



Dalla fatica fisica alla fatica mentale

Carico mentale: quando e come valutarlo

Carlo Bisio, 24/05/2024

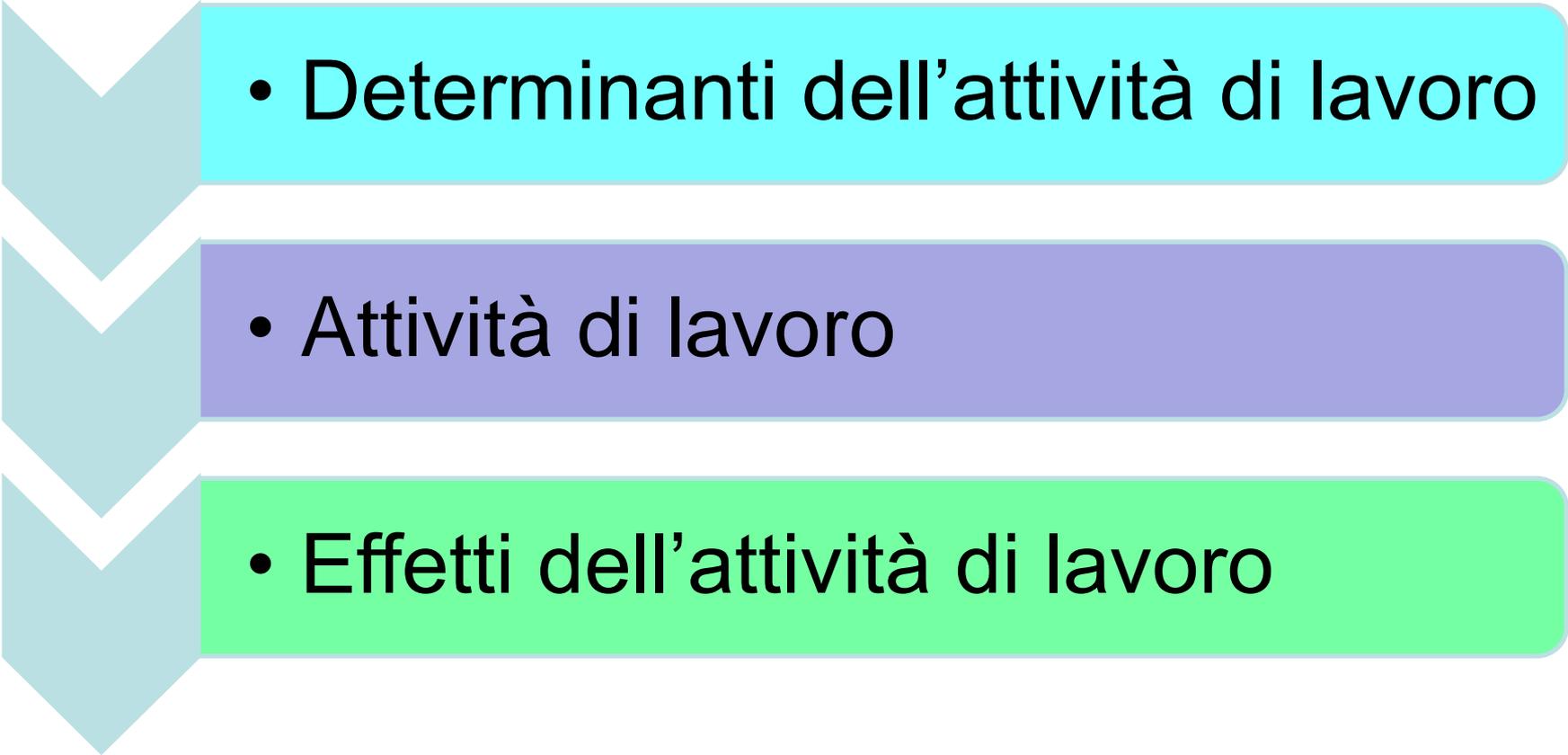
Cosa osserviamo

Una dimensione **biologica**
o fisica: l'essere umano
come 'sistema di
trasformazione dell'energia'

Dimensione **cognitiva**:
l'essere umano come
'sistema di trattamento
dell'informazione', e
attribuzione di significati

Dimensione **sociale e**
culturale: l'essere umano
come 'produttore di attività
di coordinamento e di
regolazione collettive' in un
gruppo o in
un'organizzazione

Una lettura ergonomica

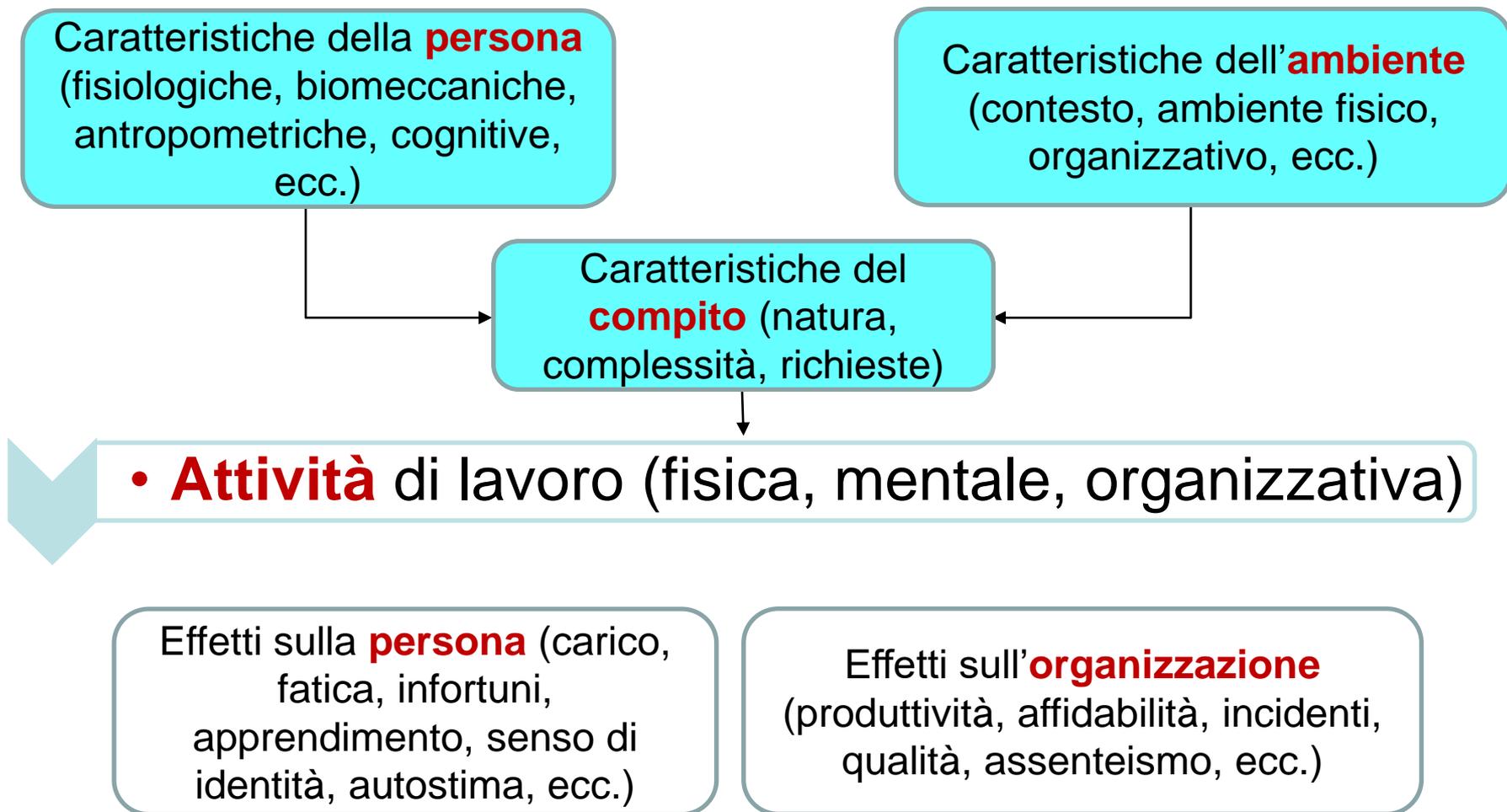


- Determinanti dell'attività di lavoro

- Attività di lavoro

- Effetti dell'attività di lavoro

Fattori per l'ottimizzazione della prestazione del sistema



Il rapporto carico-effetto: carico fisico



Il **carico esterno** (fisico o mentale)



Il **carico interno** che esso genera nell'individuo

Gli effetti sull'individuo non dipendono solo dal carico, ma anche dai cambiamenti nell'individuo

Il rapporto carico-effetto: carico mentale

$$\frac{3+}{4=} \\ 7$$

$$\begin{aligned} I_2 &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-(x^2+y^2)} dx dy \\ &= \left(\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx \right) \left(\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-y^2} dy \right) \\ &= I_1^2 \end{aligned}$$

Il **carico esterno** (fisico o mentale)



Il **carico interno** che esso genera nell'individuo

Gli effetti sull'individuo non dipendono solo dal carico, ma anche dai cambiamenti nell'individuo

ISO 10075. Uno standard sul carico mentale

- Rappresenta un'estensione della ISO 6385 (progettazione dei sistemi di lavoro)
- Il termine '**carico di lavoro mentale**' è generico e non è tecnico

'Stress mentale'

- L'insieme delle influenze esercitate dall'esterno su un essere umano che influenzano quella persona mentalmente
- È il risultato della coazione di tutti gli effetti (la somma di tutti i fattori valutabili)



‘Strain mentale’

- Effetto immediato dello stress mentale sull'individuo, secondo la sua condizione corrente
- Ad es. età, genere, capacità, strategie di adattamento, affaticamento, rumore
- Anche in questo caso è l'impatto totale e immediato dello stress mentale (di tutti i fattori)



Relazioni strutturali stress, strain e loro conseguenze

Ambiente di lavoro

Sollecitazione mentale (stress)



Tensione mentale (strain)



Conseguenze della tensione mentale

Relazioni strutturali stress, strain e loro conseguenze

Ambiente di lavoro



Segue alla pagina successiva

Relazioni strutturali stress, strain e loro conseguenze

Segue dalla pagina precedente

Tensione mentale



Conseguenze della tensione mentale



Aspetti cognitivi ed emotivi

- Il termine 'mentale' sta a indicare che è un termine utile a designare gli **aspetti cognitivi ed emotivi**
- Non è ragionevole analizzarli separatamente poiché molto interconnessi
- Quando il carico mentale supera le capacità di elaborazione delle informazioni **porta direttamente a errori di prestazione**

Complessità del carico

- Il carico di lavoro mentale **non è un concetto unidimensionale**
- Non è sufficiente pensare a un carico che spazi quantitativamente da un sottocarico, al carico ottimale, al sovraccarico

Esempio di analisi del carico mentale

Due fasi di analisi

Identificazione dei processi su cui realizzare l'analisi del carico mentale



Analisi del Carico Mentale e dei suoi fattori, nei compiti più significativi dei processi identificati

Output: Ranking dei processi per identificare quelli che saranno oggetto della Fase 2

Output: Rating dei fattori di carico e delle sue conseguenze, nei principali compiti afferenti ai processi identificati.

Identificazione dei processi più critici

Identificazione dei processi su cui realizzare l'analisi del carico mentale

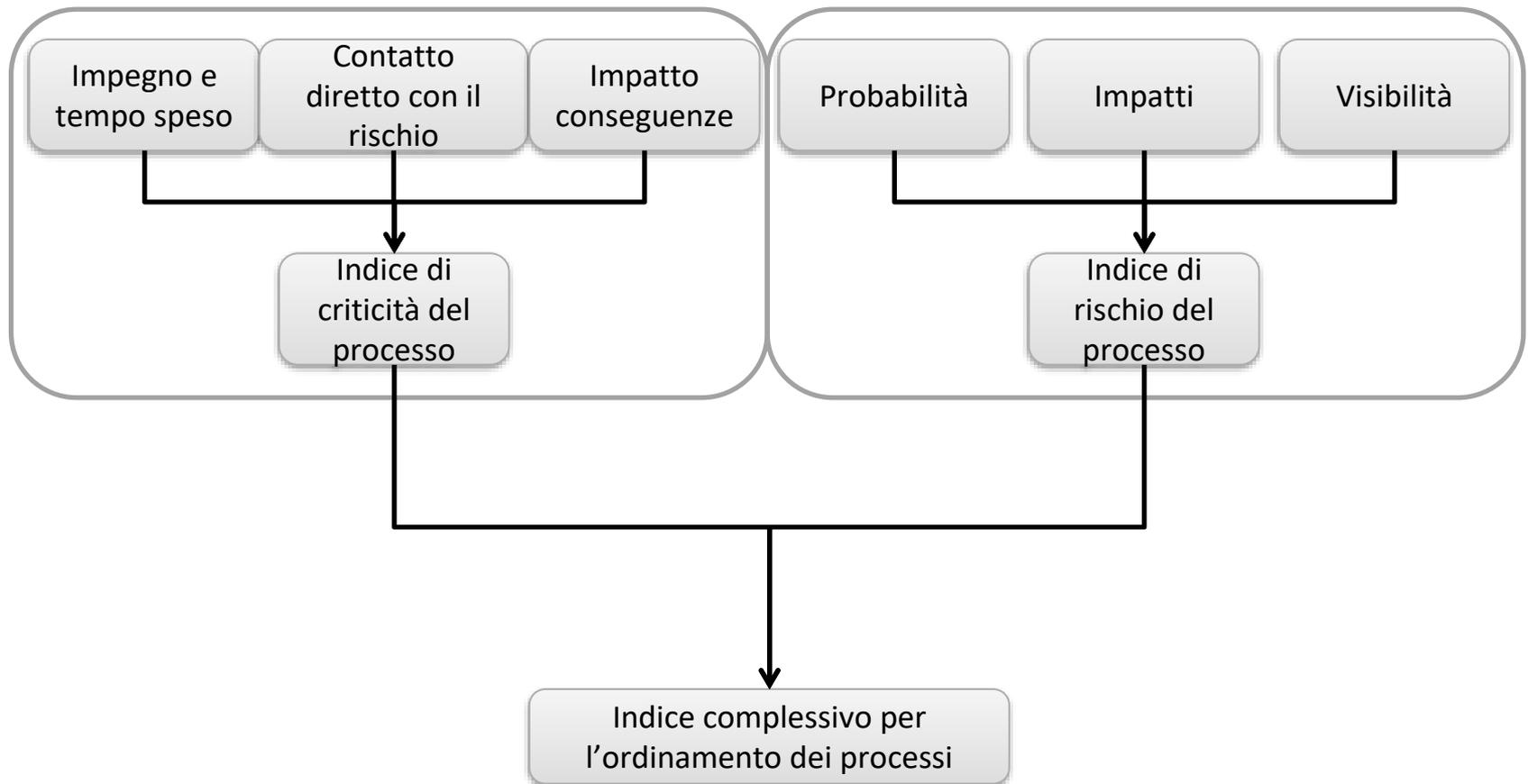


Output: identificazione dei processi potenzialmente «critici» per i quali procedere a un'analisi del carico mentale

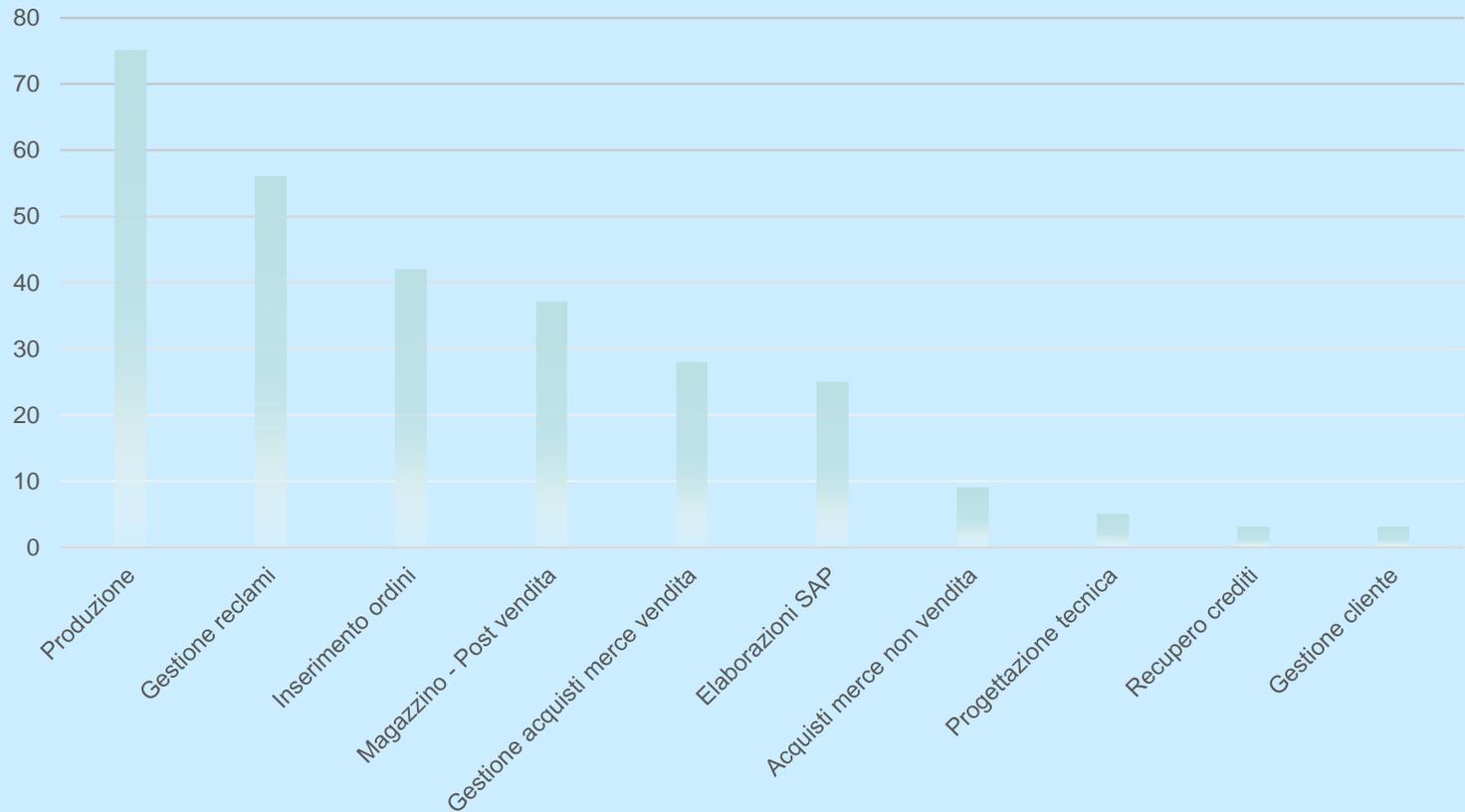
Identificazione dei processi più critici

Analisi criticità

Analisi FMECA



Risultato: identificazione dei processi più critici



L'analisi del carico mentale nei processi più critici

Analisi di aspetti oggettivi
A cura di un gruppo di lavoro

Analisi di aspetti soggettivi
Tramite somministrazione di
questionario agli operatori

Output

Quantificazione del carico
Definizione di alcune sue conseguenze
Identificazione delle sue componenti
Identificazione di azioni di miglioramento

L'analisi del carico: aspetti oggettivi

- Un gruppo di lavoro (responsabili e operatori)
- Giudizi espressi dopo discussione
- 22 item, giudizi su scala da 0 a 4
- Esempi di item:



- Quanto è necessario elaborare in modo molto accurato e preciso le informazioni?
- Quanto occorre elaborare informazioni "in parallelo"?
- Quanto è necessario tenere in memoria informazioni?
- Quanto è necessario prendere decisioni impegnative o poco supportate o in carenza di informazioni?
- Quanto le conseguenze di un errore sarebbero gravi/disastrose?
- Quanto è frequente che vi siano veloci cambiamenti nelle richieste del compito?
- Quanto è frequente che vi sia una pressione temporale nello svolgimento del compito?
- Quanto il compito richiede un campo di attenzione ristretto, livelli bassi di impegno e scarsa varietà?

Risultato: analisi oggettiva del compito

Emergono come più significativi i seguenti fattori:

- Necessità di elaborare in modo molto accurato e preciso le informazioni
- Necessità di tenere in memoria informazioni
- Gravità delle possibili conseguenze di un errore
- Frequenza di pressione temporale nello svolgimento del compito

L'analisi del carico: aspetti soggettivi

- Questionario (compilazione supportata) a un gruppo di operatori
- Giudizi espressi in modo individuale



Parte I – NASA TLX

Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988)

Qual è la domanda mentale e percettiva?

Qual è il livello di attività fisica necessaria (es. spingere, tirare, controllare, attivare, posizionare con precisione, ecc.)?

Qual è il livello di pressione temporale del quale risenti per la fretta o per il ritmo del compito o di sue parti?

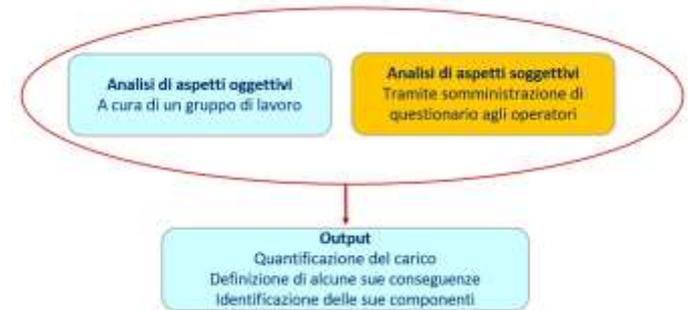
Pensi di riuscire a svolgere bene i compiti che ti sono assegnati?

Qual è il costo (mentale o fisico) necessario per raggiungere il tuo livello di prestazione?

Quanto è frequente che durante il compito, ti senta in difficoltà o provi emozioni negative? (es. frustrazione, rabbia, o altre)

I fattori vengono ponderati e poi valutati separatamente, ottenendo infine un indice che tiene conto della ponderazione

L'analisi del carico: aspetti soggettivi



Parte II – Alcuni effetti del carico

Fatica mentale: qual è il livello di fatica mentale che raggiungi nel compito?

Fatica mentale: quanto è frequente che tu senta fatica mentale nel compito?

8 item che esplorano alcuni effetti del carico, tramite un giudizio di frequenza e uno di intensità

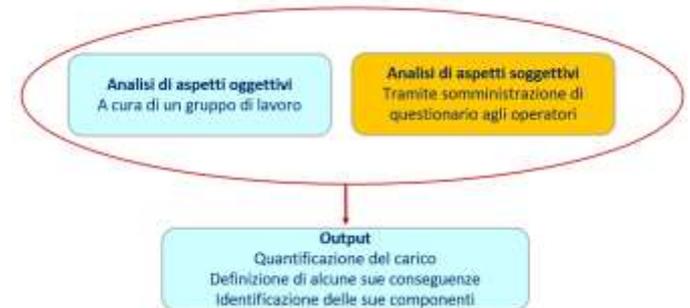
Su scala da 0 a 4 con coppia di opposti

Risultati del questionario (1)

Elemento del carico	Punteggio (0-100)
Qual è la domanda mentale e percettiva?	100
Qual è il livello di attività fisica necessaria (es. spingere, tirare, controllare, attivare, posizionare con precisione, ecc.)?	100
Qual è il costo (mentale o fisico) necessario per raggiungere il tuo livello di prestazione?	60
Quanto è frequente che durante il compito, ti senta in difficoltà o provi emozioni negative? (es. frustrazione, rabbia, o altre)	59
Qual è il livello di pressione temporale del quale risenti per la fretta o per il ritmo del compito o di sue parti?	53
Pensi di riuscire a svolgere bene i compiti che ti sono assegnati?	25

✓ Tra gli effetti del carico risulta maggiore la **monotonia**

L'analisi del carico: aspetti soggettivi



Parte III – Alcuni altri aspetti rilevanti per il carico

Quanto ti senti preparato/a per svolgere questo compito? (livello di esperienza, competenza, qualificazione, ecc.)

Qual è l'impegno che consiste nel comunicare con altri?

Qual è l'impegno che consiste nel sincronizzare o ricordare la propria prestazione e le proprie azioni con altri?

Quanto questo compito mi consente di apprendere e consente nel tempo uno sviluppo della mia competenza e qualificazione?

Quanto il compito è bello da svolgere, piacevole?

Quanto in questo compito, nel tempo, potrebbero insorgere una sottovalutazione dei rischi o le scorciatoie rispetto alle procedure?

(eccesso di fiducia, sopravvalutazione delle proprie abilità, ecc.)

6 item che esplorano elementi rilevanti per il carico mentale

Su scala da 0 a 4 con coppia di opposti

Risultati del questionario (2)

Quanto ti senti preparato/a per svolgere questo compito? (livello di esperienza, competenza, qualificazione, ecc.)	Molto		X				Per nulla
Qual è l'impegno che consiste nel comunicare con altri?	Basso			X			Alto
Qual è l'impegno che consiste nel sincronizzare o raccordare la propria prestazione e le proprie azioni con altri?	Basso				X		Alto
Quanto questo compito mi consente di apprendere e consente nel tempo uno sviluppo della mia competenza e qualificazione?	Molto	X					Per nulla
Quanto il compito è bello da svolgere, piacevole?	Molto		X				Per nulla
Quanto in questo compito, nel tempo, potrebbero insorgere una sottovalutazione dei rischi o le scorciatoie rispetto alle procedure? (eccesso di fiducia, sopravvalutazione delle proprie abilità, ecc.)	Per nulla		X				Molto

Alcune raccomandazioni per il miglioramento

- Riduzione della pressione temporale (pianificazione, gestione delle varianze, flessibilità delle risorse a disposizione, ecc.)
- Prontuari o altre risorse per evitare la necessità di tenere in memoria informazioni
- Coordinamento e comunicazione all'interno del processo
- Mitigare le possibili conseguenze di un errore
- Per contrastare la monotonia, introdurre elementi di variabilità



Dalla fatica fisica alla fatica mentale

Carico mentale: quando e come valutarlo

Grazie