

## N. 11: Rendimento umano (efficienza) in attività manuali e inquinamento

Per i lavori di massa svolti nelle industrie (meccanica, edile, confezioni, ecc) lo studio del rendimento dell'uomo è stato affrontato da specialisti dello studio del lavoro (es. BTE Bureau des Temps Elementaires) per gruppi di persone operanti affiancate (in parallelo) o parcellizzato in successione (catena) soprattutto negli anni 1930-80 nei paesi occidentali in considerazione dell'elevata variabilità della specie uomo, del suo rendimento psicofisico nei diversi lavori manuali, oltretutto variabile durante la giornata a seguito della fatica fisica e dell'attenzione.

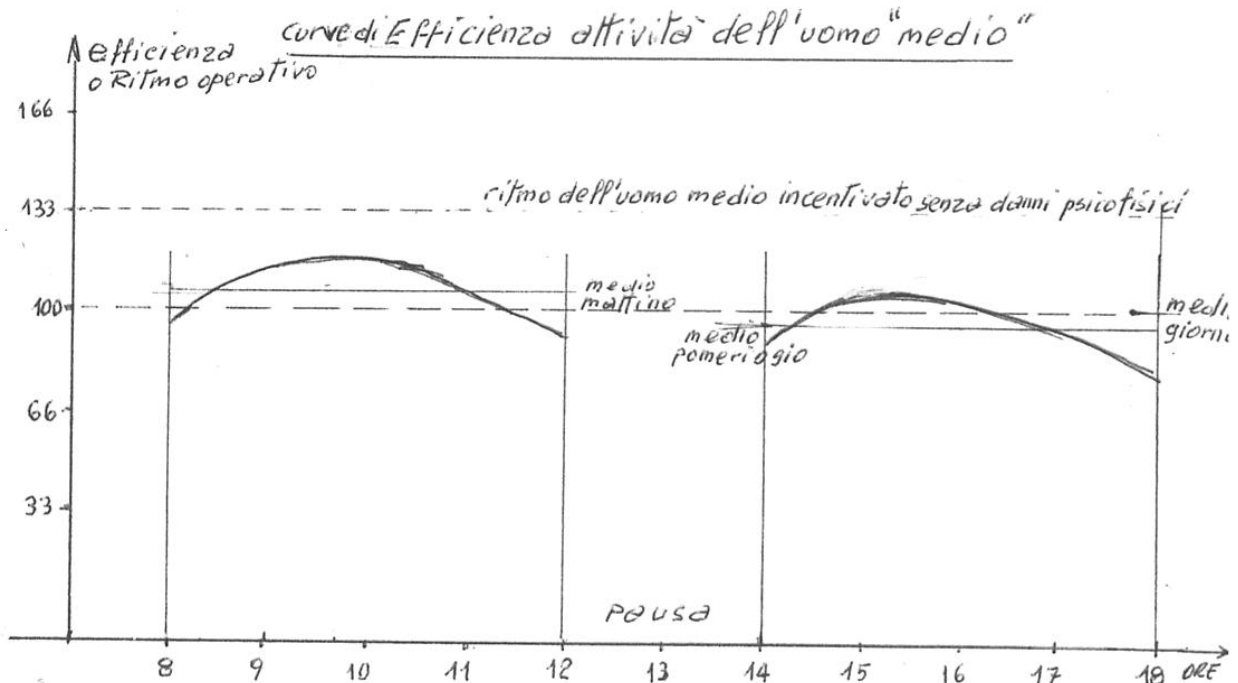
Gli specialisti hanno posto alcune premesse:

- Individuare per gruppi di 30-50 persone **"l'uomo medio"** o standard adatto fisicamente a **"quel lavoro"**, che conosce ed è allenato a fare, rilevando la produzione fatta in un certo tempo (minuto, ora) (es. carichi/scarichi, murature, montaggi, confezionamenti,...);
- Valutare a cura di rilevatori addestrati **"l'efficienza dell'uomo medio"** del gruppo (es. 100%) e con una scala lineare proporzionale alla produzione oraria calcolare efficienze più elevate o minori e misurarla tramite un cronometro. Controlli medici estesi nel tempo hanno stabilito che l'efficienza ottenibile con corretti stimoli (incentivi) può crescere di 1/3 rispetto a quella "normale" (efficienza 133) senza danni per la salute.

Le rilevazioni fatte durante la giornata hanno evidenziato che anche l'uomo "medio" in considerazione della sua fisiologia (magazzini delle energie costituiti da muscoli che utilizzano glucidi e proteine come combustibile e ossigeno dell'aria che respira come comburente, e produce scorie (fatica) come l'acido lattico) varia la sua efficienza durante la giornata (v. schema indicativo). Inoltre le risorse umane sono soggette ad altri parametri importanti come la temperatura (es. siderurgia) e la purezza dell'aria (es. miniera), ecc.

Lo studio del lavoro condotto in abbinamento con controlli medici ha portato a definire standard di lavoro corretti da "pause" proporzionali allo sforzo fisico e mentale, che possono venire consumate liberamente dal singolo operaio ma che vengono "imposte" nei lavori di squadra od "a catena" ed a stabilire degli "incentivi" (e curve di incentivazione) per raggiungere rendimenti medi più elevati. La definizione di "tempi assegnati per quel lavoro" ha comportato contestazioni sostenute dalle organizzazioni sindacali.

L'attività umana (il lavoro) e degli animali attraverso la respirazione inquina: infatti produce anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e calore oltre che deiezioni (v. figura).



**Fonti energetiche (indicativo)**

**Alimenti** trasformati in glucidi e proteine dislocati nei muscoli e grassi dislocati nell'addome

**Ossigeno (O<sub>2</sub>)** aspirato dall'aria e scambiato con il sangue

**Scorie e inquinanti:** sudore, acido lattico, biossido di Carbonio CO<sub>2</sub>, deiezioni

**Anche l'attività dell'uomo produce anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), gas con effetto serra (cioè di modifica del clima terrestre)**

**Contenuto di 1 m<sup>3</sup> di aria (1.000 l)**

780,9 l di N (azoto)

207,5 l di O (ossigeno)

0,4\* l di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica)

0,5 l di vapor d'acqua (H<sub>2</sub>O)

Altri gas

\* La quota di CO<sub>2</sub> è in aumento

**Ciclo respiratorio di un uomo che svolge un lavoro fisico medio per un'ora**

**Aspira**  
500-700 l di aria

**Consuma**  
25 l di O

**Produce**  
20 l di CO<sub>2</sub>  
40 gr di vapor d'acqua  
90 cal (consumo energetico)

Cosa producono 7.000.000.000 di abitanti in 24 h?

$$\frac{7.000.000.000 \times 20 \text{ l di CO}_2 \times 24 \text{ ore}}{1000}$$

=3.360x10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/giorno di CO<sub>2</sub>

Incredibile quanto inquiniamo!

Nei primi anni dopo Crisì erano 120 x 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/g

La scomposizione della CO<sub>2</sub> con ripristino dell'O in natura avviene solo con la fotosintesi clorofilliana

**E non abbiamo qui considerato i processi industriali, i trasporti, il riscaldamento, le fermentazioni ecc.!**