



SECONDA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA
Sezione di Medicina del Lavoro
Direttore: Prof. N. Sannolo

***Rischio di natura ergonomica.
L'approccio ergonomico al posto di lavoro.
Progettazione del posto di lavoro e
attrezzature.***

F. Liotti, M. Ruberto, L. Leo, C. Di Stefano

Dipartimento di Medicina Sperimentale
Sezione di Medicina del Lavoro, *Igiene e Tossicologia Industriale*
www.sunhope.it

1

Razeo, maestro di scuola medica del IX secolo, ricordava con molta umiltà che la "la verità", in medicina non si può raggiungere; tutto ciò che si può leggere sui libri ha molto meno valore della esperienza di un medico che pensa e ragiona. La medicina non è facile che per gli sprovveduti; i Medici seri scoprono sempre nuove difficoltà.



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it

2

COSA È L'ERGONOMIA?



L'Ergonomia ha come oggetto
l'attività umana
in relazione alle condizioni ambientali,
strumentali e organizzative in cui si svolge.
Lo scopo è l'adattamento di tali condizioni
alle esigenze dell'uomo, in rapporto alle sue
caratteristiche e alle sue attività



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it

3

L'ERGONOMIA IN ITALIA/1


Nel 1949 K.F.H. Murrell costituisce a Londra la Ergonomics Research Society, accogliendo le eredità precedenti, soprattutto gli studi fisiologici e psicotecnici sulle prestazioni umane e la fatica nelle attività di lavoro, ma con una novità: l'istanza interdisciplinare che è implicita nella nuova denominazione, Ergonomics



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it

4

Ergonomics	}	Ergon = Lavoro
		Nomos = Legge
Ergonomia	}	Ergon = Lavoro
		Nemein = Amministrazione

 Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 5

L'ERGONOMIA IN ITALIA/2

In Italia come nel resto d'Europa, il terreno culturale da cui si avviano le prime esperienze è rappresentato dalla fisiologia, igiene e medicina del lavoro, alle quali si aggiungeranno ben presto le discipline psicologiche e politecniche.

 Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 6

L'ERGONOMIA IN ITALIA/3


La "Società Italiana di Ergonomia" fu costituita a Roma nel 1961, nello stesso anno in cui si costituiva a Stoccolma, l' International Ergonomics Association, alla quale fin da allora la S.I.E. è associata.

Qualche anno dopo, nel 1966, fu fondata l'Associazione Ergonomica Italiana ad opera di un gruppo multidisciplinare di ricercatori milanesi; infine le due associazioni si fondono a Milano nel 1968, dando vita alla attuale "Società Italiana di Ergonomia"

 Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 7

COSA È L'ERGONOMIA?/1

Nata per studiare e far rispettare nella progettazione una serie di norme che tutelano la vita del lavoratore e accrescono l'efficienza e l'affidabilità dei sistemi uomo-macchina, l'ergonomia ha allargato il proprio campo di applicazione in funzione dei cambiamenti che sono sopravvenuti nella domanda di salute e di benessere.

 Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 8

COSA È L'ERGONOMIA?/2

L'esercizio professionale è basato su un ampio quadro di riferimenti teorici di ordine tecnologico, biomedico e psicosociale, su un insieme di metodologie e di tecniche, su una manualistica e su una specifica normativa ISO-EN-UNI. Recentemente si è avviato anche in Italia il processo di certificazione professionale sia a livello nazionale (Ergonomo certificato) sia a livello europeo (European Ergonomist, Eur.Erg.).



IL PROFILO PROFESSIONALE DELL'ERGONOMO

DISEGNO DI LEGGE N. 1047/2002
Capo III ERGONOMO Art. 9. (Definizione)

1. L'ergonomo è la persona competente a progettare e valutare i requisiti ergonomici di ambienti, strumenti, apparecchiature, posti di lavoro, prodotti, servizi e attività.



Tendenza all'interdisciplinarietà

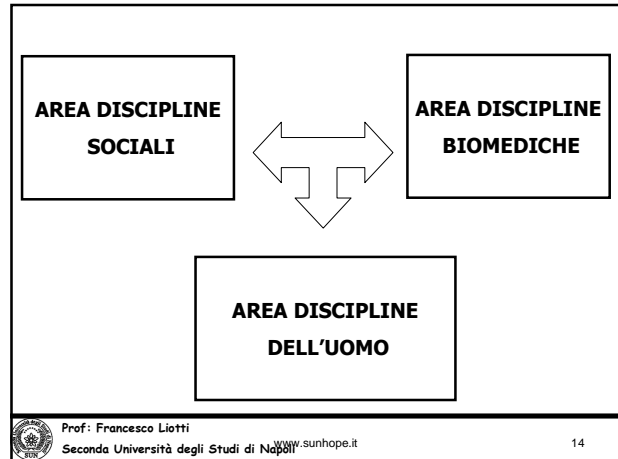
Se lo studio dell'uomo al lavoro è inteso come salvaguardia del benessere fisico, mentale e sociale nella vita di lavoro, è opportuno l'incontro tra discipline che presumono di saldare sullo stesso oggetto conoscenze bio-mediche, fisiche, tecniche psicologiche, sociali.



Le conoscenze scientifiche che l'ergonomia utilizza per raggiungere questo obiettivo derivano da tre aree:



1. Area politecnica (conoscenza dell'ingegneria dell'architettura e di altre discipline tecniche)
2. Area delle discipline sociali (sociologia del lavoro, sociologia dell'organizzazione del lavoro, etc)
3. Area delle discipline biomediche (antropometria, psicologia, fisiologia, etc)



L'area delle discipline sociali e quelle delle discipline biomediche costituiscono in definitiva l'area delle "discipline dell'uomo"



L'ergonomia, che non è una scienza né una disciplina, è definibile come una metodologia per analizzare, valutare o progettare sistemi (semplici o complessi) che includono l'uomo (come operatore o come utente) al fine di integrare le esigenze dello sviluppo produttivo con il rispetto delle risorse umane.



OBIETTIVI

L'obiettivo dell'ergonomia è, quindi, il raggiungimento della compatibilità tra il mondo che ci circonda (mondo del lavoro, ambiente di vita in generale) e le nostre esigenze, derivanti dalle nostre caratteristiche anatomiche, fisiologiche, psicologiche, sociologiche.



TIPI DI ERGONOMIA

• Ergonomia di concezione

Viene attuata nella fase di progettazione restando sempre presente nella fase progettuale e nelle fasi esecutive.



• Ergonomia di correzione

E' finalizzata a modificare esistenti condizioni di pericolo o di disagio. Comporta costi più elevati e non sempre permette di conseguire un risultato ottimale.



• Ergonomia di laboratorio

Prevede lo studio delle condizioni di lavoro nella loro riproduzione in laboratorio.



• **Ergonomia sul campo**

Verifica sul campo di lavoro di modifiche progettate o di un nuovo sistema.



• **Ergonomia della produzione**

Approccio ergonomico alle linee di produzione con particolare riferimento ai sistemi uomo-macchina, senza considerare il contesto globale.



• **Ergonomia del prodotto**

Interventi rivolti a rendere il prodotto industriale più sicuro e più efficiente per l'acquirente.



NORMATIVA/1

Negli ultimi anni, diverse normative hanno sottolineato l'esigenza di progettare situazioni e strumenti di lavoro rispondenti ai principi ergonomici.

- ❖ D. Lgs 626/94
- ❖ DPR 459/96
- ❖ D. Lgs 624/96
- ❖ D. Lgs 81/08



NORMATIVA/2

Decreto Lgs. n. 626/94

"Miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro"

- ✓ art. 3, comma 1, lett. f: Rispetto dei principi ergonomici (concezione dei posti di lavoro)
- ✓ art. 42, comma 1 e 2: Conformità alle esigenze ergonomiche (dispositivi di protezione individuale)



- ✓ art. 47, comma 2:
Condizioni ergonomiche sfavorevoli (movimentazione manuale dei carichi)
- ✓ art. 52, comma 1 e 2:
Problemi legati alle condizioni ergonomiche (posto di lavoro con VDT)



NORMATIVA/3

DPR n. 459/96

"Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti"

- ✓ art. 1.1.2. ... tenuto conto dei principi ergonomici (nelle condizioni d'uso previste)
- ✓ art. 1.2.2. ... tenendo conto dei principi ergonomici. (dispositivi di comando)



- ✓ art. 1.2.8. ... deve essere progettato in modo che sia di facile impiego (il software di dialogo)
- ✓ art. 3.2.1. ... deve essere progettato tenendo conto dei principi dell'ergonomia (il posto di guida)
- ✓ art. 3.2.2. ... deve essere progettato tenendo conto dei principi dell'ergonomia (il sedile del conducente)



NORMATIVA/4

Decreto Lgs. n. 624/96

"Sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee"

✓ art. 5, comma 1, lett. b) ... i posti di lavoro devono essere progettati e costruiti secondo criteri ergonomici...



NORMATIVA/5

Riferimenti impliciti all'intervento ergonomico sono presenti in:

D. Lgs. n. 493/96 Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro

D. Lgs. n. 494/96 Prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili

D. Lgs. n. 645/96 Sicurezza e salute sul lavoro delle lavoratrici gestanti, puerpere o in allattamento



NORMATIVA/6

DECRETO DEL MINISTRO PER L'INNOVAZIONE E LE TECNOLOGIE 8 luglio 2005 (Gazzetta Ufficiale n. 183 dell'8 agosto 2005)

Requisiti tecnici per l'accessibilità agli strumenti informatici.

✓ Art. 1 - Definizioni ed ambito di applicazione:

Esperto di fattori umani: soggetto in possesso di diploma di laurea, anche triennale, comprendente un anno di formazione in discipline ergonomiche, ergonomia dell'ambiente, ergonomia dell'hardware, ergonomia cognitiva, macroergonomia, che abbia svolto un tirocinio documentato di almeno un anno



NORMATIVA/7

Art. 15, c. 1, D. Lgs. 81/08: Misure generali di tutela

d)rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e quello ripetitivo



METODI PER L'ANALISI ERGONOMICA DEI COMPITI LAVORATIVI

- **METODO AET di ROHMERT**
*(Arbeitswissenschaftlichen
Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse)*
- **METODO DELLE "CONGRUENZE
ORGANIZZATIVE" di MAGGI**



AET

(Metodo per l'analisi
ergonomica delle mansioni lavorative)

L'AET si divide in tre grandi parti:

- **Analisi del sistema di lavoro**
- **Analisi dei compiti**
- **Analisi dell'impegno richiesto**



Metodo delle Congruenze Organizzative di B. Maggi

Esprime le condizioni che
possono intaccare il
benessere fisico,
mentale e sociale del
lavoratore



La peculiarità del Metodo delle
Congruenze Organizzative consiste
nella "capacità di comprendere
nell'analisi gli aspetti di costrittività
organizzativa (Organizational
Constraint) dai quali è possibile
evincere in modo esauriente le
condizioni di rischio per la salute
delle persone coinvolte nella
situazione di lavoro.



LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL METODO SONO:

- ✓ evidenziare le situazioni di rischio secondo la classica distinzione epidemiologica tra rischi e danni



- ✓ identificare le scelte organizzative attivatrici di condizioni di rischio, rispondendo all'esigenza di spiegazione delle eziopatogenesi organizzative, essenziale per le azioni di prevenzione



- ✓ le condizioni di rischio evidenziate sono complessive:
 - rischio d'infortunio;
 - rischio da agenti fisici e di patologie specifiche;
 - rischio da stress in termini biochimici e di patologie aspecifiche;Sono evidenziati inoltre i possibili nessi tra i vari ordini di rischio



- ✓ partendo da conoscenze analiticamente distinte, organizzative e biomediche, si consente la convergenza di tali conoscenze in un unico processo d'indagine.



✓ esplicitando le dirette connessioni tra scelte organizzative e condizioni di rischio si collega l'analisi con la valutazione progettuale di soluzioni alternative preferite



L'analisi secondo il Metodo O.C. (delle Congruenze Organizzative)
Si basa essenzialmente sulla distinzione, derivata dalla teoria dell'azione organizzativa, di elementi fondamentali della situazione di lavoro che nell'osservazione appaiono sinteticamente aggregati.



Si distinguono analiticamente, oltre agli obiettivi:

a) le attività (i compiti) e la loro strutturazione;



b) la strutturazione dello svolgimento delle attività, che riguardano persone, luoghi, tempi, modalità di esecuzione;

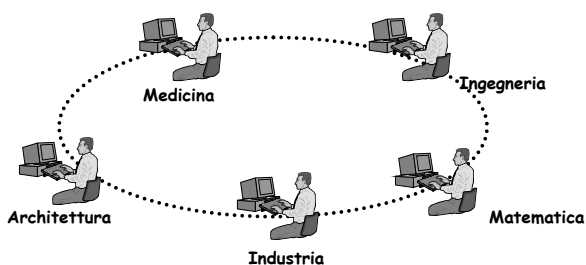


c) le conoscenze tecniche, richieste per lo svolgimento delle attività.

Ricerca di un metodo "oggettivo" per la valutazione del rischio da posture fisse e da MMC

Utilizzo di un software di simulazione che fa uso di un manichino virtuale che interagisce in un ambiente 3D per valutarne la performance

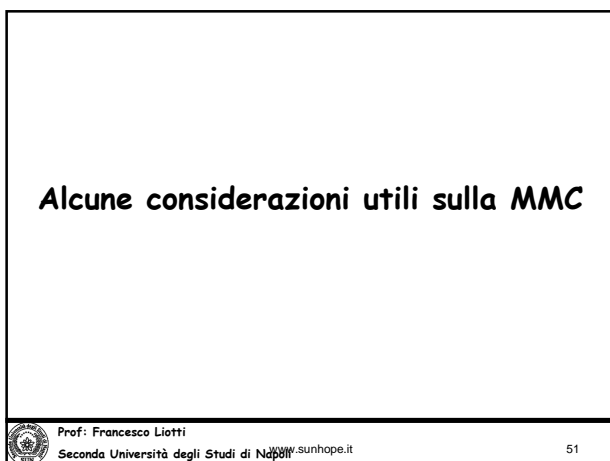
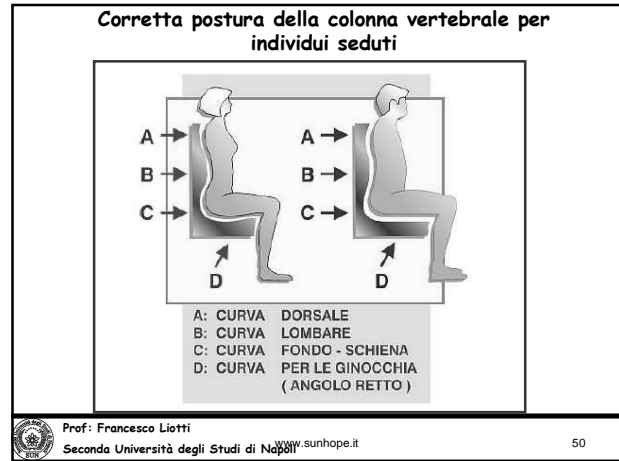
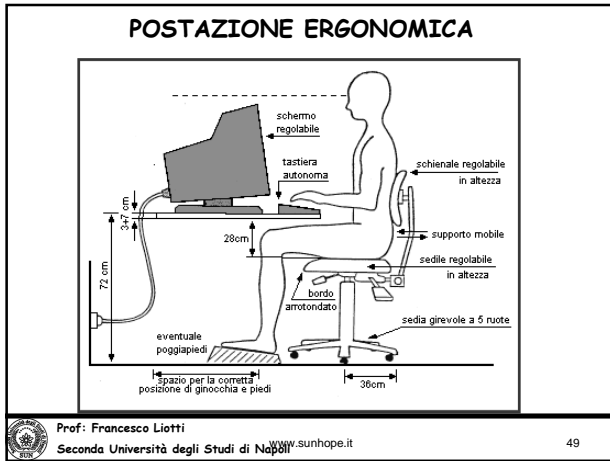
APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE CON MODELLI VIRTUALI



Progettazione Ergonomica

Grandi sforzi sono già stati compiuti verso una progettazione che tenga conto di fattori di tipo ergonomico incontrando spesso difficoltà legate ai costi e ai lunghi tempi necessari alla costruzione di prototipi fisici, e alla loro successiva modifica. Tali problemi oggi potrebbero essere risolti facendo uso di strumenti e metodologie tipiche della realtà virtuale

è possibile manipolare e modificare prototipi virtuali prima della loro realizzazione, in fase di progettazione, con notevoli riduzioni di tempo e costi



Dovendo sistemare un carico sopra l'altezza delle spalle, aiutarsi con una scaletta in modo che con le spalle si raggiunga il livello del ripiano



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 53

Trasporto di un carico

Per ridurre i rischi della schiena nel trasportare manualmente i carichi è necessario seguire le seguenti regole: suddividere il peso in carichi di peso minore, se possibile.
Quando ciò non è possibile, effettuare sollevamenti e spostamenti in due coordinando i movimenti



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 54

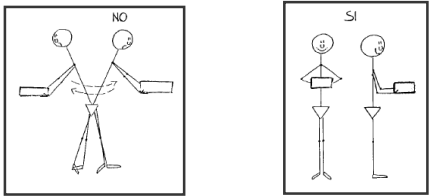
Se anche ciò non è possibile suddividere il carico in due contenitori portandoli con tutte e due le braccia



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 55

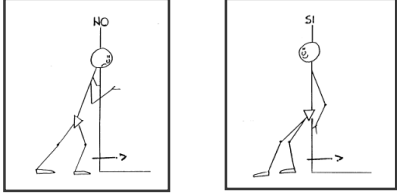
Spostamento di un carico

Spostando un carico da uno scaffale ad un altro, è assolutamente da evitare la torsione del busto: l'operazione va correttamente eseguita avvicinando prima il carico al corpo e poi utilizzando le gambe per effettuare il movimento.



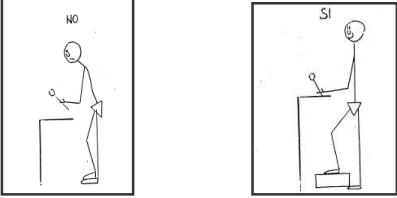
Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 56

Per l'utilizzo del carrello dove l'azione fondamentale è quella di spingere/tirare, il trasporto va eseguito con la schiena diritta e l'azione va svolta utilizzando la forza delle gambe, senza impegnare la schiena: spostando un grosso carico appoggiarsi con la schiena sul carico e, facendo forza sulle gambe, lievemente piegate, spingere.



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 57

Per le lavorazioni svolte in piedi rispetto al piano di lavoro: appoggiare alternativamente un piede su un rialzo ed evitare di stare con la schiena curva, anche se tale tipo di operazione non è una movimentazione manuale dei carichi, comporta comunque un rischio per la schiena.




Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 58



ERGONOMIA NEL SETTORE EDILE



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 59



Prof: Francesco Liotti
Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it 60

PER MANTENERE LA SCHIENA IN BUONA SALUTE, PER ALLEVIARNE I DOLORI, OCCORRE ANCHE RILASSARE, STIRARE, RINFORZARE ALCUNI PARTICOLARI GRUPPI MUSCOLARI.

- 1 – **IL RILASSAMENTO** va eseguito prima degli altri esercizi o quando senti il collo e la schiena particolarmente stanchi.
- 2 – **LO STIRAMENTO** va eseguito con calma: non devi provare dolore, ma solo una sensazione di tensione.
- 3 – **IL RINFORZO** serve ad aumentare la forza di alcuni muscoli che in genere non vengono usati (es.: addominali, glutei, muscoli della coscia, ecc.) e che invece, correttamente utilizzati, servono ad alleviare il carico di lavoro della schiena.



Prof. Francesco Liotti

Seconda Università degli Studi di Napoli www.sunhope.it

61