

# **Rapporto di ricerca sulle carrozzerie della FIAT Mirafiori<sup>1</sup>**

**Fondazione “Istituto per il Lavoro” (IpL)**

Bologna, 30 Aprile 2008

---

<sup>1</sup> I capitoli 1, 2, 3 sono stati scritti da Francesco Garibaldi; il capitolo 4 da Roberto Bennati, il capitolo 5 da Francesco Tuccino, il capitolo 6 da Francesco Garibaldi, il capitolo 8 da Daniele Doria, il capitolo 9 da Francesco Garibaldi ed Emilio Rebecchi, il capitolo 10 da Francesco Garibaldi.



## **Indice**

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Le dinamiche del settore dell'auto e la situazione FIAT .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>World Class manufacturing e UAS: l'evoluzione del modello produttivo dell'auto .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>FIAT auto: TMC verso UAS .....</b>	<b>10</b>
4.1	Premessa .....	10
4.2	TMC1 e UAS: un primo confronto su tre temi .....	11
<b>5</b>	<b>Ergonomia e metrica del lavoro: il sistema Ergo-UAS .....</b>	<b>16</b>
5.1	Introduzione .....	16
5.2	La checklist EAWS .....	17
5.3	Conclusioni .....	20
<b>6</b>	<b>La ricerca sul campo.....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Le mappe.....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Interviste ai lavoratori FIAT Mirafiori – carrozzeria .....</b>	<b>25</b>
8.1	Il lavoro al montaggio .....	25
8.2	Il lavoro in lastro-ferratura e alcuni elementi sulle attività di preparazione ..	29
<b>9</b>	<b>I gruppi di discussione .....</b>	<b>33</b>
9.1	Gruppo di discussione FIAT Mirafiori montaggio .....	33
9.2	Gruppo di discussione FIAT Mirafiori verniciatura. ....	36
<b>10</b>	<b>Considerazioni conclusive .....</b>	<b>40</b>



## **1 Premessa**

Nel lanciare la ricerca si disse che essa: *deve fornire a FIM e FIOM gli elementi conoscitivi ed alcuni elementi propositivi per affrontare una fase inevitabile di riorganizzazione che toccherà sia gli aspetti regolativi che organizzativi del lavoro e che va situata nel contesto di una ridefinizione in corso delle strategie, della specializzazione degli stabilimenti e dei modelli di organizzazione della produzione.*

Furono quindi i contenuti di essa:

- A. Le strategie della FIAT AUTO nel contesto della situazione europea e mondiale dell'auto;
- B. La condizione di lavoro e l'organizzazione del lavoro sulle linee di montaggio delle Carrozzerie ed in alcune aziende significative della sub-fornitura primaria;
- C. I criteri, le modalità e gli strumenti di regolazione del lavoro sulle linee di montaggio delle Carrozzerie ed in alcune aziende significative della sub-fornitura primaria;
- D. Il sistema di Relazioni Industriali sulle linee di montaggio delle Carrozzerie ed in alcune aziende significative della sub-fornitura primaria ;
- E. L'organizzazione della produzione sulle linee di montaggio delle Carrozzerie e il sistema di sub-fornitura.

La ricerca si è concentrata sulle carrozzerie e non si è riusciti ad estenderla alle aziende della sub-fornitura. Nel frattempo inoltre FIM, FIOM, UILM hanno concordato con FIAT un seminario, effettuato il ..., nel corso del quale la FIAT, con l'ausilio, di alcuni esperti esterni ha illustrato alle organizzazioni sindacali (segreterie e RSU) ed ad alcuni esperti di fiducia di esse, compresi gli estensori di questo rapporto, sia il progetto WCM che il connesso progetto Ergo – UAS. Successivamente si è avuto, a livello di stabilimento un ulteriore approfondimento con i delegati cui seguirà una nuova sessione di dibattito per i delegati FIM, FIOM, UILM preparata congiuntamente dall'IPL e dalla Associazione MTM Italia.

Questo rapporto quindi utilizzerà anche le conoscenze acquisite nel corso di questi incontri.

Il rapporto si basa su tre fonti di informazione e discussione critica:

- A. Alcune riunioni delle RSU della FIM e della FIOM organizzate al fine di ricostruire, in una discussione collettiva, le mappe del montaggio e della verniciatura con una valutazione dei punti critici della condizione lavorativa e del processo produttivo;
- B. interviste individuali semistrutturate con una traccia allegata;

- C. Due gruppi di discussione, uno per il montaggio ed uno per la verniciatura, con due distinte domande relative ai cambiamenti in corso ed attesi;
- D. Una riunione congiunta delle RSU e dei partecipanti ai gruppi di discussione dei rapporti di ricerca. Ciò ha consentito di correggere ed adeguare i rapporti alla realtà sperimentata da quei lavoratori e da quelle lavoratrici.

## **2 Le dinamiche del settore dell'auto e la situazione FIAT**

Non è il caso che questo rapporto si dilunghi più del necessario in una analisi del settore auto in generale rinviando ad il saggio contenuto nel volume sulla Cina, scritto per la FEM, e curato dall'IPL con un contributo di Marchisio. Da quel lavoro si traggono le seguenti raccomandazioni:

- A. Introdurre i temi del lavoro (standard OIL) nella definizione di commercio equo sia in Cina che in altre parti del mondo dove si stanno aprendo i nuovi stabilimenti automobilistici appartenenti ad aziende europee;
- B. Utilizzare la finestra di opportunità di stabilizzazione e crescita per l'industria europea derivante dall'effetto a medio termine della crescita in Cina e dei conseguenti ingenti profitti per:
  - 1. mantenere una qualche forma di forte specializzazione nei segmenti alti ed in ogni altra possibile nicchia globale del mercato;
  - 2. indirizzare il settore europeo verso la mobilità sostenibile: una nuova generazione di propulsori, nuove modalità per la mobilità (veicoli e servizi) nelle aree metropolitane, sviluppare cicli di smontaggio ecologici.
- C. Utilizzare l'opportunità di crescita per i fornitori europei per aumentare il contenuto di ricerca rispetto a quello di sviluppo; ciò significa diventare specialisti nel progettare nuove soluzioni tecniche e gestionali nella catena di fornitura globale del settore automobilistico.

La situazione determinatasi nel 2007 e in questa primo quadrimestre del 2008 vede una FIAT con risultati di mercato e di redditività molto elevati nel 2007 ed una situazione di forte contrazione generale del mercato dell'auto nel primo trimestre del 2008 che sembra non preoccupare particolarmente il gruppo dirigente FIAT - AUTO, sicuro di potere realizzare gli obiettivi di vendita previsti e di proseguire nel processo di re - internazionalizzazione della FIAT - AUTO (ritorno negli Stati Uniti, rilancio della presenza in Sud America, rimodulazione della presenza in Cina, sviluppo dell'alleanza con TATA).

Al di là degli aspetti congiunturali ci preme mettere in evidenza i problemi di natura generale con i quali la FIAT dovrà fare i conti nei prossimi anni:

- 1. Il primo problema è l'eccesso di capacità produttiva installata su scala mondiale; esso non verrà riassorbito e accrescerà la pressione competitiva tra le mag-

giori case automobilistiche. La competitività ha come assunto base la realizzazione degli standard previsti dal modello del World Class Manufacturing (WCM) e più specificatamente da un modello di fatto di eccellenza nell'industria automobilistica che è quello sviluppato dalle aziende tedesche, su cui il rapporto ritornerà. Premesso quindi che chi non è in quegli standard è di fatto fuori dalla gara, il criterio decisivo è alla fine il mercato perché senza un livello significativo di quote di mercato gli impianti rimangono sottoutilizzati e quindi i costi, a prescindere dalla realizzazione o meno di tutte le strategie di risparmio e taglio dei costi elaborate in questi anni, salgono esponenzialmente, come quasi tutti i produttori hanno avuto modo di sperimentare nell'ultimo decennio. L'esistenza quindi di una asimmetria tra mercato e capacità produttiva, complicata dall'emersione rapida di India e Cina come produttori locali – sottraendo quindi alla penetrazione europea parti sempre più rilevanti del loro mercato – e mondiali, porta da un conflitto tra produttori che non ammette una soluzione a somma positiva;

2. Si acuirà il problema del costo dei carburanti tradizionali sia per ragioni speculative di lungo periodo, sia per ragioni legate alla minore disponibilità del petrolio;
3. Raggiungerà livelli di guardia il problema dell'inquinamento ambientale che non è causato solo dalle auto ma che vedrà nelle auto il primo obiettivo di qualunque politica pubblica. Diventerà un elemento critico per la competitività l'essere presenti sul mercato con soluzioni alternative sui sistemi di propulsione;
4. Raggiungerà, in Europa e specificatamente in Italia, livelli di guardia il problema del sovraffollamento del traffico automobilistico nei centri urbani e nelle aree metropolitane. Tale situazione costringerà a nuovi criteri di pianificazione urbana che andranno da misure di contrasto dello *sprwaling*, ad una riconsiderazione del rapporto tra trasporto privato e pubblico.
5. Si aprirà il problema della congruenza del modello dell'auto a proprietà individuale come soluzione della crescente domanda di mobilità. Si diffonderanno sistemi di trasporto di tipo pubblico ma ad uso individuale, combinando cioè la flessibilità d'uso dell'auto con la sostenibilità di reti pubbliche, non necessariamente di proprietà pubblica ma progettate con criteri pubblici.

Come è posizionata oggi la FIAT – AUTO rispetto a questi elementi di valutazione strategica?

La principale strategia FIAT che ha accompagnato il recupero guidato da Marchionne si è concentrato sul mercato esistente con una offerta che fosse competitiva con i concorrenti diretti; di qui la rilevanza e l'urgenza di risolvere conclusivamente i ritardi accumulati dalla FIAT nel posizionarsi sugli standard internazionali che rappresentano ormai un requisito necessario ma non ancora sufficiente per la sopravvivenza e lo sviluppo. La seconda parte di questo rapporto analizzerà il problema dell'allineamento della FIAT al WCM e delle sue conseguenze.

La FIAT non ha una strategia relativa al medio periodo e cioè su come rispondere al problema ambientale e della congestione urbana, uscendo quindi in parte dalla competizione sul mercato esistente, come ha fatto a suo tempo la Toyota.

La FIAT non ha una strategia di lungo respiro su come affrontare la crisi del modello dell'auto a proprietà individuale; in questo è accomunata alle maggiori case automobilistiche.

Entrambe richiedono investimenti i cui effetti sono a medio termine ed i cui ritorni sono in taluni casi non ancora definibili quantitativamente e come arco temporale; vi sarebbe quindi la necessità di un forte investimento in Ricerca e Sviluppo.

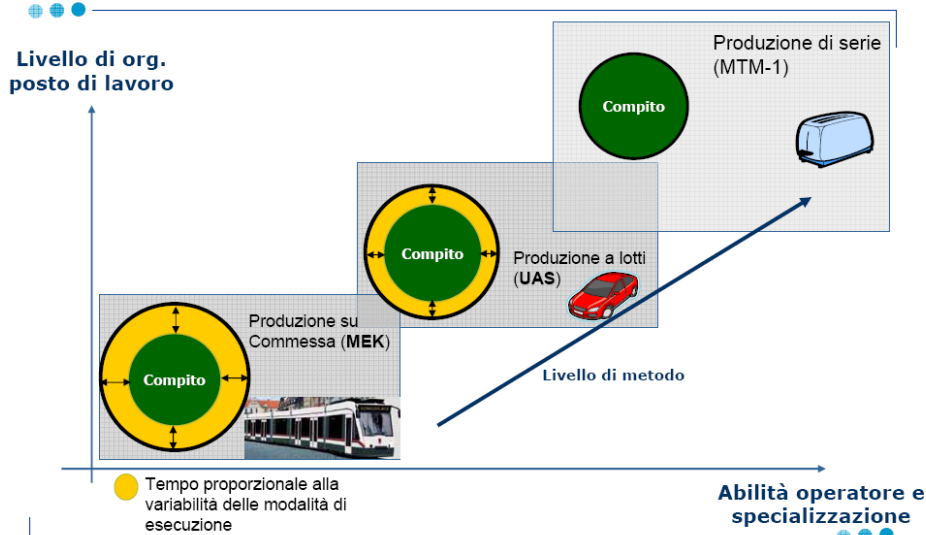
### **3 World Class manufacturing e UAS: l'evoluzione del modello produttivo dell'auto**

Verso l'inizio degli anni '80 del '900 l'industria automobilistica nel mondo prese atto che i precedenti sistemi di progettazione e misura delle postazioni di lavoro, basate sulle analisi MTM, come l'MTM-1 non erano più adeguati al modello produttivo prevalente che si stava stabilizzando come modello di produzione a lotti più che ad alti volumi standard e programmabili nel medio-lungo periodo. In Europa si diffuse progressivamente quindi un nuovo sistema, sempre basato sull'analisi MTM, l'UAS. La differenza tra i due sistemi è piuttosto significativa, infatti una parte, più o meno ampia, della progettazione del posto di lavoro, tempi compresi, non è semplicemente deducibile dalla somma dei movimenti analizzati con il metodo MTM, che rimane la base, ma dipende dal contesto lavorativo; si tratta quindi di un elemento plastico ed adattivo che introduce nel metodo una valutazione che dipende da quello che tecnicamente gli analisti chiamano il "livello del metodo". Il livello del metodo dipende da due variabili; il livello di specializzazione della mansione e l'abilità operativa dell'operaio (rappresentato sull'asse x di una rappresentazione cartesiana), da un lato, e il livello di organizzazione del posto di lavoro (rappresentata sull'asse y di una rappresentazione cartesiana), dall'altra. Per specializzazione si intende che è massima quando si ha un compito molto ristretto e per abilità operativa che l'operaio è in grado di svolgerlo "ad occhi chiusi", analogamente il livello di organizzazione del posto di lavoro è massimo quando le attrezzature sono praticamente state pensate per quella specifica mansione ristretta.

Ecco quindi come si presentano le alternative:



**UAS è progettato per il settore automobilistico, MEK è utilizzato nel settore ferroviario / aeronautico**



Bologna, 12 Mag. 2008

Seminario sindacale ERGO-UAS - © AMI

Pag. 7

L'UAS quindi rappresenta il metodo di progettazione, sempre secondo il modello MTM, di posti di lavoro per l'industria automobilistica che produce a lotti ed usa livelli di organizzazione del posto di lavoro intermedi ed affida agli operai compiti di ampiezza media, con competenze medie. Il metodo UAS copre una gamma di frequenze che, secondo i tecnici UAS, va da 30 secondi a 20 minuti, ed è ottimo tra un minuto ed un minuto e mezzo, la parte di contesto è maggiore o minore in relazione diretta al livello di metodo. Per frequenze inferiori è più efficiente l'MTM-1 o 2 e per frequenze superiori il MEK.

Contemporaneamente crescevano un insieme di tecniche che venivano riassunte sotto l'ombrello di World Class Manufacturing.

Il WCM, presupponendo comunque alti livelli di efficienza, sposta tutto l'accento sulla qualità e considera tale obiettivo raggiungibile in modo realistico senza un adeguato coinvolgimento attivo dei lavoratori e delle lavoratrici.

L'intervento attivo presuppone la possibilità operativa per i lavoratori, singolarmente o in gruppo a seconda degli specifici compiti lavorativi, di analizzare le condizioni operative per adeguare la propria prestazione in tempo reale e funzionalmente al raggiungimento della qualità desiderata; in generale tutto ciò si traduce nella necessità di tempi unitari più adeguati. Si crea inevitabilmente un campo di tensione tra efficienza, ispirata all'MTM e quindi a criteri neotayloristici, e la richiesta di comportamenti proattivi ai lavoratori ed alle lavoratrici; è avvenuto spesso che la tensione fosse risolta riducendo a retorica la richiesta di comportamenti

proattivi che, banalmente, si traducono nell'inserire a forfait, nell'efficienza MTM, alcune attività non misurabili direttamente.

L'intervento attivo da parte dei lavoratori e delle lavoratrici non può inoltre essere puramente comandato e quindi oltre a richiedere delle condizioni operative adeguate presuppone che si determinino delle condizioni che incentivino i lavoratori e le lavoratrici ad "investire" sulla qualità dei risultati del proprio lavoro. Parlare di incentivi non significa necessariamente ed esclusivamente puntare ad incentivi monetari; si tratta infatti di determinare una organizzazione del lavoro ed una condizione lavorativa costruite attorno alla qualità come vettore guida.

Introdurre non retoricamente il WCM richiede inevitabilmente un allontanamento da criteri di progettazione dei posti di lavoro e di misurazione della prestazione nei quali prevale il fare, il movimento e non anche il calcolo del tempo per pensare/progettare il proprio fare in modo funzionale all'obiettivo della qualità.

Sui temi WCM e UAS viene svolta, più avanti in questo rapporto, un'analisi critica anche rispetto all'accordo del 1971.

Infine vi sono i problemi di salute e sicurezza. Per quanto concerne la tutela della salute sulle linee di montaggio tradizionalmente si aggiunge un quid di tempo ai tempi calcolati con l'MTM, tali tempi dovrebbero consentire quei recuperi che la medicina ritiene essenziali per evitare malattie e danni fisici. Un nuovo orientamento, maturato all'interno dell'associazione MTM, tenta di unificare progettazione dei posti di lavoro e rispetto delle norme ergonomiche in un'unica metodologia chiamata Ergo - UAS; tale metodologia è stata introdotta sperimentalmente in alcuni stabilimenti FIAT, tra cui Mirafiori. Vi è il rischio concreto che tale nuova metodologia, se si affermasse come lo standard FIAT, assorba, per la parte relativa agli arti superiori, l'attuale metodo OCRA con effetti che vengono illustrati più avanti in questo rapporto.

## **4 FIAT auto: TMC verso UAS**

### **4.1 Premessa**

Queste brevi note cercano di mettere a punto i primi elementi per comprendere e confrontare l'attuale transizione di Fiat auto dalla metrica TMC alla metrica UAS, lo scopo è quello di permettere alle RSU di avviare un primo confronto sindacale con la direzione aziendale sulla prestazione delle lavoratrici e dei lavoratori nel nuovo sistema di metrica.

Sappiamo che TMC e UAS hanno origini comuni nel sistema tabellare MTM, ma è necessario premettere che dai primi anni settanta in poi la Fiat ha operato in successione con due schemi/tabelle TMC: il TMC1 del quale è possibile osservare la struttura operativa da un documento "ufficiale" datato 1972 e con il TMC2 del qua-

le sembra esistere solo come tabella di movimenti e tempi apparsa formalmente nell'accordo Piaggio e in quello di Fiat-Melfi.

Quindi la valutazione, dal punto di vista sindacale dovrebbe avvenire su due piani operativi: nel primo tentare di confrontare TMC1 con UAS a partire dalla documentazione cartacea disponibile, mentre nel secondo piano realizzare un sistema di confronto basato su elementi di simulazione pratica che consenta di costruire delle valutazioni sostenibili sul "rendimento" impostato nei diversi sistemi MTM, TMC1, TMC2 e UAS. Il primo obiettivo è di confrontare attraverso il concetto di rendimento i vari ritmi di lavoro (uguali, simili o diversi) che determinano la prestazione reale espressa nella quantità di lavoro da erogare nel tempo di cadenza o in un generico vincolo di "tempo assegnato".

All'interno di questo lavoro è estremamente necessario raccogliere e sistematizzare al meglio, quando e dove è possibile, il lessico che caratterizza il parlare e lo scrivere di queste tematiche, un primo esempio è legato al concetto di "rendimento", come afferma R.M. Barnes, dovrebbe essere sinonimo, nel contenuto semantico, di "efficienza", di "ritmo di lavoro" e di "velocità esecutiva".

Avviare questo lavoro significa costituire un gruppo di lavoro e un "laboratorio" reale e virtuale che a partire dalla storia e soprattutto dall'esperienza sappia ricostruire il punto di vista delle lavoratrici, dei lavoratori e delle strutture sindacali su questo terreno della prestazione esecutiva e cognitiva nel lavoro vincolato dal "tempo assegnato".

#### ***4.2 TMC1 e UAS: un primo confronto su tre temi***

##### **Gli elementi costitutivi e l'unità di misura dei tempi**

Gli **elementi costitutivi** che definiscono la metrica sono:

- A. Per il TMC1 (tempi dei movimenti collegati) i "cinque movimenti base": 1) spostare, 2) posizionare, 3) disaccoppiare, 4) ruotare e 5) muovere corpo.
- B. Per l'UAS (universal analysis system, sistema universale di analisi) sono i "sette movimenti base" chiamati "**operazioni basilari**": 1) prendere e piazzare, 2) piazzare, 3) maneggiare mezzi ausiliari, 4) azionare, 5) cicli di movimento, 6) movimento del corpo e 7) controllo visivo. L'UAS è costituito anche da "nove movimenti standard" chiamati "**operazioni standard**", in realtà ogni operazione standard dovrebbe essere formata da un certo numero di "operazioni base": 1) avvitare, 2) fissare e allentare, 3) disimballare, 4) trattare, 5) applicare adesivo, 6) montare cavi, 7) controllare e misurare, 8) marchiare e 9) assemblare parti standard.

Entrambi i sistemi assumono 3 dimensioni principali per determinare il valore del tempo:

- a. la DISTANZA che si percorre per eseguire il movimento (in centimetri); esse sono così classificate nei due sistemi:
  - TMC1: 0-25cm, 26-50cm, 51-80cm
  - UAS: 0-20cm, 21-50cm, 51-80cm.
- b. il GRADO DI DIFFICOLTÀ dell'azione da compiere (“facile”, “difficile”); esso è così classificato nei due sistemi:
  - TMC1: facile, medio, difficile
  - UAS: facile, difficile.
- c. il PESO O LA RESISTENZA intesi come la forza che si oppone all'azione da compiere (in deca Newton o in chilogrammi, 1 dN è uguale a circa 1Kg); essa è così classificata nei due sistemi:
  - TMC1:0-2Kg, 2-6Kg, oltre 6Kg
  - UAS:0-1Kg, 1-8Kg, 8-22Kg.

L'unità di misura dei tempi è:

per il TMC1 il millesimo di minuto (**mm'**); per l'UAS la stessa dell'MTM cioè il **tmu**;

La conversione tra le due scale è:

$$1\text{tmu} = 0,6\text{mm}'$$

$$1\text{mm}' = 1,6667\text{tmu}$$

quindi si può usare la formula:

$$\text{mm}' = \text{tmu} \times 0,6.$$

### **Il rendimento**

**Il rendimento**, è il concetto chiave per metrica del lavoro. Esso consiste nell'assegnare un tempo nel quale deve essere eseguita una attività semplice o complessa, ciò determina la velocità di esecuzione del lavoro. Vi sono diverse modalità per calcolare il rendimento, ecco le principali:

#### ***Il rendimento di passo***

Viene determinato attraverso osservazioni che stimano, rispetto ad alcuni elementi campione, la velocità di esecuzione; gli elementi campione sono la velocità (km/ora) nel camminare, nel distribuire un mazzo di carte (secondi), nell'inserire dei pioli in una tavoletta. Il rendimento viene espresso, per esempio, con valori di velocità: 67 lenta; 100 normale, 133 media; 167 alta, ecc.

### ***Il rendimento a punti***

Nel rendimento a punti si stabilisce quanti punti devono essere totalizzati in un'ora di lavoro, il rendimento normale si ottiene con 60 punti all'ora, mentre si ha un rendimento medio realizzando 80 punti per ogni ora lavorata e un rendimento alto totalizzando 100 punti ora. Il sistema è traducibile in quello precedente, infatti 60/60 corrisponde a 100, 80/60 a 133 e 100/60 a 167.

### ***Il rendimento di tempo (esempio: TMC con il tempo in millesimi di minuto)***

Il rendimento di tempo è determinato dal rapporto fra il tempo assegnato (TA) al lavoratore per eseguire una certa quantità di lavoro e il tempo realizzato/impiegato (TR) effettivamente per farlo: se il rapporto è 100 il rendimento è normale (esempio TMC: TA32mm'|TR32mm'), se il rapporto è 133 il rendimento è medio (esempio TMC: TA32/TR24), se il rapporto è 167 il rendimento è alto (esempio TMC: TA32|TR19,2).

Con gli stessi criteri sopra esposti si può determinare una scala di **rendimento di pezzi** in base al rapporto fra pezzi realizzati e pezzi assegnati e anche un **rendimento di velocità** esecutiva fra la velocità realizzata e la velocità assegnata.

### ***Il caso FIAT***

In base alla documentazione disponibile la Fiat introdusse nel 1972 la metrica TMC1 adottando un rendimento MTM1 corretto.

Infatti come abbiamo visto la formula di conversione da unità tmu a unità mm' è **mm' = tmu x 0,6** mentre la Fiat adottò il valore 0,652 dato che il cottimo Fiat in quegli anni era a passo 133.

Sulla base di queste considerazioni è possibile determinare che i valori di riferimento MTM1 presi per progettare il TMC1 potrebbero rappresentare in casa Fiat un rendimento dei valori di SPOSTARE di circa 144.

Ora se osserviamo le considerazioni indicate nei documenti UAS e cioè che il rendimento UAS è conforme al rendimento MTM1 sembra possibile concludere che nella metrica Fiat il passaggio da TMC1 a UAS corrisponderebbe ad un incremento di rendimento da 133 a 144. (da TMC1 a MTM1=da 133 a 144; MTM1=UAS, UAS=144).

Il problema sorge quando si tenta di fare il confronto introducendo il cosiddetto TMC2 che nei documenti UAS viene eguagliato al rendimento di MTM1 e di UAS, cioè si ha la relazione:MTM1=TMC2=UAS, ma noi sappiamo con certezza che la matrice TMC2 (accordo Melfi) ha dei tempi, per tutti gli elementi, più bassi della matrice TMC1 (documento Fiat 1972), anche se le due matrici non sono direttamente comparabili perché sono state definite delle "piccole" differenze. Assumendo però il concetto di rendimento come rapporto di velocità e comparando il sistema SPOSTARE di TMC base, TMC1, MTM1, e TMC2 si hanno i seguenti risultati di rendimento: TMC1=133, MTM1=144, TMC2=160, questi dati sembrano con-

fermare la contraddizione dell'eguaglianza fra MTM1 e TMC2 riportatiti nei documenti UAS.

A questo punto è necessario condurre ulteriori approfondimenti di comparazione sia sul piano dei documenti, dei calcoli e soprattutto delle verifiche pratiche sia semplici che complesse.

In conclusione su questo punto, se queste osservazioni fossero corrette, potremmo affermare che il passaggio da TMC1 a UAS porta a un aumento del rendimento da 133 a 144, mentre il passaggio da TMC2 a UAS porterebbe una diminuzione del rendimento da 160 a 144, quindi questa conclusione deve essere assolutamente verificata ulteriormente.

### **Le modalità applicative in TMC e in UAS.**

Il sistema TMC pretende di avere una valutazione analitica completa delle operazioni svolte dall'operaio e dall'operaia, inglobando quindi all'interno dei macro movimenti, delle aggiunte di tempo che rendano conto delle parti meno descrivibili dell'attività con l'utilizzo di alcuni tempi jolly come ad esempio quelli relativi al posizionare. Nell'applicazione pratica del TMC emerge quindi una relativa discrezionalità del tempista, ma anche la possibilità di esercitare, da parte sindacale, una significativa attività di controllo su azioni alle quali non è stato dato un tempo per essere eseguite o il tempo non è stato assegnato in modo corretto. In ogni caso l'obiettivo è lo stesso dell'MTM: rendere il metodo di lavoro standard e non modificabile da parte del lavoratore.

Con l'UAS sembra emergere una tendenza opposta cioè quella di lasciare all'operatore un margine di autonomia nell'esecuzione di tutte le azioni (micro e/o macro) che determinano il risultato della fase. Attraverso l'impiego delle operazioni base si costruisce una valutazione delle attività svolte. Si valutano sia le distanze in gioco, che sono determinanti perché condizionano il 95% del risultato, che i pesi e le forze oltre che le dimensioni degli oggetti manipolati; fino a questo punto il metodo non differisce concettualmente dal TMC ed è decisivo il rendimento adottato per la definizione delle quantità di tempo.

Il metodo UAS introduce però in modo esplicito (cosa in parte contenuta ma non dichiarata nel TMC) il concetto di "livello di metodo immanente al sistema", cioè di una parte dell'attività svolta dall'operaio o dall'operaia che non può essere descritta in modo analitico; le quantità di tempo corrispondenti a queste azioni non descrivibili analiticamente vengono comprese, a forfait, nelle operazioni base. Il significato, nella lingua italiana, di "immanente" o di "immanere" è "ciò che è insito ed inseparabile", che "rimane dentro", che "resta dentro"; su questa base concettuale quindi le azioni come disgiungere, applicare pressione, riafferrare, trasferire, attivare, orientare, inserire fino a ..., ecc. sono considerate all'interno di questa "parte immanente" e, dal punto di vista dell'azienda, già "pagate" dentro le operazioni base o, come si usava dire nel linguaggio dell'operaio cottimista, "non pagate" e lasciate alla "discrezionalità del lavoratore".

In questo modo si tendono a superare, almeno in parte, una serie di diatribe, tipiche della vita aziendale nelle aziende con lavori a ritmo vincolato, che concernono situazioni con elementi significativi di varietà operativa.

Si pensi a situazioni con un mix di prodotto assegnato nella giornata di lavoro; in pratica con l'assegnare cadenze "più lunghe" (passare da 30 secondi a circa 90 secondi) e con il concetto di metodo immanente sembra possibile costruire attività con "contenuto di lavoro comparabili". Una impostazione siffatta se funzionante può consentire di assorbire le diversità di modelli e varianti e di superare, in tutto o in grossa parte, il problema operativo del rapporto fra saturazione istantanea e saturazione media, per turno.

### ***Un caso applicativo***

Vediamo l'applicazione pratica del concetto di operazione di base secondo UAS e secondo TMC1 e TMC2. Prendiamo ad esempio l'operazione "prendere e piazzare" in un caso specifico: "camminare 5 m, prendere un pezzo alla distanza di 40 cm e posizionarlo sullo stesso banco (20 cm) contro un arresto".

Secondo **UAS** i tempi da assegnare sono:

"camminare" (125 tmu), "prendere e piazzare" (20 tmu), per un tempo totale di 145tmu pari a **87mm'(millesimi di minuto)**; ad una prima lettura sembra che in questo esempio ad una parte dell'azione "prendere" e ad una parte di quella "posizionare" non sia stato assegnato alcun tempo.

Proviamo ora a fare l'analisi **TMC1**:

"camminare libero per 5m" (5:0,75=6,6passi x 10mm'=66mm'), "1/2 spostare facile a 40cm" (12mm'), uno "spostare facile a 20cm" (16mm'), un "posizionare facile" (7mm') per un tempo totale di **101millesimi di minuto** con una differenza di 14mm' in più.

La stessa analisi eseguita con **TMC2** darebbe il seguente risultato:

"camminare libero per 5m" (6,6passi x 8mm'=circa 53mm'), "1/2 spostare facile a 40cm" (11mm'), uno "spostare facile a 20cm" (16mm'), un "posizionare facile" (5mm') per un totale di circa **85mm'**.

**In sintesi:**

metodo	Tempo assegnato in millesimi di minuto
UAS	87
TMC1	101
TMC2	85

Le differenze si muovono nella direzione prima analizzata; questo piccolo esempio non sembra essere significativo per fare delle valutazioni conclusive, ma sta ad in-

dicare che per avere un punto di vista sindacale è necessario avere una fase di verifica ed approfondimento anche sperimentale.

Da questa prima analisi del sistema UAS possiamo osservare in modo del tutto preliminare che i tre confronti esaminati ci indicano che :

- gli elementi costitutivi dell'UAS sono abbastanza simili al TMC1;
- il livello di rendimento dell'UAS deve essere osservato e comparato con molta attenzione prima di avere una valutazione definitiva;
- le modalità applicative dell'UAS contengono una serie di regole che richiedono un livello di verifiche teoriche e pratiche che debbono essere realizzate con il contributo dei delegati sindacali;
- ciò premesso è poi essenziale il livello ergonomico.

## **5 Ergonomia e metrica del lavoro: il sistema Ergo-UAS**

### **5.1 Introduzione**

Ergo – UAS è un sistema che si propone di definire degli standard per la misurazione della prestazione lavorativa, attraverso l'integrazione di una specifica metodologia di " metrica " del lavoro (UAS) con una checklist per l'analisi dei fattori di rischio ergonomici (EAWS).

Il termine Ergo è la versione semplificata della sigla EAWS (European Assembly Worksheet); UAS (universal analysis system) è un sistema MTM (method time measurement) che, per definire "tempi e metodi di lavoro", descrive la sequenza di operazioni di uno specifico compito lavorativo attraverso l'aggregazione dei movimenti elementari effettuati dal lavoratore ( ad es. i movimenti elementari "raggiungere, afferrare, muovere, ruotare, posizionare, rilasciare ecc" vengono aggregati nelle operazioni "prendere e piazzare").

Per rendere più chiara la comprensione di Ergo-UAS penso sia utile una descrizione sintetica dei sistemi di misurazione della prestazione lavorativa e, in particolare, di quello MTM.

MTM rientra nella categoria dei cosiddetti sistemi a tempi predeterminati (PTS, predetermined time system), si tratta di sistemi che suddividono i compiti lavorativi nei movimenti degli arti e del corpo, ed assegnano ad ognuno di essi un determinato valore in termini di tempo; si propongono, cioè, di definire i tempi ed il ritmo standard di una prestazione lavorativa. Il sistema MTM, uno dei PTS più utilizzati a livello internazionale, scompone qualsiasi operazione manuale nei movimenti elementari (nel senso che non sono ulteriormente suddivisibili) necessari per eseguirla; individuati i movimenti assegna a ciascuno di essi, sulla base della natura del movimento e delle condizioni in cui viene effettuato, un tempo standard predeter-



minato. L'operazione "prendere e posizionare un oggetto ", ad esempio, viene suddivisa nei movimenti elementari " raggiungere, afferrare, muovere, ruotare, posizionare, rilasciare ecc". Sulla base di analisi statistiche sono state definite delle tabelle che assegnano i tempi standard per i movimenti elementari degli arti; è stato definito, ad esempio, che il tempo necessario per raggiungere un oggetto a distanza di 20 centimetri è di 10,5 TMU (l'unità di misura più utilizzata da MTM; 27,8 TMU corrispondono ad 1 secondo).

Tutti i sistemi MTM si basano sulle tabelle originarie, la differenza tra MTM1 e gli altri MTM consiste essenzialmente nella tendenza ad assemblare i movimenti elementari in azioni più complesse; MTM-UAS, ad esempio, invece delle azioni (raggiungere, afferrare, muovere, ruotare, posizionare, rilasciare ecc.) considera solo " prendere e posizionare ".

Per definire i ritmi di lavoro in un'azienda l'analista "tempi e metodi", sulla base dei tempi predeterminati delle tabelle MTM, osserva un lavoratore " con un rendimento medio " ed assegna i valori del tempo "base" per uno specifico compito lavorativo. Considerando 100 il valore dei tempi predeterminati l'analista, sulla base delle caratteristiche del compito, assegna un valore inferiore ( ad esempio 75) o superiore allo standard (ad esempio 133). Dopo aver definito il tempo " base ", o normalizzato, l'analista assegna le percentuali di tempo che derivano dai cosiddetti fattori di " maggiorazione ". Si arriva così alla definizione di un tempo effettivo (assegnato) per l'esecuzione di uno specifico compito lavorativo.

La specificità di Ergo-UAS, rispetto agli altri sistemi di misurazione del lavoro, risiede proprio nella metodologia utilizzata per l'assegnazione dei fattori di "maggiorazione".

I sistemi " tradizionali " si focalizzano prevalentemente sui fattori di "maggiorazione" di tipo tecnico-organizzativo; Ergo-UAS, invece, si propone un'analisi articolata anche dei fattori di rischio ergonomico. Tra i fattori tecnico-organizzativi (Fto) rientrano sia le cosiddette operazioni " extra"(ad esempio quelle dovute ad imprevisti, rifornimenti ecc.) che i fattori di riposo fisiologico; la particolarità di Ergo-UAS, rispetto ai sistemi " tradizionali ", consiste essenzialmente nel tentativo di definire i fattori di riposo, non in modo generico, ma sulla base di una metodologia per l'analisi del carico bio-meccanico sia statico ( l'assunzione ed il mantenimento di posture a rischio) che dinamico ( la frequenza dei movimenti degli arti superiori); questa metodologia è la checklist EAWS.

## **5.2 La checklist EAWS**

EAWS, la parte Ergo del sistema Ergo-UAS, è una checklist (lista di controllo) che, in quanto tale, non è finalizzata ad una vera e propria analisi e valutazione del rischio ergonomico, ma si propone di effettuare una prima e veloce " mappatura " del rischio nelle fasi di progettazione delle postazioni nelle lavorazioni di serie. Si tratta di una metodologia ancora in fase di elaborazione e di verifica sperimentale; non

esiste, infatti, un manuale d'uso che descrive in modo articolato le caratteristiche EAWS, non sono state ancora definite né le basi scientifiche che la supportano né le sue correlazioni con le normative tecniche ergonomiche di riferimento.

Tenendo conto di questi fattori è possibile, quindi, effettuare solo un'analisi "sommatoria" di EAWS; per un'analisi approfondita bisogna attendere il completamento del suo percorso di verifica sperimentale, la stesura della versione definitiva e la sua validazione da parte degli organismi di normazione competenti.

### **Caratteristiche e struttura di EAWS**

La checklist è suddivisa in 5 sezioni ognuna delle quali si occupa di uno specifico fattore potenziale di rischio ergonomico:

- A. Postura: la tipologia di posture statiche assunte durante lavoro,
- B. Forza: il livello di applicazione di forza,
- C. Movimentazione manuale dei carichi,
- D. Fattori "extra": presenza di vibrazioni, utilizzo di martelli ecc.,
- E. Movimenti ripetitivi degli arti superiori.

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 (a-b-c-d) si sommano per ottenere un indice di rischio ergonomico relativo al "corpo intero" (whole body); i valori della sezione E, invece, vengono considerati a parte.

L'indice di rischio finale della checklist deriva dalla scelta del valore più elevato tra quello ottenuto dalla somma dei valori delle sezioni A-D (whole body) e quello della sezione E, relativa agli arti superiori; il rischio viene classificato "verde" (assente- lieve) per valori tra 0-25, giallo (rischio medio) tra 26-50, rosso (rischio elevato) per valori oltre 50.

Dopo la compilazione della checklist si passa alla fase d'integrazione tra EAWS (la parte Ergo) ed UAS (la parte relativa alla metrica del lavoro) per la definizione del fattore di maggiorazione ergonomica (F.ergo); il valore del F.ergo viene infine sommato a quello del fattore di maggiorazione "tecnico-organizzativo" (F.to). Si ottiene, così, il fattore di maggiorazione complessivo del tempo di ciclo di una postazione lavorativa (o della cadenza di una linea di montaggio), fattore che corrisponde al cosiddetto tempo passivo, o d'insaturazione, dell'attività del lavoratore.

Nel sistema Ergo-UAS è stata definita una tabella per la conversione dei valori dell'indice di rischio ergonomico, ricavati da EAWS, nelle percentuali di maggiorazione di tempo da assegnare ad uno specifico compito lavorativo; per valori EAWS tra 0-25 non si assegna nessuna maggiorazione, tra 25-30 si ha una maggiorazione pari a 1,5% del tempo di ciclo, tra 30-50 si ha una maggiorazione del 21%, per valori oltre 50 si assegna una maggiorazione del 51%.

I dati ottenuti con la checklist EAWS, oltre che alla definizione dei fattori di maggiorazione del tempo di ciclo, possono essere utilizzati anche per individuare delle

misure di prevenzione possibili per ridurre il rischio ergonomico, già nella fase di progettazione delle postazioni di lavoro.

Si può tentare una prima analisi critica della checklist EAWS, che è ancora in fase di elaborazione, facendo un confronto tra la sua metodologia e quella utilizzata dal metodo OCRA per l'analisi del rischio nelle attività con movimenti ripetitivi degli arti superiori.

### **L'analisi del rischio nelle attività con movimenti ripetitivi degli arti superiori: confronto tra EAWS ed OCRA.**

Per effettuare l'analisi del rischio nelle attività con movimenti ripetitivi EAWS, basandosi su OCRA, considera essenzialmente 4 fattori di rischio:

- la frequenza di azioni al minuto: la velocità ed il ritmo della prestazione lavorativa;
- la postura: l'assunzione ed il mantenimento di posture in cui i 3 segmenti articolari delle braccia (polso, gomito e spalla) formano un angolo che supera il 50% della loro escursione massima;
- la forza: la forza applicata dal lavoratore durante la prestazione;
- la carenza di tempo di recupero: la carenza di tempo di riposo sufficiente per permettere ai segmenti articolari delle braccia di "recuperare" il livello anatomico-fisiologico normale.

Nell'analisi di una postazione di lavoro ad ognuno di questi 4 fattori EAWS assegna un valore; l'incrocio di questi valori determina l'indice di rischio complessivo.

Prendiamo ora in esame le differenze tra le modalità d'analisi di EAWS e quelle di OCRA.

#### ***A. Il calcolo della frequenza di azioni al minuto***

Per effettuare il calcolo di questo fattore di rischio è fondamentale il criterio utilizzato per definire e, di conseguenza, individuare le azioni da conteggiare; su questo punto si rileva una differenza significativa tra le 2 metodologie.

OCRA utilizza la categoria delle azioni "tecniche elementari", EAWS considera, invece, le cosiddette azioni "reali", azioni che corrispondono a circa il 50% di quelle ocr. La differenza tra le 2 metodologie nel calcolo delle azioni diventa ancora più significativa nell'analisi delle attività in cui il lavoratore ripete più volte la stessa azione (ad es. nelle attività come "forare, avvitare" ecc).

Il sistema EAWS prevede dei criteri per adeguare i valori ottenuti con quelli previsti da OCRA, ma si tratta di criteri ancora non definiti e che, in ogni caso, possono accrescere il margine di discrezionalità dell'analista nella rilevazione dei dati per il calcolo del fattore fondamentale l'analisi del rischio di patologie per gli arti superiori.

### ***B. La postura***

Nell'analisi di questo fattore di rischio le differenze tra le 2 metodologie sono presenti sia nell'analisi delle posture di tutti i segmenti articolari delle braccia che, in particolare, per la postura del segmento scapolo-omerale ( la "spalla"). Rispetto alle posture in generale la differenza consiste nel fatto che OCRA considera, nell'ambito di un singolo compito ciclico, il tempo complessivo dell'assunzione di posture a rischio da parte del lavoratore; EAWS, invece, calcola solo il mantenimento di posture statiche "a rischio" che durano oltre 4 secondi.

Nel caso dell'analisi del segmento della "spalla" la differenza è significativa in particolare nei casi in cui il lavoratore assume una postura con un angolo di 80° tra il braccio ed il tronco. In questo caso Ocra considera a rischio le posture che durano il 10% del tempo di ciclo; EAWS, invece, calcola il rischio solo per quelle che durano oltre il 25% del tempo di ciclo.

### ***C. La carenza di tempo di recupero (le pause)***

Per "tempo di recupero" si intende il tempo in cui il lavoratore mantiene le braccia a riposo completo; in questo modo i segmenti articolari (polso, gomito e spalla) hanno la possibilità di "recuperare" il loro funzionamento naturale ( a livello di vasi sanguigni, tendini, nervi ecc).

Nell'analisi di questo fattore di rischio OCRA considera valido come "tempo di recupero" il caso in cui il rapporto tra "tempo di lavoro e tempo di riposo" sia di 5 a 1(50 minuti di lavoro e 10 di riposo); EAWS, invece, ritiene valido come "recupero" per le braccia anche i casi in cui il lavoratore lavora per 55 minuti e si riposa per 5 ( quindi le pause di 5 minuti in un'ora).

## **5.3 Conclusioni**

In questa analisi sintetica ho cercato di descrivere le caratteristiche e la filosofia di fondo del sistema ERGO-UAS. La carenza di dati disponibili, come ho precisato più volte, non permette un'analisi articolata del sistema ed, in particolare, della sua parte ergonomica, la checklist EAWS.

Il principio di definire tempi e metodi della prestazione lavorativa con un'analisi articolata del fattore di rischio ergonomico, rappresenta, in sé, un'innovazione rispetto ai sistemi "tradizionali" di metrica del lavoro. Bisogna precisare, però, che l'utilizzo della checklist EAWS può essere valido solo nella fase di progettazione di una postazione lavorativa; un suo utilizzo per l'analisi del rischio ergonomico nelle postazioni esistenti (quindi "a valle") rischia, come si è visto nel confronto EAWS-OCRA per la valutazione del carico bio-meccanico degli arti superiori, di fornire dei risultati poco approfonditi e di difficile utilizzo per l'individuazione di misure efficaci per la tutela della salute dei lavoratori.

## **6 La ricerca sul campo**

La ricerca sul campo è stata preceduta da un lavoro di gruppo di una parte di delegati e delegate cui è stato chiesto di elaborare delle mappe del lavoro alla carrozzeria. Su ogni mappa poi venivano identificate le aree critiche, quelle aree cioè dove organizzazione e condizione del lavoro sono in contraddizione evidente con gli obiettivi dichiarati dalla FIAT.