.), la posizione delle braccia (braccia sollevate ecc.);

Sez. 2. Forza: analizza il livello di forza applicato durante il lavoro;

Sez. 3. Movimentazione manuale dei carichi: analizza i rischi per la colonna vertebrale nelle attività con movimentazione di oggetti con peso maggiore di 3 kg;

Sez.4. Movimenti ripetitivi degli arti superiori: analizza i rischi per i segmenti articolari delle braccia.

Sulla base del confronto tra le caratteristiche di una postazione di lavoro e le tabelle di riferimento della check-list vengono assegnati dei valori per ognuna delle sezioni; i valori delle prime quattro sezioni (0-1-2-3) si sommano per ottenere un indice di rischio ergonomico relativo al " corpo intero " (whole body); i valori della sezione 4 (movimenti ripetitivi), invece, valutano solo i rischi per le braccia.

L'indice di rischio finale della check-list deriva dalla scelta del valore più elevato tra quello ottenuto dalla somma dei valori delle sezioni 0-3 (whole body) e quello della sezione 4; il rischio viene classificato in fascia " verde" (rischio assente- lieve) per valori tra 0-25, fascia gialla (rischio medio) tra 26-50, fascia rossa (rischio elevato) per valori oltre 50.

Confronto della sezione 4 di EAWS con i criteri previsti dalla norma ISO 11228/3

Nei primi mesi del 2010, in Italia, si è sviluppato un dibattito tecnico-scientifico che si proponeva di fare un confronto tra la Sez.4 di EAWS e la metodologia OCRA (raccomandata dalla norma ISO 11228/3); al dibattito hanno partecipato, oltre a me, gli autori del metodo OCRA, esponenti della SNOP (Associazione degli organi di vigilanza sulla salute e la sicurezza del lavoro) e gli autori di EAWS.

Dagli esiti del dibattito si rileva che la Sez.4 di EAWS, almeno nella versione attuale, si basa su criteri di calcolo che differiscono in modo rilevante da quelli previsti dal metodo OCRA, per l'analisi di una serie fattori di rischio; tra questi i più rilevanti sono: la "frequenza di azioni/min"; la postura della mano in presa "pinch" e la postura delle braccia ad altezza della spalla.

Si tratta di differenze che, come è stato dimostrato anche dall'analisi empirica delle stesse fasi di lavoro con entrambe le metodologie, provocano una sottostima rilevante dell'indice di rischio finale da parte di EAWS rispetto ad OCRA.

Si può affermare, in sintesi, che EAWS, pur essendo una check-list di 1° livello, effettua un'analisi specifica di tutti i fattori di rischio degli arti superiori; tuttavia, i parametri di calcolo utilizzati provocano la sottostima del rischio degli stessi fattori, "frequenza di azioni/ min" e "postura in presa pinch", che le metodologie utilizzate in PSA e Renault non analizzano affatto.

Rispetto alle metodologie d'analisi utilizzate in Fiat bisogna fare la seguente precisazione: in un accordo sindacale, specifico sul sistema Ergo-Uas, si afferma che l'azienda effettua la valutazione dei rischi agli arti superiori anche con il metodo OCRA; nella fase di rilevazione dei dati della ricerca, però, non è stato possibile verificare la fondatezza di questa affermazione Fiat.

D. Gruppo Volkswagen

Nel gruppo Volkswagen, almeno in Germania, la valutazione dei rischi viene effettuata sia con EAWS che con una sua versione semplificata; la check-list APE (Arbeit Plan Ergonomie).

Il confronto tra i criteri di EAWS e quelli previsti dalla norma ISO effettuato per la Fiat, quindi, sono validi anche per la Volkswagen.

In sintesi, quindi, si può affermare che le metodologie di valutazione dei rischi (VR) utilizzate nelle imprese, al di là del fatto che non rientrano nell'elenco di metodologie della ISO 11228/3, non soddisfano una serie di requisiti previsti dalla norma internazionale; tra questi i più rilevanti sono:

A. La VR viene effettuata solo con check-list semplificate; manca quindi una VR di approfondimento con una metodologia di 2° livello

B. Non viene effettuata, o viene sottostimata, la valutazione di alcuni fattori di rischio; tra questi i più rilevanti sono la "frequenza di azioni/ min" e la "postura in presa pinch".

Queste due carenze, associate alle altre, riducono in modo rilevante la probabilità di effettuare una valutazione adeguata dei rischi reali ai quali sono esposti i lavoratori e, di conseguenza, riducono la probabilità di adottare delle misure adeguate per la tutela della loro salute.

Ma la qualità di una valutazione dei rischi, al di là delle caratteristiche delle metodologie utilizzate, dipende anche dal livello di formazione e di competenza dei soggetti che le effettuano.

Nella maggioranza delle imprese del campione le VR sono effettuate prevalentemente dai "capi UTE", soggetti con un livello di formazione ergonomica molto ridotto; si rileva, inoltre, una forte sfasatura tra la quantità di fasi di lavoro da valutare ed il numero di "ergonomi" presenti nelle imprese.

Si tratta di una situazione che determina anche una diffusa condizione di "disagio" tra gli ergonomi delle imprese; disagio dovuto alla percezione di non avere il tempo e le risorse per effettuare delle VR approfondite e, di conseguenza, di proporre l'attuazione di misure adeguate per la tutela della salute.

3.2.1 Le misure per la riduzione dei rischi più diffuse nelle imprese del campione

Nel paragrafo 3.1.1 abbiamo analizzato le misure per la prevenzione dei rischi per gli arti superiori previste dalla norma ISO 11228/3; vediamo adesso, in modo sintetico, le misure attuate nelle imprese della ricerca.

Bisogna fare anzitutto una premessa valida per tutte le imprese: sulle linee dei siti produttivi dell'Europa dell'Est, nonostante sia richiesto un numero più elevato di operazioni manuali, gli interventi per migliorare l'ergonomia delle postazioni di lavoro sono inferiori rispetto a quelli effettuati nei siti produttivi dei paesi dell'Ovest.

A livello generale, coerentemente con quanto sostenuto sulle metodologie per la valutazione dei rischi, si rileva una tendenza delle imprese ad attuare prevalentemente misure strutturali per ridurre i rischi per la colonna vertebrale (ad esempio: movimentazione manuale di carichi, piegamenti e

rotazione del busto ecc.). Sono molto carenti, invece, le misure per ridurre i rischi di patologie agli arti superiori.

Analizziamo adesso, tenendo presente le misure di prevenzione previste dalla norma ISO, le modalità più diffuse nelle imprese per ridurre i singoli fattori di rischio per le articolazioni degli arti superiori.

A. Fattore di rischio "forza applicata e posture a rischio":

Sono rari, e presenti soprattutto nei siti produttivi dell'ovest, gli interventi per ridurre l'applicazione di forza con le mani o l'assunzione di posture a rischio per le braccia. Tra queste misure ricordiamo, ad esempio, l'adozione di linee di montaggio con ribaltamento del veicolo per evitare che il lavoratore assuma la postura a rischio "braccia sollevate ad altezza della spalla".

B. Fattore "carenza di tempo di recupero" (pause):

Le pause adottate nelle imprese sono insufficienti rispetto ai criteri indicati dalla norma ISO. Il numero massimo di pause riscontrate, infatti, è quello di tre pause di 10 minuti. La norma ISO, invece, considera come condizione ottimale per il recupero funzionale una pausa di 10 minuti per ogni ora di lavoro.

C. Fattore "durata compito ripetitivo nel turno":

Gli interventi per ridurre la durata dell'esposizione dei lavoratori ai movimenti ripetitivi sono, in teoria, quelli più diffusi nelle imprese.

Il problema, però, è che la cosiddetta "ergo-rotazione" incide poco sul valore dell'indice di rischio se il lavoratore, come avviene nelle imprese, "ruota" tra due postazioni ripetitive sulla linea di montaggio. La "rotazione", come prevede la norma ISO, può essere efficace solo se il lavoratore "ruota" spostandosi da mansioni ripetitive a mansioni non ripetitive.

D. Fattore frequenza azioni/minuto.

Poichè le metodologie di analisi utilizzate nelle imprese non valutano, o sottostimano questo fattore di rischio, è evidente che non vengono adottate nemmeno misure per ridurre la sua incidenza sui rischi di patologie muscolo-scheletriche.

Per incidere su questo fattore di rischio, come abbiamo già visto, sono possibili due modalità di intervento:

- L'aumento della durata del tempo di ciclo senza variazione del numero delle azioni del ciclo;
- La riduzione del numero delle azioni senza variazione del tempo ciclo.

Si tratta però di misure che, come abbiamo affermato più volte, le imprese si rifiutano di adottare perché contrastano con la tendenza, sempre più diffusa, ad aumentare la produttività attraverso l'intensificazione dei ritmi della prestazione di lavoro, in particolare tramite l'eliminazione delle NVAA.

Dalle analisi condotte in questo capitolo si rilevano forti carenze nelle valutazioni dei rischi muscolo-scheletrici effettuate nelle imprese; carenze dovute sia alle caratteristiche delle metodologie che al livello di competenze dei soggetti che effettuano le valutazioni.

Si tratta di aspetti che mettono in evidenza le forti potenzialità d'azione dei delegati sindacali per verificare la coerenza tra le valutazioni dei rischi effettuate dai tecnici delle imprese e le modalità previste dalle norme internazionali e la coerenza tra i dati su cui si basano le VR aziendali e le modalità reali in cui il lavoratore effettua la prestazione di lavoro.

Ma qual è il livello attuale di competenza e di capacità d'azione dei delegati sindacali su questi aspetti? Sono i punti che analizzeremo nel prossimo capitolo.

4. La formazione e l'azione sindacale sull'ergonomia e l'organizzazione del lavoro

In questo capitolo, come nel successivo, prima di effettuare l'analisi dei dati rilevati, preferisco esporre alcuni stralci dalle interviste più interessanti effettuate con i delegati sindacali.

Questa modalità di esposizione fornisce a mio avviso al lettore una maggiore "fisicità" della realtà di lavoro e gli consente, di conseguenza, di comprendere meglio gli aspetti che descriverò successivamente nell'analisi.

4.1 Le testimonianze dirette dei delegati sindacali

Sindacalista N°1

Domanda: Avete mai sentito parlare dei "fogli di analisi lavoro"?

Risposta: Non ne ho mai visti....Non ce li consegnano mai. Da noi sono tabù....Stanno nell'ufficio dei metodi. Solo i capi possono lavorare con questi dati..

Domanda: Avete effettuato una formazione sulle metodologie per organizzare la postazione di lavoro?

Risposta: Ci sono dei criteri: l'ergonomia, i movimenti sono analizzati. Ci vorrebbe una formazione per capire bene come funziona.... Abbiamo saputo di recente che c'erano delle classificazioni per ogni postazione (verdi, gialle e rosse) ...Un ergonomo è venuto per presentare in modo generico il numero di postazioni a rischio leggero, medio e pesante...

Sindacalista N°2

Domanda: Se l'operatore incontra delle difficoltà in una postazione ritenuta verde, che cosa potete fare?

Risposta: Il problema è che non sappiamo se la postazione è verde o meno, poiché non abbiamo il dettaglio delle valutazioni. Speriamo di riuscire ad ottenere la valutazione di ogni postazione per poter usarla e chiedere perché il lavoratore soffre su una postazione (anche se risulta) verde... In genere, se c'è un problema su una postazione (verde), il capo UTE chiama l'ergonomo Nella maggior parte dei casi, però, l'ergonomo conferma che la postazione è verde e l'operatore continua a soffrire...

Sindacalista N°3

Domanda: L'impresa vi ha mai proposto di fare della formazione sulle metodologie per la valutazione dei rischi?

Risposta: No, mai.... L'impresa vuole tenere per sé i dati che riguardano le condizioni di lavoro. Noi come membri del "comitato paritetico salute e sicurezza" possiamo trattare la questione della sicurezza (infortuni) ma non delle condizioni di lavoro.....

Sindacalista N°4

Domanda: Siete in grado di fare l'analisi dei rischi di una postazione per verificare se è veramente in fascia di rischio verde o no? (Questa capacità) Potrebbe essere utile per rafforzare l'azione sindacale e migliorare le condizioni di lavoro?

Risposta: Dipende dal punto di partenza. Se si considera che il sistema che utilizza la direzione (aziendale) è corretto potrebbe essere utile per noi. Invece, se il sistema usato è a vantaggio loro, allora... Comunque tendo a pensare che si combatte bene solo ciò che si conosce bene....

Sindacalista N°5

Domanda: La direzione vi informa sui sistemi per definire i tempi, sul metodo usato per organizzare il lavoro?

- Direi di no. Ci sono delle presentazioni....ma la direzione non ci spiega con che metodo sono passati da 5 postazioni a 3 (con riduzione NVAA)... Ci informano solo dicendoci che hanno migliorato le postazioni in modo da poter fare il lavoro in 3 (addetti invece di 5)...

Domanda: Se un lavoratore vi chiama per dei problemi (dolori ecc.), siete in grado di verificare la valutazione dei rischi della sua postazione?

- Non credo.

Domanda: Quali risposte vi danno dopo una vostra segnalazione di problemi (di dolori ecc.) da parte di un lavoratore?

-Il 30% delle risposte è che l'operatore non rispetta il "foglio analisi lavoro", il 30% delle volte dicono "studieremo la situazione" e nel 30% dei casi dicono che il lavoratore è pigro.....

Sindacalista N°6

Domanda: secondo lei avere maggiori conoscenze, con una formazione adeguata sulle questioni tecniche delle valutazioni dei rischi potrebbe essere utile?

Risposta: Sì. Assolutamente.

Domanda: Avete mai chiesto all'impresa di poter seguire questo tipo di formazione?

Risposta: Sì.

Domanda: Quali sono le risposte ?

Risposta: Il modulo (di formazione)non è pronto..... Non esiste. Non abbiamo i soldi per questa formazione. Cercheremo di creare un gruppo (con numero adeguato di partecipanti)....ecc."

Sindacalista N°7

Domanda: potrebbe essere utile per voi avere la possibilità tecnica di verificare la qualità delle valutazioni dei rischi della postazioni?

Risposta: "Per noi è molto importante..... l'ergonomo (per fare le valutazioni dei rischi) lavora raramente sulla postazione....non considera la realtà della postazione, le posture dell'operatore... Io sono molto favorevole alla formazione per avere gli strumenti per constatare direttamente la situazione. Un operatore mi chiama, piange per la sua condizione e quando faccio venire l'ergonomo fa raramente delle modifiche a suo favore..... I responsabili (dell'impresa)... si preoccupano di avere postazioni verdi solo per non farsi riprendere dai loro superiori, non si preoccupano veramente dei rischi per la salute dei dipendenti. La loro priorità è il raggiungimento degli obiettivi produttivi, non le TMS (patologie muscolo- scheletriche)..... Loro lavorano sull'istante, senza considerare che un operatore sta soffrendo...."

4.2 L'analisi dei dati su: formazione, competenze e azione sindacale

Dalle testimonianze di queste interviste si rileva, in modo netto, la debolezza del livello medio di formazione - competenze e, di conseguenza, di capacità d'azione dei delegati sindacali sui problemi di ergonomia e organizzazione del lavoro.

Per un'analisi più articolata, però, bisogna distinguere tra:

- A. La formazione, e le competenze, dei delegati di "base" e quelle dei delegati che fanno parte delle commissioni paritetiche (azienda e sindacato) sul tema della salute e sicurezza e della metrica del lavoro (tempi e metodi): i delegati di "base", a differenza dei secondi, di solito non ricevono alcuna formazione.
- B. La formazione e le competenze sulle metodologie di metrica del lavoro e quella sulle metodologie per la valutazione dei rischi.

I delegati membri di commissioni, di solito, ricevono una formazione regolamentata dagli accordi sindacali; questi delegati, almeno in teoria, dovrebbero essere il punto di riferimento di tutti gli altri delegati, sia rispetto alle competenze che alla possibilità di accesso ai dati aziendali su ergonomia e metrica del lavoro.

Il ruolo delle commissioni paritetiche, in sostanza, dovrebbe essere quello di affrontare alcune tematiche, come quelle della salute e sicurezza, con maggiore cognizione di causa; i delegati sindacali, grazie alle loro competenze, dovrebbero contribuire a risolvere i problemi in modo "paritetico", riducendo, così, la probabilità del ricorso a forme di conflittualità sindacale.

L'efficacia dell'azione di questi delegati sulle condizioni di lavoro e la tutela della salute dipende, però, dal livello delle loro competenze e dalla possibilità di accedere ai dati delle analisi aziendali.

In questa ricerca, per carenza di risorse e di tempo, non è stato possibile condurre un'analisi approfondita delle caratteristiche e della qualità della formazione ricevuta dai delegati membri di commissioni paritetiche; nelle interviste, però, ho cercato di verificare direttamente il livello di competenze dei delegati e indirettamente, quindi, anche la qualità della formazione ricevuta.

Dai dati delle interviste si rileva un livello molto basso, ma presente, di competenze sugli aspetti di metrica del lavoro, ma una carenza quasi totale di conoscenze sulle metodologie per la valutazione dei rischi muscolo-scheletrici. In questo scenario deludente si rileva un discreto livello di conoscenza solo tra i delegati di alcuni sindacati italiani sul sistema Ergo-Uas; il sistema di ergonomia e metrica del lavoro utilizzato in Fiat.

Sugli aspetti di metrica del lavoro, però, le competenze dei delegati riguardano soprattutto la capacità di verificare le analisi aziendali con il cronometro; sono molto rare le competenze sulle modalità d'utilizzo delle tabelle dei "tempi" del sistema MTM.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi si rileva una certa disponibilità da parte delle imprese ad affrontare in modo "paritetico" gli aspetti relativi alla sicurezza del lavoro per la prevenzione degli infortuni. La disponibilità delle imprese, sia a livello di formazione che di accesso ai dati, si riduce invece drasticamente sul problema dei rischi per la salute e, in particolare, su quelli di patologie muscolo-scheletriche agli arti superiori.

I delegati delle commissioni paritetiche, anche qualora posseggano un livello minimo di competenze, denunciano sia difficoltà rilevanti nell'accesso ai dati sulle valutazioni dei rischi ergonomici che un forte senso di frustrazione per l'incapacità di risolvere i problemi di disagio e di salute sollevati dai lavoratori.

Questi delegati, in un certo senso, si sentono "imbrigliati" in una specie di rete aziendale costituita da una serie "infinita" di riunioni su questioni tecniche che sembrano avere, come unica finalità, quella di rimandare continuamente la soluzione dei problemi di salute sollevati dai lavoratori.

Se da un lato, quindi, è importante che i delegati sindacali acquisiscano competenze adeguate; dall'altro è fondamentale che abbiano le idee chiare sul fatto che l'azione sindacale basata sulla conoscenza non deve sostituirsi alle forme classiche di azione sindacale; altrimenti tale azione rischia di ridursi ad una sorta di "clausola di raffreddamento del conflitto" sul tema delle condizioni di lavoro.

L'importanza strategica di un'azione sindacale basata sulla conoscenza, in particolare sulle metodologie di valutazione dei rischi muscolo-scheletrici, si deduce chiaramente da tre fattori:

- a. nelle imprese vengono utilizzati sistemi misti, di "ergo-metrica", per definire tempi e carichi di lavoro;
- b. I risultati delle valutazioni dei rischi, al di là della qualità delle metodologie, dipendono dalla correttezza dei dati rilevati dagli analisti sulle postazioni di lavoro
- c. Le patologie agli arti superiori, soprattutto dopo l'introduzione delle metodologie per l'eliminazione delle "azioni a non valore aggiunto", sono sempre più diffuse tra i lavoratori.

Nel capitolo 3 abbiamo visto che l'indice di rischio finale di una postazione di lavoro (fascia verde, gialla, rossa) dipende dai valori dei singoli fattori di rischio (frequenza azioni/minuto, forza, postura ecc.); i valori di questi fattori però derivano, a loro volta, dai dati rilevati dall'analista. Per calcolare il fattore "frequenza azioni / minuto", ad esempio, bisogna contare le azioni effettuate dal lavoratore

con ogni arto in un tempo ciclo; se il tecnico aziendale, ad esempio, considera 40 azioni, ma il lavoratore in realtà ne effettua 60, si otterrà un indice di rischio più basso di quello reale.

Se una postazione risulta a rischio basso, l'impresa non attua delle misure di prevenzione e, di conseguenza, aumenta la probabilità di patologie per il lavoratore; sono i classici casi, molto citati nelle interviste, in cui la postazione risulta in fascia verde ed il lavoratore "soffre" e si ammala.

È facile intuire, quindi, la rilevanza della capacità dei delegati di verificare, oltre che la qualità della metodologia utilizzata, se i dati su cui si basa la valutazione dei rischi sono una foto fedele delle modalità reali di lavoro.

Dall'indagine si rileva la scarsa efficacia della formazione per i delegati effettuata dalle imprese; è fondamentale, quindi, che la formazione dei delegati sia effettuata in modo autonomo dai sindacati.

Con una formazione sindacale autonoma, infatti, è possibile individuare i punti chiave per aumentare le competenze dei delegati e potenziare la loro azione per migliorare le condizioni di lavoro.

5. Gli effetti dell'organizzazione del lavoro sulla salute e la qualità della vita di lavoro

A mio parere ci sono due modalità per verificare gli effetti di un modello di organizzazione sui lavoratori: l'analisi tecnico - scientifica delle sue modalità applicative nelle imprese; l'ascolto diretto del parere dei lavoratori che ne subiscono gli effetti.

Nei capitoli 2 e 3 abbiamo analizzato dal punto di vista tecnico le metodologie di metrica del lavoro e quelle per la valutazione dei rischi; in questo capitolo, attraverso le testimonianze delle interviste, "faremo parlare" direttamente lavoratori e delegati sindacali.

Seguiremo lo stesso schema del capitolo 4: dopo le testimonianze delle interviste farò dei commenti.

Voglio precisare che per le singole citazioni, dei lavoratori e dei delegati sindacali, non indicherò il sito produttivo specifico dell'impresa o la sigla sindacale di appartenenza. Questa scelta deriva dalla volontà di rispettare la privacy sia degli intervistati che delle imprese e dal fatto che le descrizioni fornite sulle condizioni di lavoro sono molto simili nelle differenti imprese.

Una ulteriore precisazione: le testimonianze citate e le analisi di questo capitolo riguardano tutti i siti produttivi indagati (FIAT, PSA, RENAULT, SEAT) ad eccezione del sito della Volkswagen di Hannover.

Questa carenza deriva da due fattori:

- a. nel sito di Hannover non sono state effettuate interviste con i lavoratori;
- b. La situazione rilevata alla Volkswagen di Hannover sulla base delle altre fonti di dati (interviste al sindacato, osservazione empirica della linea di montaggio ecc.), come abbiamo già accennato nel paragrafo sulla Lean production, risulta migliore sotto l'aspetto della qualità della vita di lavoro e dello stress dei lavoratori. Sono presenti, invece, anche se in misura inferiore rispetto agli altri siti produttivi, i problemi relative alle patologie muscolo- scheletriche.

5.1 Le testimonianze dirette dei lavoratori e dei delegati sindacali

Lavoratore N°1 (Francia)

Domanda: quali sono le conseguenze di questi cambiamenti (riduzione delle azioni a non valore aggiunto ecc.) sui lavoratori a livello fisico?

- Oggi i giovani che iniziano a lavorare hanno problemi di salute in un arco di tempo molto più breve rispetto a prima.....Oggi se un interinale inizia sulla postazione e dopo poco soffre di dolori alla schiena, viene licenziato e prendono un altro interinale al posto suo.

Domanda: A proposito delle malattie professionali, quali sono le più diffuse?

- La schiena, le cervicali, i tunnel carpali, le tendiniti della mano, spalla..... (i lavoratori per sopportare il dolore)..Ti spalmi di crema (farmaci antidolorifici) tutti i giorni per continuare a lavorare.

Domanda: l'utilizzo di antidolorifici è una pratica diffusa?

- Sì, viene applicata la crema, poi si fanno le infiltrazioni e alla fine si operano.....Qualche volta il medico del lavoro (per i lavoratori con problemi) suggerisce un cambiamento di postazione. L'operatore torna nella sua squadra e il suo superiore gli dice che non ha una postazione per lui. Se non c'è un'altra postazione per fare il cambiamento, l'operatore deve tornare alla sua postazione, quella all'origine dei suoi dolori...

Lavoratore N°2(Francia)

Domanda: come sono le condizioni di lavoro dei lavoratori precari?

- I precari, i lavoratori interinali..... Soffrono molto di più ma non lo dicono.... Hanno paura di non essere assunti.... Parlavamo prima delle postazioni rosse (a rischio elevato). Per prima cosa, il responsabile mette un interinale su quella postazione perché sa che non può parlare.... È uno dei metodi usati dal management per cercare di risolvere il problema delle postazioni rosse"

Lavoratrice N°3 (Francia)

Domanda: come ci si sente la sera quando si torna a casa?

Risposta: Non riesco neanche a salire le scale.Sono rientrata a casa ed ho dormito nel pomeriggio perché ero stanchissima.....Quando sono arrivata qui, ero giovane, avevo ancora la forza per fare un po' di bici nel pomeriggio, ma ora non ci riesco più. Eppure dovrei farne....

Domanda: avete descritto una situazione di forte stress sia a livello psicologico che fisico. Come fa l'impresa a convincere i lavoratori ad accettare questi cambiamenti?

Risposta: Le persone sono costrette ad accettare i cambiamenti...se un operatore non fa il suo lavoro (non riesce spesso a terminare le operazioni previste nel tempo di ciclo)...viene convocato dal capo UTE. Se la situazione continua....scatta la sanzione.... C'è anche la paura di perdere il lavoro.....semplicemente perché la maggior parte delle persone che lavorano qui hanno bisogno di questo lavoro per vivere, per mangiare. Temo di perdere il lavoro e di non riuscire a trovarne un altro. Molti hanno dei mutui da pagare.....inoltre c'è anche la precarietà degli interinali che convince l'operatore a tempo indeterminato a tenere duro... In genere i lavoratori non sono molto propensi alla rivendicazione....ma quando arrivano al punto di bloccare la linea significa che non ce la fanno proprio più e che la situazione è davvero insopportabile.."

Lavoratore N°4 (Francia)

Domanda: Quali sono gli effetti più rilevanti con l'introduzione della Lean production?

Risposta: A livello generale, io che sono un veterano posso dire che l'azienda ha cambiato al 100% da 10 anni. Possiamo dire che da 10 anni si vedono novità che prima non c'erano. Per esempio, un giovane assunto da solo due anni si fa operare di tunnel carpale.....Oggi, dopo i cantieri Hoshin (previsti dalla Lean production), le postazioni che contenevano 5 o 6 operazioni contengono più di 8-12 operazioni...operazioni semplici ma più numerose e, quindi, aumenta il rischio di problemi sulle braccia. Viene migliorata la situazione per le gambe ma peggiorata per le braccia che sono più sollecitate... Questo potrebbe spiegare la diffusione dei tunnel carpali anche dopo 2 anni soltanto di lavoro.

Sindacalista N°5 (Francia)

Domanda: Quali sono gli effetti più rilevanti con l'introduzione della Lean production?

Risposta: Sentiamo persone che si lamentano dello stipendio basso ma ciò che si sente di più è la questione delle condizioni di lavoro. Si lamentano di problemi di salute...tunnel carpalii.....Da 4 o 5 anni, gli operatori si sono resi conto di non avere più il tempo neanche per respirare. Non possono scambiare neanche due battute con i colleghi. Prima riuscivano a fermarsi 10 secondi per parlare con noi (delegati), adesso non ce la fanno.....il management vuole tenere per sé la questione delle condizioni di lavoro...quando segnaliamo qualcosa dicono sempre che se ne occuperanno ma poi non fanno nulla. Non vogliono che i sindacati si occupino dell'argomento....inoltre c'è il problema della ricollocazione degli RCL (lavoratori a ridotte capacità lavorativa)..... È difficile trovare postazioni idonee per loro....prima si utilizzavano postazioni di preparazione (preparazione dei materiali fuori dalle linee di montaggio).....Oggi non ci sono più perché le preparazioni vengono fatte direttamente sulla linea.."

Lavoratore N°6 (Italia)

"Domanda: Quali sono i problemi più diffusi tra i lavoratori?

Risposta: Prima (della Lean production) la sera tornavo a casa stanco, adesso torno morto...la notte mi sento le mani come se pesassero 20 kg e non riesco a dormire....Prima la situazione era dura...ma adesso non è umana!!!!.....A fine turno sei distrutto... Schiena a pezzidolori alle mani, ai polsi ecc....concludo dicendo che se continuo così tra dieci anni non esisterò più.. sarò distrutto.....Mi dispiace dirlo ma i giorni di cassa integrazione (periodo di non lavoro retribuito) sono visti come una liberazione dai lavoratori....anche se uno ci rimette a livello di salario....2 settimane di cassa integrazione corrispondono a 2 mesi di riposo psicofisico....i lavoratori fanno il conto alla rovescia per la cassa integrazione ..ma ci sono effetti anche a livello mentale...Non hai più nemmeno il tempo di bere.....mentalmente è massacrante....a causa della riduzione del tempo di ciclodevo sempre correre...è difficile mantenere i ritmi per 5 giorni, per un mese...mi dispiace per chi fa dei sacrifici per comprare una macchina.... Ma la velocità delle linee è tale per cui è facile montare qualcosa in modo non corretto...e poi il cliente si trova il difetto (sul veicolo)....Mi sono accorto che in 8 ore di lavoro non abbasso mai le braccia!!!!...anche quando sono a riposo mantengo sempre le braccia un po' alzate...sempre in posizione di lavoro.... Ma la situazione è ancora peggiore per chi lavora sottoscocca (montaggio dei pezzi nella parte inferiore del veicolo)."

Sindacalista N°7(Spagna)

Domanda: Quali sono gli effetti più rilevanti con l'introduzione della Lean production?

Risposta: il lavoratore deve sbrigarsi sempre di più, deve essere più abile nei suoi movimenti. Adesso con troppe operazioni da memorizzare ed eseguire, l'operaio, a fine giornata, è spossato sia fisicamente che mentalmente.....Ci sono persone che non riescono neanche a fermarsi per bere un sorso d'acqua... rischiano di uscire dal ritmo di lavoro...prima c'era il coefficiente di riposo (nel tempo di ciclo) ma oggi, siccome gli ergonomi stimano che gli operatori lavorano in buone condizioni (rischio in fascia verde)....trovano un motivo buono per aggiungere altre operazioni.....

Domanda: Come reagiscono i lavoratori a questi cambiamenti?

Risposta: Non ce la fanno più.....Prima erano sfiniti fisicamente, adesso lo sono anche mentalmente.....Ci sono molti lavoratori che non riescono nemmeno più a dormire... perché durante la notte ripensano sempre a ciò che hanno fatto al lavoro.... Il filmato della giornata gli torna di notte.... Non riescono a staccare dal lavoro.... Ci sono sempre più persone che vogliono lasciare la linea."

Sindacalista N°8 (Paese est Europa)

"Domanda: Quali sono gli effetti più rilevanti con l'introduzione della Lean production?

Risposta: I datori di lavoro approfittano del fatto che i dipendenti hanno paura di perdere il lavoro. I lavoratori tacciono, si curano da soli durante il week-end, a casa; lavorano fino allo "spossamento" (sfinimento) e non dicono nulla sul lavoro per paura di essere mandati dal medico del lavoro ed essere dichiarati non idonei al lavoro... c'è una paura diffusa di perdere il lavoro.. Sono forse pessimista ma penso che, in azienda, ci sia il 75% dei lavoratori che hanno dei dolori ma lo nascondono.....

Domanda: cosa succede se un lavoratore viene dichiarato "non idoneo" alla sua mansione e l'impresa dice di non avere una mansione alternativa?

Risposta: Il lavoratore riceve 7 mesi di stipendio a titolo di indennità e lo licenziano per motivi di salute.

Domanda: Secondo voi cosa potrebbe fare l'azienda per ridurre questi "dolori" agli arti superiori?

Risposta: La soluzione, la più semplice, anche se ha un costo economico, sarebbe di aumentare il personale sulla linea... per ridurre il numero di operazioni per operatore. L'altra soluzione sarebbe quella di ridurre la velocità della linea"

Sindacalista N°9 (Paese est Europa)

"Domanda: Al di là dei dati statistici, quali sono le vostre impressioni, sui problemi più diffusi tra i lavoratori?

Risposta: È un insieme. Lo stress sul lavoro aumenta sempre. L'azienda continuare a caricare di lavoro. Le tendiniti aumentano e sono sempre più diffuse tra i giovani. Prima una persona poteva avere un'ernia discale tra i 40 e i 50 anni, mentre adesso succede anche a 25 anni.... ma ci preoccupa molto anche la questione dello stress dovuto al carico di lavoro ed ai capi. (Al lavoratore) Viene richiesto di fare bene dalla prima volta, non c'è diritto all'errore e se viene fatto un errore, si è sanzionato. L'operatore viene convocato nell'ufficio, viene ripreso, e ciò destabilizza l'operatore a livello mentale"

Lavoratore N°10 (Paese est Europa)

"Domanda: Sapresti dire quanti lavoratori hanno problemi muscolo-scheletrici nella tua UTE?

Risposta: Credo.. circa il 75% della mia UTE si lamentano di dolori. Dipende dalla postazione e dalla postura. Chi lavora sul cablaggio è inchinato tutto il giorno ed ha problemi alla schiena".

5.2 L'analisi dei dati

Le testimonianze dirette di lavoratori e delegati sindacali aiutano a proiettare il lettore nella "fisicità" delle condizioni di lavoro sulle linee di montaggio; si tratta di testimonianze che confermano, dal punto di vista di chi vive la realtà del lavoro, le analisi condotte, nei capitoli 2 e 3, sulle metodologie utilizzate nelle imprese per la misurazione della prestazione di lavoro e per la valutazione dei rischi muscolo- scheletrici.

Abbiamo analizzato il fatto che la rilevante "intensificazione- saturazione" della prestazione di lavoro si caratterizza, in particolare, per un forte aumento del carico bio-meccanico sui segmenti articolari degli arti superiori (polso, gomiti ecc.) ed è provocata dalla combinazione di tre fattori:

A. L'eliminazione delle NVAA (azioni a non valore aggiunto) e la loro sostituzione con AVV (azioni a valore aggiunto);

B. L'associazione della metrica del lavoro (MTM) con metodologie di valutazione ergonomica che sotto-stimano il rischio degli arti superiori;

C. Il problema del "mix" produttivo: il fatto, cioè, che la quantità di lavoro assegnato dai tecnici "tempi e metodi" non corrisponde alle operazioni reali effettuate dai lavoratori per i veicoli più complessi.

In questo paragrafo cercherò solo di sistematizzare in modo sintetico i punti chiave degli effetti sulle condizioni di lavoro, effetti sia a livello fisico che a livello mentale.

5.2.1 Effetti a livello fisico

L'eliminazione delle NVAA e le carenze nella struttura ergonomica delle postazioni di lavoro, in particolare nelle aree della linea per il montaggio delle parti "sotto-scocca" e nell'abitacolo del veicolo, sono la causa dell'aumento dei due fattori di rischio principali delle patologie muscolo-scheletriche (PMS) agli arti superiori: la frequenza di azioni/minuto e l'assunzione di posture a rischio.

La diffusione di sintomi, dolori e patologie tra i lavoratori, deriva anche dalla tendenza delle imprese ad effettuare valutazioni che, proprio perché sotto-stimano i rischi, riducono di conseguenza la probabilità che vengano adottate misure adeguate per la tutela della salute.

Un dato molto evidente a supporto del nesso "intensificazione prestazione-aumento delle patologie" è quello della crescente diffusione di patologie anche tra i lavoratori più giovani; ma un dato ancora più allarmante è la tendenza delle imprese, diffusa in particolare in Francia, a "risolvere" il problema con la collocazione dei lavoratori precari nelle postazioni delle linee di montaggio a rischio più elevato.

I lavoratori precari, infatti, hanno un duplice vantaggio per le imprese: se da un lato sono più "ricattabili", con la promessa di un'ipotetica assunzione a tempo indeterminato, dall'altro, se si "usurano", possono essere licenziati senza difficoltà. Ma la situazione non differisce molto per i lavoratori con contratto a tempo indeterminato.

La crisi del settore automotive e la conseguente paura della perdita del posto di lavoro costringono i lavoratori ad adottare strategie "estreme" per affrontare il problema dei sintomi e delle patologie: l'uso di farmaci ed altri dispositivi per attenuare il dolore e continuare a lavorare, invece di rivendicare il proprio diritto, e obbligo del datore di lavoro, alla tutela della salute.

La percentuale di patologie MS risulta più elevata tra i lavoratori dei siti produttivi dei paesi dell'Europa dell'Est. Questo dato è dovuto prevalentemente alla presenza più elevata di fasi di montaggio effettuate manualmente e, al contempo, alla minore implementazione di misure per migliorare l'ergonomia delle postazioni di lavoro (in particolare per il montaggio delle parti dell'area "sottoscocca" del veicolo).

Una conseguenza diretta di questa situazione è l'aumento nelle imprese dei lavoratori che, a causa delle patologie MS, diventano a "ridotta capacità lavorativa" (RCL). Si tratta di un fenomeno la cui dimensione è sicuramente sottostimata a causa di due fattori: la tendenza dei medici del lavoro a fare una sorveglianza sanitaria inadeguata; la tendenza degli stessi lavoratori ad evitare di denunciare i propri problemi di salute per il timore di essere dichiarati "non idonei alla mansione" e rischiare, di conseguenza, il licenziamento.

L'intensificazione della prestazione di lavoro, oltre agli effetti di "usura" dei lavoratori a livello fisico, provoca effetti negativi anche a livello mentale; si tratta di un fenomeno che andrebbe analizzato con una indagine approfondita, e sul quale farò solo alcune riflessioni sintetiche.

5.2.2 Effetti a livello mentale

Sono due i fattori più rilevanti che provocano effetti negativi a livello cognitivo e psicologico tra i lavoratori: l'aumento delle operazioni da effettuare nel tempo di ciclo; l'eliminazione degli spostamenti e l'isolamento del lavoratore sulla sua postazione di lavoro.

L'aumento delle operazioni, dovuto prevalentemente all'eliminazione delle NVAA, provoca un sovraccarico della memoria di lavoro; sovraccarico dovuto non tanto alla complessità delle operazioni, ma piuttosto all'aumento sia della loro quantità che della velocità alla quale devono essere effettuate.

Gli ergonomi delle imprese, per aumentare la velocità d'esecuzione e ridurre gli errori di montaggio, hanno cercato di progettare le postazioni di lavoro in modo da fornire al lavoratore sia "stimoli" che invitano a compiere azioni specifiche (affordances) che "vincoli" che inducono ad evitare altre azioni. Si tratta di modalità di progettazione ergonomica delle postazioni che si propongono di facilitare il fatto che il lavoratore possa effettuare le operazioni quasi in modo automatico; ad esempio i materiali da assemblare sono collocati in contenitori divisi in scomparti che contengono una tipologia specifica di pezzi.

I tentativi degli ergonomi di semplificare l'attività lavorativa, però, non riescono a compensare l'aumento della velocità d'esecuzione richiesta dai tecnici "tempi e metodi"; di conseguenza, quindi, aumentano sia il "carico cognitivo" che lo stress causato dal fatto che il lavoratore non riesce a conciliare la velocità con la richiesta di assenza di errore. Questo aspetto dello stress, dovuto al timore di fare errori, viene amplificato dalla presenza dei dispositivi informatici, previsti dalla Lean production, per l'archiviazione e la rintracciabilità degli errori effettuati dai singoli lavoratori.

Il lavoratore, quindi, è sottoposto alla combinazione di tre fattori che generano stress: la velocità d'esecuzione, il divieto di fare errori, e l'ansia del controllo e delle sanzioni connesse con gli eventuali errori d'esecuzione.

Accanto agli aspetti di sovraccarico mentale il lavoratore vive anche una condizione di forte disagio a livello psicologico e sociale. L'organizzazione "razionale" del lavoro connessa con la Lean Production si focalizza molto sull'eliminazione degli spostamenti dei lavoratori, con la collocazione dei pezzi da assemblare vicino alla postazione di lavoro. Il fatto che i lavoratori siano quasi "inchiodati" alla loro postazione provoca una situazione d'isolamento e rende molto più difficile la comunicazione sia con gli altri lavoratori che con i delegati sindacali.

6. Conclusioni ed ipotesi di strategie sindacali

Abbiamo iniziato questo viaggio di ricerca per vedere "oltre": per vedere cosa c'è oltre le automobili che utilizziamo quotidianamente; cosa c'è oltre l'enfasi sul miglioramento della qualità della vita di lavoro nel modello organizzativo della cosiddetta "produzione snella"; cosa c'è oltre l'enfasi delle imprese sull'utilizzo dell'ergonomia per migliorare le condizioni di lavoro; cosa c'è oltre le dichiarazioni di principio dei sindacati sulla tutela della salute dei lavoratori.

Quello che abbiamo visto si può sintetizzare in questo modo:

A. Le imprese, sfruttando al massimo il timore della crisi e minacciando licenziamenti hanno intensificato la prestazione di lavoro a livelli molto elevati; questa intensificazione viene "mascherata" dalle imprese con l'enfasi sulla "valorizzazione delle risorse umane" e sul coinvolgimento dei lavoratori previsti dal modello della Lean Production.

B. I lavoratori, "schiacciati" dalla paura della perdita del posto di lavoro, sono costretti ad accettare il peggioramento delle loro condizioni e ad adottare strategie "estreme" per affrontare il problema dei sintomi e delle patologie muscolo-scheletriche: fanno uso di farmaci per attenuare il dolore e continuare a lavorare, invece di rivendicare il proprio diritto, e obbligo del datore di lavoro, alla tutela della salute.

C. I sindacati, sia per carenze di competenze che per mancanza di volontà, sono quasi impotenti rispetto al problema e, di conseguenza, non sono in grado di adottare delle strategie efficaci per migliorare le condizioni di lavoro.

-D. Le istituzioni pubbliche dei differenti paesi, pur di evitare la minaccia della chiusura di siti produttivi sul proprio territorio, evitano di vigilare adeguatamente sulle imprese per far rispettare gli obblighi di legge sulla tutela della salute dei lavoratori. Le Istituzioni sono poco propense anche a "richiamare" le imprese ai loro obblighi di "responsabilità sociale"; responsabilità intesa nel senso che le imprese, in quanto organizzazioni che operano nel sistema sociale, devono produrre beni e servizi socialmente utili e non possono, quindi, provocare danni sociali come l'usura psico-fisica dei lavoratori.

Quelli che ho esposto sono, in sintesi, gli aspetti fondamentali dello scenario delineato dai risultati dell'indagine. Poiché però si tratta di una ricerca - azione, credo sia utile ripercorrere sinteticamente i punti chiave rilevati ai fini dell'elaborazione di alcune ipotesi di strategie per l'azione sindacale.

Nell'ultimo decennio in tutte le imprese del campione sono state introdotte delle modalità di organizzazione del lavoro (ODL) basate sulla cosiddetta "produzione snella" (Lean Production o Lean manufacturing); gli obiettivi della Lean Production sono due: "zero sprechi" e "zero difetti". L'obiettivo "zero sprechi" dovrebbe essere raggiunto con l'eliminazione progressiva delle inefficienze organizzative dell'impresa a livello generale e, nello specifico della prestazione di lavoro, attraverso l'eliminazione delle cosiddette "azioni a non valore aggiunto" (NVAA).

Queste modalità organizzative provocano un aumento rilevante della saturazione - intensificazione della prestazione di lavoro, in particolare per gli arti superiori.

Le cause principali di questo fenomeno sono le seguenti:

- A. L'eliminazione delle NVAA (azioni a non valore aggiunto) e la loro sostituzione con le AVV (azioni a valore aggiunto);
- B. L'associazione della metrica del lavoro (MTM) con metodologie di valutazione ergonomica che sotto-stimano il rischio degli arti superiori;
- C. Il problema del "mix" produttivo: la quantità di lavoro assegnato dai tecnici "tempi e metodi" non corrisponde alle operazioni reali effettuate per i veicoli più complessi.

I sistemi per la riduzione delle NVAA, in particolare, sono uno strumento formidabile per aumentare sia la produttività che la flessibilità rispetto alle richieste del mercato. Le imprese, infatti, possono adottare due strategie per adeguarsi all'andamento della domanda e ridurre il costo del lavoro:

A. Se la domanda di veicoli sul mercato è bassa: con l'eliminazione delle NVAA riducono il numero di postazioni sulle linee di montaggio e, di conseguenza, il numero di lavoratori necessari per la produzione;

B. Se la domanda di veicoli sul mercato è elevata: con l'eliminazione delle NVAA le imprese possono ridurre il tempo di ciclo e, di conseguenza, aumentare la produzione oraria di veicoli senza aumentare il numero di lavoratori sulle linee.

Lo schema d'azione utilizzato per ridurre le NVAA provoca un aumento rilevante del numero di operazioni da effettuare con le braccia, e di conseguenza, aumenta anche il valore della "frequenza di azioni al minuto"; il fattore di rischio primario delle patologie agli arti superiori.

Esiste, quindi, una chiara incompatibilità tra l'aumento della produttività del lavoro, se intesa solo come aumento della velocità dei ritmi di lavoro, e la prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche agli arti superiori. Non è casuale, quindi, la tendenza diffusa nelle imprese ad effettuare delle valutazioni dei rischi nelle quali il fattore di rischio "frequenza az/min" non viene valutato correttamente.

Se le imprese, dopo l'eliminazione delle NVAA, facessero una valutazione corretta dei rischi per i segmenti articolari delle braccia, troverebbero quasi sempre degli indici di rischio elevati. In questo

caso le imprese, per rispettare gli obblighi di legge sulla tutela della salute dei lavoratori, dovrebbero ridurre soprattutto il fattore di rischio "frequenza azioni/minuto"; ma per ottenere questo risultato bisogna aumentare il tempo di ciclo oppure ridurre il numero di operazioni effettuate nel ciclo. Una valutazione corretta dei rischi per gli arti superiori, quindi, confligge con i sistemi utilizzati dalle imprese per aumentare la produttività della prestazione di lavoro.

L'adozione di questi modelli organizzativi, quindi, provoca un forte peggioramento, sia a livello fisico che mentale, delle condizioni di lavoro; di fronte a questo scenario, allora, diventa urgente l'elaborazione di strategie sindacali efficaci per tutelare la salute dei lavoratori.

6.1 Ipotesi di strategie sindacali

Le organizzazioni sindacali, sia a livello europeo che nei singoli paesi, dovrebbero avere come obiettivo generale quello di sottrarsi al "ricatto" delle imprese (peggioramento condizioni di lavoro o licenziamenti) per affermare il principio che la tutela della salute e della qualità del lavoro sono un valore che prescinde dai fattori di competizione sul mercato; le imprese, cioè, devono produrre veicoli e non malati!

I sindacati devono agire con efficacia per interrompere il circolo vizioso e "diabolico" secondo il quale i lavoratori rischiano di ritrovarsi "usurati"(a livello psico-fisico) e senza posto di lavoro. L'aumento dei ritmi di lavoro (in particolare con eliminazione azioni NVAA), infatti, peggiora le condizioni di lavoro e, al contempo, riduce il numero di lavoratori necessari sulle linee di montaggio.

I sindacati devono elaborare una strategia d'azione sia a livello aziendale che sul sistema sociale (a livello europeo e nei singoli stati).

A. Azione a livello aziendale

Una strategia fondamentale è quella di aumentare le conoscenze e le competenze dei delegati per verificare la veridicità delle valutazioni dei rischi aziendali. In questo modo il sindacato può utilizzare le potenzialità degli obblighi di legge sulla salute e la sicurezza per rafforzare la propria azione sia per la tutela della salute che per il miglioramento della qualità del lavoro.

In tempi brevi, sulla base dei risultati più evidenti di questa ricerca, il sindacato potrebbe fare una campagna, a livello europeo, nei confronti delle imprese sui seguenti aspetti:

a.1 Azione per dare ai lavoratori, come soglia minima di fattore di riposo, parte del tempo recuperato dall'azienda con l'eliminazione delle azioni a non valore aggiunto (NVAA). Si può ipotizzare un utilizzo del 15% del tempo di ciclo come coefficiente di riposo; percentuale che corrisponde circa alla metà del tempo che le imprese dichiarano di aver recuperato con l'eliminazione delle NVAA;

a.2 Azione per aumentare il numero delle pause nel turno, come misura urgente per ridurre i rischi di patologie muscolo-scheletriche. Una misura di prevenzione adeguata, ad esempio, potrebbe essere l'adozione di almeno 5 pause di 10 minuti in un turno di lavoro.

B. Azione sindacale sul sistema sociale (a livello europeo e nei singoli stati)

b.1 azione per rendere visibile il fatto che le imprese, per affrontare la crisi, nonostante ricevano risorse finanziarie rilevanti, provocano altri costi per il sistema sociale: i costi per la cura dei lavoratori malati!

b.2 azione per definire il divieto per le imprese di licenziare i lavoratori ammalati ed a ridotte capacità lavorative;

b.3 azione per rendere più severi ed uniformare, in tutti i paesi europei, le leggi e gli obblighi per le imprese sulla tutela della salute dei lavoratori, in particolare gli obblighi per la prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche.

Durante il nostro viaggio “dentro l’automobile” abbiamo osservato una situazione di intenso disagio e sofferenza tra i lavoratori sulle linee di montaggio. Abbiamo preso in esame le cause di questi problemi e rilevato le forti potenzialità di una strategia basata sull'aumento delle conoscenze dei delegati. Questa strategia, associata (e non in sostituzione) alle altre forme d'azione sindacale, è l’unica possibile per migliorare sia la qualità della vita di lavoro che la prevenzione dei danni alla salute.

Riferimenti bibliografici

- Attolico, L. (2012). *Innovazione Lean. Strategie per valorizzare persone, prodotti e processi*. Milano: Hoepli.
- Colombini, D., Occhipinti, E. e Fanti, M. (2005). *Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti*. Milano: Franco Angeli.
- Colombini, D., e Occhipinti, E. (2010). *Movimentazione manuale dei carichi: manuale operativo per l'applicazione del DLgs 81/08n.89*. Dossier Ambiente: primo trimestre 2010
- Colombini, D., e Fanti, M. (2006). *L'analisi tempi e metodi e l'indice Ocra*. In Atti convegno "L'ergonomia per la prevenzione ed il miglioramento della qualità..." Snop, Bari, 2006.
- Gibson, J.A. (1999). *Un approccio ecologico alla percezione visiva*. Bologna: Il Mulino.
- Norman, D.A. (1990). *La caffettiera del masochista. Psicopatologia degli oggetti quotidiani*. Milano: Giunti.
- Womack, J.P., Jones, D.T. e Roos, D. (1999). *La macchina che ha cambiato il mondo*. Milano: Guerini e Associati.
- Womack, J.P., Jones, D.T. (1997). *Lean Thinking. Come creare valore e bandire gli sprechi*. Milano: Guerini e Associati.

Materiale del dibattito tecnico-scientifico sul sistema Ergouas (consultabile sul sito www.snop.it):

- "Rapporto tra il metodo ErgoUas... e il metodo Ocra..." di Colombini, D., Occhipinti, E., Tuccino, F., e Di Leone, G.
- "Commenti e rettifiche all'analisi di Colombini, Occhipinti ecc" di Caragnano, G., e Lavatelli, I.; Ami-Mtm
- "ErgoUas: ergonomia e produttività, obiettivi inscindibili" di Caragnano, G., e Lavatelli, I.; Ami-Mtm
- "Analisi del documento Ami-Mtm sul sistema ErgoUas" di F. Tuccino
- "Tempi e metodi di lavoro secondo il sistema ErgoUas" di F. Tuccino

Norme tecniche di riferimento: "ISO 11228- 3: Ergonomics — Manual handling — Handling of low loads at high frequency".

