

Disabilità e lavoro: un binomio possibile

Metodi ed esperienze di progettazione di ambienti
e processi di lavoro per lavoratori
con limitazioni motorie

A cura di

Renzo Andrich, Paola Bucciarelli, Giacomo Liverani, Enrico Occhipinti, Lucia Pigni
Polo Tecnologico Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus



Ricerca effettuata con il contributo del



Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali

Disabilità e lavoro: un binomio possibile

Metodi ed esperienze di progettazione di ambienti e
processi di lavoro per lavoratori con limitazioni motorie

PARTE 2 CASI DI STUDIO

A cura di

Renzo Andrich, Paola Bucciarelli, Giacomo Liverani, Enrico Occhipinti, Lucia Pigni
Polo Tecnologico Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus

Ricerca effettuata con il contributo del



Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali

Progetto 1491 “Approccio metodologico alla progettazione e
messa in sicurezza dei luoghi di lavoro per le persone disabili”

1. Francesco

1.1. Il protagonista

Francesco è un uomo di 42 anni a cui è stata riconosciuta una invalidità civile del 100% a seguito di una diagnosi di focomelia. Usufruisce del sussidio di accompagnamento. Il suo peso è di 70 Kg ed è alto 120 cm.

In anamnesi patologica prossima non riferisce alcuna sintomatologia né trattamenti farmacologici. Si nota un'agenesia totale dell'arto superiore sinistro e un'agenesia subtotale dell'arto superiore destro con abbozzo di mano ancorata alla spalla destra. Sono assenti le articolazioni coxo-femorale bilaterali, sostituite da cartilagini a cui si attaccano le restanti parti degli arti inferiori costituite da un osso lungo e dal piede da ambo i lati. Tale conformazione permette solo un'escursione della pseudo articolazione coxo-femorale, di tipo passivo, di pochissimi gradi. I piedi sono nella norma. Nonostante ciò Francesco non riesce a tenere da solo la posizione eretta se non per qualche minuto. Gli è impossibile la deambulazione normale. In autonomia sono possibili solo brevissimi spostamenti (calcolabili nell'ordine dei cm) grazie ai movimenti volontari oscillatori del corpo in toto. La colonna vertebrale presenta una scoliosi di grado medio alto. La rotazione e la flessione del collo sulle spalle sono leggermente ridotte rispetto alla norma. Francesco inoltre porta gli occhiali per correggere un difetto di astigmatismo. Abitualmente è seduto su un deambulatore a sedile riadattato con ruote. Non pratica nessuna attività sportiva né segue terapie fisioterapiche.

Da un anno Francesco si occupa di assistenza informatica da postazione remota per gli utenti del sistema informatico aziendale di una grande organizzazione, con ruolo di addetto al servizio Help-Desk e, in parte, di programmatore. Il suo compito è quello di ricevere o effettuare chiamate telefoniche e gestire l'invio e la ricezione di e-mail riguardanti richieste di intervento effettuate da utenti che riscontrano difficoltà e problemi inerenti all'utilizzo del proprio PC. Nel caso in cui l'intervento tecnico si possa svolgere da remoto, Francesco interviene direttamente in quanto operatore informatico; nel caso in cui ciò non sia possibile, provvede a contattare i suoi colleghi per eventuali sopralluoghi. Durante la giornata mediamente riceve dieci richieste di assistenza e - compatibilmente al tipo di intervento - si occupa di risolvere il problema da postazione remota. L'attività lavorativa di Francesco prevede, dunque, una forte componente relazionale-comunicativa e tecnica. Se viene prevista una configurazione macchina/rete a livello software, in accordo con l'utente che ha presentato la richiesta, viene pianificato l'intervento.

In passato Francesco ha frequentato un corso di informatica e programmazione per disabili fisico-motori, promosso a livello regionale, della durata di 9 mesi. Dopo il corso ha partecipato ad un progetto di Borsa lavoro (1989) e, per qualche tempo, ha coperto il ruolo di grafico e programmatore per un'associazione. Dal 1995 ha lavorato come Web Master presso un'organizzazione che opera nel settore della disabilità.

L'attività lavorativa

Per l'utilizzo della postazione informatica, Francesco dispone di un comune PC con tastiera e di un sistema vivavoce collegato ad un telefono.

In assenza degli arti superiori gestisce e controlla gli strumenti di lavoro in modo non convenzionale; per il PC utilizza una trackball con il piede destro, per la digitazione della tastiera e dei tasti del telefono utilizza una penna che tiene in bocca. Per scrivere usa la penna con la bocca e tiene fermi i

fascicoli cartacei con la spalla destra. In molti casi, durante gli interventi, Francesco parla con l'utente al telefono e simultaneamente controlla il computer utilizzando la penna che tiene in bocca. Quando non viene utilizzata, la penna viene appoggiata sulla tastiera, di fianco al tasto "Invio", e alla necessità recuperata con la bocca. Per la gestione del sistema operativo si avvale dell'aiuto fornito da alcune funzioni del sistema di accesso facilitato integrato a Windows.



Fig. 8.1 La postazione di Francesco



Fig. 8.2 Attrezzature utilizzate da Francesco

Dall'analisi dei compiti lavorativi richiesti dalla mansione sono risultate evidenti le seguenti considerazioni in merito ad aspetti clinici.

Per svolgere la sua mansione alla postazione di lavoro, Francesco utilizza e sollecita in prevalenza:

- la bocca (come apparato prensile e fonatorio)
- gli occhi per la visualizzazione e il controllo
- il rachide cervicale e dorsale come parte funzionale sostitutiva degli arti superiori
- il piede destro per il controllo della track-ball.

La sua attività di Help-desk comporta continui movimenti di flessione-estensione in avanti di tutto il rachide, causando un indolenzimento a livello cervicale e dorsale, iperidrosi e schiacciamento del torace e del diaframma, con conseguente affaticamento. I movimenti del piede causano inoltre indolenzimento muscolo-scheletrico a livello dell'arto inferiore destro.

1.2. Analisi funzionale della mansione

Aspetti generali

Il caso trattato presenta alcune peculiarità. La postazione di lavoro attuale, infatti, è configurata come una comune postazione da ufficio per videoterminista, con pochi accorgimenti assistivi per fare fronte alle necessità funzionali di Francesco. Il PC in dotazione può essere infatti usato da un utente che presenti problemi funzionali senza bisogno di alcuna riconfigurazione.

Il limite maggiore imposto dall'attuale configurazione degli spazi e dalle strumentazioni è quello di non permettere facile accesso alla scrivania, in quanto l'ufficio, collocato provvisoriamente in una vecchia area dell'Istituto, non è stato pensato per "accogliere" la carrozzina elettronica che Francesco dovrebbe/potrebbe utilizzare anche al lavoro per muoversi in autonomia. La postazione-scrivania di Francesco, localizzata in adiacenza al muro, infatti, si colloca all'interno di un classico modulo di arredo da ufficio composto da quattro scrivanie asimmetriche accoppiate tra loro, il cui spazio individuale è compartimentato da divisori alti. Gli spazi risultano congestionati e poco idonei alla fruizione da parte di una persona con grave disabilità motoria che fa uso di una carrozzina elettronica, di fatto di dimensioni superiori rispetto ad una carrozzina standard ad autospinta

posteriore. Stante l'impossibilità d'uso della carrozzina elettronica, Francesco attualmente utilizza un deambulatore riadattato a sedile, su ruote, con il quale si spinge nello spazio dell'ufficio utilizzando i piedi. Questo ausilio artigianale, date le ridotte dimensioni, permette un maggior adattamento alla attuale postazione di lavoro con tavolo basso, ma non può considerarsi una soluzione assistiva idonea; infatti non è dotata di poggia schiena (cosa peraltro obbligatoria anche per il sedile dei videoterminalisti), né di una seduta non traspirante. Questo tipo di situazione (sia riguardo all'ambiente, sia riguardo gli ausili, che riguardo alla disposizione delle strumentazioni), non rappresenta un caso di buon adattamento del posto di lavoro rispetto alle necessità di una persona con disabilità; al contrario, si configura come un necessario adattamento della persona con disabilità alle condizioni del posto di lavoro esistente.

Data la specificità del caso di Francesco a livello di funzioni e strutture corporee, risulta impossibile applicare un solo strumento di analisi per la valutazione rischio lavorativo cui è soggetto. Infatti, i metodi attualmente esistenti sono stati sviluppati, validati e sono applicabili a persone che non presentino condizioni di menomazione funzionale o strutturale di livello medio, grave o completo.

Ciò nonostante, almeno parzialmente, gli strumenti di seguito elencati si sono rivelati utili per poter identificare i potenziali/reali fattori di rischio ambientale e da sovraccarico biomeccanico per il sistema muscolo scheletrico di Francesco:

- parti della metodica relativa alla valutazione del rischio per i video terminalisti (Check-list VDT)
- spunti e idee tratte dalla metodica relativa alla valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA)
- normative ergonomiche sulla postura
- normative per l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Non potendo misurare parametri legati alla movimentazione di specifiche strutture corporee, sono stati presi in considerazione soltanto alcuni aspetti di tali metodologie, come l'organizzazione del lavoro (durata, distribuzione delle pause, percentuale di tempo dedicata a differenti attività ...), la ripetitività, la frequenza di azione e la postura.

Inoltre, utilizzando la classificazione ICF, è stato possibile descrivere Francesco e la sua situazione di salute in relazione al lavoro svolto. Ciò ha permesso di mettere in luce aspetti non altrimenti descrivibili tramite i metodi precedentemente elencati e si è dimostrato estremamente utile al fine dell'ideazione di una soluzione progettuale idonea di costo contenuto.

Nel seguente paragrafo viene specificato nel dettaglio come tali metodiche/strumenti sono state utilizzate per l'analisi.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività lavorativa

Come emerso nel paragrafo precedente, la situazione lavorativa attuale porta Francesco a dover compiere notevoli e ripetute flessione-estensioni e rotazioni del tronco e del collo e ad assumere posizioni incongrue durante tutto l'arco della sua giornata lavorativa. Per determinare cosa questo possa comportare e se possa influire negativamente sul suo stato di salute ci si è avvalsi di parametri utilizzati per la valutazione del rischio dell'apparato muscolo - scheletrico come l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento, la frequenza di azione.

Organizzazione del lavoro

Francesco lavora 8 ore al giorno (dalle ore 9:30 alle ore 18:00), tranne il venerdì, giorno in cui termina di lavorare alle ore 13:30, con orario cumulativo totale di 36 ore. Riferisce di effettuare circa trenta minuti di pausa pranzo, che a volte si protraggono fino a 40 e di non effettuare altre pause intermedie tranne quelle fisiologiche, nel numero di una o due al giorno. Per quanto riguarda le

necessità corporee Francesco ha bisogno di assistenza e all'occorrenza può rivolgersi ad un operatore ASA o OSS dell'Istituto che lo accompagni in bagno e lo assista.

Nell'arco della giornata Francesco riceve all'incirca 10 richieste di intervento. La suddivisione dei compiti lavorativi durante l'orario di lavoro prevede all'incirca l'utilizzo del computer per un totale del 70% del tempo e il restante 30% dedicato alla comunicazione telefonica. Molte volte l'utilizzo del PC e del telefono risulta simultanea.

Per valutare l'organizzazione del tempo, si è ipotizzato di poter confrontare i dati raccolti inerenti alla giornata di Francesco, con le tabelle della check list OCRA inerenti al fattore di rischio 'tempo di recupero'; tale fattore viene descritto tramite una scala che va da 0 a 10 punti, dove zero dovrebbe corrispondere alla situazione ideale e 10 alla peggiore. Applicando la stessa scala alla situazione di Francesco si ottiene un punteggio di 6, cui corrisponde la voce: 'in un turno di otto ore è presente solo la pausa mensa'.

Per quanto riguarda le pause occorre ricordare la norma 626/94 e succ. che prevede, per addetti VDT, almeno 15 min ogni 2 ore; al di là della proposta di dare 8-10 min ogni ora andrebbe rilevato che nell'attuale condizione non è rispettata neppure la norma valida per soggetti "normodotati".

Tabella 8.1:

Check list Ocra -parte inerente all'organizzazione del lavoro

	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	Ufficiale	480 min
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI		
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		10 min - fisiologiche
PAUSA MENSA	Ufficiale	30 min – extra turno
	Effettiva	40 min
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		460 min
N° PEZZI (o cicli programmati)	Programmati	~ 10 interventi
	Effettivi	
TEMPO NETTO DI CICLO		
TEMPO DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE (sec)		

Tabella 8.2:

Check list Ocra – parte inerente al fattore di rischio “tempo di recupero”

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Inizio turno

Fine turno

RECUPERO

6

Postura e movimento

In fase di analisi posturale, ci si è concentrati sullo studio dimensionale e funzionale dell'attuale deambulatore utilizzato come seduta. La presa visione delle norme ISO in materia di sedute per ufficio e corretti dimensionamenti delle parti che compongono una carrozzina ha permesso di mettere in evidenza i carenti standard tecnici e dimensionali del deambulatore riadattato. La tipologia dello stesso non rispecchia le direttive indicate dalle seguenti norme di riferimento:

- ISO 16840-1/2002 Wheelchair seating – part 01
- UNI-EN 1335-1 Office Work Chair_Dimensions - Determination of dimensions
- UNI-EN 1335-2 Office Work Chair_safety and requirements
- ISO EN 1005-4/20002 Evaluation of working postures and movements in relation to machinery

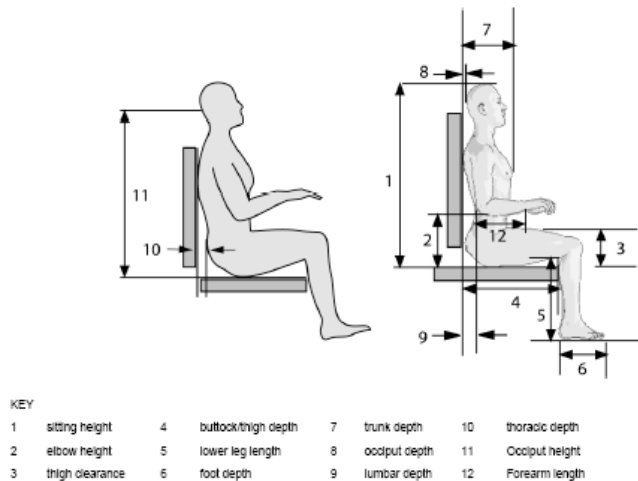


Fig. 8.3 Misure riportate nello standard ISO 16840-1/2002

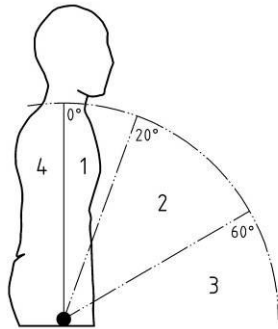


Fig. 8.4 Disposizione e dimensionamenti postazione Francesco

Risulta evidente che l'assenza dello schienale, sostituito da un elementare tubolare, non garantisce il dovuto sostegno per il rachide soprattutto nella zona lombare. La posizione assunta non permette a Francesco di lavorare in condizioni di rilassamento muscolare a livello dorsale. L'attuale seduta è considerevole perciò come notevole fattore di rischio sia tenendo in considerazione gli standard internazionali per le persone senza disabilità, sia considerando - a maggior ragione - il grado elevato di scoliosi della colonna vertebrale.

A questo quadro bisogna aggiungere l'analisi effettuata sulla base di normative relative alle posture statiche e allo studio intorno ai movimenti comunemente effettuati per svolgere le attività lavorative di attivazione, comunicazione telefonica e digitazione su tastiera. Come già esposto sopra, Francesco, non avendo gli arti superiori, utilizza la bocca per scrivere al computer e rispondere al telefono. Per compiere questi gesti deve "raccolgere" la penna che solitamente posa sulla tastiera quando non viene utilizzata. Queste operazioni comportano una continua escursione della testa in avanti a cui fa riscontro una notevole sollecitazione del rachide soprattutto a livello cervicale. Francesco, inoltre, lamenta continui disturbi muscolari a livello cervicale dovuti allo stress motorio sopportato. Un'ulteriore osservazione da compiere sulla flessione anteriore del tronco, riguarda anche le ripercussioni che si sviluppano a livello polmonare e respiratorio. Il fatto di essere sempre piegato in avanti comporta una maggiore difficoltà respiratoria. La cassa toracica e il diaframma vengono costantemente sollecitati e compressi alterando la corretta attività polmonare.

In materia di normative ergonomiche relative alle posture corrette per lo svolgimento di lavori che prevedano un elevato grado di sedentarietà è stata considerata la norma EN 1005-4/2004 "Evaluation of working postures and movements in relation to machinery".



		Movement	
Static posture		Low frequency (< 2/min)	High frequency (≥ 2/min)
1 ^a	Acceptable	Acceptable	Acceptable
2	Conditionally acceptable (step 2A)	Acceptable	Not acceptable
3	Not acceptable	Conditionally acceptable (step 2C)	Not acceptable
4	Conditionally acceptable (step 2B)	Conditionally acceptable (step 2C)	Not acceptable

^a It is recommended that working postures with an upright trunk be achieved, in particular if the machine may be used for long durations by the same person, requiring static posture without adequate recovery time or body support being provided, or high frequency movements.

Fig. 8.5 Misure e prescrizioni dallo standard EN 1005-4/2004

Frequenza di azione

Come già rilevato nella fase di analisi dell'organizzazione lavorativa, Francesco riporta di ricevere all'incirca 10 richieste di intervento al giorno, difficilmente quantificabili in termini di durata di ciascuno. La suddivisione dei compiti lavorativi durante l'orario di lavoro prevede però mediamente l'utilizzo del computer per un totale del 70% del tempo e il restante 30% dedicato alla comunicazione telefonica. Da notare comunque che spesso l'utilizzo del PC e del telefono risulta simultaneo. L'utilizzo del PC prevede per determinate mansioni una elevata ripetitività e frequenza d'azione, svolta nel suo caso però, in assenza degli arti superiori, con movimentazione del rachide e dell'arto inferiore destro.

La check-list OCRA, dedicata alla valutazione dei movimenti ad alta frequenza, ha offerto spunti di valutazione anche riguardo a questo fattore. Difficile però quantificarne il rischio, essendo presenti molteplici menomazioni a carico delle strutture corporee interessate (arti superiori per OCRA). Nonostante ciò, il fatto che Francesco abbia sia il rachide affetto da scoliosi, che l'articolazione del piede caratterizzata da limitata mobilità può far pensare che l'utilizzo continuativo ad elevata frequenza proprio di queste articolazioni possa rappresentare un serio rischio.

Nonostante sia difficile quantificare la frequenza con cui vengono effettuati i movimenti di flessione-estensione del rachide e di rotazione del piede in relazione ai differenti compiti lavorativi (telefono, scrittura a PC, installazione applicazioni, risoluzione problemi di diverso genere), si può comunque notare che i momenti in cui tale frequenza risulta essere maggiormente elevata, sono quelli in cui l'operatore deve scrivere una mail o delle stringhe di caratteri utilizzando la penna con la bocca, o ancora quando è implicato un elevato utilizzo della trackball a piede. Utilizzando i valori proposti dalla scala OCRA relativa al fattore 'frequenza di azione', possiamo dire che nel compito 'scrittura', la frequenza di azione di flessione-estensione del collo/tronco nel caso di Francesco può collocarsi nella fascia del valore 9 (frequenza maggiore di 70 azioni al minuto con possibilità di effettuare delle interruzioni se necessario). Lo stesso valore potremmo attribuirlo anche al carico sopportato dell'arto inferiore destro, corrispondente agli intervalli di tempo caratterizzati da continuo utilizzo della trackball con il piede a frequenza elevata. Non essendo però queste frequenze mantenute per lunghi intervalli di tempo, il rischio per tali articolazioni rispetto al fattore 'frequenza' potrebbe considerarsi di media entità.

Analisi ambientale

L'analisi del rischio comporta un'approfondita analisi degli aspetti ambientali che possono determinare la presenza di rischio a carico del lavoratore. Un attento studio dell'ambiente fisico e psicosociale vissuto dall'individuo nel contesto lavorativo può far riconsiderare aspetti poco evidenti. Costatato che il lavoratore svolge la sua mansione in ottemperanza a quanto previsto dalla legge 68/99 ("Norme per il diritto al lavoro dei disabili"), sono state prese in considerazione metodologie

analitiche che concentrano l'attenzione sulla disposizione degli spazi e delle attrezzature nel campo delle postazioni da videoterminale (VDT).

A livello ambientale, l'accessibilità degli spazi non viene garantita a causa della inadeguatezza della logica dispositivo-costruttiva dell'ufficio e dei suoi arredi, a causa dei quali Francesco è costretto a rinunciare ad un ausilio (carrozzina elettronica) che gli garantirebbe un livello di autonomia nettamente superiore all'attuale.

Applicando la check-list VDT nelle parti riguardanti il microclima, si registra che la scrivania di Francesco è rivolta con le spalle ad una finestra; il che comporta che il monitor sia disposto con illuminazione diretta sulla superficie di visione, quindi in modo scorretto. L'illuminazione della stanza è affidata a due gruppi di lampade al neon che non garantiscono un'illuminazione ottimale del piano di lavoro. In relazione alla rumorosità dell'ufficio bisogna far presente che gli operatori dell'Help-Desk, lavorando spesso col telefono, avrebbero necessità di fruire di postazioni insonorizzate per diminuire l'inquinamento acustico. Nell'ufficio questo accorgimento non è stato previsto e ciò diventa una rilevante forma di disturbo e stress a livello personale e collettivo.

La riprogettazione degli spazi e delle disposizioni degli arredi è partita dal rilevamento delle misure attuali e dalle considerazioni sulle dinamiche di gestione degli spazi dell'ufficio. Di seguito viene inserita l'attuale planimetria inerente alle caratteristiche dell'ufficio e lo sviluppo degli arredi in un modello tridimensionale.

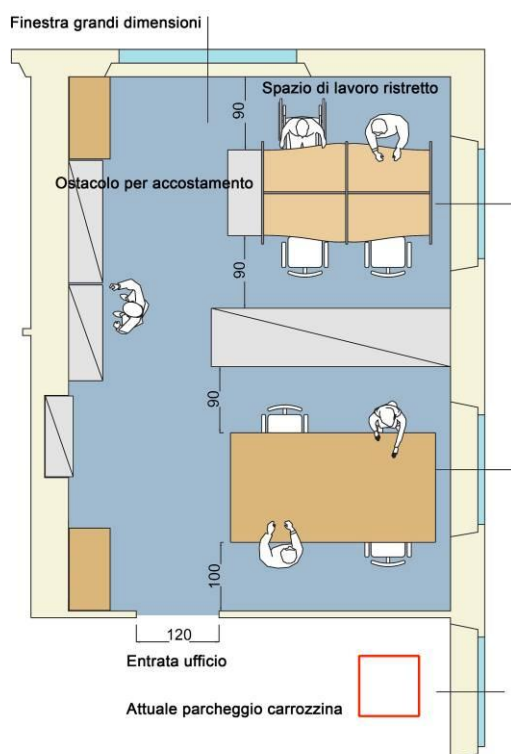


Fig. 8.6 Attuale piantina ufficio

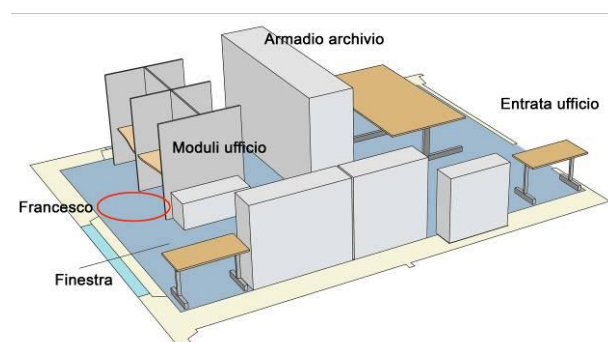


Fig. 8.7 Attuali disposizioni ufficio

Si nota come la situazione spaziale interna all'ufficio risulti congestionata e non totalmente rispondente alle direttive in materia di accessibilità dettate dal DM 236/89. La disposizione degli arredi costituisce un ostacolo per il raggiungimento di alcune zone di lavoro. La postazione di Francesco, indicata in planimetria, non offre gli adeguati spazi di fruizione. La scrivania, posta ad 1m dalla parete posteriore, non permette di manovrare la carrozzina elettronica e, inoltre, il collega

vicino di posto di Francesco deve continuamente passare dietro di lui per raggiungere la sua postazione.

La finestra, posta alle spalle di Francesco, non garantisce una buona visuale del monitor ed è sconsigliata dalle normative in materia di lavoro al videoterminale. Il rumore risulta troppo elevato e fonte di disturbo durante l'attività lavorativa di Help Desk. Gli arredi, dunque, necessitano di una ridisposizione spaziale in modo da rendere maggiormente fruibili gli spazi.

1.3. Analisi del funzionamento e della disabilità

Rispetto alla situazione lavorativa in essere, è stata operata una analisi della persona attraverso ICF; sono stati individuati alcuni item descrittivi afferenti ai quattro domini (funzioni corporee, strutture corporee, attività e partecipazione, fattori ambientali) e sono stati applicati i relativi qualificatori atti a delineare un quadro il più possibile esaustivo della situazione lavorativa in essere. L'analisi di tale profilo ha generato un output rilevante ai fini dell'osservazione degli elementi negativi e quindi della necessità di riprogettare tempi e metodi, fattori ambientali e tecnologie assistive, con lo scopo di abbassare i livelli di rischio individuati.

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Francesco nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

- 1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee (molte delle quali conseguenti all'assenza degli stessi arti):
 - Funzioni sensoriali e del dolore: **media** menomazione nella funzione della vista (b212) e nelle sensazioni associate all'occhio e alle strutture adiacenti (b220).
 - Respiratorie: **media** menomazione della tolleranza all'esercizio fisico (b455).
 - Metaboliche; **grave** menomazione nelle funzioni del bilancio idrico (b545).
 - Urinarie: **media** menomazione nelle funzioni urinarie (b620).
 - Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: **lieve** menomazione nella sensazione di spasmo muscolare (b7801); **media** menomazione nella mobilità della scapola (b7200), della pelvi (b7201), delle ossa tarsali (b7203), della resistenza di muscoli isolati (b7400), del controllo del movimento volontario (b760) e della sensazione di rigidità muscolare (b7800); **grave** menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella forza dei muscoli della parte inferiore del corpo (b7303), nelle funzioni del pattern dell'andatura (b770); **completa** menomazione nella funzione delle ossa carpali (b7102) e della forza dei muscoli di un arto (b7301).
- 2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:
 - Occhio, orecchio e strutture correlate: **media** menomazione nella struttura del bulbo oculare (s220).
 - Strutture coinvolte nella voce e nell'eloquio: **lieve** menomazione nella struttura della bocca (s320).
 - Strutture dei sistemi cardiovascolare, immunologico e dell'apparato respiratorio: **lieve** menomazione nella struttura dell'apparato respiratorio (s430).
 - Strutture correlate al movimento: **lieve** menomazione nella struttura della regione del capo e del collo (s710), nella struttura della regione pelvica (s740), **grave** menomazione nella struttura della regione della spalla (s720), nella struttura del tronco (s760), **completa** menomazione nella struttura dell'arto superiore (s730) e nella struttura dell'arto inferiore (s750).
- 3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:
 - Compiti e richieste generali; **media** limitazione nell'intraprendere un compito singolo autonomamente (d2102) e **grave** nell'intraprendere compiti articolati autonomamente (d2202).
 - Mobilità: **media** limitazione nello spostarsi usando apparecchiature/ausili (d465) e nell'usare mezzi di trasporto privati motorizzati (d4701); **grave** limitazione nello stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nello spostare il baricentro del corpo (d4106), nell'uso della mano e del braccio (d445) e nel camminare (d450); **completa** menomazione nel sedersi (d4103), nel sollevare e trasportare oggetti (d430) e nell'uso fine della mano (d440), nel salire (d4551) e nell'usare mezzi di trasporto pubblico motorizzati (d4702).
 - Cura della propria persona; **media** limitazione nella regolazione della minzione (d5300) e nella regolazione della defecazione (d5301); **grave** limitazione nel lavarsi (d510) e nel prendersi cura della propria salute (d570).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: **grave barriera** - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), **completa barriera** - prodotti e tecnologia progettazione/costruzione dell'accesso alle strutture intere di edifici ad uso pubblico (e1501), **moderato facilitatore** - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1200), prodotti e tecnologia di assistenza per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1201), prodotti e tecnologia di assistenza per la comunicazione (e1251), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351), **elevato facilitatore** - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la comunicazione (e1250), **completo facilitatore** - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: **lieve barriera** - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600), **grave barriera** intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: **moderato facilitatore** - persone in posizione di autorità (e330), **elevato facilitatore** - amici (e320), conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), estranei (e345), **completo facilitatore** - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), persone che forniscono aiuto o assistenza (e340) e operatori sanitari (e355).
- Atteggiamenti: **grave barriera** - atteggiamenti della società (e460), **moderato facilitatore** - atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), **elevato facilitatore** - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440) e atteggiamenti individuali di estranei (e445).
- Servizi, sistemi e politiche: **moderato facilitatore** - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590), **elevato facilitatore** - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540).

1.4. Valutazione del rischio

L'utilizzo di un'analisi multifattoriale si è rivelato molto efficace per mettere in luce le criticità ed i potenziali rischi della attuale situazione lavorativa di Francesco. Data la mancanza di una metodologia validata per il caso specifico, non si è potuto dare un valore quantitativo certo del livello di esposizione al rischio per un determinato fattore; si sono potuti individuare e valutare qualitativamente molteplici fattori su cui è utile e necessario intervenire.

In sintesi, dall'analisi del rischio effettuata risultano presenti rischi lavorativi a carico dell'apparato muscolo scheletrico, in particolare per le strutture del rachide, del piede, del bacino, di elevata entità, con probabili implicazioni anche rispetto alla potenziale compromissione sul lungo termine delle funzioni renali, respiratorie, e cardio-circolatorie. Considerazioni ambientali evidenziano anche rischi, sebbene di minore entità, riguardanti la funzione uditiva e visiva.

Altro aspetto fondamentale di cui tener conto in fase di analisi lavorativa è quello del raggiungimento del posto di lavoro. Francesco per raggiungere il posto di lavoro si serve di un servizio di trasporto per persone con disabilità di una cooperativa sociale. Anche in questa fase si denota la presenza di fattori di rischio che non verranno analizzati secondo i metodi e gli strumenti utilizzati per la mansione lavorativa ma solamente descritti. La questione del trasporto su furgoni attrezzati sta alla base dell'impossibilità di utilizzo della carrozzina elettronica. Francesco, infatti, non avendo modo di poter ricorrere ad un pullmino idoneo con piattaforma elevatrice in grado di accogliere e sollevare la propria carrozzina elettronica è costretto a muoversi con il deambulatore riadattato. Con questo viene fatto salire sul mezzo di trasporto e assicurato con degli attacchi a cricchetto al pianale dell'abitacolo come si usa fare con le comuni carrozzine. In questo modo però Francesco è costretto a viaggiare sempre seduto sul deambulatore che viene utilizzato in sostituzione di un sedile. Come viene facile pensare, il tipo di trasporto non risulta essere a norma e comporta una fonte di rischio vista l'analisi precedentemente fatta del deambulatore.

L'addetto al servizio di trasporto accompagna Francesco fino all'ingresso secondario posto al piano sottostante all'ufficio. Da qui si accede al piano superiore passando per una porta di servizio di quelle a saracinesca per carico/scarico merci rivista come comune porta di accesso personale. Anche in

questo caso sono presenti fattori di rischio sia per Francesco, sia per i colleghi che utilizzano questo accesso per arrivare in ufficio. L'utilizzo di una porta di servizio per ricevimento/spedizione merci ad uso pedonale per il personale non addetto può, infatti, costituire un fattore di pericolo in quanto possono verificarsi incidenti dovuti alla movimentazione di carichi e alla presenza di possibili oggetti contundenti.

Questa situazione porta alla necessità di interventi a breve termine implicanti un processo di riprogettazione, proprio sulla base dell'idea di diminuire la potenziale rischiosità o inadeguatezza di ciascun fattore ambientale rilevato.

1.5. Riprogettazione dell'ambiente di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali proposte.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Francesco e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort.
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di Francesco al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo, relativo a tempi e metodi dell'organizzazione dell'azione lavorativa.

La postazione di lavoro individuale

La postazione di lavoro attuale, inserita all'interno di un comune modulo da ufficio composto da quattro scrivanie con divisori, è stata completamente riprogettata per garantire maggior comfort di accesso e utilizzo del Personal Computer. Lo studio delle posture e dei movimenti ha messo in luce differenti problemi legati all'utilizzo di una postazione standard con piano di lavoro ad altezza 72 cm da terra. Per l'utilizzo del PC, inoltre, si è pensato di sfruttare alcuni dispositivi ed accorgimenti tecnici che permettano un minor carico di lavoro a livello cervicale e del tronco.

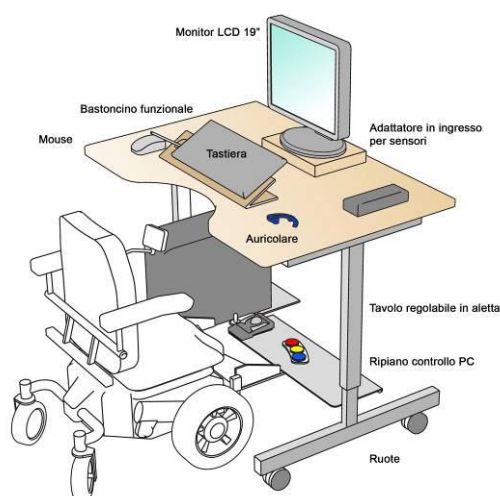


Fig. 8.8 Lay-out postazione personale progettata

Il progetto, illustrato nella figura 8.8, permette a Francesco di accedere e lavorare alla sua postazione computer utilizzando la carrozzina elettronica di cui dispone. Viene, dunque, previsto l'abbandono del sedile-deambulatore. Il disegno degli elementi del tavolo e le disposizioni dei dispositivi informatici è stato studiato in funzione del dimensionamento delle parti della carrozzina elettronica. In questo modo Francesco può rimanere correttamente seduto e all'occorrenza spostarsi in autonomia all'interno dell'ufficio e della struttura senza sovraccaricare i piedi e il rachide, impropriamente sollecitati attualmente durante gli spostamenti con il deambulatore. In questo modo, inoltre, vengono ridotti anche gli spostamenti necessari per passare dall'utilizzo di un ausilio all'altro, causa di continui stress a carico dei distretti inferiori.

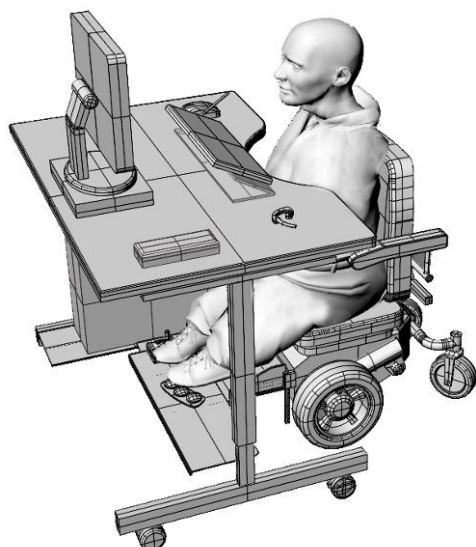


Fig. 8.9 Elaborazione 3D postazione personale



Fig. 8.10 Elaborazione 3D postazione personale

Tavolo

La scrivania utilizzata attualmente viene rimossa dal modulo a quattro postazioni e al suo posto si prevede di posizionare un tavolo con un piano di dimensioni 120 cm per 80 cm di profondità e con un taglio a mezza luna che permette un maggior avvicinamento della superficie di lavoro. Il piano, inoltre, può essere regolato in altezza (variabile dai 70 ai 100 cm), in inclinazione e può traslare in avanti o indietro. La finitura di superficie viene prevista, secondo le vigenti disposizioni normative, in materiale antiriflesso. Nella parte inferiore possono trovare alloggio il PC, nella parte destra, e un ripiano funzionale su cui vengono collocati i dispositivi informatici di controllo del PC.

I piani di lavoro e il posizionamento dei dispositivi informatici sono stati realizzati tenendo conto delle corrette angolazioni di visione ottimale. L'utilizzo di un supporto inclinato per la testiera, unitamente ad un bastoncino funzionale di circa 20 cm, permette inoltre di ridurre l'escursione angolare necessaria per la digitazione sulla tastiera. Le posture assunte riducono così il rischio a carico dell'apparato muscolo scheletrico e offrono maggior comfort individuale. La riduzione della flessione del collo e del tronco permette, ad esempio, di ridurre la compressione del diaframma.

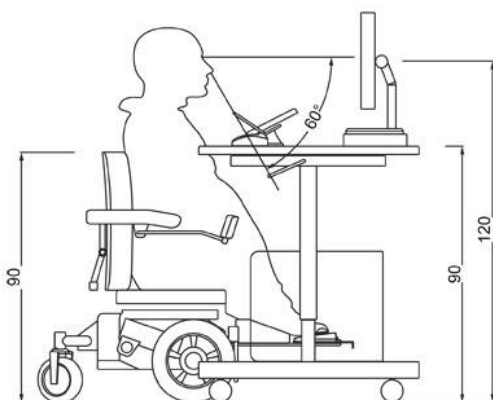


Fig. 8.11 Dimensioni postazione personale – vista laterale

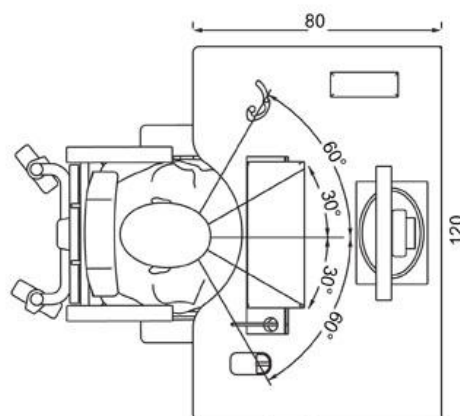


Fig. 8.12 Dimensioni postazione personale – vista dall'alto

Ripiano funzionale



Fig. 8.13 Sensori in ingresso per PC

Questo supporto, vincolato con una staffa alla gamba sinistra del tavolo, consiste in un ripiano in lamiera piegata che permette di riporre in modo stabile e funzionale i dispositivi informatici utilizzati da Francesco con i piedi. Su di esso vengono disposti una trackball, ausilio già utilizzato da Francesco, e una tavoletta con tre sensori collegati al PC tramite un dispositivo programmabile. Questo adattatore in ingresso (fig. 8.13) permette di associare ad un singolo sensore una specifica funzione di controllo dei software utilizzati e consente di ridurre il carico di lavoro a livello

cervicale, dovuto alla digitazione per mezzo della tastiera. Molti “short cut” utilizzati per funzioni di controllo e gestione, infatti, sono spesso strutturati secondo una combinazione di tasti (es. CTRL C o CTRL V) che prevede una digitazione multipla. Utilizzando il piede sinistro al posto della bocca si può attivare la funzione con un semplice click.

Il ripiano funzionale è stato disegnato in modo da permettere a Francesco di posizionare la carrozzina correttamente sotto il tavolo utilizzando il dispositivo di controllo a joystick governato con il piede destro. Questo dispositivo, montato nella parte destra della pedana anteriore della carrozzina, non è removibile e costituisce un ostacolo in fase di avvicinamento. È dunque necessario che Francesco esegua le manovre di accostamento facendo attenzione che il joystick non scontri la lamiera del ripiano. La soluzione permette un maggior grado di libertà di movimento. I dispositivi non devono essere collocati da un'altra persona sulla pedana ma rimangono sempre nella stessa posizione di utilizzo e posizionati in corrispondenza della parte utile della pedana anteriore della carrozzina.

Ausili informatici

Nel corredo degli ausili utilizzati troviamo una comune tastiera PC con supporto regolabile in inclinazione, un bastoncino funzionale o una penna, un monitor lcd regolabile in altezza e inclinazione, un auricolare bluetooth con microfono per l'utilizzo di un sistema VOIP e i sistemi di controllo già citati in precedenza.

La tastiera viene appoggiata su di un supporto inclinabile in modo da poter ridurre la distanza tra la punta del bastoncino funzionale e i tasti. Il supporto è provvisto di un porta penne integrato in modo da poter posizionare l'ausilio funzionale per la digitazione in posizione diagonale quando non viene utilizzato. Questo permette a Francesco di imboccarlo senza torcere il capo come fa attualmente poiché posizionato tra i tasti di Invio e le frecce direzionali.

Il sistema di comunicazione bluetooth deve essere indossato con l'aiuto di una terza persona ma una volta messo offre il vantaggio di poter gestire le chiamate utilizzando un sistema di telefonia integrato nel PC e per l'attuazione della ricezione/invio di chiamate i controlli utilizzati con i piedi. Francesco, così, non ha più necessità di digitare ogni volta un numero per effettuare una chiamata o di attivare il sistema viva-voce perché il tutto viene gestito tramite rubrica informatica. Anche questa soluzione riduce il movimento di torsione del tronco e di inclinazione del collo.

I sistemi di controllo/attuazione a sensori e la trackball, come già descritto sopra, sono posizionati sul ripiano funzionale e vengono utilizzati con i piedi riducendo così la frequenza di azione del tronco e del collo.

Aspetti ambientali

Di seguito viene illustrato il progetto di allestimento e ridisposizione degli arredi interni in modo da offrire maggior accessibilità a Francesco.

L'armadio archivio è stato ruotato e spostato in adiacenza alla parete d'ingresso dell'ufficio che è stata modificata in corrispondenza dello stipite. È, dunque, necessario un semplice lavoro di demolizione e ricostruzione di una ridotta porzione di muro.

I moduli a 4 scrivanie vengono ruotati e viene eliminata l'attuale scrivania di Francesco al fine di ospitare il nuovo tavolo di lavoro. La finestra in questo modo non si trova più alle spalle e il problema della riflessione sullo schermo viene annullato offrendo maggior comfort visivo. La finestra alle spalle delle due postazioni attualmente non occupate da personale viene schermata con una tenda frangisole.

Tra le postazioni di lavoro vengono inseriti pannelli fono assorbenti (divisori tra le scrivanie e paravento tra zona A e B) che garantiscono la riduzione dell'inquinamento acustico interno.

Si nota che tale disposizione permette a Francesco di accedere in piena libertà alle diverse zone di lavoro e alla propria postazione. Per l'accostamento al proprio tavolo si è tenuto conto della necessità di manovrare la carrozzina in modo da accostare la pedana anteriore al ripiano funzionale.

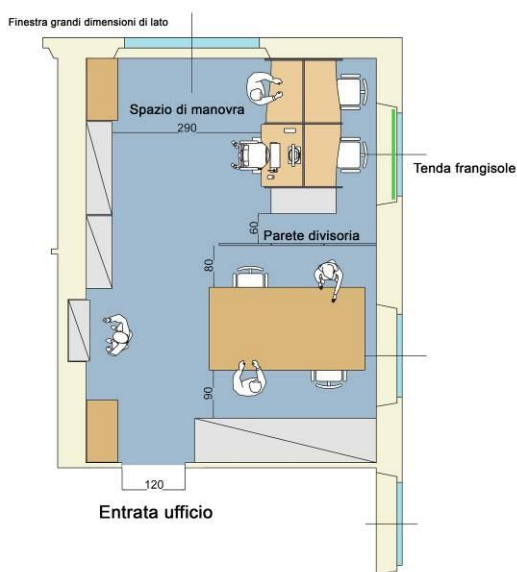


Fig. 8.14 Nuova piantina ufficio

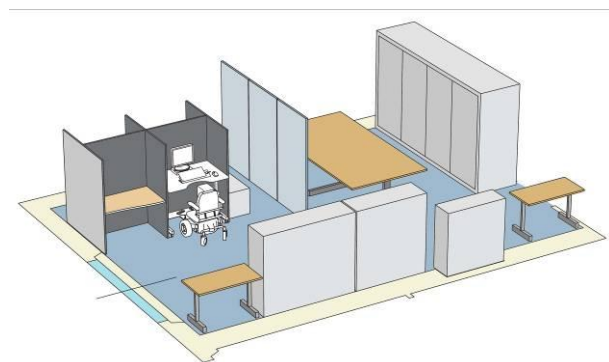


Fig. 8.15 Nuove disposizioni ufficio

Per quanto riguarda l'accessibilità degli spazi e il raggiungimento dell'ambiente di lavoro si prevede inoltre di non utilizzare più l'ingresso secondario sottostante all'ufficio ma di accedere alla struttura dall'ingresso principale, accessibile e più idoneo. In questo modo Francesco, una volta sceso dal pullmino, potrà facilmente raggiungere l'ufficio utilizzando la carrozzina elettronica in autonomia e senza necessariamente essere accompagnato.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Francesco aveva portato ad attribuire un livello di rischio pari a 6 (scala 0-10) per il fattore 'tempo di recupero' della Check list OCRA, corrispondente al punteggio 6 : *"...in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa è presente una sola pausa di almeno 10 minuti oppure in un turno di otto ore è presente solo la pausa mensa..."*

Una proposta per limitare tale fattore potrebbe essere quella di impostare il suo lavoro adottando quello che viene proposto come valore zero di tale scala. A questo valore ottimale a cui corrisponderebbe la situazione ideale di *'una interruzione ogni ora di 8-10 minuti'* ci si potrebbe riferire nel caso di una situazione così complessa come quella del caso di Francesco. Queste brevi

interruzioni dovrebbero però essere di tipo costruttivo, comportando l'effettiva cessazione del lavoro a PC per rilassare la vista e la muscolatura cervicale in continua sollecitazione. Per ottenere questi risultati la pausa potrebbe essere utilizzata per effettuare degli esercizi di stretching cervicale opportunamente impostati, non escludendo la possibilità di utilizzare la propria carrozzina per allontanarsi dal posto di lavoro insieme ai colleghi, ad esempio per un caffè.

Validazione progetto postazione tramite prototipo

Per la validazione delle scelte progettuali è stata fatta una simulazione del prototipo della postazione lavorativa riprogettata.

Il prototipo è stato sviluppato in una sala di prova dedicata agli ausili informatici presente all'interno della struttura ospedaliera della Fondazione Don Carlo Gnocchi; è stato poi testato da Francesco, che ha potuto fornire in tempo reale spunti per ulteriori miglioramenti o adattamenti su misura.

Per completare la validazione della scelta progettuale dei differenti layout lavorativi proposti è stata effettuata un'analisi cinematica sincronizzata ed una analisi di elettromiografia di superficie dei muscoli di Francesco maggiormente coinvolti nel particolare compito lavorativo.

La metodologia adottata ha previsto perciò lo studio dei livelli di attivazione di 8 gruppi muscolari di Francesco, in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

- 1) Sternocleidomastoideo dx
- 2) Sternocleidomastoideo sx
- 3) Peroneo dx
- 4) Peroneo sx
- 5) Estensori cervicali dx
- 6) Estensori cervicali sx
- 7) Erettori lombari dx
- 8) Erettori lombari sx



Fig. 8.16 Applicazione di elettrodi per elettromiografia – muscolo sternocleidomastoideo sx



Fig. 8.17 Applicazione di elettrodi per elettromiografia-muscoli erettori lombari



Fig. 8.18 Applicazione di elettrodi per elettromiografia – muscolo peroneo sx

Per la calibrazione dello strumento in questo particolare caso è stata effettuata una registrazione in stato di totale rilassamento della muscolatura per l'acquisizione corrispondente al tono muscolare. In seguito sono state effettuate 3 acquisizioni della durata di 3 minuti sincronizzate alla videoregistrazione, su 3 differenti layout lavorativi:

il primo corrispondente alla situazione lavorativa attuale (fig. 8.19) descritta nel paragrafo 8.2.



Fig. 8.19 EMG sulla postazione di lavoro attuale



Fig. 8.20 Mensola funzionale poggiapiedi

Il secondo caratterizzato dalla possibilità di utilizzare come seduta la propria carrozzina elettronica grazie ad un tavolo di altezza pari a 95 cm (soprapiano) dotato di una mensola funzionale poggiapiedi regolabile in altezza sotto cui può inserirsi il piano poggiapiedi della carrozzina. Su tale mensolina oltre al mouse comandato con il piede destro viene posto un sensore di comando che consente l'utilizzo del piede sinistro per sostituire la funzione della penna in alcune funzioni (fig. 8.20).

Tale layout è caratterizzato inoltre da un piano tastiera inclinato di 35° rispetto al piano del tavolo (fig.8.22) e lo schermo ad altezza di 120 cm (linea di mezzeria) da terra (linea occhi di Francesco a 115 cm da terra). Per appoggiare la penna è stato ideato un portapenna agganciato al lato sinistro del piano inclinato della tastiera e costituito essenzialmente da una mensolina contenitrice.



Fig. 8.21 EMG su postazione progettata (ipotesi 1)



Fig. 8.22 Tastiera inclinata di 35° (ipotesi 1)

Il terzo layout (fig.23) differisce dal secondo per minore angolo di inclinazione della tastiera (25°) necessario per consentire di provare l'utilizzo di un bastocino funzionale più lungo (22 cm) rispetto al comune trattopen utilizzato (14 cm).



Fig. 8.23 Tastiera meno inclinata e utilizzo di bastoncino funzionale (ipotesi 2)

Nelle figure successive vengono riportati alcuni risultati dell'analisi cinematica ed elettromiografica.

L'elaborazione dei dati è consistita in questo caso nel semplice calcolo del valor medio e massimo di RMS (Root Mean Square) del segnale su intervalli osservati di particolare interesse, come la presa della penna o del bastoncino funzionale ed il suo riposizionamento, la pressione dei tasti per la scrittura, l'utilizzo dei piedi (destro per il mouse e sinistro per espletare alcune funzioni di tastiera)

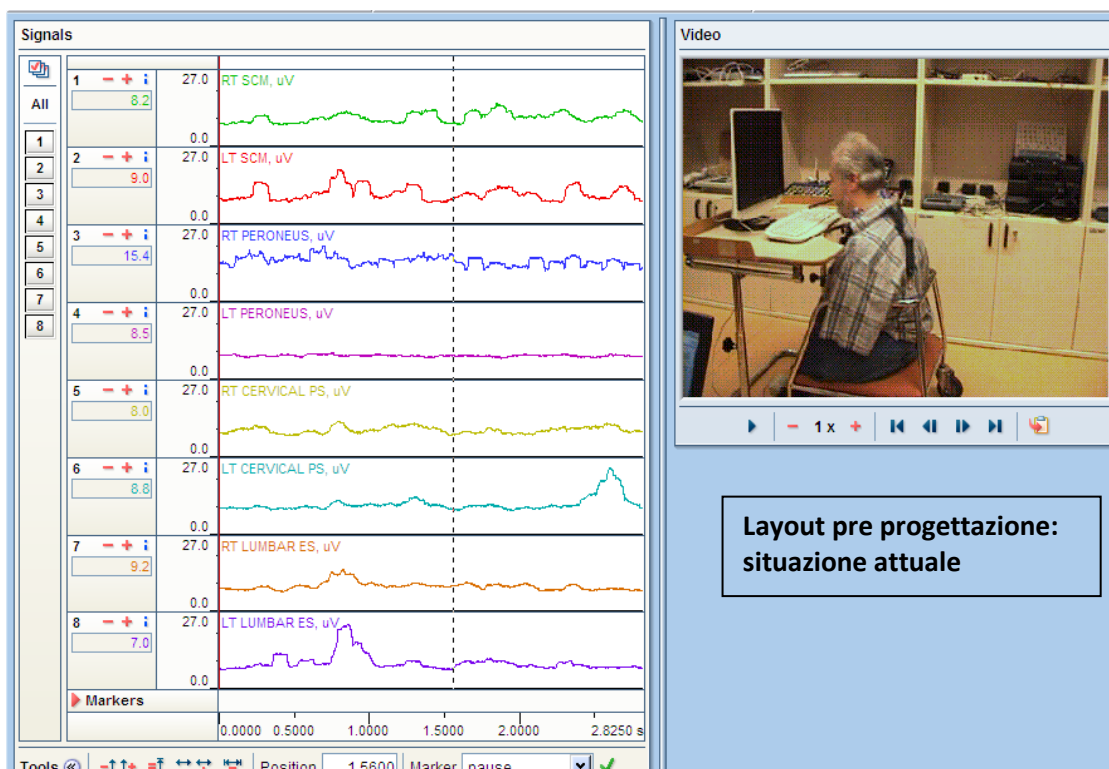


Fig. 8.24 EMG su base lay-out dispositivo attuale – tastiera non inclinata e tavolo altezza 75 cm

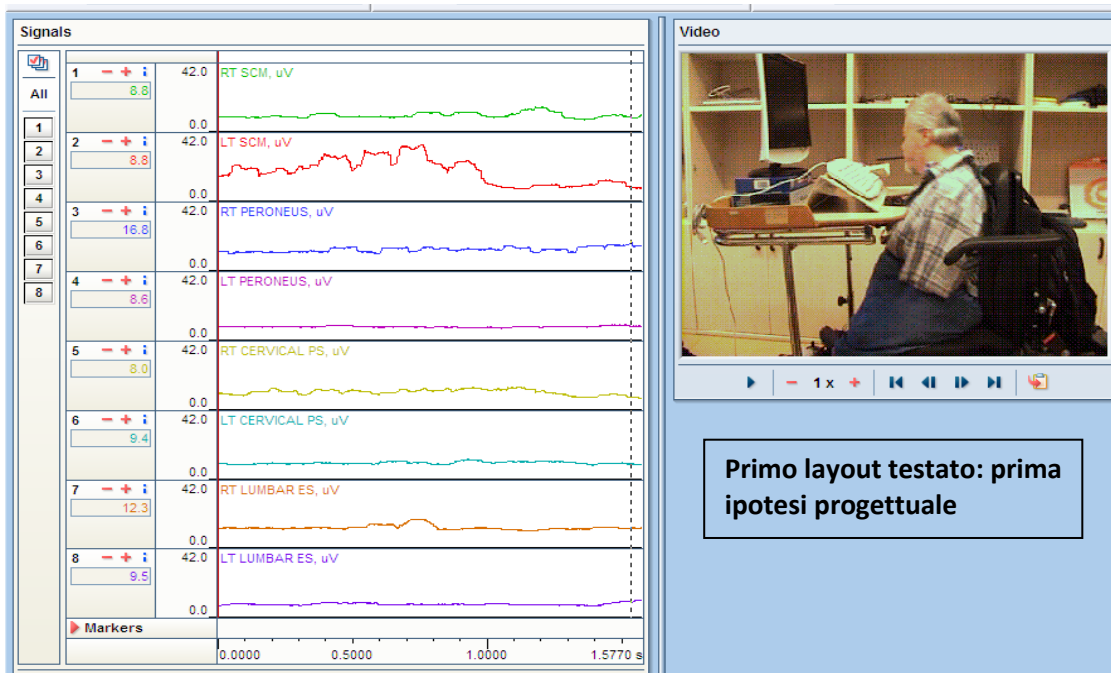


Fig. 8.25 EMG su base lay-out progettato (ipotesi 1) – tastiera inclinata di 35° e tavolo altezza 95 cm

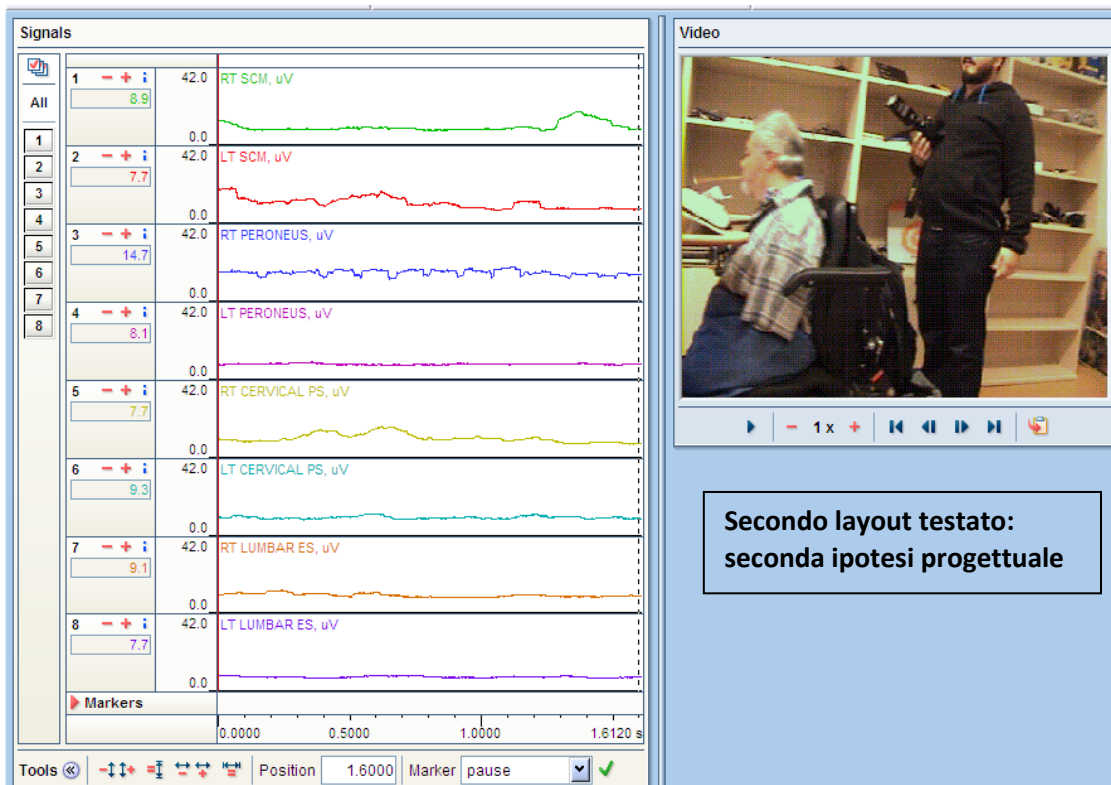


Fig. 8.26 EMG su base lay-out progettato (ipotesi 2) – tastiera inclinata di 25° inclinata e tavolo altezza 95 cm

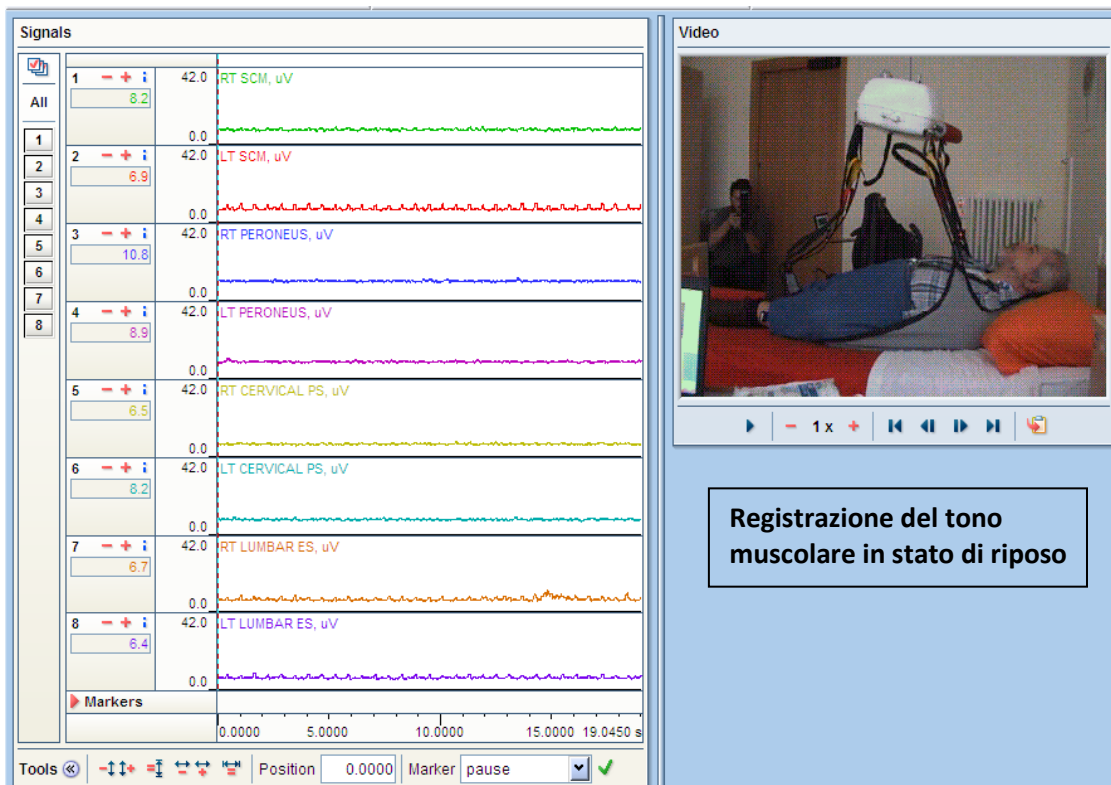


Fig. 8.27 EMG a riposo

In base alle considerazioni cinematiche ed elettromiografiche emerge che il posizionamento della penna/bastoncino funzionale richiede molto tempo se effettuato su tastiera come nel caso pre riprogettazione (2.8 secondi contro 1.5-1.6 nelle situazioni con recupero o appoggio su portapenna) con attivazione muscolare a livello di rachide cervicale e lombare maggiore rispetto alle due idee progettuali (vedi grafico 8.1). Da notare però un aumento del livello di attivazione a livello dello sternocleidomastoideo sinistro proprio a causa del posizionamento del portapenna/portabastoncino sull' estremità destra della tastiera. Tale livello risulta maggiore nel caso dell'utilizzo del porta penna utilizzato per il primo tipo di lay-out. In quel caso il porta penna risultava parallelo al lato corto della tastiera (vedi grafico 8.1). Cambiando la disposizione del porta penna (secondo lay-out), direzionando cioè la mensola verso la bocca, si è notato che il livello di attivazione muscolare è comparabile con quello del recupero della penna dal piano tastiera ed è quindi da considerarsi la soluzione migliore.

Osservando i periodi di digitazione si nota che rispetto alla modalità pre-progettazione la muscolatura cervicale e lombare risulta meno attiva soprattutto nella prima modalità progettuale che prevede un piano della tastiera maggiormente inclinato e consente quindi di dovere effettuare flessioni molto piccole del tronco e del collo (grafico 8.2).

L'utilizzo del piede sinistro oltre al destro è evidenziabile dal tracciato emg (grafico 8.3) e dal video e, in base alle scelte del numero di funzioni sostituibili tramite azioni del piede, si potrebbe quantificare temporalmente la conseguente diminuzione delle azioni necessarie da effettuarsi con il rachide cervicale

Grafico 8.1:

Presenza della penna o del bastoncino.

A sinistra: tracciato temporale della RMS dell'EMG. A destra le colonne indicano i valori medi e massimi riscontrati (verde: situazione attuale, rosso: prima ipotesi progettuale, blu: seconda ipotesi progettuale). Sono riportati (dall'alto verso il basso) i valori ottenuti dei muscoli omolaterali sinistri di estensori cervicali, estensori lombari e sternocleidomastoideo.

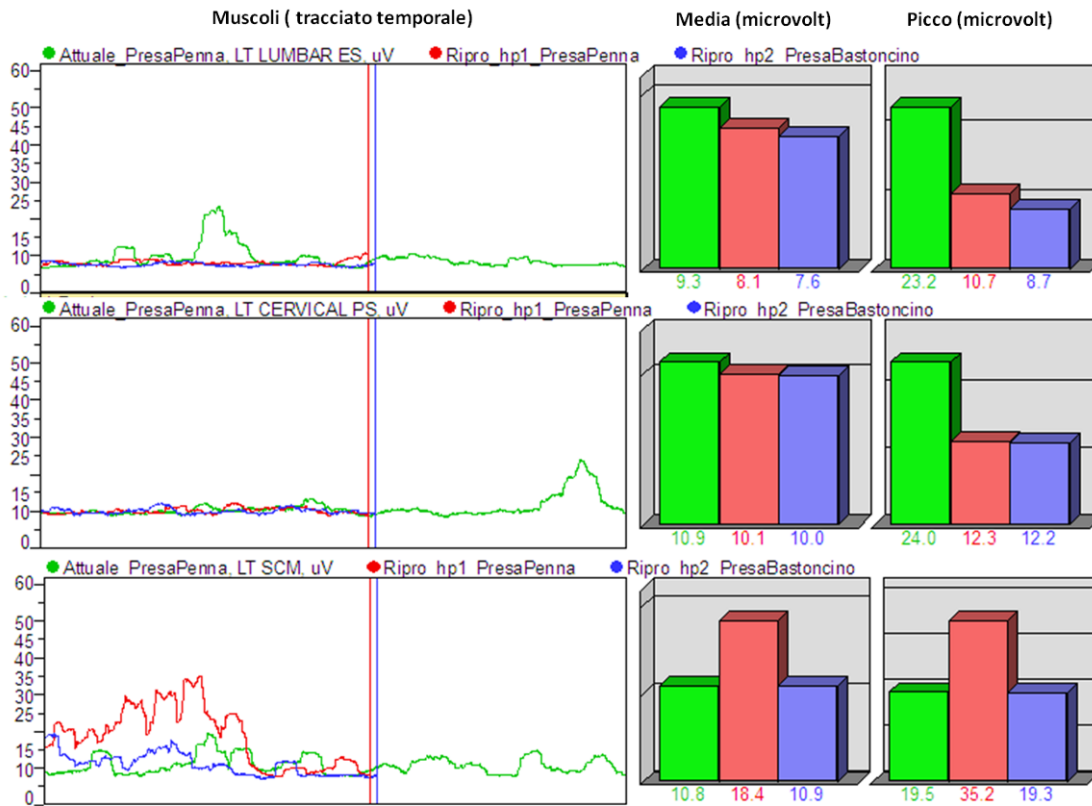


Grafico 8.2:

Utilizzo della penna o del bastoncino per la scrittura.

A sinistra: tracciato temporale della RMS dell'EMG. A destra le colonne indicano i valori medi e massimi riscontrati (verde: situazione attuale, rosso: prima ipotesi progettuale, blu: seconda ipotesi progettuale). Sono riportati (dall'alto verso il basso) i valori ottenuti dei muscoli omolaterali sinistri di estensori cervicali, estensori lombari

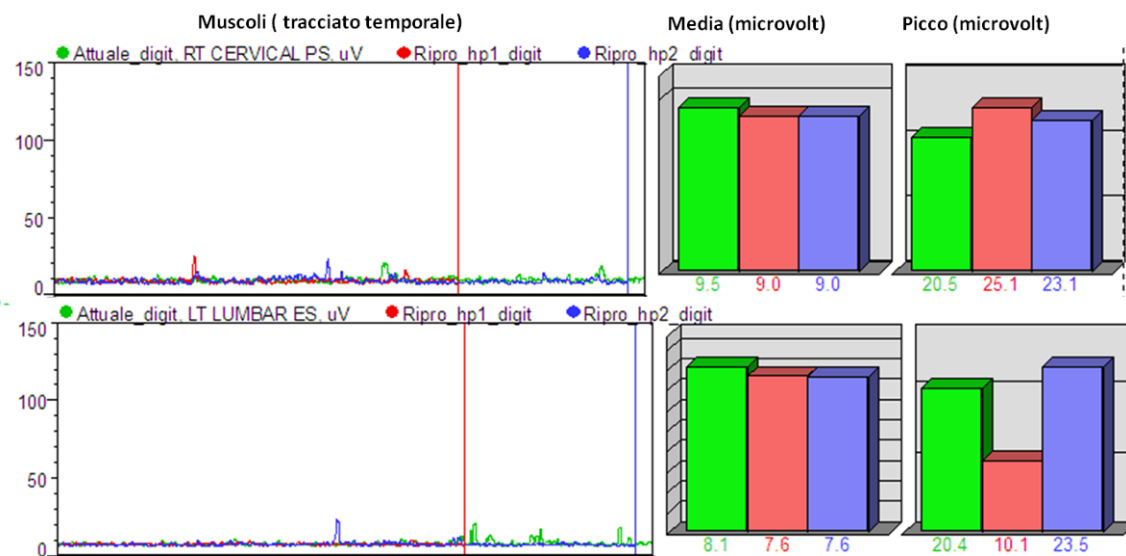
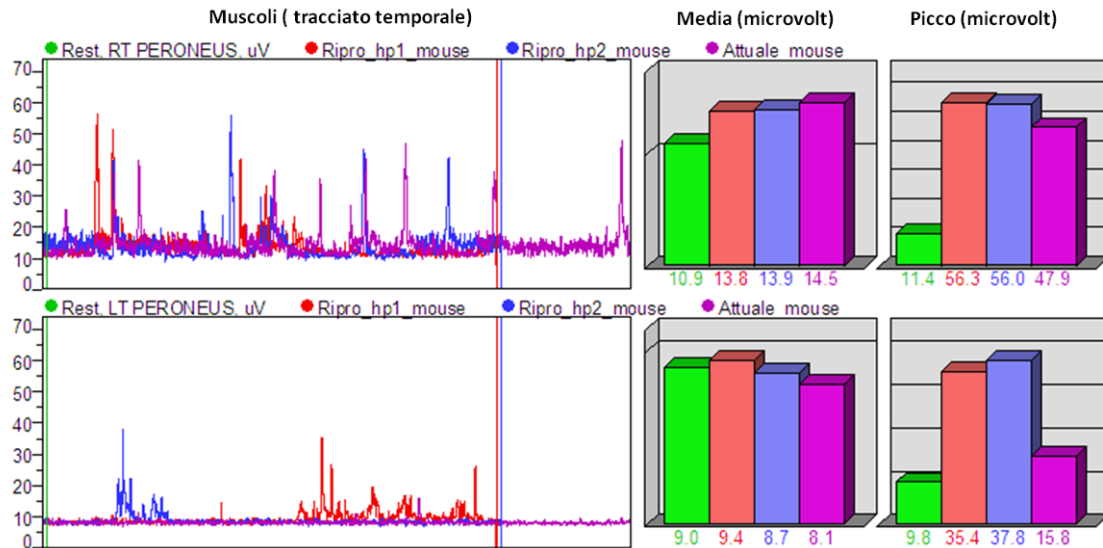


Grafico 8.3:

Utilizzo della penna o del bastoncino per la scrittura.

A sinistra: tracciato temporale della RMS dell'EMG. A destra le colonne indicano i valori medi e massimi riscontrati (verde: registrazione a riposo, rosso: prima ipotesi progettuale, blu: seconda ipotesi progettuale, viola: situazione attuale). Sono riportati (dall'alto verso il basso) i valori ottenuti dei muscoli peroneo destro e sinistro.



Sulla base dei dati cinematici, osservazionali ed elettromiografici raccolti, si desume che una maggiore inclinazione della tastiera, l'utilizzo della carrozzina elettronica e un tavolo sagomato più alto, permettono di limitare il sovraccarico a livello di rachide cervicale e lombare. La possibilità di utilizzare il piede sinistro per sostituire alcune azioni di scrittura si rivela utile anch'essa per un parziale scarico a livello del rachide senza comportare eccessivi livelli di attivazione della muscolatura dell'arto inferiore (o comunque comparabili con i livelli di attivazione muscolare del piede destro).

Il coinvolgimento dell'utente in questa fase della progettazione dell'adattamento della postazione per una valutazione in tempo reale delle modifiche da apportare si è rivelato molto utile. Ha permesso, infatti, di far comprendere al lavoratore il perché di alcune soluzioni proposte e considerate necessarie per cui al principio mostrava perplessità e, nel frattempo, di ottenere un feedback per i progettisti di tipo sia oggettivo che soggettivo. Stando infatti a quanto riferito, Francesco testando la soluzione progettuale definitiva percepisce un maggior comfort e riporta un alto grado di soddisfazione anche grazie al livello di autonomia raggiunto.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Per il riadattamento del posto di lavoro si è tenuto conto di aspetti economici legati alla fattibilità dell'intervento cercando di raggiungere soluzioni progettuali dal costo contenuto e che integrino le soluzioni già in possesso e utilizzate dall'utente.

La postazione di lavoro individuale è stata riadattata sulla base della carrozzina elettronica di Francesco, attualmente non utilizzata. Considerato l'elevato costo di tale soluzione assistiva e il grado di autonomia raggiungibile con essa si è deciso di configurare il tavolo in funzione della stessa.

Di seguito vengono riportate le tabelle con la distinta degli ausili e degli interventi architettonici necessari per il riadattamento del posto di lavoro attuale.

Tabella 8.3
Preventivo adattamento.

POSTAZIONE INDIVIDUALE e ARREDO UFFICIO	
INTERVENTO/ARTICOLO	Prezzo
Tavolo ergonomico regolabile	350,00 €
Adattatore in ingresso per sensori	145,00 €
N° 3 sensori	180,00 €
Supporto per tastiera	60,00 €
Bastoncino funzionale	30,00 €
Parete divisoria free standing	250,00 €
Pannelli fonoassorbenti per moduli ufficio	400,00 €
Tenda frangisole	100,00 €
TOTALE ADATTAMENTO	1515 €

1.6. Valutazione dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 8.4 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di *attività e partecipazione* e *fattori ambientali*, ed infine il livello di soddisfazione per l'attività e le tecnologie adottate.


Poiché i valori sono stati attribuiti ai singoli fattori basandosi sul 'buon senso', in quanto estrapolati da metodi e strumenti esistenti creati e validati per persone normodotate, il passo successivo dovrebbe essere la validazione di tale percorso d'analisi attraverso l'analisi dell'utilizzo del nuovo posto di lavoro riprogettato sul breve, medio e lungo termine. Si è però comunque deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per mettere comunque in luce su quali punti agire a breve o a lungo termine.

Tabella 8.4

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. La tabella evidenzia quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

☺ Miglioramento

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE-ADATT	Motivazioni principali POST-ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	Legge 104/92	Assente	Assente			
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	Check list OCRA	Elevato	Limitato	Assenza di pause strutturate durante l'arco delle 8 ore lavorative. Presenza della sola pausa mensa della durata di 30 minuti.	Pause strutturate di 8-10 minuti ogni ora con effettuazione di stretching a livello cervicale e/o riposo visivo dallo schermo PC	☺
<u>Postura incongrua</u>	Normative: ISO 16840-1/2002 UNI-EN 1335-1	Elevato	Limitato	Seduta scorretta: Deambulatore riadattato come sedile Flessoestensione di tronco e collo elevata	Seduta corretta: carrozzina elettronica con sedile ergonomico Diminuzione del grado di flesso-estensione	☺

	UNI-EN 1335-2 ISO 11226/2000 Check-list VDT			per utilizzo di penna come strumento di scrittura	con l'introduzione di stick lungo e inclinazione tastiera	
				Disposizione ed orientazione della strumentazione sul tavolo (PC, telefono...)	Ridisposizione degli strumenti ed introduzione telefono con auricolare a comunicazione tramite PC	
Frequenza di azione	Check list OCRA Considerazioni cliniche	Piede destro: Medio Rachide /collo: Medio	Piede destro: Medio Rachide /collo: Medio	Utilizzo ad elevata frequenza di articolazioni compromesse (rachide, bacino e piede) per la scrittura su PC	Introduzione di un sistema di 3 tasti da utilizzare con piede sinistro per limitare il numero di digitazioni a tastiera implicanti flessione-estensione del rachide e l'utilizzo della trackball	
				Frequenza maggiore di 70 azioni al minuto	Frequenza ipotizzata: 50 azioni al minuto	
Fattori ambientali	Check list VDT	Medio	Limitato	Logistica ufficio (disposizione arredamenti, rumore, luci)	Ridisposizione degli arredamenti per l'inserimento di posto ad hoc per l'utente disabile	

Per la valutazione della facilità di adattamento del lavoratore alle modifiche proposte ci si è avvalsi di un ulteriore metodo, il questionario WT PA-W tratto da MPT, Matching Person and Technology, che consente di effettuare appunto un 'matching' tra persone e tecnologia attraverso la valutazione della predisposizione all'utilizzo delle tecnologie per il posto di lavoro. Dal questionario si evince che la riprogettazione prevede una serie di accorgimenti tecnici facilmente accettati sia dal lavoratore che dal datore di lavoro. Francesco, infatti, si dimostra interessato all'implementazione delle proprie capacità lavorative tramite l'utilizzo di ulteriori ausili informatici (v. valutazione MPT di Francesco riportata nel capitolo 6).

2. Antonietta

2.1. La protagonista

Antonietta è una donna di 46 anni con invalidità riconosciuta del 74% dovuta a poliomielite in età infantile. E' affetta inoltre da tunnel carpale bilaterale. Il suo peso è di 62 kg ed è alta 164 cm.

In anamnesi patologica prossima non si riscontrano particolari sintomatologie. Da segnalare due gravidanze negli anni 1989 e 1992. Per le patologie e i dolori di cui soffre si sottopone periodicamente a sedute di fisioterapia, terapia con ultrasuoni, massoterapia e ginnastica.

All'età di 6 mesi Antonietta è stata colpita da poliomielite, malattia virale acuta, che ha provocato infiammazione midollare con conseguente atrofia degli arti inferiori. Dall'età di 5 anni fino all'età di 19 anni Antonietta è stata ospite di un istituto di una grande fondazione in cui ha potuto praticare percorsi fisioterapici che le hanno permesso di raggiungere un buon livello funzionale generale. Nel 1979 e nel 1980 è stata sottoposta, inoltre, ad un intervento correttivo agli arti inferiori che consiste nella trasposizione anteriore della muscolatura del polpaccio in modo da stabilizzare la postura riducendo il pericolo di cadute. La postura generale assunta, infatti, è caratterizzata da una costante flessione delle ginocchia con spostamento del bacino e del baricentro all'indietro. Attualmente utilizza un paio di stampelle per gli spostamenti e due tutori esterni che sostenendo le gambe sgravano le ginocchia del carico sopportato. Il costante uso delle stampelle ha, presumibilmente, provocato l'insorgere di tunnel carpale bilaterale, diagnosticato con esame elettromiografico. Antonietta infatti, accusa forti dolori ai polsi dovuti all'utilizzo di stampelle che le hanno causato insorgenza della patologia del tunnel carpale: talvolta la forza necessaria per appoggiarsi saldamente le viene meno aumentando l'instabilità generale.

Antonietta ha conseguito un diploma di perito aziendale con indirizzo in lingue estere e in seguito si è iscritta alla Facoltà di Lingue che ha poi abbandonato per andare a lavorare. Dopo essersi iscritta alle liste di collocamento della propria città si è trasferita in una grande città del nord e dopo 6 mesi ha iniziato a lavorare presso l'Istituto di credito presso il quale lavora ancora oggi. Per 10 anni ha lavorato presso la sede centrale, poi si è trasferita in un'altra agenzia in provincia.

L'attività lavorativa



Fig. 9.1 Antonietta al lavoro

Antonietta lavora presso l'istituto di credito da ventiquattro anni e ricopre la stessa mansione presso l'attuale agenzia da dieci anni. Il lavoro svolto comprende attività di back office e di portafogli aziende che prevedono la gestione di bonifici, fatturazione, anagrafica aziende, ricevute bancarie e cambiali ecc... Oltre alla sua mansione molto spesso si occupa anche di rapporti diretti con la clientela e gestisce l'archiviazione della documentazione negli appositi spazi riservati.

La postazione di lavoro occupata da Antonietta si trova nella zona di ingresso della banca in adiacenza al bancone con le casse. La scrivania a sua disposizione è dotata di PC, telefono fisso, calcolatrice, stampante e materiale da cancelleria.

Oltre all'attività di portafogli aziende, molte volte, i clienti abituali si rivolgono a lei anche per commissioni e operazioni che non sarebbero di sua stretta competenza. L'esperienza decennale in banca le permette, quindi, di coprire diversi ruoli e di essere pratica di tutte le dinamiche lavorative svolte al suo interno. Un compito parallelo, svolto sempre all'interno dell'azienda di credito per cui lavora, è quello di commissario sindacale per le pari opportunità.

2.2. Analisi funzionale della mansione

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Antonietta ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- check-list VDT
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il caso di Antonietta può essere considerato come caso di videoterminalista che utilizza per la maggior parte della giornata lavorativa il PC. L'applicazione del metodo d'analisi, però, deve tenere conto che, alternando le mansioni, è difficile fare una stima delle effettive ore passate al terminale. Secondo quanto riferito dai responsabili dell'azienda, molto spesso il monte ore di utilizzo del PC di una persona che lavora in agenzia non supera un totale di 20 ore alla settimana. Prevalentemente rimane seduta alla sua postazione rispondendo al telefono e utilizzando il computer. Altre attività come ad esempio l'archiviazione, previste dalla sua mansione, comportano lo spostamento all'interno dell'intera sede e per far ciò Antonietta si serve sempre delle stampelle.

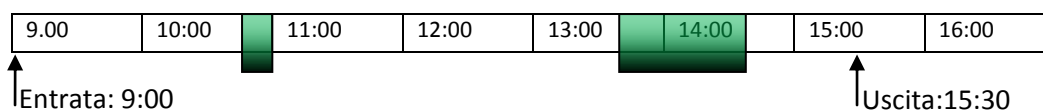
Verranno ora presi in considerazione tutti i fattori che concorrono a delineare un'approfondita analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione elementi come organizzazione del lavoro, postura e movimento, forza e frequenza.

Organizzazione del lavoro

Antonietta lavora tutti i giorni con riduzione del monte ore giornaliero poiché si avvale degli sgravi previsti dalla Legge 104/92. Il suo orario di lavoro dalle ore 9:00 alle ore 15:30 è comprensivo di pausa pranzo dalle 13:40 alle 14:40 per un totale di 300 minuti al giorno.

Figura 9.2

Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)



Postura e movimento



Fig.9.3 Sedia da lavoro utilizzata attualmente

Antonietta per lavorare rimane seduta alla sua postazione e utilizza una sedia da ufficio con quattro gambe, due delle quali, le posteriori, dotate di rotelle (fig.9.3). Pur rispondendo alle direttive ergonomiche dettate dagli standard italiani, la sedia non sembra idonea per forma e dimensioni alle necessità funzionali di Antonietta e non prevede alcun tipo di regolazione. La sedia non garantisce il giusto supporto nelle fasi di seduta e sollevamento essendo dotata di due rotelle nella parte posteriore. In questo caso, facendo carico sui braccioli, il rischio di arretramento è elevato. Ne risulta evidente la necessità di sostituzione con un modello diverso.

Durante l'utilizzo del PC, invece, il monitor decentrato non permette di assumere una corretta digitazione su tastiera. In questo modo Antonietta lavora stando sempre girata di circa 30° con il collo o per guardare il monitor o, nel caso in cui giri la sedia, per comunicare con il cliente che le siede di fronte.

Per gli spostamenti Antonietta utilizza sempre le stampelle e si muove con una certa disinvoltura tra gli arredi dell'agenzia. In generale l'attività che risulta più difficoltosa unitamente all'utilizzo delle stampelle è quella dell'ingresso nella struttura, descritta nel paragrafo sull'analisi ambientale.

Frequenza di azione

Essendo un lavoro che prevede l'utilizzo elevato del PC e della tastiera risulta difficile fare una stima accurata della frequenza con cui Antonietta compie gesti ripetitivi con gli arti superiori. Se le viene chiesto di fare una stima di utilizzo delle diverse apparecchiature e quindi la suddivisione tra intervento da postazione remota su computer e telefono, ella riporta una percentuale del 80% per entrambi gli strumenti. Da tenere presente il fatto che Antonietta ha contratto, sebbene per cause non lavoro-correlate, la sindrome del tunnel carpale ad entrambi i polsi di conseguenza l'utilizzo del mouse dovrebbe essere ridotto almeno ora che si trova in fase acuta. Probabilmente però; l'orario di lavoro ridotto, la possibilità di effettuare pause e la molteplicità di mansioni svolte (che fa sì che non sia previsto un utilizzo continuativo di tastiera e mouse) è già sufficiente a tutelare la delicata situazione.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Antonietta sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare e verranno fatte alcune considerazioni sull'accessibilità dell'edificio nel complesso.

Accessibilità

L'agenzia in cui lavora Antonietta ha sede nel centro storico di un paese di provincia. Essendo situata all'interno di un palazzo storico protetto dalla Sovrintendenza alle Belle Arti l'azienda ha desistito dal pensare ad impegnativi progetti di ristrutturazione architettonica per modificare l'ingresso. Davanti all'accesso principale sono presenti tre scalini che costituiscono una vera e propria barriera architettonica rappresentando un ostacolo per persone con diversi gradi e tipi di disabilità. Non è stato prevista alcuna rampa accessibile a lato dell'ingresso per poter creare condizioni più favorevoli

per il superamento del dislivello. Antonietta, ad esempio, deve aprire la pesante porta di sicurezza della banca, che si apre verso l'interno, contemporaneamente all'utilizzo delle stampelle. Tale operazione richiede un grande sforzo fisico e di equilibrio e costituisce un pericolo di caduta date le precarie condizioni e il fatto che, trovandosi all'esterno, potrebbero esserci anche condizioni atmosferiche avverse. Nella figura 9.4 viene riportato uno scorcio di quella che è l'abituale difficoltà nel superare la porta d'ingresso sia da parte di Antonietta che di qualsiasi altro cliente della banca.

Un ingresso accessibile allo stabile è stato invece realizzato nella parte posteriore dello stesso. Un altro esempio di mancato intervento architettonico, a causa delle difficoltà riscontrate nell'ottenere i permessi per modificare edifici storici, è dato dalla porta di emergenza all'interno degli uffici dell'istituto. La porta con maniglione antipánico è stata realizzata dopo un accentuato gradino che ne limita l'accesso e costituisce un fattore di pericolo in caso di evacuazioni di emergenza.



Fig.9.4 Ingresso attuale



Fig.9.5 Bagno attuale

Altro esempio di spazio non studiato in funzione dell'accessibilità a persone con disabilità è costituito dal bagno. In figura 9.5 si può vedere come questo sia ancora privo di accorgimenti architettonici mirati a persone con disabilità. La presenza di arredi e le disposizioni congestionate non permettono l'ingresso con una comune carrozzina manuale e rendono difficoltoso il cammino con stampelle. Andrebbe prevista una modifica dell'ambiente bagno intero prevedendo di allargare gli spazi e consentire maggior spazio di azione in modo tale da permettere l'accesso anche a persone che utilizzano una carrozzina.

Postazione attuale



Fig.9.6 Postazione di lavoro di Antonietta

La scrivania di Antonietta risponde alle normative in materia di tavoli e attrezzature per l'ufficio. Nella disposizione attuale la postazione è composta da una scrivania di legno di larghezza 180 cm per 80 cm di profondità. Il piano di lavoro fisso si trova ad un'altezza di 75 cm. Sul lato destro della scrivania è posizionata una cassetteria da 50 cm di profondità, 90 cm di lunghezza e 65 cm di altezza su cui è collocata la stampante collegata al computer. Il monitor è disposto sul lato destro della scrivania di scorcio rispetto alla seduta.

Questa disposizione è prevista in funzione della comunicazione al banco con il cliente che si siede frontalmente. La postura assunta però non si confà alle direttive date dagli standard per video terminalisti. A lato del monitor e al centro della scrivania, si trova il telefono fisso da appoggio verticale. Le due sedie per i clienti sono disposte di fronte alla scrivania non appena oltre alla parete divisoria che separa la postazione di Antonietta dalla sala principale.

2.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Antonietta nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all’ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), dolore all’arto superiore (b28014), dolore all’arto inferiore (b28015) e dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell’apparato respiratorio: grave menomazione nella funzione di tolleranza all’esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nelle funzioni di tono muscolare (b735), della resistenza muscolare (b740) e della sensazione di rigidità muscolare (b7800); grave menomazione nelle funzioni di mobilità dell’articolazione (b710), della stabilità dell’articolazione (b715), di forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303) e del pattern dell’andatura (b770).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nelle strutture dell’articolazione del polso (s73011), dei muscoli dell’avambraccio (s73012), dei legamenti e fasce dell’avambraccio (s73013), della articolazioni della mano e delle dita (d73021), dei muscoli della mano (s73022) e dei legamenti e fasce della mano (s73023).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nello stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nell’uso fine della mano (d440), nello spostarsi in diverse collocazioni (d460), nello spostarsi usando apparecchiature e ausili (d465) e nello spostarsi (455); grave menomazione nel cambiare la posizione corporea (d410), nell’acovacciarsi (d4101), nell’inginocchiarsi (d4102), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel sollevare e trasportare oggetti (d430), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel camminare (d450) nel camminare su superfici diverse (d4502) e nel correre (d4552).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: grave barriera – prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500); media barriera - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l’uso personale nella vita quotidiana (e1151) e prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: media barriera – intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500), qualità del suono (e2501) e qualità dell’aria in luoghi chiusi (e2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320); moderato facilitatore - conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); grave facilitatore - atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: grave barriera - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

2.4. Valutazione del rischio

Il caso di Antonietta mette in evidenza una difficoltà ricorrente nel conciliare la disabilità e l'accessibilità degli edifici storici.

La questione dell'accesso allo stabile costituisce uno dei maggiori fattori di rischio nel caso presentato. Il dislivello da superare tramite tre gradini, unitamente all'apertura della porta blindata, fa sì che l'equilibrio sia precario e che la forza da impiegare sia elevata. Il pericolo di caduta in questo caso è elevato e potrebbe comportare per l'azienda problemi legali.

Considerando, inoltre, l'accesso e il raggiungimento del posto di lavoro bisogna segnalare che Antonietta è in possesso della patente B speciale, e per andare a lavoro utilizza un'automobile macchina adattata con acceleratore a cerchiello e leva del freno manuale montata sulla destra del volante. Per raggiungere facilmente la sede dell'agenzia, situata nel centro storico, ha fatto richiesta per un permesso di transito e sosta per la vettura a lei intestata. In questo modo ella riduce gli spostamenti a piedi per raggiungere la banca. Il percorso però, essendo all'esterno e su pavimentazione realizzata con tecnica a rizzata lombarda, risulta sdrucchiolevole in caso di pioggia e comunque irregolare, costituendo a sua volta un ostacolo per l'accessibilità. Questo tipo di pavimentazione, se le commensature non vengono realizzate ad arte e non vengono sistematicamente manutenzionate, costituisce una vera e propria barriera per le persone in carrozzina o con problemi di deambulazione.

Per quanto riguarda la postazione di lavoro e i movimenti interni è necessario considerare che la deambulazione viene effettuata con le stampelle, e che quindi le distanze tra gli arredi dovrebbero essere aumentate per facilitare il passaggio.

Oltre ai potenziali rischi derivanti dallo svolgimento di un'attività ripetitiva come quella del videoterminalista il maggior rischio nel caso di Antonietta è quello del pericolo di caduta. Vanno tenuti in considerazione, dunque, tutti i fattori ambientali legati in primo luogo all'accessibilità.

2.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su differenti livelli:

- Individuale: indicazioni per l'utilizzo di una sedia adatta e per un utilizzo più corretto del personal computer
- Ambientale: possibili interventi architettonici a favore della migliore accessibilità

In riferimento al fattore *organizzazione del lavoro* non sono stati riscontrati rischi in quanto l'orario è stato strutturato secondo prescrizioni normative e legislative in vigore. Antonietta, inoltre, facendo ricorso alla legge 104/92 ha potuto godere di una riduzione complessiva del monte ore settimanale. Non si è ritenuto pertanto necessario ipotizzare soluzioni di riprogettazione logistica dell'attività lavorativa.

Postazione di lavoro individuale

La scrivania utilizzata non necessita di essere sostituita, ma di essere disposta e utilizzata secondo un nuovo layout. Innanzitutto il monitor deve essere utilizzato in posizione frontale; le altre apparecchiature devono essere posizionate sulla linea di un ipotetico arco di cerchio intorno alla tastiera, in modo tale che il raggio d'azione per raggiungerle diminuisca. Per l'utilizzo della tastiera, considerata la patologia del tunnel carpale di cui soffre, si consiglia di posizionare di fronte ad essa un sistema di appoggio ergonomico per video terminalisti in modo da sgravare la tensione tendinea a livello del polso e di usare un tappetino per mouse con cuscinetto per il polso.



Fig.9.7 Sedia da lavoro con sistema di sollevamento servoassistito

Per quanto riguarda la sedia, anche nel caso di Antonietta si raccomanda l'utilizzo di una seduta ergonomica con sistema di bloccaggio a pavimento e dotata di ruote per lo spostamento da seduti. Potrebbe risultare utile anche un sistema di sollevamento servoassistito per alleggerire il carico sopportato dalle gambe. Va considerato che anche un utilizzo sporadico per i sollevamenti può portare dei miglioramenti e dei giovamenti immediati. In questo modo le articolazioni delle ginocchia verrebbero sollecitate di meno e Antonietta avrebbe modo di sfruttare un appoggio più stabile rispetto alla sedia attuale (fig. 9.7).

Per alleviare i dolori causati dalla patologia del tunnel carpale nell'utilizzo del mouse, le soluzioni, oltre a quelle di non utilizzare tale strumento per lunghi periodi di tempo continuativi, potrebbero essere quelle di adottare alcuni particolari tipi di mouse unitamente ad un tappetino dotato di sostegno per il polso.

Il tappetino, sostenendo il polso dell'utente, fa sì che le dita e le pressioni delle dita si scarichino senza forzare il nervo dolente.

Per quanto riguarda il mouse, potrebbe essere sufficiente adottarne uno ottico piccolo e leggero ed impostato in maniera corretta a livello di velocità e doppio click, oppure, se questa soluzione non fosse sufficiente ad alleviare il dolore, si potrebbe cercare tra le soluzioni in commercio un mouse appositamente pensato per il mantenimento del polso in posizione 'neutrale', ovvero non supina come nel caso del mouse tradizionale (fig.9.9).



Fig.9.8 Tappetino e mouse ergonomico

Fig.9.9 Mouse per posizione neutrale del polso

Aspetti ambientali

Considerando l'aspetto dell'accessibilità nel progetto di ristrutturazione dell'edificio si prevede di inserire una rampa inclinata che costeggi lo stabile fino ad arrivare ad un pianerottolo costruito di fronte alla porta di ingresso. In questo modo le persone con disabilità motoria non avrebbero problemi ad accedere alla banca senza dover essere costretti a passare dall'ingresso secondario.

Negli ambienti interni il rifacimento del bagno risulta indispensabile dotandolo, inoltre, di corrimani di sostegno che costituiscono un valido aiuto negli spazi in cui non è comodo e consigliato utilizzare le stampelle. Viene previsto anche un maniglione ribaltabile in accostamento al wc in modo da garantire un punto d'appoggio e di leva valido per la manovra di sollevamento.

Per quanto riguarda le disposizioni interne, come già accennato andrebbero previsti larghi passaggi tra un mobile e l'altro in modo da agevolare gli spostamenti.

L'impianto di illuminazione, condizionamento e il livello di rumore non sono stati oggetto di riprogettazione in quanto considerati adeguati e non possibili cause di rischio.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono riportati i preventivi per la realizzazione di questo piano di intervento. Le opere da realizzare sono distinguibili in due classi; gli interventi sulla postazione personale e quelli architettonici.

In merito alla postazione individuale i seguenti prodotti e accorgimenti garantirebbero maggior sicurezza durante lo svolgimento del lavoro.

Tabella 9.1

Preventivo postazione individuale.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Sistema di appoggio polsi per tastiera e mouse	1 pz.	15 €
Mouse ergonomico	1 pz.	60 €
Sedia da ufficio con sistema di sollevamento assistito e sistema di freno a pavimento	1 pz.	1500 €
Deambulatore con ruote e cestino	1 pz.	400 €
TOTALE		1975 €

Gli interventi architettonici sono a carico dell'azienda e del comune in questione. Di seguito viene visualizzato l'importo previsto per la loro realizzazione e l'indicazione sull'ente a cui compete.

Tabella 9.2

Preventivo interventi architettonici.

PREVENTIVO SPESA PER INTERVENTI ARCHITETTONICI		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Rampa accessibile removibile per modifica ingresso banca	1 pz.	5000 €
Corrimano per corridoi e ambienti dello stabile	5 m	350 €
Ammodernamento e modifiche del bagno	-	6000 €
Modifica pavimentazione esterna	-	A carico del comune
TOTALE		11350 €

2.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 9.3 riassume valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 9.3

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	Legge 104/92	Assente	Assente	Orario di lavoro di 300 minuti con interruzione di un'ora per la pausa pranzo più altre pause a metà mattina.		
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	Legge 626 VDT	Assente	Assente	Organizzazione a norma secondo direttive VDT interruzione di un'ora per la pausa pranzo più altre pause a metà mattina.		
<u>Postura incongrua</u>	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335-1/2	Medio	Assente	Sedia da lavoro a quattro gambe, provvista di ruote solamente nelle gambe posteriori. Tale sedia non permette lo scorrimento sul pavimento per facilitare gli spostamenti avanti-indietro e ed in più provoca rischio di ribaltamento all'indietro. Rischio di spostamento della sedia durante fase di avvicinamento e sollevamento.	Sedia ergonomica con sistema di sollevamento assistito e leva di bloccaggio per evitare spostamento accidentale.	😊
<u>Forza</u>	Cartella clinica	Medio	Lieve	Utilizzo degli arti superiori e inferiori per sollevarsi dalla sedia e per utilizzare le stampelle (tunnel carpale).	Sistema servoassistito di sollevamento in modo che gli arti inferiori siano sollecitati di meno.	😊
				Porta esterna di peso notevole	Sistema di apertura porta servoassistita	
<u>Frequenza di azione</u>	Cartella clinica e check-list vdt	Alto	Medio	Utilizzo elevato della tastiera e del mouse	Tappetino da mouse per il sostegno del polso . Mouse specifico per il mantenimento di una posizione più naturale del polso.	😊

Fattori ambientali		Medio	Assente	Edificio non accessibile causa dislivello di tre gradini all'ingresso principale.	Rampa di accesso allo stabile	😊
				Disposizioni dei mobili non idonea in quanto alcuni tratti sono troppo stretti per passarci con le stampelle.	Ridisposizione dei mobili per offrire maggiore spazio per movimetni con stampelle	

3. Bruno

3.1. Il protagonista

Bruno è un uomo di 52 anni affetto da mielopatia con invalidità riconosciuta del 100%. Il suo peso è di 67 kg ed è alto 167 cm. Abitualmente, per questioni lavorative, risiede per sei mesi l'anno in una città del nord Italia e i restanti in una città del Nord America.

In anamnesi patologica prossima è da segnalare il ricorso a terapia farmacologica con funzione miorilassante. Viene inoltre riferito di disturbi del sonno che lo portano a dormire tra le due e le quattro ore a notte.

Bruno riporta di non aver avuto problemi di salute fino all'età di 39 anni quando gli diagnosticarono un cancro al pancreas. In questa circostanza ricorse a cure farmacologiche sperimentali a base di melatonina. Dopo qualche mese le condizioni di salute migliorano fino alla completa guarigione dal cancro. Nel 1997 Bruno contrae una forte broncopolmonite e rimane in coma per tre settimane. Al risveglio dalla stato comatoso cominciano i primi disturbi motori a causa di un'infezione al midollo spinale. Segue progetti di riabilitazione per poter riprendere la parziale funzionalità delle gambe e col tempo riesce ancora a camminare, anche se con difficoltà. Ad oggi la condizione di salute è leggermente peggiorata e Bruno presenta di gravi problemi di postura che lo costringono ad utilizzare una carrozzina manuale ad autospinta. Stando seduto per molte ore soffre, inoltre, di problemi al coccige. Per ovviare alle problematiche derivate alla scorretta postura segue abitualmente programmi di riabilitazione e massaggi a domicilio.

Bruno si è diplomato in lingue presso un'università americana e conosce quattro lingue. Nella stessa università, dopo la laurea, ha svolto un dottorato di ricerca sulle tecniche di apprendimento delle lingue straniere. Dopo il dottorato è entrato a far parte dello staff di una compagnia aerea come assistente di volo e per due anni ha viaggiato ininterrottamente. Ha lavorato anche come insegnante privato di lingue per alcune abbienti famiglie americane e in seguito è diventato professore presso un'importante istituto linguistico internazionale.

Attualmente lavora sempre come professore presso il medesimo istituto e, a causa della patologia che lo costringe a rimanere in casa per molto tempo, impartisce lezioni di inglese nel suo domicilio insegnando teoria e tecniche del colloquio.

L'attività lavorativa



Fig.10.1 Bruno al lavoro

Il caso di Bruno può essere inserito all'interno della casistica dei lavori domestici in quanto svolge il proprio lavoro nell'abitazione da lui occupata e di proprietà del comune. Per sei mesi all'anno, infatti, impartisce lezioni nel suo appartamento e riferisce di fare altrettanto nella casa americana. L'attività di lavoro svolta prevede generalmente l'insegnamento frontale di tecniche del parlato in lingua inglese. Bruno accoglie gli allievi nella sua stanza e insegna loro teoria e pratica del colloquio verbale in lingua, professione svolta con piacere e devozione da molti anni. Le lezioni possono variare

sia nella durata che nel numero di partecipanti, anche se la tendenza è quella di fare insegnamento frontale individuale. Durante le lezioni rimane seduto sulla sua carrozzina manuale ad autospinta posteriore e si serve di alcuni testi per impartire lezioni.

3.2. Analisi funzionale della mansione

Per l'analisi dell'attività lavorativa svolta da Bruno non si farà ricorso a metodi e strumenti per la valutazione del rischio derivanti dalla medicina del lavoro, già utilizzati per altri casi; ci concentreremo maggiormente su aspetti abitativi e di accessibilità domestica.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il lavoro di Bruno presenta molte peculiarità in quanto non può essere facilmente adattato alle normative vigenti in materia di lavoro e anche analizzato secondo i comuni strumenti di analisi del rischio. Da riferire il fatto che non si evidenziano particolari fattori di rischio per l'apparato muscoloscheletrico in quanto la mansione svolta non prevede movimentazioni ripetitive e utilizzo di forza per svolgere attività lavorative fisiche. La mansione viene svolta quotidianamente stando seduto su di una carrozzina manuale ad autospinta non provvista di particolari sistemi di postura.

Organizzazione del lavoro

Bruno non ha un orario di lavoro prestabilito ma si organizza le giornate in base agli appuntamenti presi e alle lezioni che deve impartire. Difficile, dunque, analizzare gli orari di una giornata tipo per poter strutturare un'analisi definita dei ritmi lavorativi.

Generalmente inizia a dare lezioni verso le 09:00 del mattino e finisce verso le 18:00.

Tendenzialmente pranza in casa e si occupa di cucinare qualcosa durante la pausa pranzo dalle 13:00 alle 14:30. Inoltre, riferisce di lavorare di notte in quanto non riesce facilmente a prendere sonno (dorme in media dalle tre alle quattro ore per notte).

Postura e movimento

A causa della patologia e della marcata ipotonia di cui soffrono gli arti inferiori, Bruno è costretto a rimanere seduto per l'intera giornata sulla carrozzina, dalla quale si alza solo per piccoli spostamenti o quando deve eseguire gli esercizi di fisioterapia e riabilitazione con il proprio assistente. Come già descritto nel paragrafo introduttivo non riesce a camminare se non per brevi tratti e anche il rimanere in posizione eretta gli costa grande sforzo.

Stando seduto per molto tempo sulla carrozzina ha accusato forti dolori al coccige che lo costringono a seguire un piano terapeutico specifico per il rilassamento della zona e per la prevenzione cutanea. Tali disturbi sono causati dalla postura assisa forzata e dalla sua marcata magrezza. Nel suo caso infatti la zona lombare e sacrale non è protetta da gruppi muscolari tonici.

Una delle fasi che comporta maggiore sforzo è senza dubbio quella del sollevamento dalla carrozzina. Dove possibile Bruno si aiuta con la forza delle braccia aggrappandosi a punti di sostegno che gli garantiscono maggiore sicurezza e stabilità. Le immagini di seguito mostrano le fasi del sollevamento per l'utilizzo in piedi del lavandino e per l'attività di igiene personale in bagno, uno degli ambienti più critici del contesto abitativo (fig. 10.2).



Fig.10.2 Bruno durante la fase di sollevamento in bagno

Bruno utilizza abitualmente una carrozzina ad autospinta posteriore non dotata di sistemi posturali. Questo comporta un elevato stress dovuta alla posizione seduta forzata che può portare all'insorgere di problematiche cutanee e muscolo scheletriche.

Forza

La mielopatia di cui è soggetto ha comportato una progressiva perdita di forza agli arti inferiori e superiori. Attualmente Bruno ha recuperato parzialmente la forza degli arti superiori mentre non vi è stato recupero funzionale a livello degli arti inferiori. In questo senso non ha la possibilità di camminare e di stare in piedi per lungo tempo.

Frequenza di azione

Non è possibile analizzare il fattore frequenza di azione secondo la logica utilizzata per una comune attività lavorativa che preveda una certa ripetitività dell'azione durante l'arco della giornata. In questo senso verranno date indicazioni generali sulle attività quotidiane di Bruno senza specifici riferimenti quantitativi rispetto agli intervalli e al ripetersi delle mansioni.

Analisi ambientale

Nel caso di Bruno l'analisi lavorativa verterà maggiormente sul tema dell'accessibilità domestica e dell'interazione con gli spazi della casa come luogo di lavoro e di vita quotidiana. Verranno presi anche in considerazione gli aspetti di accessibilità legati all'edificio in cui si trova l'abitazione di Bruno. Seppur sia spesso costretto a rimanere in casa, infatti, riporta comunque di uscire e di occuparsi anche di fare la spesa alcune volte. Il percorso di entrata e di uscita della casa presenta però alcuni ostacoli che, insieme alla sua patologia, non garantiscono la dovuta sicurezza.

L'appartamento

L'appartamento in cui abita Bruno è posto al secondo e ultimo piano di una piccola palazzina. È costituito da un ingresso, una piccola cucina, un bagno e due stanze (una occupata dal fratello che ricopre in molti casi il ruolo di care-giver). Gli spazi al suo interno sono molto spesso stretti e non ben organizzati. L'accessibilità è garantita solo in alcune zone delle stanze e il percorso risulta davvero limitato. Per gli spostamenti all'interno della casa Bruno utilizza una carrozzina manuale ad autospinta e molto spesso per muoversi e spingersi si aggrappa agli stipiti delle porte o agli armadi.

Le stanze in cui passa maggior tempo sono la cucina, il bagno e la stanza da letto, in cui impartisce lezioni e fa fisioterapia.

La cucina, di queste, è probabilmente la stanza meno accessibile e presenta molti ostacoli per la sua corretta fruizione. Nessun elemento o elettrodomestico è stato adattato per poter essere più facilmente utilizzato e in alcuni casi Bruno si trova costretto a lanciare le stoviglie nel lavandino o spostare le cose riposte sugli scaffali o nei pensili utilizzando delle prolunghe artigianali. Il problema maggiore inoltre è dato dall'accostamento alla zona fornelli in quanto viene effettuato stando leggermente decentrato con la carrozzina. La zona cottura è costituita da un tipico piano cottura con forno posto sotto ai fornelli. Bruno riporta di non riuscire a spostare le pentole con cui cucina (soprattutto quella dell'acqua bollente per la pasta) e di aver timore che il loro contenuto gli si rovesci addosso. Questa operazione, infatti, risulta molto rischiosa per le persone in carrozzina che non hanno modificato la parte sottostante ai fornelli ricavando uno spazio utile per posizionarvi sotto con le gambe e utilizzando dei piani estraibili per il posizionamento temporaneo delle pentole e delle teglie calde.



Fig.10.3 Stanza in cui Bruno impartisce lezioni frontali

La camera da letto viene utilizzata anche come zona studio in cui Bruno dà lezioni private agli allievi che ha in carico (fig.10.3). La stanza ha nel mezzo un grosso letto matrimoniale e il passaggio è garantito sui tre lati del letto fino al raggiungimento della finestra della camera. Alla parete, ai piedi del letto, è stata accostata una scrivania alla quale Bruno siede per studiare o dialogare con i suoi alunni.

Il bagno risulta discretamente accessibile e dotato di ampi spazi in cui Bruno riesce a muoversi tranquillamente utilizzando la carrozzina. Il lavabo è di quelli per disabili con spazio libero sottostante per l'accostamento delle gambe e della carrozzina. Per i sollevamenti Bruno sfrutta la parte frontale del lavandino per aggarrarsi ed aiutarsi con le braccia durante il sollevamento. Questa operazione può dimostrarsi rischiosa se il lavabo risulta bagnato o instabile. Nella doccia invece è stato installato un seggiolino da bagno a parete con schienale ribaltabile sul quale si siede per lavarsi e farsi la doccia. Anche in questo caso la presenza di acqua sul pavimento può renderlo scivoloso causando potenziali cadute con possibili traumi.

Accessibilità

La palazzina in cui abita Bruno si sviluppa su due piani ed è sprovvista di ascensore. Per uscire e percorrere spazi esterni Bruno utilizza una seconda carrozzina di sua proprietà che viene tenuta in portineria. Per salire le scale ricorre all'aiuto di qualcuno e lentamente riesce a percorrere le tre rampe che portano al suo pianerottolo. Tali operazioni sono molto rischiose e possono comportare spiacevoli episodi di caduta.



Fig.10.4 Lavori di risanamento degli spazi comuni del condominio

Gli spazi antistanti alla portineria costituiscono inoltre un altro fattore di rischio in quanto il Comune, proprietario degli stabili, sta compiendo un'opera di ristrutturazione e risanamento degli spazi esterni del condominio (fig. 10.4). Al giorno d'oggi i lavori non sono stati ultimati e il giardino risulta inaccessibile e pieno di ostacoli che impediscono il corretto e sicuro utilizzo della carrozzina per esterni.

3.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Bruno nel suo contesto lavorativo attuale in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente domestico – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

- 1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:
 - Funzioni mentali: grave menomazione nelle funzioni del sonno (b134) e delle funzioni psicomotorie (b147).
 - Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nella funzione di dolore alle articolazioni (b28016); grave menomazione nelle funzioni di dolore alla schiena (b28013) e dolore all'arto inferiore (b28015).
 - Funzioni genitourinarie e riproduttive: media menomazione della funzione di frequenza della minzione (d6201).
 - Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella funzione di controllo dei movimenti volontari semplici (b7600); media menomazione nelle funzioni di stabilità delle articolazioni generalizzata (b7152) e mobilità delle pelvi (b7201); grave menomazione nelle funzioni di mobilità delle diverse articolazioni (b7101), di forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303), di tono dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7353), di sostegno del braccio o della gamba (b7603) e del pattern dell'andatura (b770).
- 2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:
 - Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle strutture della regione pelvica (s740), della coscia (s75002), dei legamenti e delle fasce della coscia (s75003), dell'arto inferiore (s750), della colonna vertebrale sacrale (s76003), delle articolazioni (s7701) e dei muscoli (s7702).
- 3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:
 - Compiti e richieste generali: media menomazione nell'eseguire la routine quotidiana (d230).
 - Mobilità: grave menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nello stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nel trasferirsi da seduti (d4200), nel sollevare e trasportare oggetti (d430), nel salire (d4551), nello spostarsi usando apparecchiature e ausili (d465); completa menomazione nel camminare per brevi distanze (d4500), nel camminare per lunghe distanze (d4501), nel camminare su superfici diverse (d4502), nel correre (d4552), nel saltare (d4553).
 - Cura della propria persona: media menomazione nel lavarsi (d510).
 - Vita domestica: media menomazione nel preparare i pasti (d630) e prendersi cura degli oggetti di casa (d650); grave menomazione nel procurarsi ciò che serve (d6201) e fare i lavori di casa (d640).
- 4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:
 - Prodotti e tecnologia: grave barriera – prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso privato (e1550); media barriera – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150); medio facilitatore – prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
 - Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera - qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); lieve barriera - intensità della luce (e2400) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600).
 - Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320) e conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325); moderato facilitatore - persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
 - Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
 - Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540).

3.4. Valutazione del rischio

Il caso presentato, vista la tipologia di mansione svolta, non è caratterizzato da un elevato livello di rischio lavorativo ma evidenzia alcuni aspetti tipici del problema del riadattamento domiciliare dovuto all'incombente di una situazione di disabilità.

L'appartamento di Bruno e gli spazi comuni del condominio, essendo di non recente costruzione, non garantiscono un adeguato grado di accessibilità. La casa non presenta, se non in bagno, adeguati interventi per garantire una maggiore sicurezza nella fruizione degli spazi. La cucina, e le attività di preparazione dei pasti, risultano quelle con maggior livello di esposizione a rischio. Non utilizzare piani di cottura "accessibili" e accorgimenti semplici come pensili dotati di cestelli con servetti, aumenta la possibilità che si verifichino incidenti domestici. Per quanto riguarda il bagno, nell'analisi ambientale sono già stati presentati gli accorgimenti presi per migliorare il comfort durante le attività di igiene personale. Il rischio comunque sempre incombente è quello delle cadute accidentali dovute a pavimentazione scivolosa unitamente all'instabilità causata dalla condizione di salute di Bruno.

Le scale della palazzina non sono dotate di servoscala e per questo la salita fino al secondo piano risulta per Bruno davvero faticosa e rischiosa. Gli spazi esterni, inoltre, non permettono di utilizzare la carrozzina nel modo corretto aumentando la possibilità di ribaltamento e aumentando lo sforzo necessario per percorrere anche brevi distanze. Il rischio di affaticamento è elevato e direttamente proporzionale alla possibilità di caduta.

3.5. Riprogettazione del posto di lavoro

In merito alla riprogettazione devono essere distinti due differenti livelli di intervento:

- Permuta dell'appartamento con un immobile di maggior metratura e necessità di avere una stanza in più da adibire a ufficio/studio per impartire lezioni (maggior privacy).
- lavori di manutenzione, ristrutturazione e implementazione degli arredi dell'abitazione di Bruno.
- Suggerimenti di interior design che favoriscano l'accessibilità in autonomia.

Per quanto riguarda l'organizzazione del lavoro non sono stati considerati necessari interventi di riprogettazione in quanto non è possibile stabilire un orario di lavoro standard per il lavoro di Bruno. Come detto in precedenza, infatti, la strutturazione della giornata lavorativa è variabile e non mette in luce evidenti criticità.

Permuta dell'appartamento

Nel caso di Bruno, messi in evidenza gli aspetti ambientali critici, si consiglia di permutare l'attuale appartamento con uno di più recente costruzione, di maggior metratura, con maggior numero di stanze e accessibile. Bruno, infatti, dovrebbe far richiesta al Comune, proprietario dell'attuale abitazione, per poter trasferirsi in un'altra casa che abbia almeno una stanza in più da poter utilizzare a scopi lavorativi e come garanzia di una maggior privacy. Inoltre la casa dovrebbe avere un ingresso accessibile (al piano terra) e maggiori adattamenti mirati alla sua condizione di salute e mobilità personale.

Riprogettazione abitazione

Gli interventi considerati necessari per migliorare l'accessibilità dell'appartamento e l'autonomia domestica riguardano gli ambienti di passaggio, la cucina, il bagno e la camera da letto.

Il corridoio di casa non è molto lungo ma occorre comunque liberarlo di possibili ostacoli alla mobilità per garantire a Bruno di spostarsi liberamente per casa. In corridoio bisogna anche prevedere di fissare un corrimano per rendere possibile lo spostamento in sicurezza, autonomia e posizione eretta. Tale accorgimento potrebbe risultare utile anche durante le sedute di fisioterapia per fare specifici esercizi e movimenti.



Fig.10.5 Lay-out ipotetica cucina accessibile

Per ridurre l'eventualità che si verifichino incidenti domestici, in cucina, è consigliabile l'utilizzo di moduli accessibili che garantiscano maggior sicurezza durante la preparazione dei pasti. Il piano di cottura con lo spazio libero sottostante permetterebbe a Bruno di accostarsi maggiormente alla zona di lavoro, ai fornelli e di spostare con più facilità le pentole e il necessario per cucinare. Il forno andrebbe incassato all'altezza del piano di cottura. I forni di questo tipo, infatti, permettono di estrarre le teglie ancora calde e di riporle provvisoriamente su di un piano a scomparsa sotto il quale passano le gambe di una persona seduta in carrozzina. In

questo modo si possono organizzare gli spazi e i movimenti necessari per spostare il cibo pronto senza correre il rischio di ustionarsi. Una persona in carrozzina infatti, dovendosi spingere con l'aiuto delle mani, non ha modo di portare contemporaneamente una teglia calda. Per avere accesso anche ai livelli più alti dei pensili della cucina è necessario utilizzare dei servetti, dispositivi con sistema servoassistito che permette di abbassare un cestello porta oggetti fino ad un'altezza agevole per l'utilizzatore.

Per il bagno, descritto nell'analisi ambientale precedente si rende indispensabile l'installazione di maniglioni che rendano sicuro l'appoggio durante le manovre di sollevamento dalla carrozzina. In questa fase l'utilizzo di specifici ausili per il bagno possono ridurre il rischio di caduta e scivolamento. Si consiglia, inoltre, l'utilizzo di tappetini antiscivolo.

In camera da letto si prevede di sostituire la scrivania esistente con un piano di lavoro più semplice ma con maggior spazio per accogliere la carrozzina. La soluzione attuale, infatti, non permette a Bruno di rimanere seduto sulla carrozzina e risulta anche disposta in corrispondenza della zona di apertura della finestra. Per quanto riguarda il letto si prevede di sostituire quello vecchio, matrimoniale, con uno di dimensioni più contenute da una piazza dotato di sezioni mobili per una configurazione ottimale durante il riposo. La dimensione leggermente ridotta del letto permette anche di usufruire maggiormente degli spazi della stanza. In molte catene di negozi di arredamento di trovano, inoltre, soluzioni economiche per letti snodati che permettono un'ulteriore riduzione dei costi e che possono offrire vantaggi simili a quelli di letti ortopedici di maggior costo.

Riprogettazione spazi collettivi

I lavori necessari per rendere accessibile l'edificio e i suoi spazi comuni esterni non sono molti. Il Comune di sta già facendo carico di ristrutturare il giardino della palazzina risanando gli ingressi alle portinerie e creando vialetti nuovi, ampi e in piano.

La palazzina in cui abita Bruno deve essere dotata di soluzioni tecniche per il superamento di barriere verticali e non. Essendo le scale interne al palazzo il maggior fattore di rischio da affrontare quotidianamente. In tal caso si dovrebbe pensare ad installare una piattaforma elevatrice di piccole dimensioni o un montascale fisso con binario. Altra soluzione tecnica necessaria risulta un sistema di apertura assistita della porta in modo da permettere a Bruno di entrare e uscire liberamente dal palazzo usando la sua carrozzina.

Aspetti economici

Vengono ora presentati i preventivi per la realizzazione degli interventi sull'appartamento attuale. Le cifre indicate sono da considerarsi indicative. Quella presentata è da considerare come una soluzione

base per migliorare l'accessibilità generale della casa con interventi strettamente necessari vista l'attività domestica di Bruno.

Tabella 10.1

Preventivo lavori di adattamento necessari

PREVENTIVO SPESA PER ABITAZIONE			
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO HP1	COSTO HP2
Forno	1 pz.	600 €	600 €
Modifica piano cottura	1 pz.	1000 €	1000 €
Modifica pensili cucina	3 pz.	1800 €	1800 €
Corrimano per corridoio	1 da 3 metri	250 €	250 €
Scrivania	1 pz.	300 €	300 €
Maniglioni per bagno	2 pz.	340 €	340 €
Letto snodato e regolabile (ortopedico) – hp 1	1 pz.	2000 €	-
Letto snodato e regolabile (economico) – hp 2	1 pz.	-	400 €
TOTALE		6290 €	4690 €

Considerando che i lavori nel cortile del condominio sono a carico del Comune e che le spese di realizzazione dei lavori non gravano sugli inquilini che occupano gli stabili comunali non vengono riportati i preventivi di riferimento per questi interventi.

In merito alla soluzione di permuta dell'appartamento non vengono riportate stime economiche ma si ricorda soltanto che anche l'acquisto e l'adattamento del nuovo appartamento sarebbero interamente coperti dal Comune.

3.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 10.2 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di *attività e partecipazione* e *fattori ambientali*.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 10.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento/documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Fattori ambientali abitazione	D.M. 236/89	Medio Abitazione non adattata per l'accessibilità in carrozzina.	Assente	Cucina di piccole dimensioni e senza adattamenti dei pensili e degli elettrodomestici. Rischio di caduta e ustioni durante la preparazione dei pasti.	Ridisposizione delle attrezzature e degli elettrodomestici della cucina. Utilizzo di pensili dotati di servetti. Piano di cottura con spazio sottostante per accogliere persona in carrozzina.	☺
				Bagno senza maniglie di appoggio con elevato rischio di cadute.	Maniglioni di supporto per fornire aiuto durante il sollevamento. Tappeti antiscivolo per ridurre rischio di cadute.	
				Camera da letto con scrivania inaccessibile e vecchio letto di dimensioni eccessive che non permette una buona fruizione degli spazi.	Scrivania con piano di lavoro maggiore e con spazio libero per le gambe di maggiori dimensioni. Letto da una piazza con sistema di regolazione dello schienale e della parte gambe.	
				Corridoio con spazi ristretti e mobilia che diminuisce la larghezza dei passaggi	Installazione di corrimano da 1 metro per garantire maggior sostegno durante gli spostamenti.	
Fattori ambientali condominio		Medio	Medio	Scale senza montascale fisso	Installazione di un montascale fisso con binario in modo da agevolare e rendere sicuro l'accesso alle scale.	☺
				Portineria senza automatismo di apertura porte	Installazione di un sistema di servoassistito per l'apertura del portone di ingresso all'edificio.	
				Spazi esterni non accessibili e ostacoli per il percorso in sicurezza nelle zone condominiali	Messa in sicurezza dei percorsi esterni e degli accessi alle zone antistanti agli edifici del condominio.	

4. Carlo

4.1. Il protagonista

Carlo è un uomo di 57 anni affetto dalla malattia di Parkinson.

L'esordio della sintomatologia che si manifesta con impaccio motorio alla mano destra risale al 2000. La diagnosi di malattia di Parkinson viene effettuata nel 2001, quando viene intrapreso un trattamento con Idopa. Dal 2007 ha sviluppato iniziali fluttuazioni motorie in forma di wearing-off. Lamenta impaccio, talora severo, nell'esecuzione di movimenti fini con la mano destra, particolarmente invalidanti per l'attività di meccanico (ad esempio non riesce a maneggiare con accuratezza e sufficiente forza il cacciavite).

Attualmente assume un cocktail di farmaci: STALEVO 3 volte al giorno, AZILECT, CABASER e SINEMET una volta al giorno. In tal modo la sintomatologia motoria è ben compensata con solo modesta rigidità degli arti di destra. Carlo però presenta occasionali parossismi dolorosi di tipo crampiforme alla gamba destra, correlati allo scadimento dell'efficacia farmacologica in determinate situazioni o momenti della giornata. Le varie modifiche terapeutiche intraprese negli anni non hanno portato ad un completo recupero della abilità manuale destra.

Viene riportato un punteggio di 15 per quanto riguarda la sezione III, motoria, della scala UPDSRS (Unified Parkinson's Disease Rating Scale), la scala clinica di riferimento per la quantificazione della disabilità motoria e della perdita funzionale nella malattia di Parkinson.

L'attività lavorativa



Fig.11.1 Carlo al lavoro

In passato Carlo ha frequentato la scuola radiotecnica e dal 1968 al 1980 ha lavorato come installatore e manutentore di impianti elettrici e idraulici presso l'azienda di famiglia; dal 1991 si mette in proprio dedicandosi ad una nuova attività: quella di commerciante e riparatore di elettrodomestici. Nel tempo libero si dedica alla ristrutturazione della propria officina e ad altri lavori manuali pesanti di ristrutturazione della casa.

Carlo è attualmente proprietario di un'officina presso la quale effettua riparazioni di elettrodomestici, generatori, compressori e altri macchinari per l'agricoltura. A questa attività affianca quella di negozio, gestita in parte dalla moglie, che consiste nella vendita di elettrodomestici nuovi.

4.2. Analisi funzionale della mansione

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività lavorativa

Il tipo di lavoro svolto da Carlo comporta movimentazione manuale di carichi, azioni di trasporto con cammino, movimenti ripetuti degli arti superiori nonché il mantenimento di posture statiche di alcuni distretti corporei.

Per l'analisi completa del caso di Carlo si ricorrerà ai seguenti metodi e direttive normative:

- NIOSH, strumento per la valutazione del rischio relativo alla movimentazione manuale di carichi
- OCRA, strumento per la valutazione del rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori
- ISO_11226-2000_Evaluation of static working postures e EN 1005-4 Safety of machinery — Human physical performance — Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery.

Tali metodi verranno in questo caso presi solo come spunto di analisi e le criticità verranno segnalate in maniera puramente descrittiva data particolarmente dalla malattia di Parkinson che, se come effetto principale mostra evidenze dal punto di vista motorio, è sicuramente una patologia più complessa e difficile da correlare al rischio connesso al solo apparato muscolo scheletrico.

Organizzazione del lavoro

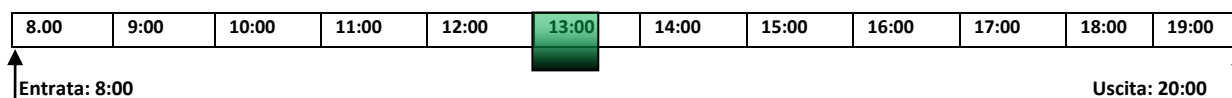
Carlo lavora tutti i giorni mediamente dalle 8:00 alle 20:00 con una pausa pranzo dalle ore 13:00 alle ore 13.40. Trattandosi però di attività in proprio svolta in spazi adiacenti all'abitazione, spesso Carlo riferisce di continuare a lavorare anche dopo cena a seconda delle esigenze. Inoltre il sabato viene dedicato a lavori di assistenza esterna. Carlo perciò lavora un minimo di 11 ore giornaliere.

Anche le pause non sono strutturate e vengono effettuate al bisogno.

L'attività prevalente di Carlo è quella della riparazione, a cui dedica l'80% del tempo, ovvero quasi 9 ore al giorno escludendo le ore extra dopo la cena. Di questo 80%, circa il 40% prevede movimentazione manuale di carichi di peso compreso tra 3 e 70 Kg; il restante 20% prevede lavoro a banco di riparazione degli oggetti. Il restante 20% del tempo è dedicato alla vendita e alla gestione del negozio insieme alla moglie.

Figura 11.2

Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)



Postura e movimento

Il lavoro svolto da Carlo, prevalentemente di tipo manuale, prevede la movimentazione di oggetti pesanti per circa 4 ore al giorno e implica invece per 5/6 ore al giorno movimenti ripetuti degli arti superiori.

Gli oggetti vengono trasportati dagli scaffali al bancone effettuando un percorso massimo di 10 metri. Questo implica flessione e estensione del rachide e trasporto di oggetti molto pesanti.

Carlo non ha mai partecipato ad alcun corso di formazione sul rischio connesso al sovraccarico biomeccanico in ambito lavorativo. Racconta con orgoglio di come da solo abbia costruito lo scivolo in ingresso all'officina portando lui stesso i sacchi di cemento del peso di 50Kg (non più esistenti sul mercato).

Le riparazioni vengono effettuate costantemente in piedi, su di un bancone alto 100 cm, e comportano essenzialmente prese statiche di oggetti come trapani o avvitatori, o prese in pinch di piccoli cavi da inserire, o ancora prese di tipo grip durante l'utilizzo di cacciavite, martello e tutti gli utensili da lavoro. Le riparazioni di piccoli oggetti che richiedono movimento fine delle dita richiedono inoltre il mantenimento in flessione del collo.

A causa della malattia, Carlo riferisce problemi nell'effettuare proprio i movimenti fini, che richiedono maggior controllo e precisione, tramite la mano destra; per montare una spina elettrica ora ad esempio è costretto ad utilizzare due mani e quantifica in termini di tempo necessario per portare a termine l'operazione un aumento di 5 volte il tempo necessario prima della malattia o ancora, impiega molto tempo per accoppiare vite da inserire e cacciavite.

Carlo inoltre riferisce leggeri problemi ai piedi dovuti al fatto che la lunga giornata lavorativa viene trascorsa praticamente sempre in piedi.



Fig.11.3 Manovre di sollevamento



Fig.11.4 Movimenti fini per riparazione

Forza

L'utilizzo di forza durante la movimentazione manuale di carichi è evidentemente alto (fig. 11.3): basti pensare che Carlo solleva e trasporta strumenti come martelli e altri materiali da edilizia che hanno pesi variabili tra i 6 ed i 17 Kg, troncatrici che pesano tra i 22 ed i 25 Kg e altri strumenti ancora che arrivano a pesare fino ad 80 Kg. Contando il tipo di prodotti a magazzino e le disposizioni degli stessi sugli scaffali si nota inoltre che le scelte fatte in materia di logistica degli spazi e le attrezzature non sono idonee. Carlo infatti ha costruito da sé l'officina, e utilizza carrello e argano auto costruiti per il trasporto e il posizionamento degli oggetti più pesanti sul bancone.

In un ipotetico calcolo dell'indice NIOSH per il compito peggiore risulterebbe da questa prima descrizione un valore elevatissimo di rischio anche senza considerare lo stato patologico di Carlo.

L'indice prevede infatti 25 Kg come massimo peso raccomandato da sollevarsi in condizioni ottimali anche se paradossalmente Carlo riferisce di cominciare a sentire solo da qualche tempo e solo a seguito dell'insorgenza della patologia, eccessiva fatica nella movimentazione di carichi superiori a 25 kg. Per questo motivo ha intrapreso un'opera (sempre di propria iniziativa) di perfezionamento dell'organo già costruito in passato.

Frequenza di azione

La frequenza di azione di sollevamento e di lavoro a banco non risulta elevata, anche perché, come già detto, la patologia di Carlo provoca rigidità e lentezza nel movimento soprattutto della mano destra.

Analisi ambientale

In riferimento all'analisi ambientale del caso di Carlo si cercherà di concentrare l'attenzione sugli aspetti logistici dell'officina e della postazione a banco. Verrà ora descritto lo stabile in cui lavora e prese in considerazione quelle che sono le carenze da risanare con un processo di riprogettazione.



Fig.11.5 Accesso all'officina



Fig.11.6 Bancone con quadro elettrico di prova

Superato l'ingresso ci si trova all'interno della prima area dell'officina, quella dotata di bancone e quadro elettrico per le riparazioni. Il bancone ha un'altezza di 100 cm ed una profondità di 95 cm ed è sovrastato dal quadro che si trova a 20 cm sospeso sopra il piano di lavoro e a 70 cm di distanza dal bordo del tavolo vicino all'operatore.

Appena dietro a questa zona, separato da scaffali si trova il magazzino in cui vengono stoccati gli utensili da aggiustare a seconda dell'ingombro e del peso: i pezzi più leggeri in alto, i più pesanti o ingombranti in basso (pesi compresi tra 20 e 30 Kg su scaffali a 115 cm di altezza) e infine a terra i compressori e gli argani di peso superiore ai 30 Kg (fig.11.7).



Fig.11.7 Scaffali per stoccaggio utensili

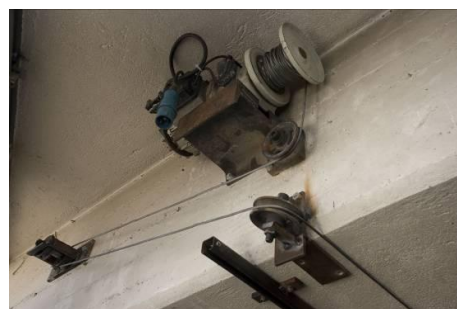


Fig.11.8 Argano artigianale

Nel magazzino è inoltre presente un carrellino per il trasporto degli oggetti considerati troppo pesanti che, una volta portati vicino al bancone vengono agganciati ad un argano e sollevati fino al bancone.

Il carrello però non risulta ergonomico, in quanto non è regolabile in altezza, difficile da manovrare e si trova in pessimo stato di manutenzione per cui gli oggetti devono essere manualmente trasportati dagli scaffali al carrello e i pesi superiori ai trenta Kg stoccati a terra devono essere sollevati per essere caricati sul carrello.

Da segnalare, inoltre, che Carlo non utilizza nemmeno le necessarie protezioni per lo svolgimento di movimentazione di carichi. Pur sollevando grossi carichi utilizza delle semplici ciabatte da casa al posto delle scarpe antinfortunistiche.

4.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Carlo nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all’ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: media menomazione nella funzione del controllo psicomotorio (b147).
- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nella funzione della vista (b212); media menomazione nella sensazione di dolore generalizzato (b280).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell’apparato respiratorio: media menomazione nelle funzioni di sostegno del braccio e della gamba (b7603) e tic e manierismi (b7652); grave menomazione nelle funzioni di reazione di movimento involontario (b755), di controllo di movimenti volontari semplici (b7600), di controllo di movimenti volontari complessi (b7601), del movimento involontario (b765), del tremore (b7651), del pattern dell’andatura (b770) e correlate alle funzioni muscolari e del movimento (b780).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura dei muscoli della regione della spalla (s7202); grave menomazione nelle strutture delle articolazioni della regione della spalla (s7201), della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale toracica (s76001).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nell’acovacciarsi (d4101), nell’inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel tirare (d4450), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel tirare (d4450) e nello spostarsi all’interno della casa (d4600); grave menomazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel sollevare e trasportare non specificato (d4309), nell’uso fine della mano (d440) e nel trasportare, sollevare e maneggiare oggetti, altro (d4459); completa menomazione nel guidare veicoli motorizzati (d4751).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve facilitatore - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l’uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: media barriera – intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500), qualità del suono (e2501) e qualità dell’aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).

4.4. Valutazione del rischio

Dopo aver analizzato la situazione di Carlo, si può evincere una significativa ed elevata presenza di rischio legato al sovraccarico biomeccanico del rachide dovuta a movimentazione, inadeguatezza ambientale i maggiori fattori di rischio. Inoltre il lavoro in piedi e le difficoltà crescenti di precisione dovuti al diminuire della funzionalità della mano destra andrebbero considerati come importanti fattori da valutare per un'efficace riprogettazione.

Considerando la movimentazione di carichi, bisogna sottolineare il fatto che Carlo ha sempre lavorato in proprio o in aziende di famiglia operando in maniera totalmente autodidatta sollevando e trasportando carichi di peso superiore a tutti i limiti imposti dalle leggi sulla sicurezza sul lavoro.

Questo vale anche per gli ambienti e le attrezzature, tutte costruite da sé, sicuramente funzionali all'attività poichè costruite in base all'esperienza acquisita nei numerosi di anni di lavoro ma assolutamente non funzionali a supportare lo stato di salute della persona nel tempo.

Lo studio dell'attività di Carlo mette in luce una problematica che spesso si ritrova tra lavoratori in proprio, le piccole imprese di famiglia, gli artigiani, o gli artisti che, nel bene o nel male regolano la propria attività in maniera totalmente autonoma e non sono a conoscenza delle normative vigenti in termini di sicurezza e dei rischi per la propria salute.

4.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse, verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale, attraverso l'implementazione delle apparecchiature utilizzate per lavorare e movimentare carichi
- Logistico/Ambientale, attraverso la riorganizzazione degli spazi e delle disposizioni dell'officina e del magazzino
- Organizzativo, attraverso la riorganizzazione della giornata lavorativa-tipo e la strutturazione delle pause

Postazione individuale

Il lavoro di Carlo sostanzialmente può essere ricondotto a due fasi fondamentali: lo spostamento di carichi e la riparazione al bancone.

Per facilitare queste operazioni è necessario che Carlo preveda di investire una discreta somma nell'acquisto di apparecchiature che gli permettano di sollevare e spostare i pesanti utensili con maggior sicurezza e comfort rispetto al carrello adattato che si è costruito. Per questo si consiglia l'acquisto di un transpallet a grande alzata che permette di sollevare elettricamente carichi fino ad un'altezza di quasi un metro (fig. 11.9). Unitamente all'utilizzo del transpallet, Carlo, dovrebbe acquistare anche un sollevatore per stoccaggio ad elevazione elettrica che gli permetta di sollevare e spostare più facilmente i carichi pesanti. Utilizzando questi accorgimenti tecnici per la movimentazione si abbasserebbe automaticamente il rischio a carico della schiena e a carico delle mani e delle braccia. Questo, infatti, rimane il distretto maggiormente colpito durante le manovre, soprattutto di sollevamento da terra.



Fig.11.9 Esempio di trans pallet a grande alzata

In merito all'operazione di riparazione degli elettroutensili si ricorda che la manualità fine di Carlo è compromessa dalla malattia e per questo presenta difficoltà nel manovrare oggetti piccoli o nell'eseguire movimenti di precisione. Un aiuto potrebbe essere dato da un avvitatore a sospensione con meccanismo a discesa. In questo modo non dovrebbe sopportare con la mano tutto il peso dell'attrezzo ma verrebbe aiutato dalla struttura portante. La precisione diventerebbe maggiore e gli permetterebbe di recuperare un po' del tempo perso con l'attuale soluzione di avvitatore elettrico tenuto in mano. Per non dover rimanere tutto il tempo in piedi, inoltre, si è ritenuto utile il ricorso a un sistema di seduta sedin piedi.

Aspetti logistici e ambientali

La pavimentazione deve essere livellata e resa omogenea in modo da poter utilizzare le attrezzature di movimentazione senza eccessivo carico da parte del lavoratore che effettua il trasporto. Questo inoltre permetterebbe di ridurre drasticamente il pericolo di cadute accidentali, reso maggiore anche dalla stessa patologia di cui soffre Carlo.

Le scaffalature, inoltre, devono essere controllate e implementate in modo da evitare di disporre oggetti pesanti sul pavimento o in pile verticali troppo alte nella parte superiore degli scaffali. Le scaffalature devono essere di tipo industriale in modo da sostenere il peso dei pesanti prodotti stoccati. Questi ultimi non devono essere appoggiati direttamente sul piano dello scaffale ma sostenuti da pallet in modo da poter essere poi movimentati con un sollevatore elettrico per stoccaggio.

Per quanto riguarda la movimentazione e l'organizzazione interna del magazzino di Carlo questi, sono le principali considerazioni e i suggerimenti da dare:

- evitare l'abituale movimentazione manuale degli oggetti superiori a 15Kg, ricorrendo a sistemi automatizzati
- per carichi che superano i pesi prescritti dalla legge, non operare da soli ma sollevarli in due operatori
- utilizzare apparecchiature meccanizzate regolabili che permettono di aver un piano di lavoro adattabile che può essere disposto a seconda dell'esigenza.
- disporre i prodotti a seconda del loro peso e ingombro a diverse altezze evitando di appoggiarli a terra o sopra il livello delle spalle
- non impilare molto materiale sugli scaffali in alto per evitare o ridurre il ricorso alle scale, causa di numerosi incidenti data anche l'instabilità dovuta alla malattia di Parkinson
- controllare e fare manutenzione dell'attrezzatura costantemente, in modo da ridurre i rischi di incidenti
- evitare di lavorare in piedi tutto il giorno dotando almeno il bancone di uno sgabello o sedin piedi.

In riferimento al sistema di illuminazione bisogna segnalare la necessità di implementare l'esistente con ulteriori grossi corpi faro in modo da avere maggiore luce nei corridoi tra gli scaffali. In merito al rumore e alla qualità dell'aria non sono da segnalare sostanziali modifiche.

Organizzazione del lavoro

L'orario di lavoro di undici ore più ancora due o tre ore dopo cena al bisogno rappresenta sicuramente un fattore critico.

Tale orario andrebbe drasticamente ridotto ad un massimo di 8 ore giornaliere interrotte da una pausa pranzo di un'ora dopo le prime 4 ore e almeno due pause di 15 minuti, una a metà mattina ed una a metà pomeriggio, durante le quali Carlo possa sedersi ed eventualmente effettuare qualche piccolo esercizio di stretching compatibilmente con la patologia sviluppata.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Gli interventi necessari per l'adeguamento e la messa in sicurezza dell'officina in cui lavora Carlo prevedono di non stravolgere la disposizione attuale degli spazi ma di organizzare meglio lo stoccaggio del materiale e la sua movimentazione. La tabella 11.1 riassume l'investimento preventivato per l'acquisto di attrezzature di meccanizzazione.

Tabella 11.1

Preventivo per l'acquisto di attrezzature idonee alla mansione svolta

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Transpallet grande alzata	1	2400 €
Carrello a 4 ruote regolabili in altezza	1	500 €
Sediain piedi o sgabello regolabile in altezza	1	100 €
Avvitatore con braccio meccanico a discesa dall'alto	1	400 €
Carrello stoccatore elettrico	1	4000 €
TOTALE		7400 €

4.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 11.2) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 11.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	626/94	Elevato	Assente	Più di undici ore di lavoro al giorno Lavoro anche il sabato	8 ore lavorative giornaliere	😊
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>		Elevato	Lieve	Pausa pranzo di 40 minuti. Pausa non strutturate.	Pausa strutturate comprensive di esercizi di stretching appositamente studiati da effettuare da seduti	😊
<u>Postura incongrua</u>	NIOSH UNI EN ISO 1005-2	Elevato	Lieve	Movimentazione di carichi da terra a banco con flesso estensione del rachide	Pallet regolabili in altezza Manutenzione o acquisto di un nuovo argano. Spinta e traino con entrambe le braccia del trans pallet	😊
				Presa in pinch di utensili pesanti, prese statiche di trapani e avvitatori	Dotare avvitatori di braccio meccanico dall'alto a ritorno automatico.	
				Bancone alto: lavoro in piedi tutto il giorno con flessione a livello cervicale durante i lavori di precisione	Utilizzo di uno sgabello e/o sedia in piedi regolabile in altezza	
<u>Forza</u>	NIOSH, SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	Elevato	Medio	Sollevamento di carichi superiori a 25Kg Trasporto di carichi fino a 80 Kg su carrello non ergonomico.	Evitare il sollevamento ed il trasporto di pesi superiori a 15 Kg Evitare di sollevare carichi pesanti da solo e utilizzare transpallet a grande alzata per ridurre il carico in fase di sollevamento	😊
<u>Fattori ambientali</u>	Osservazione diretta	Elevato	Lieve	Pavimentazione irregolare.	Rifacimento della pavimentazione	😊
				Scaffalature e disposizioni non sempre corrette	Nuova disposizione delle scaffalature per garantire maggior spazio di azione Nuovo lay-out dispositivo delle scaffalature e nuova organizzazione dello stoccaggio merce	
				Sistema di illuminazione insufficiente	Implementazione con fari fluorescenti da azienda	

5. Clara

5.1. La protagonista

Clara è una ragazza di 25 anni soggetta da una grave ipotonia degli arti inferiori con invalidità riconosciuta del 100%. Non è ancora conosciuta la causa della sua condizione di disabilità, presumibilmente riconducibile ad una patologia manifestatasi nel primo anno di vita. Il suo peso è di 38 kg ed è alta 148 cm.

In anamnesi patologica remota e prossima non vengono segnalate patologie o cure farmacologiche in atto.

La patologia di Clara risulta ancora sconosciuta. Nei primi mesi di vita è stata colpita da idrocefalia malformativa non evolutiva che nell'arco di poco si è risolta senza la necessità di applicare tecniche di drenaggio specifiche. Dopo tale episodio, però, Clara è stata da sempre soggetta ad una grave ipotonia degli arti superiori e inferiori. Al giorno d'oggi tale menomazione neuromuscoloscheletrica interessa soltanto le gambe mentre a livello delle braccia non si osservano limitazioni funzionali. Inoltre, presenta un'accentuata e visibile scoliosi per la quale è stato necessario l'utilizzo di un corsetto correttivo. Questo veniva indossato tutto il giorno, anche al lavoro, mentre ora ne sta progressivamente riducendo l'utilizzo. Ancora oggi riporta di soffrire saltuariamente di dolore alla schiena dovuto alla scoliosi di cui soffre e alla postura assunta sulla carrozzina.

Per la mobilità personale ha sempre bisogno di un supporto e non riesce a spostarsi se non per brevi tratte. Fino ai 18 anni ha utilizzato per gli spostamenti un passeggino con sistema di spinta a carico dell'assistente; attualmente, una carrozzina manuale ad autospinta posteriore. Clara inoltre porta gli occhiali per problemi di miopia e strabismo per cui manca di visione binoculare.

L'attività lavorativa

In passato Clara ha frequentato il Liceo Scientifico e nel 2004, avvalendosi del servizio di collocamento mirato offerto dall'ente Provinciale in cui risiede, ha iniziato a lavorare presso un importante istituto di credito italiano. Ancora oggi ricopre, per la stessa azienda, il ruolo di operatrice help-desk con compito di assistenza procedurale alle agenzie e agli uffici della banca. eriodicamente, inoltre, Clara si è resa disponibile ad affiancare neoassunti per periodi formativi che mirino all'inserimento lavorativo di nuovo personale.

5.2. Analisi funzionale della mansione

Clara lavora come addetta help-desk e offre un servizio di assistenza procedurale alle agenzie e agli uffici che fanno parte del gruppo bancario per cui lavora. Lavora presso una grande sede del gruppo all'interno di un ufficio con circa quaranta persone. Per svolgere l'attività di assistente da postazione remota utilizza una postazione inserita all'interno di un modulo composto da quattro scrivanie accostate. Per raggiungere la postazione utilizza la sua carrozzina manuale ad autospinta posteriore e per lavorare una comune sedia da ufficio regolabile con cinque razze sulla quale passa in completa autonomia dalla carrozzina. La postazione prevede l'utilizzo di un PC e di strumenti di comunicazione:



Fig.12.1 Clara al lavoro alla sua postazione

telefono collegato a sistema viva-voce, cuffie dotate di microfono e telefono cordless. Sul resto della scrivania vengono riposti i comuni strumenti di lavoro e cancelleria.

Oltre al compito di assistere i colleghi delle agenzie, Clara si occupa anche di svolgere la mansione di tutoring per il personale neoassunto. In questo caso la postazione viene usata insieme al collega al quale Clara mostra le operazioni da fare. Al bisogno possono anche gestire entrambi le telefonate di assistenza.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Clara ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- Check list VDT, tratta da 626/94
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Per il caso di Clara è possibile ricorrere alla check-list VDT per l'analisi della postazione di lavoro e ambientale in quanto la mansione è svolta per la totalità del tempo in una postazione da videoterminale. Le stime inerenti all'utilizzo della tastiera sono da considerarsi approssimative in quanto l'operazione di digitazione sulla tastiera non è facilmente quantificabile. Verranno ora presi in considerazione tutti i fattori che concorrono a delineare un'approfondita analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione elementi come organizzazione del lavoro, postura e movimento, forza e frequenza.

Organizzazione del lavoro

Clara lavora tutti i giorni a tempo pieno dalle 8:00 fino alle 16:25. La strutturazione delle pause viene garantita secondo norma di legge 626/94; le pause sono una di 15 minuti ogni due ore di lavoro al videoterminale. Durante la pausa pranzo (dalle 13:30 alle 14:30) usufruisce della mensa interna all'azienda e riferisce, inoltre, di fare ulteriori pause non strutturate a seconda della mole di lavoro. Durante le pause non è possibile uscire dall'azienda e si reca presso la zona adibita a ristoro o parla con i colleghi

Postura e movimento

Per lavorare Clara rimane seduta su di una sedia da ufficio con base dotata di cinque razze con rotelle e sistema pneumatico di regolazione dell'altezza della seduta. Il passaggio dalla carrozzina alla sedia viene effettuato affiancandosi alla scrivania e alzandosi in piedi sfruttando come appoggio contemporaneamente la sedia e la scrivania (fig. 12.2). Clara riesce a compiere brevissimi spostamenti in autonomia e, una volta seduta, riesce senza alcuna difficoltà a raggiungere tutte le apparecchiature di cui necessita.



Fig.12.2 Manovra di spostamento dalla carrozzina alla sedia



Fig.12.3 Sedia da lavoro utilizzata

La sedia su cui lavora Clara risulta leggermente grande rispetto alla sua corporatura e non molto contenitiva se si considera il fatto che soffre di una grossa scoliosi e che tutt'ora porta un corsetto contenitivo (fig. 12.3). Il piano di lavoro, inoltre sembra essere alto, in relazione al fatto che Clara è costretta ad aumentare l'altezza del sedile comportando una compressione a livello della zona poplitea e di conseguenza una condizione sfavorevole per la corretta circolazione sanguigna.

Forza

Per la mansione svolta non viene richiesto un elevato utilizzo della forza se non durante i brevi passaggi da carrozzina a sedia e viceversa.

Frequenza di azione

Essendo un lavoro che prevede l'utilizzo elevato del PC e della tastiera risulta difficile fare una stima accurata della frequenza con cui Clara compie gesti ripetitivi con gli arti superiori. Se le viene chiesto di fare una stima di utilizzo delle diverse apparecchiature e quindi la suddivisione tra intervento da postazione remota su computer e telefono, riporta una percentuale del 50% per entrambi gli strumenti, ovvero circa 200 minuti per ciascuna mansione.

Analisi ambientale



Fig.12.4 Rampa di scale di accesso e piattaforma elevatrice



Fig.12.5 Ufficio in cui lavora Clara

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Clara sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Accessibilità e Aspetti ambientali

L'edificio in cui ha sede l'azienda è di recente costruzione (2000), risulta accessibile e dotato di grandi spazi e ambienti.

Clara viene accompagnata ogni mattina in macchina dal padre o dalla madre, in quanto riferisce di avere la patente ma a causa dei problemi di strabismo non si sente sicura e preferisce non utilizzarla. Entrando dall'ingresso principale con tornelli per dipendenti dotati di badge si giunge ad un'area esterna coperta da una struttura fissa che collega la hall alla zona uffici. L'ufficio in cui lavora è posto al piano rialzato e per accedervi utilizza una piattaforma elevatrice per carrozzine simile in tutto e per tutto ad un ascensore (fig.12.4). Questa però molto spesso si guasta e non può essere utilizzata per superare il dislivello costituito dalle due rampe di scale. Per accedere al piano rialzato, inoltre, non è presente una rampa accessibile. Questa soluzione, infatti, non si è dimostrata idonea per il superamento della barriera in quanto avrebbe avuto un costo e uno sviluppo volumetrico eccessivo.

Una volta utilizzata la piattaforma, passata una porta esterna automatica, si arriva nel grande corridoio sul quale si affaccia l'ufficio in cui lavora. Questo è disposto ad isole di scrivanie con un lungo corridoio nel mezzo e due passaggi più ristretti ai lati.

Nel complesso, dunque, il percorso da fare per giungere fino alla postazione individuale di lavoro risulta accessibile e facilmente raggiungibile. L'unico inconveniente è dato dalla possibilità che la piattaforma elevatrice non funzioni. Per questo motivo se ne consiglia la continua manutenzione e, nel caso in cui sia necessario, la sostituzione con un modello più recente. Per la sostituzione dell'apparecchiatura si prevede di intervenire solo sulla pedana elevatrice e di mantenere la torretta già esistente.

L'ufficio di Clara risulta ben illuminato da moduli di luci a fluorescenza disposti sopra ogni scrivania e nei diversi corridoi. In corrispondenza dei lati lunghi della stanza sono disposte grandi finestre con tende frangisole che garantiscono l'illuminazione con luce naturale. Il sistema di riscaldamento e climatizzazione funziona correttamente e il microclima interno risulta confortevole. Tutto il pavimento dell'ufficio è rivestito con moquette grigia, che costituisce una barriera alla facilità d'uso della carrozzina.

Postazione attuale

La scrivania di Clara si sviluppa per una lunghezza di circa 240 cm. E' composta da un piano di 80 cm di profondità nella parte sinistra e sulla destra la zona monitor in cui un taglio curvo anteriore permette la disposizione di tutte le apparecchiature da ufficio e il loro controllo. Il piano della scrivania si trova a 72 cm di altezza e nella parte posteriore è inserito il modulo divisorio che separa le quattro scrivanie che compongono l'isola. Il divisorio si sviluppa oltre il piano di lavoro per 40 cm circa.

Il sedile della sedia da ufficio utilizzata è regolabile con sistema di pistone a gas e attualmente viene usato ad un'altezza di 48 cm.

Sul piano di lavoro sono disposti; nella parte ad angolo, il monitor CRT e il tower del personal computer, davanti al monitor è posizionato un telefono, alla sinistra di Clara un telefono cordless e le cuffie. Oltre a queste strumentazioni sul piano di lavoro sono disposti anche tutti gli oggetti e gli strumenti di cancelleria per l'ufficio (penne e portamatite, ripiani porta documenti, calendari da tavolo ecc...). Sotto il piano di lavoro, sul lato destro, viene posizionata una cassettera con tre cassetti e sistema di rotelle che ne permettono lo spostamento.

5.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Clara nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni psicomotorie: media menomazione nella funzione del controllo psicomotorio (b1470).
- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nella funzione della qualità dell'immagine visiva (b21023); grave menomazione nelle funzioni dell'acuità visiva (b2100) e del dolore alla schiena (b28013); completa menomazione nella funzione del dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni del sistema cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: grave menomazione nelle funzioni di tolleranza all'esercizio fisico (b455) e di affaticabilità (b4550).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella funzione di controllo di movimenti volontari semplici (b7600); grave menomazione nelle funzioni di forza muscolare (b730), forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303), resistenza di gruppi di muscoli (b7401) e del pattern dell'andatura (b770); completa menomazione nella funzione del tono dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7353).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Occhio, orecchio e strutture correlate: media menomazione nelle strutture del bulbo oculare (s220) e adiacenti all'occhio (s230).
- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle strutture dei legamenti e fasce della coscia (s75003), dei legamenti e fasce della parte inferiore della gamba (s75013) e della colonna vertebrale (s7600); completa menomazione nelle strutture dei muscoli della coscia (s75003), dei muscoli della parte inferiore della gamba (s75012) e dei muscoli della caviglia e del piede (s75022).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Compiti e richieste generali; media limitazione nel gestire la routine quotidiana (d2301).
- Mobilità: media limitazione nel trasferirsi da seduti (d4200) e nel guidare veicoli motorizzati (d4751); grave menomazione nel sedersi (d4105), nel mantenere una posizione eretta (d4154) e nel salire (d4551); completa menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel camminare per brevi distanze (d4500), nel camminare per lunghe distanze (d4501) e nel camminare su superfici diverse (d4502).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: grave barriera - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500); lieve facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia di assistenza per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1201) e prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); lieve barriera intensità della luce (e2400) e qualità della luce (e2401) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320); moderato facilitatore - conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325) e estranei (e345); elevato facilitatore - persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

5.4. Valutazione del rischio

La mansione lavorativa e l'accessibilità agli ambienti di lavoro quotidiani non mette in luce un particolare livello di rischio. L'ambiente di lavoro in questione, infatti, risulta accessibile e garantisce una corretta fruizione di tutti gli spazi anche a persone con problemi motori che utilizzano una carrozzina. Le ampie disposizioni e l'utilizzo di apparecchiature per il superamento di barriere verticali permettono a Clara di spostarsi in autonomia in tutto il suo piano e, tramite gli ascensori interni, di raggiungere anche spazi e persone in altri piani e parti dell'edificio senza incontrare alcuna difficoltà. Il percorso dall'ufficio alla zona bagni è agevole e Clara può usufruire autonomamente del bagno attrezzato per disabili.

L'unico punto di discussione potrebbe essere trovato nel fatto che la piattaforma elevatrice che Clara deve utilizzare per salire una rampa di scale, spesso non funziona e di conseguenza, in caso di necessità di rapida evacuazione potrebbe rappresentare un problema.

Per quanto riguarda la postazione di Clara due sono i punti che potrebbero rappresentare un potenziale rischio:

1. La manovra di spostamento dalla carrozzina alla sedia. In questa fase Clara, dopo aver frenato la carrozzina manuale, si alza e, appoggiando una mano alla scrivania e una al bracciolo della sedia, si sposta sulla sedia da ufficio. Questa non è dotata di sistema frenante e nel caso di sbilanciamento può accidentalmente indietreggiare non fornendo il corretto sostegno, causando una caduta.
2. La sedia da lavoro in relazione alle dimensioni della lavoratrice. Il piano di lavoro, come già esposto nel paragrafo inerente la postura, risulta alto, in relazione al fatto che Clara, che sicuramente rientra nel 5°percentile della popolazione femminile, è costretta ad aumentare l'altezza del sedile comportando una compressione a livello della zona poplitea e di conseguenza una condizione sfavorevole per la corretta circolazione sanguigna.

5.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato unicamente a livello individuale, formulando indicazioni per l'utilizzo di una sedia adatta.

Considerando il fatto che l'analisi ambientale e organizzativa non ha messo in luce alcun significativo fattore di rischio, non verranno presentati interventi di riprogettazione degli spazi e indicazioni sull'organizzazione del lavoro.

La postazione di lavoro individuale

La postazione attuale non presenta carenze dal punto di vista dispositivo ed ergonomico in generale. Tutte le strumentazioni possono essere facilmente utilizzate e raggiunte. I dimensionamenti del piano, rispondendo agli standard in atto, risultano corretti se non per l'altezza del piano di lavoro che potrebbe essere adattato alla statura di Clara e abbassato leggermente.

Per ovviare a questo inconveniente e al fatto che lo spostamento dalla carrozzina alla sedia non risulta sicuro, si consiglia di utilizzare una sedia adattabile con sistema di sollevamento assistito e bloccaggio a terra. Grazie al sistema di bloccaggio a terra la sedia garantisce un miglior appoggio e si evita lo spostamento indesiderato della stessa con possibile caduta. Per facilitare la presa e rendere più sicura la manovra si prevede, inoltre, di realizzare una fresatura sul tavolo, in corrispondenza del

bordo esterno, in modo da creare un ulteriore punto di supporto durante il passaggio dalla carrozzina alla sedia. Lo scasso da realizzare deve essere poi rifinito e smussato per migliorarne la fruizione e poter essere utilizzato come maniglia. Molti modelli in commercio permettono, inoltre, una serie di regolazioni delle differenti parti in modo da adattarle alla fisionomia di chi vi si siede. Il sistema di sollevamento permetterebbe, invece, di aiutare Clara nell'alzarsi in piedi e nel lavorare ad un'altezza idonea unitamente all'utilizzo di una pedana poggia piedi. In questo modo la postura assunta in fase di utilizzo del terminale risulterebbe maggiormente confortevole.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Considerato che non è necessario intervenire a livello architettonico, la spesa da sostenere per il riadattamento della postazione risulta contenuta al solo acquisto di una sedia ergonomica come descritto nel paragrafo precedente.

Tabella 12.1

Preventivo postazione individuale

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Sedia da ufficio con sistema di sollevamento assistito e sistema di freno a pavimento	1 pz.	1500 €
Pedana poggia piedi	1 pz.	20€
Fresatura e finitura tavolo	1 pz.	100 €
TOTALE		1520€

5.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 12.2 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.




Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio.

Tabella 12.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	D.Lgs. 81/08	Assente	Assente			
<u>Organizzazione del lavoro e</u>	Check list VDT	Assente	Assente	Organizzazione a norma secondo direttive VDT		

<u>tempi di recupero</u>						
<u>Postura incongrua</u>	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335 1 e 2	Medio	Assente	Sedia da lavoro sovradimensionata e postura degli arti inferiori incongrua che causa compressione a livello della zona poplitea e di conseguenza una condizione sfavorevole per la corretta circolazione sanguigna. Rischio di spostamento della sedia durante fase di avvicinamento e sollevamento.	Sedia ergonomica con sistema di sollevamento assistito e leva di bloccaggio per evitare spostamento accidentale. Poggiapiedi per compensare le ridotte dimensioni del soggetto e consentire una corretta posizione degli arti inferiori.	
<u>Forza</u>	da cartella clinica	Medio	Lieve	Utilizzo degli arti inferiori per sollevarsi dalla carrozzina e dalla sedia.	Sistema servoassistito di sollevamento in modo che gli arti inferiori siano sollecitati di meno.	
<u>Frequenza di azione</u>	Check list VDT	Medio	Medio	Utilizzo elevato della tastiera per circa metà del tempo , 200 minuti al giorno.	Utilizzo elevato della tastiera ma tempi di recupero adeguati	
<u>Fattori ambientali</u>	D.M. 236/89 da cartella clinica	Medio Medio	Assente Medio	Edificio e spazi accessibili, non si riscontrano barriere ma la piattaforma elevatrice che Clara deve utilizzare per salire una rampa di scale, spesso non funziona e di conseguenza , in caso di necessità di rapida evacuazione potrebbe rappresentare un problema.	Manutenzione continua dell'ascensore o sua sostituzione con un modello più recente che assicuri maggior efficienza di funzionamento.	
				Lavoro a videoterminale per persona affetta da strabismo	Tale fattore di rischio permane inalterato dato che l'orario di lavoro prevede comunque pause ben strutturate che consentono un momentaneo riposo della vista, si consiglia però di tenere tale fattore maggiormente sotto controllo rispetto alle persone sane tramite visite oculiste maggiormente ravvicinate.	

6. Domenico

6.1. Il protagonista

Domenico è un uomo di 40 anni a cui è stata riconosciuta un'invalidità civile del 75% in seguito ai traumi riportati in due distinti incidenti stradali (1990, 2002). Il suo peso è di 78 kg ed è alto 174 cm.

In anamnesi patologica prossima non riferisce alcuna sintomatologia né trattamenti farmacologici.

Si riscontra, a livello dell'arto inferiore destro, coxoartrosi, ipostenia grave per esiti di frattura un terzo prossimale di tibia e perone, anchilosi in estensione del ginocchio; tutto ciò lo porta ad avere l'arto completamente rigido. Durante la deambulazione effettua movimenti compensatori di oscillazione del tronco e del bacino per potere spostare in avanti la gamba destra.

Vive in completa autonomia e utilizza abitualmente un'automobile riadattata con cambio manuale e acceleratore a pedale spostato a sinistra. Per gli spostamenti all'interno dell'azienda e in spazi chiusi ampi utilizza un monopattino elettrico che gli permette di alleggerire il carico sopportato dalla gamba destra e di raggiungere con maggior facilità e tempestività qualsiasi postazione. Nel tempo libero svolge l'attività di musicista in una banda di percussionisti.

L'attività lavorativa

In passato Domenico, dopo avere conseguito la licenza di terza media, ha lavorato come elettricista fino al 1990, anno in cui è stato coinvolto in un incidente automobilistico. Dopo essere stato impegnato in programmi riabilitativi, nel 1995 ha ripreso a lavorare fino a quando, nel 2002, non ha avuto un altro incidente. Dal 2003 al 2005 ha lavorato come idraulico presso un'azienda di impiantistica. Da due anni lavora presso una grande azienda produttrice di congelatori ed è addetto alla saldatura dei componenti in rame dell'apparato motore dell'elettrodomestico. Effettua tale operazione stando seduto in prossimità del nastro trasportatore su cui passano i prodotti da montare.

6.2. Analisi funzionale della mansione



Fig.13.1 Domenico al lavoro

Domenico lavora come saldatore per un'azienda produttrice di elettrodomestici. Il suo compito è quello di saldare le componentistiche in rame al motore di refrigerazione e controllare che non ci siano perdite nella saldatura realizzata. Stando seduto su di una sedia attrezzata e collegata all'impianto di erogazione del gas necessario per saldare, Domenico è in grado di gestire tutto il processo di lavorazione azionando i comandi di controllo della linea dalla consolle di cui dispone. Una volta terminata l'operazione svolta dal suo collega nella postazione vicina e precedente, Domenico fa avanzare il nastro trasportatore con

sopra il pezzo da lavorare e azionando la torcia sulla fiamma di attivazione procede con la saldatura. Per azionare la torcia sulla fiamma utilizza il braccio destro sollevando la spalla, flettendo il gomito all'indietro e iperestendendo il polso.

Collegati i collettori di rame all'impianto del congelatore controlla la qualità del lavoro svolto con degli specchietti che gli permettono di vedere parti altrimenti nascoste dei componenti montati e provvede a far avanzare il nastro azionando nuovamente la consolle di controllo.

Tutte le operazioni descritte vengono svolte stando seduto e posizionando la gamba destra, in cui si denota anchilosi del ginocchio e ipostenia generale, sotto la struttura portante del nastro trasportatore come illustrato in fig.13.1.

Aspetti generali

La postazione di lavoro occupata da Domenico si trova in prossimità del nastro trasportatore della linea di produzione principale. Sul tratto di linea in cui lavora sono collocate altre due postazioni in cui vengono montati i pezzi che Domenico ha il compito di saldare e controllare. Le tre postazioni sono disposte dunque in sequenza e collocate le une vicine alle altre con spazi non troppo congestionati.

Risultano però evidenti da subito alcune carenze ergonomiche date dalle disposizioni delle attrezzature. La postazione è costituita da una comune sedia da ufficio collegata ad un elemento metallico in cui vengono convogliati i tubi con i gas che servono per la saldatura. Dalla struttura della sedia si sviluppa verso destra un braccio funzionale su cui è stata inserita la fiamma di attivazione. Lo schienale della sedia, di dimensioni contenute, è posto a 60 cm circa dalla fiamma di attivazione. La posizione del dispositivo di attuazione della torcia a gas utilizzata risulta dunque troppo accostato alla seduta e scomodo da raggiungere. Lungo il nastro trasportatore corre un profilo metallico con la funzione di portaoggetti e ripiano di sicurezza contro le possibili colate di materiale d'apporto. La struttura sottostante il nastro, invece, non permette un corretto posizionamento delle gambe poiché non è stato progettato nessuno spazio libero. In corrispondenza della postazione di lavoro di Domenico è posto un aspiratore che permette di convogliare i fumi derivati dalla saldatura nell'impianto di filtraggio in modo da non essere inalati. Si notano comunque degli aloni bianchi sul ripiano funzionale lungo il nastro poiché non tutti gli ossidi derivati dalla saldatura vengono aspirati completamente creando dei depositi.

Per quanto riguarda la sicurezza personale Domenico indossa dei calzari di cuoio per evitare che parte del materiale di apporto alla saldatura possa colare sulle sue gambe provocando gravi ustioni. Gli occhi vengono invece mascherati e protetti con l'utilizzo di comuni occhiali da saldatore. In relazione alle osservazioni fatte sull'impianto di aspirazione dei fumi da notare il fatto che non viene utilizzata alcuna mascherina di protezione. Oltre a questi accorgimenti non è previsto l'utilizzo di altri prodotti per la protezione personale.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Domenico ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normative ergonomiche sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Le osservazioni fatte sulla tipologia di mansione, svolta principalmente tramite movimenti ripetitivi degli arti superiori, hanno portato ad effettuare un'analisi del rischio di insorgenza di patologie

muscolo scheletriche tramite il metodo di valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA).

Si riportano in seguito i fattori di rischio evidenziati ed il loro relativo punteggio, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la frequenza di azione e fattori complementari.

Organizzazione del lavoro

I turni di lavoro di Domenico possono differire a seconda del periodo dell'anno e delle esigenze di produzione dell'azienda. L'orario di lavoro cumulativo della giornata tipo è di 7 ore e 15 minuti, senza inclusione della pausa pranzo. I tre turni sono così suddivisi: 6-13,15; 13,15-20,30; 20,30-3,45 (turno notturno effettuato solo per specifiche esigenze di produzione).

All'interno della giornata lavorativa sono previste 3 pause strutturate della durata di 10 minuti ciascuna a intervalli di 2 ore e mezza l'una. La pausa prevede che si fermi tutta la linea di produzione in modo da non aver "disagi" dettati dall'assenza di una sola parte dello staff adetto all'assemblaggio. Le pause così strutturate costituiscono un momento di recupero utile per i lavoratori, soprattutto per chi, come Domenico, assume posture di lavoro statiche. Per ottimizzare il tempo della pausa e per migliorare la sua possibilità di spostamento all'interno dell'azienda, Domenico ha ottenuto, a seguito di un'iniziativa personale, il permesso di poter utilizzare un monopattino elettrico. In questo modo può facilmente raggiungere gli spazi ricreativi durante le pause senza dover correre e affaticarsi.

In base a questi dati la check list Ocra, come si evince dalla tabella 13.2 assegna un punteggio per il fattore RECUPERO intermedio tra il 3 ed il 4 (3.5), considerando la presenza di queste tre pause strutturate e correttamente distribuite nell'arco di 7-8 ore lavorative, più le pause fisiologiche, ma l'assenza della pausa mensa. Assegna inoltre un punteggio pari a 1 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Tabella 13.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all'organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	Ufficiale	435 min
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	3 ogni 2h e 30 min	10 min
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		fisiologiche
PAUSA MENSA	Ufficiale	extra turno
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		405 min

Tabella 13.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre la pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).

10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.
-----------	--

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
	Inizio turno								Fine turno
								RECUPERO	3.5

Postura e movimento

La sedia da lavoro e la disposizione delle strumentazioni da utilizzare, unitamente alle problematiche fisiologiche a livello dell'arto inferiore destro, portano Domenico ad assumere posture incongrue per gran parte della giornata. La rigidità articolare della gamba destra implica una postura "sbilanciata" poiché, a causa degli ostacoli sottostanti il piano di lavoro del nastro trasportatore, vi è necessità di spostarla verso l'esterno; questo comporta una alterazione della distribuzione dei carichi a livello del bacino e del rachide.

L'utilizzo dell'attuale seduta e dell'elemento di attivazione torcia posto sul braccio estensorio della sedia non permettono una movimentazione ottimale degli arti superiori; il piano di lavoro ed il punto di effettuazione della saldatura si trovano ad una altezza per cui le braccia devono essere mantenute quasi all'altezza delle spalle per almeno un terzo del tempo.

Il polso viene ripetutamente sollecitato a causa del tipo di movimento da effettuare; soprattutto il polso destro è implicato nella flessione-estensione all'indietro per utilizzare la torcia o compiere altri movimenti fini, per più della metà del tempo. Tali movimenti fini vengono effettuati mantenendo in presa statica oggetti in pinch per più della metà del tempo.

Si riporta di seguito la scheda dei punteggi relativi alle posture assunte, ai movimenti e al grado di stereotipia, il punteggio totale calcolato per il fattore postura e movimento risulta essere di 6, anche se bisogna tener conto che risultano contemporaneamente elevati i punteggi risultano contemporaneamente elevati i punteggi di spalla(6/24 per entrambe), polso (5/8 per il destro) e mano (6/8 per entrambe).

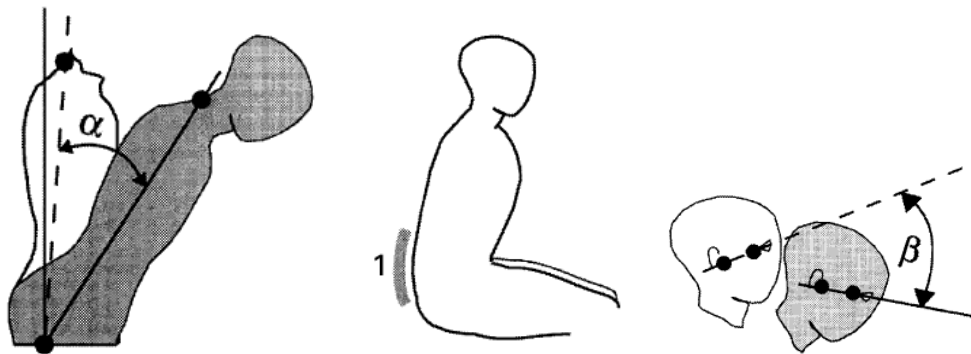


Fig.13.3 Posture da standard ISO 11226-Evaluation of static working postures

Per la valutazione del rischio in merito a posture statiche assunte da rachide e arti inferiori patologici, si è presa in considerazione la normativa ergonomica ISO 11226-Evaluation of static working postures. Questa norma però, fa riferimento a persone non patologiche e pertanto è stata consultata per alcuni punti ma non può essere totalmente applicata, in particolar modo per il bacino e gli arti inferiori.

Tabella 13.3

Frequenza.

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA	DX 2.5 SX 2.5
------------------	---

Fattori complementari

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva che il lavoro viene svolto in linea ed il tempo di ciclo (tempo necessario a completare un pezzo) è perciò determinato dalla macchina. Avendo però a disposizione un pulsante per bloccare o far avanzare il pezzo, Domenico ha a disposizione delle zone 'polmone' per cui può permettersi di accelerare o decelerare il ritmo del lavoro. Per tale motivo viene assegnato un valore di 1 ad entrambi gli arti.

2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,)								
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più								
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora								
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf. a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.								
2	vengono usati strumenti vibranti o avitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo.								
	Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo.								
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli, ecc. sulla pelle).								
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2-3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.								
2	sono presenti più fattori complementari (quali:...) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo								
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali:.....)								
FATTORI ORGANIZZATIVI									
1	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.								
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina								
COMPLEMENTARI									
						DX	1	SX	1

Fig.13.4 Check list OCRA – Fattori complementari

Analisi ambientale

L'analisi della postazione di lavoro di Domenico ha messo in luce alcuni elementi che possono costituire fattore di rischio se correlati al tipo di mansione che svolge.

L'accessibilità alla postazione, garantita dall'ampio spazio retrostante, viene poi compromessa a causa della struttura del telaio sottostante al nastro trasportatore. Come già illustrato in precedenza la postazione non permette di accogliere sotto al piano di lavoro le gambe di Domenico e questo porta il lavoratore a posizionarsi con la gamba leggermente spostata all'esterno.

Altri aspetti da considerare in relazione al rischio rimangono il sistema di illuminazione e di aspirazione dei fumi. Il primo è costituito da luci al neon che non permettono una visione ottimale dell'area di lavoro. La quantità di luce emessa potrebbe, infatti, risultare troppo debole considerando che Domenico indossa molto spesso gli occhiali da saldatore. Sul ripiano funzionale frontale, sul quale vengono depositati gli strumenti da lavoro, si nota un elevato accumulo di ossidi derivati dall'operazione di saldatura. Lo stesso Domenico riferisce, tra le osservazioni utili alla progettazione, che il sistema di aspirazione fumi andrebbe decisamente potenziato per evitare che ci siano dispersioni.

Come detto in precedenza Domenico usa un monopattino elettrico per spostarsi all'interno dell'azienda. Ciò è dovuto al fatto che il capannone non presenta barriere architettoniche lungo le principali arterie che si snodano all'interno delle aree di produzione e tutta la linea è stata realizzata sullo stesso piano. Gli spazi retrostanti alla postazione di lavoro di Domenico risultano agibili grazie alle logiche produttive portate avanti dall'azienda; essendo basata su di un concetto di "lean factory" le scorte di materiale vengono alleggerite e non vengono tenute a magazzino permettendo di sfruttare gli spazi in modo più razionale e non dispersivo. Data questa importante osservazione si deduce che i possibili ostacoli fisici, causa di ipotetici infortuni, sono già stati ridotti.

Postazione attuale

È stata analizzata la disposizione attuale delle attrezzature e delle strumentazioni utilizzate da Domenico al fine di focalizzare l'attenzione su quelli che saranno i punti di partenza per la riprogettazione (fig. 13.5 e 13.6).

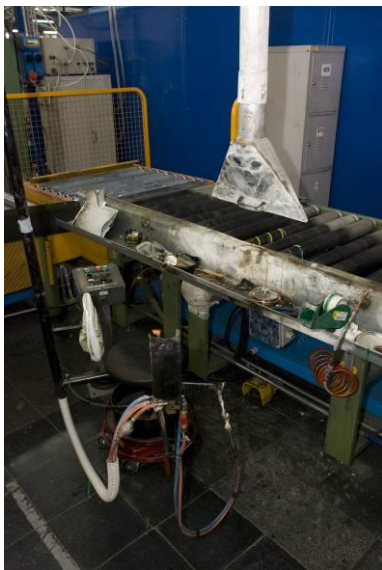


Fig.13.5 Postazione attuale

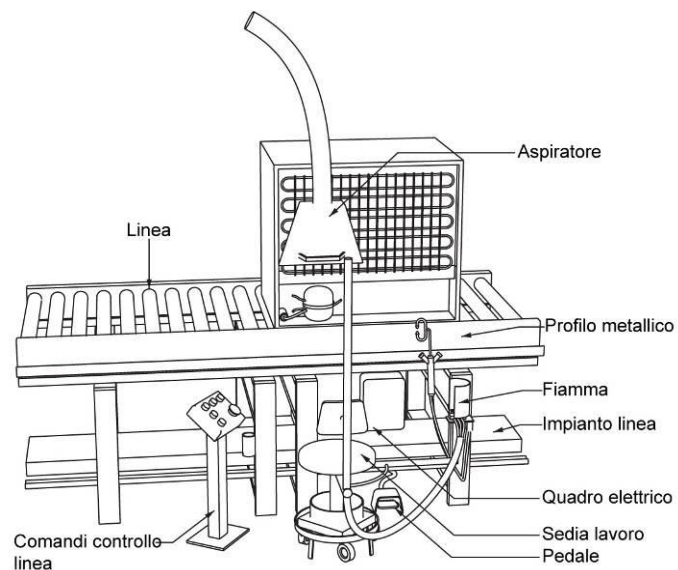


Fig.13.6 Schema attrezzature postazione attuale

La sedia con braccio funzionale è dotata di rotelle e può essere parzialmente spostata. Dietro lo schienale e la seduta vengono fatti passare, all'interno di un tubo metallico, i collegamenti con l'impianto dei gas necessari per la saldatura. L'altezza del sedile è di 45 cm circa da terra mentre la distanza dello schienale da terra è di 75 cm, entrambi sono di ridotte dimensioni. Sulla sinistra della sedia si trova la consolle di controllo linea con i comandi per l'avanzamento e la pausa della stessa mentre sulla destra è assicurato il sistema di accensione torcia per la saldatura ad una distanza di 30 cm dalla spalla destra di Domenico. Il piano di lavoro è costituito dal nastro scorrevole su cui vengono posizionati i prodotti in lavorazione ed ha un'altezza di 90 cm da terra. Sul bordo del nastro è stato posizionato un profilo metallico alto 15 cm, simile ad una grondaia, in cui vengono appoggiati gli strumenti di lavoro mentre nella parte sottostante alla struttura passano i tubi e i profili di copertura

dell'impianto di linea. In corrispondenza della posizione occupata da Domenico, nella parte sottostante alla linea, oltre alle tubazioni dell'impianto, si trova anche un grande quadro elettrico che impedisce un corretto posizionamento della gamba destra mentre il posizionamento della gamba sinistra è ostacolato dal profilo metallico che sostiene la linea. L'aspiratore può essere posizionato secondo le esigenze e si trova a circa 110 cm da terra. Alle spalle della postazione, ad una distanza di circa 1 metro e mezzo è posizionato il quadro generale della sezione di linea in cui lavora Domenico.

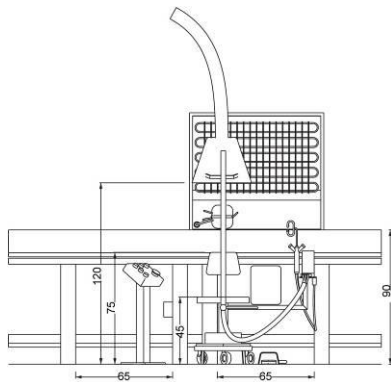


Fig.13.7 Postazione attuale – vista frontale

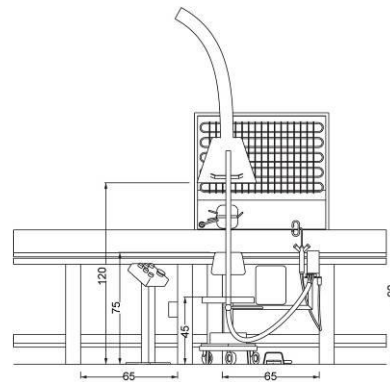


Fig.13.8 Postazione attuale – vista dall'alto



Fig.13.9 Percorsi esterni dell'azienda



Fig.13.10 Domenico con monopattino per spostamenti

6.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Rispetto alla situazione lavorativa in essere, sono stati applicati i qualificatori necessari a delineare un quadro il più possibile esaustivo. L'analisi di tale profilo ha generato dati rilevanti ai fini della riprogettazione di tempi e metodi, fattori ambientali e tecnologie assistive da applicare, con lo scopo di abbassare i livelli di rischio individuati. Si evince che la situazione di Domenico nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nelle funzioni correlate alla temperatura e ad altri stimoli (b270); media menomazione nella funzione del dolore in una parte del corpo (b2801) e del dolore dell'arto inferiore (b28015)
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nelle Funzioni di tolleranza all'esercizio fisico (b455)
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella funzione di mobilità delle ossa tarsali (b7203); grave menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di diverse articolazioni (b7151), nella mobilità delle pelvi (b7201), nella forza dei muscoli di un arto (b7301), nelle funzioni di sostegno del braccio o della gamba (b7603), del pattern dell' andatura (b770) e della sensazione di rigidità

muscolare (b7800); completa menomazione nella funzione della forza dei muscoli della parte inferiore del corpo (b7303).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura dei legamenti e fasce della regione pelvica (b7403) e della struttura della caviglia e del piede (b7502); grave menomazione nella struttura delle articolazioni della regione pelvica (s7401), dell'articolazione dell'anca (b75001), della parte inferiore della gamba (b7501) e delle articolazioni (b7701).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione (vengono indicati i fattori in cui è stata riscontrata una limitazione nella performance, ovvero, nella situazione attuale):

- Mobilità: lieve limitazione nel sedersi (d4103), nel mantenere una posizione seduta (d4153), nel trasferirsi da seduti (d4200) e nel sollevare e trasportare oggetti (d430); media limitazione nello stare in posizione eretta (d4104), nello spostare il baricentro del corpo (d4106), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nello spostarsi all'interno di edifici diversi da casa propria (d4601) e nel guidare veicoli motorizzati (d4751); grave limitazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nello spingere con gli arti inferiori (d4350) e nel camminare (d450).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve facilitatore - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture interne di edifici ad uso pubblico (e1501), moderato facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151) e prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351), elevato facilitatore - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti interni ed esterni (e1200), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), completo facilitatore - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: grave barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500), qualità del suono (e2501) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - persone che forniscono aiuto o assistenza (e340), elevato facilitatore - amici (e320), conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), estranei (e345) e persone in posizione di autorità (e330).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440), elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) - elevato facilitatore - sistemi per l'architettura e la costruzione (e5151), servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

6.4. Valutazione del rischio

Per la postazione di lavoro di Domenico si è rilevata presenza di esposizione a rischio da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori per entrambi gli arti. Il punteggio calcolato per entrambi gli arti risulta essere infatti complessivamente di 12,4, quindi, dalla, appartenente alla fascia di valori 'rischio presente'. La necessità di intervento però, osservando i singoli punteggi dei fattori concorrenti dovrebbe far porre l'attenzione progettuale sulle posture della spalla e sulla continua presa statica in pinch degli oggetti.

Oltre alle considerazioni sugli arti superiori, implicati direttamente nella mansione, la postura statica in posizione seduta, che comporta necessariamente l'estensione della gamba rigida al di sotto della linea di montaggio, potrebbe comportare un rischio a livello del rachide. La rigidità articolare della gamba destra porta Domenico ad assumere una posizione "sbilanciata" poiché, a causa degli ostacoli sottostanti al piano di lavoro del nastro trasportatore, non può essere posizionata correttamente e lo costringe a spostarla verso l'esterno alterando le corrette zone di carico/scarico sulla seduta e sulla schiena.

Si evidenzia inoltre, potenziale rischio di ustione del braccio destro a causa della vicinanza ad una fiamma libera della temperatura di 800 gradi.

6.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort di interazione lavorativa
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

Per la riprogettazione della postazione di Domenico ci si è concentrati sull'analisi delle movimentazioni degli arti superiori e sulla postura statica di rachide, bacino e arti inferiori.

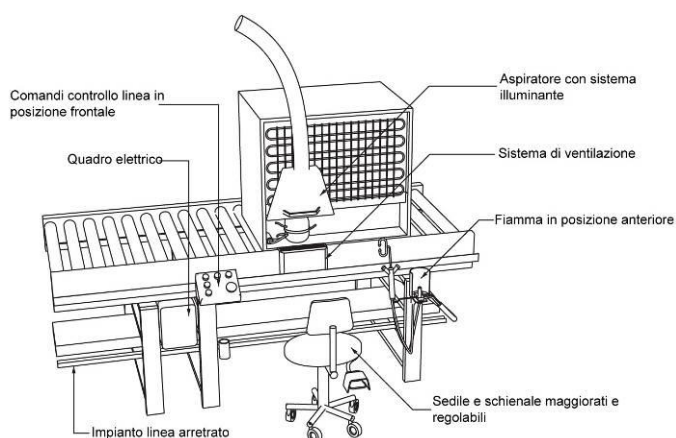


Fig.13.11 Schema nuove disposizioni postazione

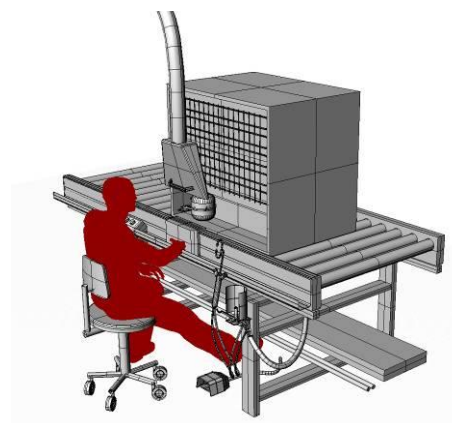


Fig.13.12 Elaborazione 3D postazione

La nuova postazione prevede l'utilizzo di una sedia con seduta e schienale di maggiori dimensioni per garantire miglior sostegno alla postura statica assunta. La base di appoggio, prima artigianale con quattro ruote, viene ora prevista a cinque razze come indicazioni normative per sedie da lavoro da ufficio. Il tubo di collegamento posto dietro la sedia è stato rimosso in modo da offrire maggior libertà di posizionamento e utilizzo della sedia. Indicata, inoltre, la tipologia di sedie per coxartrosi che permettono di inclinare diversamente la base di appoggio per le cosce. Con questo tipo di sedute la pressione sulle gambe può essere variata e la postura assunta risulta più congrua alla patologia della persona con disabilità.

Le strumentazioni utilizzate con gli arti superiori (fiamma, cannello e consolle di comando linea), che prima si trovavano in linea con le spalle di Domenico, sono state spostate e ricollocate frontalmente in modo da non dover più sollecitare erroneamente le braccia e i polsi, soprattutto sul lato destro, con continui arretramenti delle scapole e delle spalle. La fiamma di accensione del cannello è stata spostata ulteriormente di 10 cm verso destra, rispetto alla posizione originaria, e montata sul

montante della linea. I tubi di collegamento agli impianti di gas e aria vengono fatti passare posteriormente rispetto alla linea.

Per ovviare alla postazione incongrua, assunta a causa dei numerosi ostacoli presenti nella parte sottostante alla linea, si è deciso di liberare lo spazio frontale in corrispondenza delle gambe. La distanza tra le strutture portanti della linea è stata aumentata (fino a 115 cm) e le tubazioni degli impianti sono state arretrate. Anche il quadro elettrico che si trovava in corrispondenza della gamba destra è stato spostato in altra posizione in modo da favorire il posizionamento in estensione della gamba affetta da ipostenia e anchilosi.

Rimangono comunque valide le indicazioni precauzionali di utilizzo di indumenti specifici per la protezione del corpo durante le operazioni di saldatura (grembiule, gambali, guanti, manicotto e occhiali).

Aspetti ambientali

Il rumore interno all'azienda può essere ridotto utilizzando pareti divisorie in materiale fonoassorbente e aumentando le celle di isolamento acustico in uso già su alcuni macchinari.

Il sistema di illuminazione viene integrato con una luce da banco montata direttamente sulla cappa dell'aspiratore in modo da illuminare direttamente la zona di lavoro per la saldatura e andare a sopperire alla carenza dovuta all'utilizzo di sole lampade al neon. Il sistema di ventilazione per la riduzione di ossidi nell'area circostante al banco di lavoro è stato implementato con un modulo di soffiaggio che permetta di convogliare un leggero flusso d'aria dal basso verso l'alto aumentando la capacità di aspirazione della cappa e il ricircolo dell'aria.

L'accessibilità alla postazione, al reparto e all'intera struttura dell'azienda vengono garantiti da interventi di modifica architettonica attuati dall'azienda.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Domenico aveva portato ad attribuire un punteggio di 3.5/10 per il fattore "tempo di recupero" della Check list OCRA, per le considerazioni inerenti al numero di pause, alla loro durata e distribuzione nel tempo: in particolare, 3 pause strutturate della durata di 10 minuti ciascuna a intervalli di 2 ore e mezza.

Una proposta per limitare tale fattore potrebbe essere quella di impostare il suo lavoro adottando quello che viene proposto come valore zero di tale scala. A questo valore ottimale a cui corrisponderebbe la situazione ideale di "una interruzione ogni ora di 8-10 minuti" ci si potrebbe riferire nel caso di una situazione in cui una persona patologica non debba peggiorare ulteriormente la propria situazione clinica. Queste brevi interruzioni dovrebbero però essere di tipo costruttivo, comportando l'effettiva cessazione del lavoro per rilassare la muscolatura e le articolazioni degli arti superiori (in particolare delle mani, dei polsi e delle spalle), e mutare la postura statica seduta con la gamba rigida estesa in avanti, postura che potrebbe comportare ulteriori problemi alle articolazioni di bacino e rachide. Per ottenere questi risultati la pausa potrebbe essere utilizzata per effettuare degli esercizi di stretching o degli esercizi per favorire la ripresa della motilità delle articolazioni degli arti inferiori.

Nel caso di un lavoro su linea di montaggio questa proposta potrebbe non essere effettivamente realizzabile, di conseguenza una seconda soluzione di tipo di tipo organizzativo e di più realistica realizzazione potrebbe trovarsi nella effettuazione di 'rotazione' su differenti mansioni. Domenico potrebbe effettuare due o più compiti lavorativi nell'arco della giornata, tali compiti dovrebbero essere studiati in modo da comportare un differente utilizzo degli arti superiori consentendo una minore usura causata dalla continua ripetizione dei gesti caratteristici di un compito, e una differente postura per gli arti inferiori. Un esempio potrebbe essere quello di effettuare il compito lavorativo

particolarmente impegnativo per mani e polsi e spalle, come quello visto, per metà della durata del turno con uno, se possibile di controllo, collaudo, o comunque impegnativo per un altro distretto corporeo.

In questo caso il tempo netto di ripetizione della sequenza di gesti associati al fattore di rischio calcolato, andrebbe a demoltiplicarsi in proporzione alla durata di questo nel turno e un nuovo indice di rischio andrebbe ricalcolato secondo la formula qui sotto atta al calcolo del punteggio di esposizione per più compiti ripetitivi:

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +... (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove: a, b,..., z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati

Pa, Pb,...Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno

Fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito viene riportata la tabella con la distinta degli interventi necessari per il riadattamento del posto di lavoro attuale. Per il riadattamento della postazione non è stata prevista l'implementazione di sofisticate attrezzature ma ci si è concentrati sulla ridisposizione di quelle in uso in modo da ridurre i costi iniziali. Le uniche modifiche, dai costi comunque contenuti, sono soltanto le luci da montare sulla cappa aspirante, il modulo di soffiaggio fumi e la sedia da lavoro. L'azienda in questione all'interno dello staff ha previsto anche una squadra di meccanici e manutentori degli impianti che svolgono servizio di assistenza e pronto intervento sulle macchine e sulla linea. Questo permette che la manodopera sia da considerarsi interna e che le nuove disposizioni degli impianti e delle attrezzature possa essere fatto con poco dispendio economico e in breve tempo.

Tabella 13.4

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Modifica linea di montaggio	1 pz.	- €
Sedia ergonomica	1 pz.	500 €
Gruppo luci led	1 pz.	150 €
Calzari e grembiule saldatura	3 pz.	300 €
TOTALE		950 €

6.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 13.5) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli:

rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale. I

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e arto inferiore patologico ci si è avvalsi di considerazioni ambientali riguardanti l'accessibilità e possibilità di mantenimento di una postura seduta il più corretta possibile utilizzando le normative EN 1005-4/2004 'Evaluation of working postures and movements in relation to machinery' e ISO 11226-Evaluation of static working postures. Poiché i valori sono stati attribuiti in questo caso basandosi sul 'buon senso', in quanto estrapolati da metodi e strumenti esistenti creati e validati per persone normodotate, il passo successivo dovrebbe essere la validazione di tale percorso d'analisi attraverso l'analisi dell'utilizzo del nuovo posto di lavoro riprogettato sul breve, medio e lungo termine.

Tabella 13.5

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	Legge 104/92	Lieve	Lieve	435 minuti, 7 ore e 15 minuti, durata del turno minore di 8 ore		
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	Check list OCRA	Lieve	Assente	Presenza di pause strutturate durante l'arco delle 8 ore lavorative e correttamente distribuite. Possibilità di brevi interruzioni per pause fisiologiche	Rotazione su due o più mansioni che implicano un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori e una differente postura della parte inferiore del corpo per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.	😊
<u>Postura incongrua</u>	Check-list OCRA EN 1005-4/2004 ISO11226-	Elevato	Medio	Lavoro seduto con gamba estesa sotto la linea; postazione non adattata in funzione della rigidità dell'arto	Linea e sedile adattati per un miglior posizionamento dell'arto inferiore rigido e una migliore postura del bacino e del rachide.	😊
				Il piano di lavoro ed, il punto di effettuazione della saldatura si trova ad una altezza per cui le braccia devono essere mantenute quasi all'altezza delle spalle per almeno un terzo del tempo.	Sedile più alto permette di lavorare con mantenendo le spalle ad un grado di flessione minore.	
				il polso destro è implicato nella flessione- estensione per più della metà del tempo.	Ridisposizione del quadro di controllo e del braccio funzionale per una minore necessità di effettuare flessione estensioni dei polsi destro e sinistro.	

				Movimenti fini effettuati mantenendo in pesa oggetti in pinch per più della metà del tempo.	Mensolina poggia elettrodo per diminuire i tempi di presa statica in pinch con la mano sinistra.	
Forza	Osservazione diretta	Elevato	Medio	In caso di sollevamento assistito Stefano può contare sull'aiuto di una persona che si fa carico di una parte della forza necessaria per l'azione ma l'utilizzo delle stampelle prevede elevata richiesta di forza delle braccia	Sollevamento in autonomia con aiuto del sistema automatico della sedia ma con un utilizzo maggiore della forza delle braccia	😊
Frequenza di azione	Check list OCRA	Medio	Medio	Frequenza di azione bassa, 20 azioni al minuto Presa statica in pinch con entrambi gli arti per circa due terzi del tempo.	Mensolina poggia elettrodo per diminuire i tempi di presa statica in pinch con la mano sinistra. Non è possibile limitare i tempi di mantenimento in presa statica del saldatore con la mano destra: vincolo progettuale.	
Fattori complementari	Check list OCRA	Medio	Medio	il lavoro viene svolto in linea con tempo determinato dalla macchina. Presenza di pulsante fornisce a Domenico delle zone 'polmone' per cui può permettersi di accelerare o decelerare il ritmo	Non è possibile modificare tale parametro in quanto trattasi di lavoro di linea: vincolo progettuale.	
Fattori ambientali	EN 1005-4/2004 ISO11226	Presente	Limitato	Accessibilità alla postazione, compromessa a causa della struttura del telaio sottostante al nastro trasportatore	Accessibilità alla postazione possibile grazie al riadattamento del posto di lavoro di Domenico (possibilità di appoggiare la gamba rigida al di sotto della linea senza difficoltà causate da ingombri	
	Osservazione diretta	Medio	Lieve	Sistema di illuminazione costituito da luci al neon che non permettono una visione ottimale dell'area di lavoro.	Sistema illuminante posto sull'aspiratore per illuminazione dell'area di lavoro.	😊
	Osservazione diretta	Medio	Lieve	Accumulo di ossidi derivati dall'operazione di saldatura sul ripiano funzionale frontale.	il sistema di aspirazione fumi andrebbe potenziato per evitare che ci siano dispersioni.	
	Osservazione diretta	Elevato	Assente	Fiamma libera (800°) a trenta centimetri dal braccio dell'operatore.	Utilizzo di un manicotto di protezione in pelle simile a quello già in uso per la protezione delle gambe	

7. Giorgio

7.1. Il protagonista

Giorgio è un uomo di 57 anni affetto grave scoliosi dorso lombare cui è stata riconosciuta un'invalidità del 70%. Il suo peso è di 65 kg ed è alto 174 cm.

Fin dalla giovane età ha sempre avuto dolori alla schiena fino a quando, nel 1969, non gli è stata diagnosticata una grave scoliosi sinistro convessa e con parte lombare ad ampio raggio e cifosi dorsale. In seguito all'insorgere di questa patologia i dolori al rachide sono aumentati e da adulto, nel 1993 e nel 1998, è stato operato di ernia inguinale mentre nel 1999 di ernia discale. Da segnalare che Giorgio ha fumato assiduamente fino al 1985.

L'attività lavorativa

Giorgio ha sempre lavorato nel campo dell'agricoltura e della manutenzione del verde da quando nel 1965 faceva il contadino presso l'azienda agricola di famiglia. Dal 1971 al 1999, invece, ha fatto il giardiniere presso un grande complesso ospedaliero e si occupava degli spazi verdi e della pulizia delle aree esterne. Ad oggi lavora come magazziniere presso un altro ospedale nella stessa città e si occupa della preparazione del materiale da spedire ai diversi reparti dell'azienda ospedaliera.

7.2. Analisi funzionale della mansione



Fig.14.1 Giorgio al lavoro

Giorgio lavora presso un magazzino esterno all'area dell'ospedale e il suo lavoro prevede lo stoccaggio, lo smistamento e la preparazione su bancali e scatoloni del materiale necessario ai reparti ospedalieri. Il materiale viene stipato e organizzato su scaffalature metalliche e al bisogno viene prelevato e disposto su pallet da trasportare e consegnare. Dopo aver controllato la corrispondenza degli ordini si occupa di effettuare le consegne con il camion. All'interno dello staff del magazzino, Giorgio è anche l'addetto alla manutenzione dei mezzi di trasporto e alla revisione degli stessi.

Insieme ai colleghi del magazzino, una volta l'anno, fa l'inventario della merce stoccata in modo da avere sotto controllo l'andamento e la previsione degli ordini.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il tipo di lavoro svolto da Giorgio comporta movimentazione manuali di diverse tipologie di oggetti, alcuni molto leggeri, altri superiori ai 3 kg; azioni di sollevamento (o abbassamento) di carichi, azioni di trasporto con cammino, di traino e spinta di bancali tramite attrezzatura tecnica (transpallet).

Per l'analisi completa del caso di Giorgio si ricorrerà ai seguenti metodi e direttive normative:

- NIOSH, strumento per la valutazione del rischio relativo alla movimentazione manuale di carichi
- SNOOK e CIRIELLO, "Liberty Mutual tables for Lifting, Carrying, Pushing and Pulling" per le attività in cui sia richiesta azione di traino e spinta
- normativa italiana UNI EN ISO 1005-2 – Prestazione fisica umana, parte 2: Movimentazione manuale di macchinario e di parti

In riferimento al caso studio di Giorgio e alla movimentazione di carichi prevista dall'attività da lui svolta è stato considerato idoneo fare riferimento ai valori tutelanti il 99% della popolazione ovvero 15 Kg di peso limite raccomandabile (vedi tabella sottostante).

Tabella 14.1

Costanti di peso e percentuali di accettabilità nella popolazione generale e lavorativa (da EN 1005-2)

Campo di applicazione	Costante di peso kg	Percentuale di Accettabilità (%)			Gruppi di popolazione	
		M & F	F	M		
Uso domestico	5	Dati non disponibili			Ragazzi e anziani	Popolazione Totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale inclusi giovani e anziani	Popolazione lavorativa generale
Uso professionale	25	85	70	90	Popolazione lavorativa adulta	
	30	Dati non disponibili			Popolazione lavorativa specializzata	Popolazione lavorativa specializzata in particolari circostanze
	35	Dati non disponibili				
	40	Dati non disponibili				

Organizzazione del lavoro

Giorgio lavora regolarmente tutti i giorni dalle 8:00 alle 12:00 e dalle 12:30 alle 15:42. Come da contratto sindacale lavora sette ore e dodici minuti al giorno e, una volta ogni 4 settimane, una mezz'ora di straordinari in più per il ritiro della merce in magazzino. Durante la giornata non sono previste pause strutturate ma a seconda delle incombenze lavorative gli operai del magazzino si organizzano per fare delle pause insieme. Durante i periodi dell'anno non è prevista alcun tipo di rotazione sulle mansioni interne poiché tutte si assomigliano in quanto a tipo e carico di lavoro.

Figura 14.2

Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)



Postura e movimento

Il lavoro svolto da Giorgio, prevalentemente di tipo manuale, comporta l'assunzione, talvolta involontaria, di posture incongrue e il sollevamento di materiali pesanti durante l'arco della giornata (fig14.3). Contando il tipo di prodotti a magazzino e le disposizioni degli stessi sugli scaffali si nota che, in alcuni casi, le scelte fatte in materia di logistica degli spazi o le attrezzature non sono idonee. Presa di oggetti pesanti (per esempio risme di carta del peso di 14 kg) effettuata tramite flessione del

tronco a gambe tese, torsione del tronco nel trasferire oggetti, presa di oggetti pesanti e distanti dal corpo possono rappresentare un rischio per il rachide già compromesso di Giorgio (fig.14.4)



Fig.14.3 Postura incongrua



Fig.14.4 Trasporto risme di carta

Nel caso di Giorgio, le posture e i movimenti a rischio da analizzare riguardano: la raccolta e il sollevamento di materiale pesante disposto nei ripiani più bassi degli scaffali, il traino e la spinta del transpallet, l'utilizzo della scala per raggiungere i ripiani in alto e il sollevamento delle braccia oltre la linea delle spalle per prendere i prodotti a mezza altezza. Tutte queste operazioni comportano un elevato fattore di rischio se non vengono svolte in modo corretto e possono implicare il peggioramento della situazione di salute di Giorgio che, come già detto, soffre di seri problemi alla schiena.

Forza

Alcuni dei prodotti e degli scatoloni che vengono sollevati e trasportati pesanti e ingombranti. Generalmente Giorgio riferisce di chiedere aiuto nel sollevare cose molto pesanti ma talvolta, come successo durante il sopralluogo, solleva comunque carichi pesanti come scatoloni contenenti risme di carta prendendoli per la fascetta di plastica che le tiene insieme. In questi casi il fattore di presa associata al carico eccessivo non garantiscono un corretto trasporto.

In altri casi, invece, è proprio Giorgio che preferisce, erroneamente, non usare attrezzature tecniche di ausilio perché richiederebbe maggior tempo rispetto a fare la stessa operazione senza. La forza impiegata e la postura assunta rendono comunque sconsigliata tale scelta. Un'altra operazione che richiede l'utilizzo di forza è il trascinarsi del transpallet con carichi pesanti. Molto spesso, infatti, si traina il transpallet con un braccio esteso indietro. In questo caso la forza viene per lo più concentrata nella zona della spalla e della zona lombare della schiena.

In molte situazioni lavorative, dunque, si denota una carenza sul piano formativo in merito alle tecniche e all'utilizzo degli strumenti idonei per il corretto sollevamento dei carichi.

Frequenza di azione

Fare delle stime precise della frequenza di lavoro di un magazziniere come Giorgio non è cosa facile. La tipologia di lavoro, infatti, non permette di descrivere quantitativamente il numero di operazioni svolte durante un ciclo lavorativo poiché le commissioni da svolgere sono sempre diverse. A seconda dell'ordine e del bancale da preparare si possono avere ritmi e frequenze altamente diversi in quanto i prodotti hanno caratteristiche diverse (ingombro, peso ecc...) che influiscono sul fattore frequenza.

Analisi ambientale

In riferimento all'analisi ambientale del caso di Giorgio si cercherà di concentrare l'attenzione sugli aspetti logistici del magazzino e su quelli architettonici. Giorgio, infatti, non ha a disposizione una postazione individuale ma svolge il suo lavoro all'interno del magazzino per l'intera giornata. Verrà ora descritto lo stabile in cui lavora e prese in considerazione quelle che sono le carenze da risanare con un processo di riprogettazione.



Fig.14.5 Scaffalature magazzino



Fig.14.6 Tetto e pavimentazioni irregolari

Il magazzino è costituito da un grande capannone diviso in due aree in cui vengono stoccati i prodotti a seconda dell'ingombro. Nelle vicinanze del portone principale sono allestiti gli uffici amministrativi, la zona mensa e i servizi igienici.

Superato l'ingresso ci si trova all'interno della prima area del magazzino in cui vengono stoccati i prodotti di limitate dimensioni che possono essere movimentati manualmente. In quest'area i corridoi tra gli scaffali sono relativamente stretti e permettono il passaggio di una sola persona. In questo modo non è possibile utilizzare attrezzatura tecnica per la movimentazione dagli scaffali (fig. 14.5).

Nell'altra parte del magazzino, di maggiori dimensioni, sono disposte le merci più ingombranti che devono essere movimentate con il muletto o il transpallet. Gli scaffali sono di tipo industriale per poter reggere maggior peso e i corridoi tra di essi sono larghi in modo da poter utilizzare il muletto per scaricare i bancali con grandi scatoloni. In quest'area del capannone si sono verificati i maggiori problemi legati alla sicurezza: crolli dell'intonaco del tetto, infiltrazioni e pavimentazione molto sconnessa. L'ambiente di lavoro non risulta dunque adeguato e costituisce un elevato fattore di rischio (fig. 14.6).

In questo caso il risanamento dell'ambiente lavorativo deve essere previsto obbligatoriamente per rendere sicuro il posto di lavoro per tutti i dipendenti dell'azienda. In questo caso, infatti, il problema è di comune interesse e non riguarda soltanto il caso specifico di Giorgio. Non verrà dunque preso in considerazione in relazione agli interventi di adeguamento specifici.

7.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Giorgio nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all’ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nelle funzioni della vista (b210); media menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801); grave menomazione di dolore alla schiena (b28013), dolore alle articolazioni (b28016) e dolore diffuso in una zona o regione (b2804).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell’apparato respiratorio: media menomazione nelle funzioni di tolleranza all’esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nelle funzioni di mobilità dell’articolazione, non specificato (b7159), di stabilità dell’articolazione, non specificato (b7159), di mobilità della scapola (b7200), di forza dei muscoli del tronco (b7305) e di sensazione di rigidità muscolare (b7800).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura dei muscoli della regione della spalla (s7202); grave menomazione nelle strutture delle articolazioni della spalla (s7201), della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale toracica (s76001).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nell’accovacciarsi (d4101), nell’inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel tirare (d4450) e nel guidare veicoli motorizzati (d4751); grave menomazione nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel trasportare, sollevare e maneggiare oggetti, altro (d4459), nel tirare (d4450) e nel trasportare, sollevare e maneggiare oggetti, altro (d4459).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l’uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350); Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: media barriera - qualità dell’aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320); moderato facilitatore - conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: lieve facilitatore –servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

7.4. Valutazione del rischio

Dopo aver analizzato la situazione di Giorgio si può facilmente indicare nella movimentazione di carichi, legata alla patologia del rachide, e nell’inadeguatezza ambientale i maggiori fattori di rischio. Considerando la movimentazione di carichi bisogna sottolineare il fatto che Giorgio sembri incurante della patologia nello svolgere il proprio lavoro e, anche se riporta di farsi aiutare molto spesso, solitamente trasporta e solleva i pesi da solo. Come già detto in alcuni casi non è nemmeno possibile utilizzare attrezzature di meccanizzazione per spostare il materiale con evidenti svantaggi a carico dei lavoratori. Generalmente le disposizioni dei materiali sugli scaffali sono coerenti con la logica del tenere quelli più pesanti ad un’altezza media da terra mentre i più leggeri in alto. Non sempre però questa disposizione viene rispettata.

In base a queste prime considerazioni descrittive sui fattori di rischio osservato e poiché non è possibile calcolare l’indice NIOSH e nemmeno l’ISC (Indice di sollevamento composto) a causa del

fatto che le operazioni sono svolte con basse frequenze, in modo non sistematico e con compiti di sollevamento molto diversificati tra loro e non ripetitivi, si effettua l'analisi del rischio con la formula $Rischio = Probabilità * Danno$.

Il rischio è generalmente considerato come la combinazione di due fattori:

- la probabilità che un incidente si verifichi
- la conseguenza dell'incidente (danno), dove per incidente s'intende un evento non pianificato che ha la potenzialità di produrre danno alla salute

A seguito della raccolta dati presso il magazzino economato, è stato possibile determinare l'indice di esposizione per il personale addetto alla movimentazione manuale dei carichi.

Per determinare la probabilità si sono consultati il registro degli infortuni e gli esiti della sorveglianza sanitaria effettuata sugli operatori del magazzino economato. Dal registro degli infortuni è emerso che negli ultimi 5 anni non sono stati registrati eventi infortunistici dovuti a traumi da sforzo, occorsi al personale operante nel magazzino. Dai risultati della sorveglianza sanitaria effettuata non risulta una alterazione dello stato di salute negli operatori del magazzino attribuibile, a qualunque titolo, all'esposizione al rischio.

Per quanto detto, alla probabilità P viene attribuito un valore di 1(improbabile), mentre l'ernia discale del tratto lombo sacrale della colonna è inquadrabile come danno atteso di livello 3-Grave.

Di conseguenza si ottiene un livello di rischio medio, $R = P * D = 1 * 3 = 3$.

Tabella 14.2

Probabilità.

	Probabilità	Definizione
1	Improbabile	Non sono noti episodi già verificati, e/o Il danno si può verificare solo per una concentrazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, e/o Il danno susciterebbe incredulità nell'azienda
2	Poco probabile	Sono noti rari episodi già verificati, e/o Il danno può verificarsi solo in circostanza particolari, e/o Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa in azienda
3	Probabile	E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, e/o Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, e/o Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa in azienda
4	Molto probabile	Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, e/o il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione diretta, e/o Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa in azienda

Tabella 14.3

Danno.

	Danno	Definizione
1	Lieve	Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili
2	Significativo	Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. Esposizione cronica con effetti reversibili.
3	Grave	Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative o invalidità parziale. Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti
4	Gravissimo	Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti

Tabella 14.4

Rischio= probabilità * danno

Rischio		Probabilità			
		1	2	3	4
Danno	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

Legenda			
Rischio basso	Rischio medio	Rischio alto	Rischio altissimo

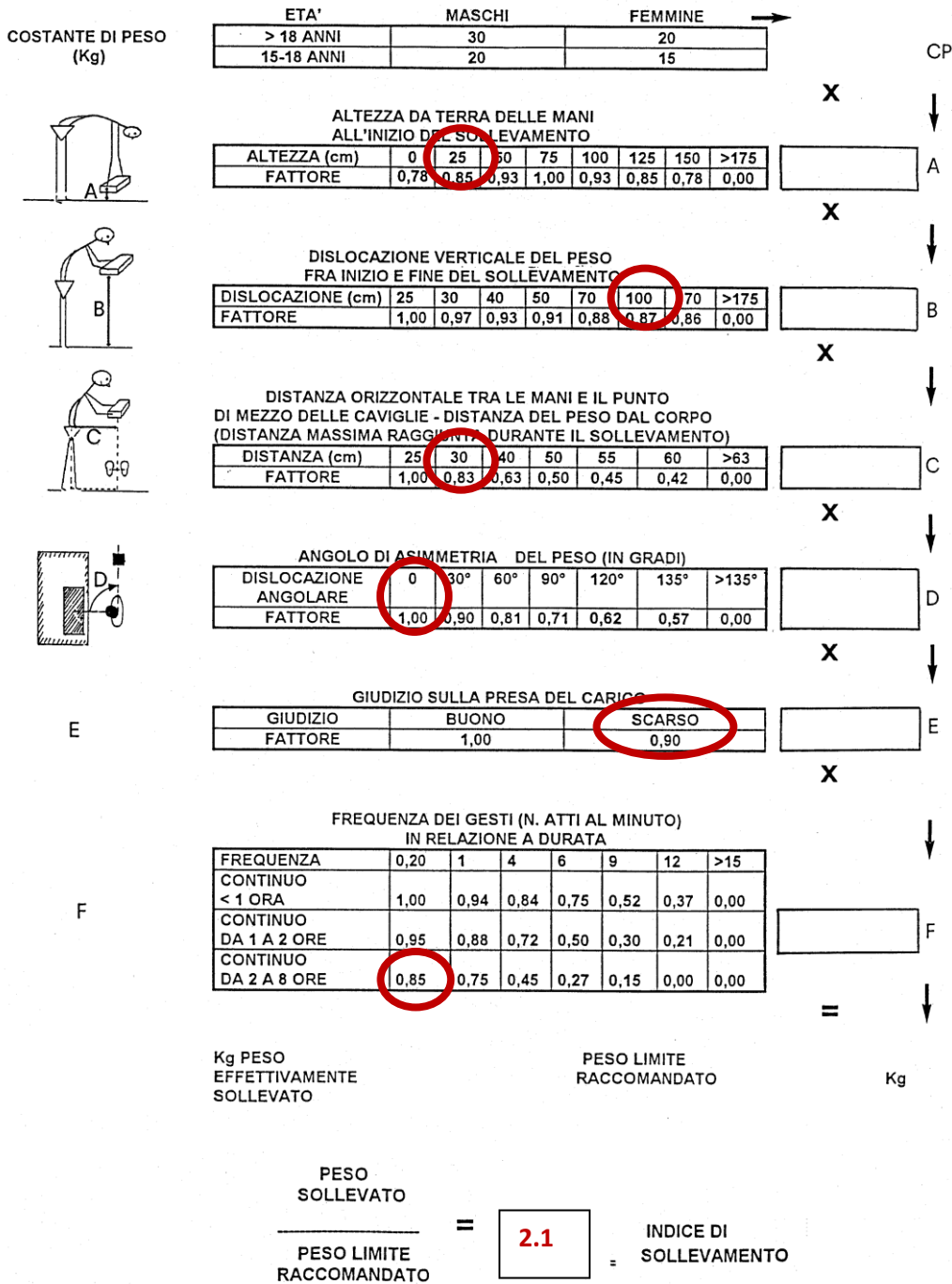


Fig. 14.7 Schema semplificato per la valutazione del rischio con formula NIOSH

Questo risultato ovviamente riguarda la popolazione dei lavoratori sani, ma, considerando la situazione patologica di Giorgio si vuole comunque prendere in considerazione la formula del NIOSH. In particolare si è deciso di applicare tale formula al compito osservato maggiormente sovraccaricante per valutare se questo compito in sé per sé, anche se effettuato a basse frequenze, porti ad un indice di rischio elevato.

Considerando come compito maggiormente sovraccaricante quello del sollevamento da terra di risme di carta del peso di 15 Kg per trasportarle e posizionarle su transpallet ad un'altezza compresa tra quella dei gomiti e quella delle spalle, il calcolo dell'indice NIOSH ci dà approssimativamente un valore di 1.8. Vedi tabella 14.4 corrispondente ad una fascia di rischio elevato (indice <1).

Per completare una accurata analisi del rischio andrebbero calcolati anche i valori di forza necessari nel traino e nella spinta dei transpallet carichi e le vibrazioni whole body indotte dalla guida di muletto e camion. Il problema della scelta di adeguati valori di riferimento, così come già evidenziato relativamente alle attività di sollevamento manuale di carichi, si pone in modo analogo per le operazioni di traino e spinta e sottoposizione a vibrazioni. Anche in questo caso, l'ipotesi potrebbe essere quella di utilizzare valori protettivi per il 99° o addirittura 99,9° percentile della popolazione.

In generale si consigliano per i soggetti patologici percorsi di tiro e/o spinta non superiori (qualora non interrotti da una fermata) a 7,5–15 m, per frequenze di spinta non superiori ad 1 volta al minuto. Per quanto riguarda l'esposizione a vibrazioni si rimanda alla direttiva comunitaria (2002/44/CE del 25/6/2002) sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (ISO 2631-1 del 1997) riguardo alla durata e l'intensità dell'esposizione.

Per quanto riguarda gli aspetti architettonici è necessario sottolineare lo stato di degrado di alcune strutture dello stabile. Il tetto costituisce, infatti, il fattore di rischio maggiore poiché a causa delle infiltrazioni presenta numerose parti pericolanti. Il pericolo di caduta della controsoffittatura è all'ordine del giorno e si sono verificati già numerosi crolli, per fortuna senza alcuna conseguenza per i lavoratori del magazzino. Anche la pavimentazione sconnessa non garantisce sicurezza in quanto non permette di camminare senza rischio di caduta e non permette il corretto scivolamento delle attrezzature di movimentazione che montano delle ruote, soprattutto se trainati o spinti dai lavoratori. Le ruote, infatti, possono incastrarsi nelle irregolarità della pavimentazione comportando l'impiego di maggior sforzo da parte dei lavoratori per spingere o trainare le attrezzature. Anche se si considera l'utilizzo delle scale il pavimento può causare delle difficoltà nel corretto posizionamento delle stesse aumentando l'instabilità con possibile rischio di caduta.

7.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su due differenti livelli:

- Logistico e organizzativo: riorganizzazione degli spazi e delle disposizioni del magazzino e programmi di formazione per il personale
- Ambientale: ristrutturazione e risanamento del capannone e messa in sicurezza del tetto

Logistica e organizzazione del magazzino

Presentate quelle che sono le attuali logiche interne al magazzino verranno ora illustrate le soluzioni atte a migliorare le condizioni di lavoro degli operatori. Un aspetto, dunque, fondamentale è occupato da programmi di organizzazione e formazione continua per gli addetti alla movimentazione.

Regole di buona prassi per sollevare, trainare e spingere oggetti pesanti possono evitare ripercussioni negative sullo stato di salute del lavoratore.

Per quanto riguarda la movimentazione e l'organizzazione interna del magazzino di Giorgio questi sono le principali considerazioni e consigli da dare:

- evitare l'abituale movimentazione manuale degli oggetti, ricorrendo a sistemi automatizzati
- trasportare e spostare prodotti in spazi non troppo ristretti per permettere l'utilizzo di ausili e attrezzature facilitanti
- non sollevare prodotti troppo ingombranti che ostacolano la visuale di chi effettua il trasporto
- per carichi che superano i pesi prescritti dalla legge non operare da soli ma sollevarli in due operatori
- utilizzare apparecchiature meccanizzate regolabili che permettono di aver un piano di lavoro adattabile che può essere disposto a seconda dell'esigenza.
- disporre i prodotti a seconda del loro peso e ingombro a diverse altezze evitando di appoggiarli a terra o sopra il livello delle spalle
- non impilare molto materiale sugli scaffali in altro per evitare o ridurre il ricorso alle scale, causa di numerosi incidenti
- controllare e fare manutenzione dell'attrezzatura costantemente in modo da ridurre i guasti con conseguenti disagi per gli operatori



Fig.14.8 Carrello elevabile

Da questo breve elenco risulta evidente la necessità di migliorare e riorganizzare il magazzino in relazione alle descrizioni riportate nei paragrafi precedenti. La messa a norma non prevede di rivoluzionare gli spazi bensì di ridisporre l'esistente in funzione delle operazioni di cui sopra. Un investimento necessario, invece, può essere fatto per l'acquisto di carrelli a 4 ruote regolabili in altezza (fig. 14.8) e transpallet a grande alzata di cui dotare le diverse aree del capannone. Al parco macchine sarebbe anche utile aggiungere uno o due sollevatori idraulici elettrici in modo da poterli utilizzare costantemente al posto del muletto in spazi più ristretti.

Aspetti ambientali

Come indicato nei paragrafi precedenti la ristrutturazione del capannone in cui lavorano Giorgio e i suoi colleghi è necessaria per la messa in sicurezza dell'azienda.

La pavimentazione deve essere livellata e resa omogenea in modo da poter utilizzare le attrezzature di movimentazione senza eccessivo carico da parte del lavoratore che effettua il trasporto.

Le scaffalature, inoltre, devono essere controllate e implementate in modo da evitare di disporre oggetti pesanti sul pavimento o in pile verticali troppo alte nella parte superiore degli scaffali.

In riferimento al sistema di illuminazione bisogna segnalare la necessità di implementare l'esistente con ulteriori grossi corpi faro in modo da avere maggiore luce nei corridoi tra gli scaffali. In merito al rumore e alla qualità dell'aria non sono da segnalare sostanziali modifiche.

Organizzazione del lavoro

Nel caso di Giorgio può essere necessaria la rotazione su diverse postazioni in modo che non peggiori la sua condizione di salute movimentando quotidianamente carichi e assumendo posture scorrette soprattutto a livello cervicale e dorsale. All'interno del magazzino potrebbe occuparsi, per qualche

ora al giorno, dei rapporti con i clienti o della gestione degli ordini intervallando così il lavoro prettamente manuale con un lavoro di tipo gestionale – impiegatizio.

L'altra attività di autotrasportatore, infatti, non è da considerarsi meno affaticante di quella attualmente svolta per la maggior parte del tempo.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Gli interventi necessari per l'adeguamento e la messa in sicurezza del magazzino in cui lavora Giorgio si possono dividere, come in altri casi studio, tra implementazione e modernizzazione delle attrezzature di meccanizzazione e risanamento architettonico.

Oltre all'investimento necessario bisogna prevedere un periodo di ristrutturazione del magazzino in cui tenerlo chiuso per riorganizzare le attrezzature, la logistica interna e le disposizioni. In questo modo si avrebbe l'occasione per re inventariare la merce stoccata e organizzare la disposizione della stessa nelle diverse aree e sui ripiani delle scaffalature.

Di seguito viene illustrato un prospetto dell'investimento preventivato per l'acquisto di attrezzature di meccanizzazione che vadano ad implementare il parco macchine in dotazione al magazzino:

Tabella 14.4

Preventivo per attrezzature magazzino

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Transpallet grande alzata	2	4800 €
Sollevatori idraulici elettrici	1	5000 €
Carrelli a 4 ruote regolabili in altezza	2	2000 €
TOTALE		11800 €

Tutte le attrezzature sono, inoltre, da intendersi non ad uso esclusivo di Giorgio ma sono a disposizione dello staff che lavora nel magazzino.

7.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 14.5 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 14.5

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	626/94	Lieve	Lieve	427 minuti: 7 ore e dodici minuti al giorno.		
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>		Medio	Lieve	<p>Pausa mensa di 30 minuti all'interno dello stabile in cui lavora.</p> <p>Pause non strutturate ma fisiologiche</p> <p>Attività prevalentemente di magazzino.</p>	<p>Pause strutturate comprensive di esercizi di stretching appositamente studiati.</p> <p>Miglior distribuzione dei tempi delle attività svolte: minore tempo per attività di magazzino, e maggior tempo per attività di trasporto e lavoro impiegatizio</p>	😊
<u>Postura incongrua</u>	NIOSH SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	Elevato	Lieve	Scatoloni e carichi pesanti posizionati sul pavimento e sollevati fino ad altezza delle spalle.	Pallet regolabili in altezza	😊
				Trascinamento del transpallet con braccio esteso all'indietro	Spinta e traino con entrambe le braccia del transpallet	
				Presa in pinch di alcuni oggetti pesanti come le risme di carta (15 kg)	Evitare di sollevare carichi pesanti da solo e utilizzare transpallet a grande alzata per ridurre il carico in fase di sollevamento	
<u>Forza</u>	NIOSH SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	Elevato	Medio	Scatoloni e carichi pesanti fino a 15 Kg posizionati sul pavimento e sollevati fino ad altezza delle spalle.	Pallet regolabili in altezza, Evitare il sollevamento ed il trasporto delle risme di carta o dei pesi maggiori di 7 kg (valore limite da formula niosh)	😊
<u>Frequenza di azione</u>	NIOSH normativa italiana SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	Medio	Lieve	Le azioni di movimentazione carichi vengono svolte mediamente in numero minore di una azione al minuto ma per periodi continuativi da 2 a 3 ore.	Le azioni di movimentazione possono essere effettuate in maniera continuativa per un'ora al massimo, dopodiché devono venire intervallate da altro tipo di attività.	😊
<u>Fattori</u>	Osservazione	Elevato	Lieve	Tetto del capannone in stato di degrado, una	Ripristino del tetto e di alcuni muri del	😊

ambientali	diretta			parte appena crollata.	capannone	
				Pavimentazione irregolare	Rifacimento della pavimentazione	
				Spazi stretti per utilizzo di macchinari per la movimentazione	Nuova disposizione delle scaffalature per garantire maggior spazio di azione	
				Scaffalature e disposizioni non sempre corrette con conseguente impossibilità di raggiungimento da parte del muletto.	Nuovo lay-out dispositivo delle scaffalature e nuova organizzazione dello stoccaggio merce	
				Sistema di illuminazione insufficiente	Implementazione con fari fluorescenti da azienda	
				Vibrazioni whole body durante la guida di muletto e camion		

8. Mauro

8.1. Il protagonista

Mauro è un uomo di 50 anni affetto da tatrospasmi spastica con disabilità riconosciuta del 67%. Il suo peso è di 74 kg ed è alto 182 cm.

In anamnesi patologica remota non viene segnalata alcuna patologia o cura farmacologica.

La patologia di Mauro è dovuta ad asfissia perinatale durante il parto. La patologia lo porta a soffrire di irrigidimento muscolare e distonia generale.

In anamnesi patologica prossima riferisce di aver sofferto di seri problemi al rachide dovuti a problemi di spondilolistesi per i quali, lo scorso anno, è stato sottoposto a intervento chirurgico. A seguito dell'operazione sono sorte delle complicazioni a causa di un'infezione contratta in sala operatoria. Per questo motivo è stato costretto a rimanere a casa per sei mesi, dopo i quali è tornato a lavorare. Oltre al problema al rachide, nel 2000, è stato operato di tunnel carpale.

L'attività lavorativa

Mauro è laureato in fisica ed è sempre stato appassionato di informatica. Dal 1980 lavora presso un importante istituto di credito italiano.

Mauro lavora come sistemista main-frame all'interno dello staff dei servizi informativi presso un importante istituto di credito italiano. In particolare Mauro si occupa di analisi, gestione e statistica nel settore risk market con mansioni di controllo dei volumi derivati e titoli, controllo contabile tra movimenti di back office e front office. Durante la sua vita ha lavorato in diverse sedi della stessa azienda e negli ultimi dieci anni in quella centrale sempre come addetto informatico.



Fig.15.1 Mauro al lavoro

8.1. Analisi funzionale della mansione

Durante la settimana Mauro lavora tre giorni in ufficio (il lunedì, il mercoledì ed il venerdì) e i restanti due giorni lavora da casa. Per raggiungere il posto di lavoro si serve della metropolitana o utilizza la bicicletta.

La sua postazione lavorativa, sia in sede che a casa è costituita essenzialmente da un tavolo, una sedia da ufficio, un personal computer e telefono. Sul resto della scrivania vengono riposti i comuni strumenti di lavoro e cancelleria. Non sono presenti ausili di nessun genere.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Mauro ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- check-list VDT, tratta da 626/94

- check-list OCRA
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Per il caso di Mauro è possibile ricorrere alla check-list VDT per l'analisi della postazione di lavoro e ambientale in quanto la mansione è svolta per la totalità del tempo in una postazione da videoterminalista. Le stime inerenti all'utilizzo della tastiera sono da considerarsi approssimative in quanto l'operazione di digitazione sulla tastiera non è facilmente quantificabile soprattutto in relazione alla situazione funzionale di Mauro. Verranno di seguito esaminati i fattori che concorrono a delineare l'analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione l'organizzazione del lavoro, postura e movimento, frequenza di azione.

Organizzazione del lavoro

Mauro lavora tutti i giorni a tempo pieno ma con orari e organizzazione differente nei giorni di lavoro a casa e in sede. Per quanto riguarda i tre giorni lavorativi in sede aziendale l'orario è dalle 10:00 fino alle 18:30. Durante la pausa pranzo (dalle 12:30 alle 13:30) usufruisce di una mensa esterna all'azienda e riferisce, inoltre, di fare ulteriori pause non strutturate a seconda della mole di lavoro e della necessità. Per quanto riguarda invece il lavoro da casa, l'orario solitamente di lavoro è 9:00-17:30 con pausa pranzo dalle 12:30 alle 13:30.

L'uso del VDT è ampiamente presente ma il tempo medio di digitazione sulla tastiera è distribuito nella giornata in maniera alternata ad altri compiti non ripetitivi o di sostanziale inattività degli arti superiori come la lettura di documenti, la consultazione di tabulati, le telefonate e la partecipazione a riunioni. Una stima approssimativa del tempo di utilizzo del PC rispetto alle altre mansioni porta ad attribuire il 60-70% del tempo alle mansioni svolte a PC.

Figura 15.2

Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)

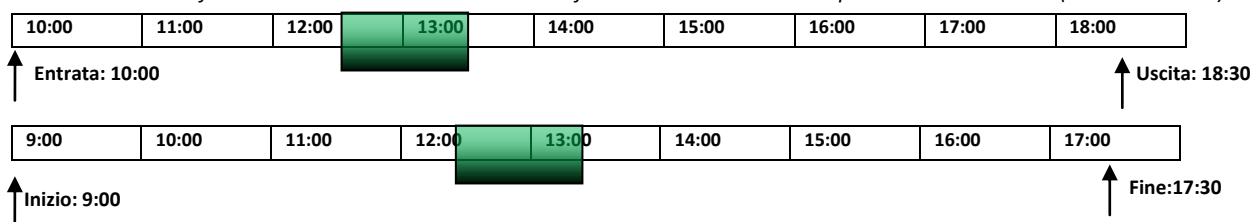


Fig.15.3 Mauro al lavoro a casa



Fig.15.4 Mauro al lavoro in ufficio

Postura e movimento

Per lavorare Mauro rimane seduto su di una sedia da ufficio con base dotata di cinque razze con rotelle e sistema pneumatico di regolazione dell'altezza della seduta. I modelli utilizzati in ufficio e a casa sono differenti ma entrambi rispondenti ai principali requisiti per le sedie da ufficio. La postura seduta però, mantenuta per lunghi periodi di tempo senza pause strutturate può rappresentare un rilevante fattore di rischio in relazione anche ai problemi di salute a livello del rachide per cui Mauro è stato operato.

Per quanto riguarda la postazione in ufficio, il PC posto nell'angolo a destra costringe il lavoratore ad effettuare continue torsioni laterali del collo sempre verso sinistra che potrebbero venire evitate semplicemente spostando il monitor al centro.

Per quanto riguarda invece la postazione di casa, sicuramente è da considerare che l'utilizzo della tastiera di un portatile è meno confortevole di una tastiera esterna; la tastiera del portatile, infatti, prevede l'appoggio dei polsi sul bordo della base del PC con possibili compressioni a livello dei polsi considerabili rischiose soprattutto in relazione alla patologia del tunnel carpale già operata.

Il tavolo di casa utilizzato come scrivania, presentando uno spazio utile per le gambe di soli 35 cm non consente una corretta postura. Mauro si trova costretto a rimanere troppo distante dal PC (maggiore di 75cm) e di conseguenza viene acuita la curva cifotica (come si vede nella foto in alto a destra).



Fig.15.5 Utilizzo del mouse



Fig.15.6 Digitazione su tastiera

Per quanto riguarda l'utilizzo della tastiera e del mouse, in relazione alla differente funzionalità degli arti superiori si osserva rigidità dei polsi e delle dita e scarso livello di controllo di alcune dita; in particolare l'indice sinistro e il medio destro sono mantenute rigide in posizione iperestesa mentre mignolo e anulare della mano sinistra sono rigide e completamente flesse.

In base a quanto osservato i tasti vengono premuti solamente utilizzando indice della mano destra e dito medio della mano sinistra con flessione dei polsi maggiore di 20°. La digitazione è caratterizzata da un elevato livello di stereotipia del gesto proprio a causa della possibilità di utilizzare solo un dito per ciascuna mano.

Anche l'utilizzo del mouse è molto particolare, sfruttando l'iperestensione dell'indice destro, Mauro fa scorrere la rotellina superiore utilizzando la prima falange. Il polso inoltre è mantenuto in deviazione ulnare quasi per tutto il tempo.

Difficile in questo caso esprimere un giudizio in termini di rischio per gli arti superiori in relazione alla bassa funzionalità residua delle mani; in questo caso infatti non ci si può riferire a parametri standard di postura corretta. Sicuramente la postura delle mani è da considerarsi incongrua ma in questo caso priva di alternativa se non quella di una adeguata organizzazione del lavoro con una corretta distribuzione dei tempi di recupero e una corretta scelta del tipo di tastiera e mouse da utilizzare.

Frequenza di azione

L'uso del VDT come già anticipato è ampiamente presente ma il tempo medio di digitazione sulla tastiera è distribuito nella giornata in maniera alternata ad altri compiti non ripetitivi o di sostanziale inattività degli arti superiori come la lettura di documenti, la consultazione di tabulati, le telefonate e la partecipazione a riunioni.

Mauro compie gesti ripetitivi con gli arti superiori con una frequenza di digitazione di circa 60 micromovimenti dell'indice al minuto nell'utilizzo del mouse e 35-40 digitazioni al minuto per dito per la mansione di scrittura ma considerando un utilizzo del PC giornaliero per circa il 60% del tempo (circa 4 ore o 240 min) intervallato da altre mansioni, risulta difficile fare una stima accurata del livello di esposizione a rischio. Prendendo in considerazione i dati della check-list VDT1 potremmo collocarci, nel caso di una persona sana, in fascia verde cioè priva di rischio.

Il caso di Mauro presenta però dei fattori contestuali (patologia pregressa di tunnel carpale e continuo utilizzo delle dita per digitazione su tastiera) che influiscono negativamente sull'analisi del fattore frequenza d'azione fino a farlo considerare potenziale fattore di rischio.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Mauro sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare sia nella sede centrale sia a casa. Da tenere presente che Mauro cammina in maniera pressoché normale e si reca al lavoro da solo in metropolitana; fino a prima dei problemi di schiena anche in bici. La sua postazione quindi non ha nulla di particolare rispetto alla postazione dei colleghi. Ciò nonostante vengono riportati gli aspetti salienti inerenti all'ambiente lavoro e casa.

Accessibilità e Aspetti ambientali

L'edificio dove lavora Mauro si trova nel centro di una grande città, è comodamente raggiungibile con i mezzi pubblici; trattandosi di edificio storico l'ingresso a scalini è stato dotato di montascale. Questo, in riferimento al caso di Mauro, può addirittura costituire un ostacolo per la percorribilità della scala d'accesso in sicurezza sostenendosi al corrimano laterale. Dopo aver varcato l'ingresso un'ulteriore problema è costituito dalla presenza di tornelli. L'accesso ai piani e agli uffici non mostra particolari criticità.



Fig.15.7 Zone di accesso all'ufficio



Fig.15.8 Ingresso della casa

¹ D.Lgs. 81/08 – Titolo VII - Attrezzature munite di videoterminali

La postazione di Mauro si trova in un grande ufficio in cui sono stati ricavati diversi ambienti tramite l'utilizzo di basse pareti divisorie. Sopra ogni postazione e scrivania sono disposti moduli di luci a fluorescenza che ben illuminano il piano di lavoro utilizzato senza creare fastidiose riflessioni.

Le scrivanie non sono disposte regolarmente ma in posizioni differenti all'interno dell'ufficio. Quella utilizzata si trova accostata ad un altro piano di lavoro delle stesse dimensioni. Il piano della scrivania risponde alle normative e alle disposizioni dimensionali di queste ultime.

Il sistema di illuminazione risulta idoneo e inoltre, su uno dei due lati lunghi della stanza, si trovano grandi finestre che permettono la corretta illuminazione della postazione di Mauro. Il sistema di riscaldamento e climatizzazione funziona correttamente e il microclima interno risulta confortevole. Tutto il pavimento dell'ufficio è rivestito con linoleum di colore grigio.

Per quanto riguarda l'ambiente casa, essendo Mauro totalmente autosufficiente nei movimenti, non vengono evidenziate particolari criticità se non la scala in ingresso nel caso di una futura evoluzione della patologia.

Postazione attuale



Fig.15.9 Mauro al lavoro a casa

La scrivania di Mauro in ufficio si sviluppa per una lunghezza di circa 120 cm. È composta da un piano di 80 cm di profondità e nella parte destra dello stesso è disposto il monitor. Il piano della scrivania si trova a 80 cm di altezza.

Sul piano di lavoro sono disposti; il monitor, posto nell'angolo a destra sopra un piano ribassato rispetto al piano di lavoro su cui viene appoggiata la tastiera, il mouse ed un telefono fisso. Oltre a queste strumentazioni sul piano di lavoro sono disposti anche tutti gli oggetti e gli strumenti di cancelleria per l'ufficio.

La postazione di Mauro a casa si differenzia da quella d'ufficio per:

- l'utilizzo di un tavolo che Mauro aveva già in casa di 120 cm di lunghezza e 95 cm di altezza, costruito però in maniera particolare per cui lo spazio utile per le gambe al di sotto del lato corto risulta di soli 35 cm
- l'utilizzo di un PC portatile
- l'assenza del mouse.

8.2. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Mauro nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nelle funzioni sensoriali correlate alla temperatura e ad altri stimoli (b270); grave menomazione nella funzione del dolore alla schiena (b28013), del dolore all'arto superiore (b28014) e del dolore alle articolazioni (28016).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: grave menomazione nelle funzioni di mobilità di diverse articolazioni (b7101), di stabilità di una singola articolazione (b7151), della forza dei muscoli di un arto (b7301), della resistenza di gruppi di muscoli (b7401), del controllo di movimenti volontari complessi (b7601), di sostegno del braccio o della gamba (b7603), delle contrazioni involontarie dei muscoli (b7650), del tremore (b7651), della

sensazione di rigidità muscolare (b7800) e della sensazione di spasmo muscolare (b7801); completa menomazione nella funzione di mobilità delle ossa carpali (b7202).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle strutture dei muscoli dell'avambraccio (s73012), dei legamenti e fasce dell'avambraccio (s73013), dei muscoli della mano (s73022) e della struttura della colonna vertebrale (s7600); completa menomazione nelle strutture dell'articolazione del polso (s 73011) e delle articolazioni della mano e delle dita (s73021).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: grave limitazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nell'afferrare (d4401), nel lasciare (d4403), nell'uso fine della mano, altro specificato (d4408), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nell'afferrare (d4455); completa menomazione nel manipolare (d4402) e nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera – prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500) e prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione per l'entrata e l'uscita dagli edifici ad uso privato (e1550); medio facilitatore – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150), prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per la comunicazione (e1250), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture di edifici ad uso pubblico (e1501).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: grave barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); media barriera intensità della luce (e2400) e qualità della luce (e2401); lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340); elevato facilitatore - persone in posizione di autorità (e330).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540); elevato facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

8.3. Valutazione del rischio

Mentre l'accessibilità agli ambienti di lavoro quotidiani non mette in luce un particolare livello di rischio specificamente per Mauro, la mansione lavorativa e le postazioni fanno emergere alcune criticità:

- a livello organizzativo l'assenza di pause strutturate rappresenta un potenziale rischio di entità elevata considerando oltre alla disabilità anche la patologia del rachide ed il tunnel carpale.
- per quanto riguarda la postazione in ufficio la posizione del monitor laterale porta ad assumere posture incongrue per il rachide cervicale comportando continue torsioni del collo sul lato sinistro
- per quanto riguarda la situazione lavorativa a casa: il tavolo utilizzato come scrivania non consente una corretta postura del rachide portando mauro a trovarsi troppo lontano dallo schermo del PC per insufficienza dello spazio per le gambe sotto al tavolo e l'utilizzo del PC portatile non favorisce la corretta postura dei polsi e delle mani.
- La parte più critica resta comunque la mansione di scrittura in relazione alla funzionalità delle mani di Mauro e alla patologia del tunnel carpale sviluppata; la digitazione viene effettuata infatti utilizzando un solo dito per mano portando ad un elevato livello di stereotipia del

gesto e l'utilizzo del mouse classico risulta difficoltoso, Mauro infatti a casa preferisce usare il touch pad del portatile.

8.4. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Considerando il fatto che l'analisi delle attuali soluzioni, basata su considerazioni di carattere ambientale, funzionale, clinico e organizzativo, hanno messo in alcuni significativi fattori di rischio, verranno presentati interventi di riprogettazione inerenti a questi punti critici.

Postazione di lavoro individuale

La postazione attuale presenta alcune carenze dal punto di vista dispositivo ed ergonomico in generale.

Le soluzioni pensate sono però per alcuni aspetti praticamente risolvibili tramite semplice modifica delle disposizioni. Per quanto riguarda il miglioramento della postura e movimento del rachide nella postazione in ufficio, basterebbe spostare il monitor in modo che questo vada a trovarsi in posizione frontale rispetto a Mauro evitando le torsioni del collo. Per quanto riguarda la postazione in casa basterebbe invece ruotare di 180 gradi il tavolo per ottenere lo spazio necessario sotto alle gambe e di conseguenza la corretta postura del rachide. Se questo non fosse possibile in relazione alla modifica degli spazi nella stanza dove il tavolo si trova si consiglia vivamente l'acquisto di una scrivania da lavoro.

Per quanto riguarda l'utilizzo del portatile a casa, collegare una tastiera esterna per un minor rischio di compressione a livello dei polsi ed eventualmente uno schermo più grande per migliorare la postura del rachide potrebbero essere delle soluzioni estremamente economiche.

Per quanto riguarda l'utilizzo del mouse classico in ufficio e del touch pad del portatile a casa, questi potrebbero essere sostituiti o implementati con differenti tipologie di mouse di più facile utilizzo.



Fig.15.10 Trackball



Fig.15.11 Touch-Pad

Una valida alternativa potrebbe essere rappresentata dall'utilizzo di una trackball che, grazie alla sfera di grandi dimensioni, consentirebbe maggior facilità di utilizzo rispetto alla rotellina dello scroll del classico mouse .

Un'altra ipotesi potrebbe essere l'utilizzo di un touch pad esterno di superficie maggiore rispetto a quello del portatile, in figura è riportato un modello con una superficie di 8cm x 6,5cm.

Questi strumenti, se considerati per favorire il movimento, potrebbero rappresentare un valido sostituto o mezzo alternativo sia nella postazione di casa che nella postazione in ufficio .

Alternare l'utilizzo di differenti tipologie di mouse rappresenta infatti un beneficio a livello delle articolazioni che vengono così utilizzate ad intervalli in maniera differente.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Considerato che non è necessario intervenire a livello architettonico, la spesa da sostenere per il riadattamento della postazione risulta contenuta al solo acquisto di una tastiera, un mouse e possibilmente uno schermo per PC come descritto al paragrafo precedente.

Tabella 15.1

Preventivo postazione

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Mouse ergonomico o track ball o touch pad esterno	1 pz.	50 €
Tastiera	1 pz.	60 €
Scrivania per la casa	1 pz.	150 €
TOTALE		260 €

8.5. Valutazione prospettica dei risultati



Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 15.2) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.




Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list Ocr attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 15.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check-list VDT Considerazioni cliniche	Medio	Lieve	Mauro effettua pause al bisogno e in dipendenza dalla mole di lavoro ma non sono presenti pause strutturate. Il lavoro però prevede alternanza di mansioni tra PC, lettura, telefono e	Organizzazione a norma secondo direttive VDT con pause strutturate (interruzione del lavoro a PC e modifica della	

				riunioni.	postura seduta) per 15 minuti ogni 2 ore) aumentabili per indicazione del medico competente.	
<u>Postura incongrua</u>	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335-1 e 2 D.L.gs 81/08	Elevato	Medio	Elevato livello di stereotipia del gesto a causa della possibilità di utilizzare solo un dito per ciascuna mano. Utilizzo del mouse sfruttando l'iperestensione dell'indice destro con polso mantenuto in deviazione ulnare quasi per tutto il tempo	Ipotesi: Utilizzo alternativo di un Track Ball mouse al posto di un mouse classico o touch pad esterno ed in maniera alternata durante la giornata	
				<u>Ufficio:</u> monitor del PC in posizione laterale destra provoca continue torsioni del rachide cervicale	Posizionamento del monitor frontalmente ad una distanza dagli occhi compresa fra i 45 ed i 75 cm.	
				<u>Casa:</u> Spazio per le gambe al di sotto del tavolo insufficiente (35 cm) provoca eccessiva distanza dal piano di lavoro con conseguente postura incongrua del rachide ed eccessiva disistanza occhi-video	Acquisto di un nuovo tavolo da lavoro che garantisca il corretto posizionamento delle gambe e del rachide, nonché la giusta distanza dal PC. Eventuale utilizzo di monitor di dimensioni maggiori rispetto a quello del portatile.	
				Utilizzo della tastiera del PC portatile per lunghi periodi provoca compressione a livello dei tendini del polso	Collegamento al portatile di tastiera esterna per migliore postura dei polsi e delle mani	
<u>Frequenza di azione</u>	Check-list VDT Considerazioni cliniche	Medio	Lieve	Utilizzo elevato della tastiera per circa il 60 % del tempo , circa 4 ore al giorno. Stereotipia del gesto elevata anche a causa della possibilità di utilizzare solo un dito per ciascuna mano	Introduzione di tempi di recupero adeguati o di alternanza tra compiti a PC e non ogni 2 ore.	
<u>Fattori ambientali</u>		Medio	Lieve	Per accedere all'abitazione deve percorrere una scala senza corrimani adeguati.	Installazione di un corrimano per offrire maggior stabilità durante la salita e la discesa delle scale.	

9. Nadia

9.1. La protagonista

Nadia è una donna di 37 anni che, in seguito ad un incidente automobilistico di cui è stata vittima nel 2002, è rimasta paraplegica. La lesione di Nadia è di livello D10-D12 e ha provocato paraplegia flaccida in seguito a ematoma midollare. Le è stata riconosciuta un'invalidità del 100%. Il suo peso è di 56 kg ed è alta 168 cm.

In anamnesi patologica prossima non sono stati segnalati trattamenti farmacologici di alcun tipo.

Oltre alla lesione spinale l'incidente ha anche causato una plurifrattura della gamba destra per cui si è reso necessario l'utilizzo di un fissatore esterno Ilizarov². L'immobilizzazione e la lunga degenza a letto hanno anche favorito l'insorgere di alcune piaghe da decubito. Durante la degenza in ospedale seguita al trauma e nei mesi successivi, ha seguito diverse cure farmacologiche e trattamenti come ossibutinina cloridrato e tossina botulinica per stimolare il controllo urinario.

La degenza in ospedale a seguito dell'incidente ha avuto la durata di un anno. Dal 2002 presenta paresi e anestesia totale degli arti inferiori e della regione lombare, difficoltà alla minzione e allo svuotamento dell'alvo per contrazione patologica sfinteriale. Per tale problema abitualmente si serve di cateteri e microclismi ad orari stabiliti, terapia farmacologia che le procura come effetti collaterali cloni agli arti superiori ed inferiori, secchezza delle fauci e nausea.

Pratica attività sportiva regolarmente (nuoto, fisioterapia, scherma), per rinforzare la muscolatura del rachide in toto, che è molto sollecitato dalle varie attività quotidiane.

In passato Nadia ha frequentato il Liceo linguistico e dopo il diploma di maturità si è iscritta alla Facoltà di Scienze Motorie, presso la quale si è laureata nel 1996. Dal 1998 è stata insegnante di educazione fisica alle scuole medie e superiori e ha frequentato un corso di specializzazione in tecniche del massaggio shiatsu della durata di tre anni.

Attualmente lavora come addetta al servizio supporto clienti per un'azienda internazionale di apparecchiature elettroniche.

Abitualmente utilizza una carrozzina leggera ad autospinta posteriore che utilizza anche per praticare attività sportiva e per lavorare.

9.2. Analisi funzionale della mansione - ufficio

Dal 2006 Nadia lavora come addetta office support per un'azienda internazionale di apparecchiature elettroniche. Raggiunge il luogo di lavoro da sola in auto appositamente riadattata. Pur lavorando part-time in turno mattutino, Nadia si avvale della mensa dell'azienda a fine turno per cui si ferma sul luogo di lavoro circa mezz'ora/un'ora in più rispetto all'orario lavorativo.

Per l'analisi del rischio da sovraccarico biomeccanico della postazione in cui lavora Nadia ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- check-list VDT, tratta da 626/94

² Apparecchiatura medica costituita da un fissatore circolare esterno con cui si mantengono sezioni ossee in posizione fissa per la rigenerazione delle parti interstiziali.

- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- norma ISO 16840-1/2002 Wheelchair seating – part 01 – per valutazione della carrozzina.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività lavorativa

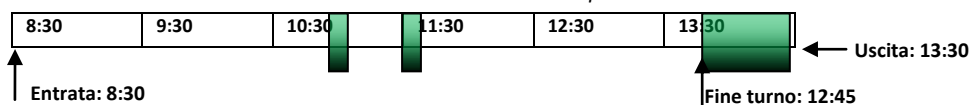
Per Nadia è possibile ricorrere alla check-list VDT per l'analisi della postazione di lavoro e ambientale in quanto la mansione è svolta per la totalità del tempo in una postazione da videoterminale. Le stime inerenti all'utilizzo della tastiera sono da considerarsi approssimative in quanto l'operazione di digitazione sulla tastiera non è facilmente quantificabile. Verranno ora presi in considerazione tutti i fattori che concorrono a delineare un'approfondita analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione elementi come organizzazione del lavoro, postura e movimento, forza e frequenza.

Organizzazione del lavoro

Nadia lavora part time tutti i giorni dalle 8:30 fino alle 12:45 per un totale di 20 ore settimanali. La strutturazione delle pause viene garantita secondo il decreto legislativo 81/08. Le pause sono autogestite: solitamente Nadia si ferma per bere un caffè verso le 11 e fumare una sigaretta verso le 11.30. Inoltre, al termine del turno, Nadia usufruisce della mensa dei dipendenti.

Figura 16.1:

orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde): orario in sede sopra e orario a casa sotto.



La mansione comporta l'utilizzo di PC, l'archiviazione di documenti, l'utilizzo del telefono e lo smistamento della posta all'interno dell'ufficio. Nadia riferisce però che le mansioni che svolge per la maggior parte del tempo sono quelle di utilizzo del PC e del telefono a cui attribuisce una effettuazione di quasi il 50% del tempo per ciascuna. Pertanto si potrebbe ipotizzare un utilizzo medio di telefono e PC di circa 120 minuti al giorno.

Postura e movimento

Per lavorare Nadia rimane seduta sulla carrozzina ergonomica poiché la sua postazione, composta essenzialmente da scrivania, PC e telefono risulta accessibile. Si può perciò concludere assenza di rischio ulteriore per quanto riguarda la postura del rachide. Inoltre la maggior parte degli archivi sono stati spostati su piani dove Nadia riesce facilmente ad arrivare senza sforzo o movimenti eccessivi del tronco e delle braccia solo alcuni sono stoccati in punti dove Nadia casi necessita di aiuto per raggiungerli.

Frequenza di azione

Per l'utilizzo del PC Nadia riporta di servirsene per circa 120 minuti durante la giornata lavorativa. Se effettivamente il PC non viene utilizzato più di due ore al giorno, anche considerando un utilizzo ad alta frequenza di digitazione, il fattore frequenza non dovrebbe rappresentare un rischio per le articolazioni dei polsi.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Nadia sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Accessibilità e Aspetti ambientali

L'edificio in cui ha sede l'azienda risulta accessibile per quanto riguarda ingresso, uffici (4 ascensori per piano) e area mensa a cui può accedere o tramite uno scivolo esterno o tramite servoscala dall'interno. Il bagno risulta accessibile con wc alto circa 45 cm e maniglione laterale.

Postazione attuale

La postazione attuale di Nadia si trova all'interno di un ufficio in cui lavora da sola. La scrivania ha un piano di altezza 72 cm, di color grigio anti riflesso e consente un buon appoggio degli arti superiori. Lo spazio sotto il piano di lavoro risulta sgombero e consente a Nadia di lavorare comodamente.

La luce dell'ufficio è costituita da luci a fluorescenza e sulla scrivania è presente anche una lampada da tavolo. Le finestre si trovano lateralmente rispetto alla postazione e sono dotate di tende da ufficio non automatizzate. Il microclima è considerato gradevole.

Il PC si trova in posizione frontale a 50-70 cm di distanza dagli occhi.

Valutazione del rischio e possibili miglioramenti

La mansione lavorativa e l'accessibilità agli ambienti di lavoro quotidiani non mette in luce un particolare livello di rischio. L'ambiente di lavoro in questione, infatti, risulta accessibile e garantisce una corretta fruizione di tutti gli spazi anche a persone con problemi motori che utilizzano una carrozzina. Le ampie disposizioni e l'utilizzo di apparecchiature per il superamento di barriere verticali permettono a Nadia di spostarsi in autonomia in tutto il suo piano e, tramite gli scivoli, di raggiungere anche spazi e persone in altri piani e parti dell'edificio senza incontrare alcuna difficoltà. Il percorso dall'ufficio alla zona bagni è agevole e Nadia può usufruire autonomamente del bagno. Nadia segnala, inoltre, di avere maggior comfort nell'utilizzo del wc standard, non maggiorato per disabili, in quanto l'altezza della seduta corrisponde a quella della carrozzina e incontra meno difficoltà nel trasferimento.

Per quanto riguarda la postazione di Nadia l'unica inadeguatezza è rappresentata dalla posizione non raggiungibile da sola di alcuni archivi, per cui Nadia necessita di aiuto. In mancanza di altri ripiani disponibili ad altezza adeguata potrebbe risultare utile un sistema di estrazione dei cassetti adibiti ad archivio con sistema a servetti elettrici.

9.3. Analisi funzionale della mansione - casa

L'attività domestica

Nadia vive in affitto in una casa di recente costruzione e da lei arredata e riadattata. Per quanto riguarda tutte le attività domestiche perciò Nadia si è resa completamente indipendente anche se, per comodità, si fa aiutare nelle faccende da una domestica un paio di ore al giorno.

Il lavoro in cucina

La cucina, oltre ad avere un bell'aspetto, colori vivaci e linee moderne è stata progettata in maniera da rendere Nadia totalmente autonoma. Prevede ampi spazi di manovra ed è caratterizzata da un piano lavandino e fornelli sospeso per consentire l'inserimento delle gambe e della carrozzina (altezza 80 cm, spazio al di sotto di 70 cm). La cucina è dotata di madie e scaffali a livello raggiungibile sul lato opposto a quello dei piani di lavoro ma alcuni pensili rimangono necessariamente al di sopra dei piani di lavoro; per raggiungere gli oggetti riposti in tali scaffali, questi sono stati dotati di sistemi meccanici a servetto cosicché Nadia può raggiungere qualsiasi scaffale senza fatica e rischio di caduta di oggetti. Questi sistemi però comportano una flessione estensione dell'articolazione delle braccia quasi massimale; per ovviare a questo rischio questi potrebbero essere sostituiti con sistemi elettrici dotati di telecomando.

Anche il forno si trova ad una altezza compatibile alle sue esigenze di visibilità e movimentazione con maniglione per apertura laterale. La lavastoviglie si trova a fianco del lavello facilitando così la movimentazione delle stoviglie tra i due elementi. Lavastoviglie, frigo e freezer non hanno alcun tipo di adattamento.



Fig.16.2 Il lavoro in cucina

Nadia ama cucinare e regolarmente al rientro dal lavoro prepara il pasto serale per lei ed il suo compagno. Ingredienti e utensili sono facilmente raggiungibili e trasportabili all'interno della cucina e il piano dei fornelli sospeso consente di lavorare sopra ai fornelli con facilità.

Rischi rilevati riguardano la facilità di bruciarsi con gli schizzi di olio dato che Nadia, cucinando da seduta, è costretta a stare relativamente vicina alla fiamma con le braccia, ma anche tutto il resto del corpo che tra l'altro al di sotto del bacino è insensibile al caldo, al freddo e al dolore.

Inoltre le braccia vengono mantenute necessariamente flesse a 90 gradi e con i gomiti estesi, comportando un affaticamento per la muscolatura delle braccia e per le articolazioni delle spalle sicuramente maggiore rispetto a quello che comporterebbe lo stesso lavoro effettuato in piedi. Tale attività però viene effettuata mediamente per 30 minuti al giorno, pertanto non dovrebbe comportare rischio di sovraccarico biomeccanico.



Fig.16.3 Preparazione dei pasti

Quello che indubbiamente rappresenta un rischio è il problema delle possibili bruciature e ustioni dovute alla vicinanza della fiamma al corpo e alla scarsa possibilità di allontanarsi repentinamente in caso di necessità.

Tale rischio potrebbe essere almeno in parte limitato utilizzando un grembiule di plastica di grosso spessore che copra il busto e le gambe.

Accorgimenti in termini di rischio da sovraccarico biomeccanico potrebbero essere fatti sulla scelta dei fornelli a gas e sulla posizione relativa di lavello e piano di lavoro

rispetto al piano dei fornelli. Per ovviare al rischio indotto dall'affaticamento nello spostamento di pentole piene d'acqua dal lavandino ai fuochi, la vasca del lavello potrebbe essere a sinistra del piano di lavoro di modo da avere tale piano prossimo ai fornelli, possibilmente elettrici, dotare il lavello di doccetta estraibile cosicché le pentole verrebbero riempite direttamente sul piano di lavoro e trascinate sul piano dei fornelli senza la necessità di essere sollevate.

La camera da letto

La camera da letto è dotata di letto matrimoniale con automazioni e rete elettrica articolata a tre snodi azionabile a telecomando per facilitare il posizionamento e la postura seduta o semiseduta evitando lo scivolamento verso il basso durante ad esempio la lettura. L'armadio è costituito da un modello ad ante scorrevoli con sistemi meccanici a servetto simili a quelli della cucina per raggiungere gli abiti posti in alto che possono essere così visionati e scelti e risistemati autonomamente.

Anche in questo caso, per ridurre il rischio da sovraccarico degli arti superiori, i servetti meccanici potrebbero essere sostituiti da servetti elettrici con telecomando.

L'operazione che più risulta faticosa e rischiosa in termini di sovraccarico di rachide braccia e spalle è però indubbiamente il rifacimento del letto che comporta estreme flessioni e torsioni del busto unitamente alla flessione delle braccia quasi massimale per raggiungere i punti centrali nonché il sollevamento del materasso pesante per il riposizionamento del lenzuolo con braccio di leva sfavorevole, considerando che il fulcro della leva va a trovarsi proprio in prossimità della zona della lesione spinale. Tale tipo di movimentazione dovrebbe perciò essere evitato perché estremamente sovraccaricante e pertanto il letto dovrebbe essere possibilmente lasciato fare dalla domestica e fatto autonomamente solo in casi eccezionali.



Fig.16.4 La camera da letto

La lavanderia e il bagno

La casa di Nadia ha una piccola stanza dedicata alla lavanderia, con lavello sospeso e lavatrice classica. Alcuni materiali sono posizionati in punti poco raggiungibili e pertanto Nadia si serve di strumenti artigianali per raggiungere i punti più alti e far letteralmente cadere gli oggetti di cui ha bisogno. Pur non essendoci rischio di impatto poiché di solito tali oggetti sono molto leggeri,

l'impianto anche in questo caso di sistemi a servetto elettrico sarebbe di aiuto o anche più semplicemente una pinza prensile manuale (fig. 16.5).



Fig.16.5 Pinza prensile manuale

L'utilizzo dell'aspirapolvere viene fatto trascinandolo man mano la base con le ruote e tenendo in mano il tubo aspirante, un utile sussidio potrebbe essere rappresentato dall'aggancio alla carrozzina di un braccio funzionale da poter agganciare e sganciare al telaio della carrozzina per sostenere i manici delle attrezzature, un manicotto per appoggiare il tubo quando non è in uso o trasportare altri oggetti pesanti con la possibilità di avere le mani libere per effettuare l'autospinta.

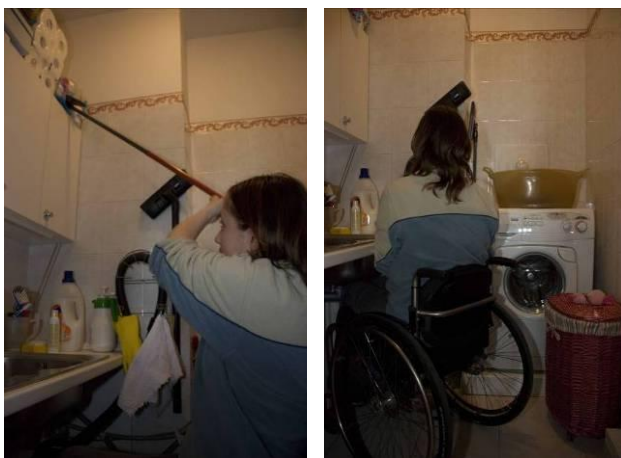


Fig.16.6 La lavanderia

Il bagno risulta ampio e agevole, con lavandino sospeso, wc dotato di maniglione e doccia a pavimento e dotata di seggiolino. Al wc potrebbe essere abbinata una doccetta bidet munita di miscelatore posta in posizione laterale facilmente raggiungibile.

Un facile accorgimento progettuale potrebbe riguardare la posizione dello specchio posto sopra il lavandino; questo potrebbe essere abbassato fino al livello del bordo del lavabo per consentire una più idonea visione anche da seduti.

Per stirare Nadia ha fatto costruire appositamente una asse di legno ribaltabile posta sul muro a 70 cm di altezza in modo da poter stirare seduta sulla sua carrozzina.



Fig.16.7 Il bagno

Accessibilità agli ambienti esterni

Pur essendo di nuova costruzione e pretendendo di avere caratteristiche di accessibilità, il palazzo dove Nadia vive presenta alcuni problemi. In particolare l'accesso al garage dall'interno è costituito da uno scivolo di uscita di pendenza corretta ma che manca di un piano di sosta prima della porta di uscita che oltretutto si apre verso l'interno. Perciò Nadia rimane quasi incastrata a lato della porta e non può nemmeno effettuare inversione di marcia.

Anche nella sua casa l'accesso al terrazzo è reso impossibile dalla presenza di due gradini di altezza a norma per il passaggio di una carrozzina ma essendo troppo ravvicinati fanno sì che le ruote della carrozzina si incastrino.



Fig.16.8 Ambienti esterni

9.4. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Nadia nel suo contesto lavorativo attuale e nelle attività di lavoro domestico è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nella funzione del dolore diffuso ad un dermatomo (b2803); media menomazione nelle funzioni sensoriali collegate alla temperatura e ad altri stimoli (b270), di dolore alla schiena (b28013), di dolore all'arto superiore (b28014) e di dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico, e dell'apparato respiratorio: lieve menomazione nelle funzioni di tolleranza dell'esercizio fisico (b455).
- Funzioni dell'apparato digerente e dei sistemi metabolico ed endocrino: lieve menomazione nelle funzioni urinarie (b620) e nella sensazioni associate all'apparato digerente (b535).
- Funzioni genitourinarie e riproduttive: media menomazione nelle sensazioni associate alle funzioni urinarie (b630); grave menomazione nelle funzioni urinarie (b620).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: completa menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella mobilità delle ossa tarsali (b7203), nella forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7353), nelle funzioni di controllo del movimento volontario (b760), nelle funzioni di sostegno del braccio o della gamba (b7603) e nelle funzioni del pattern dell'andatura (b770).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture del sistema nervoso: completa menomazione nelle strutture del midollo spinale lombosacrale (s12002) e dei nervi spinali (s1201).
- Strutture correlate al movimento: completa menomazione nelle strutture della regione pelvica (s740), dell'arto inferiore (s750), della colonna vertebrale lombare (s76002) e della colonna vertebrale lombare (s76002).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Compiti e richieste generali; lieve limitazione nel gestire la routine quotidiana (d2301).
- Mobilità: media limitazione nel trasferirsi da seduti (d4200), nel trasferirsi da sdraiati (d4201), nel salire (d4551), nello spostarsi all'interno della casa (d4600); grave menomazione nel piegarsi (d4105), nel raggiungere allungando il braccio (d4452), nel sollevare e trasportare oggetti (d430), e nello spostarsi in diverse collocazioni, altro specificato (d4608); completa menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nello stare in posizione eretta (d4104), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nello spingere con gli arti inferiori (d4350), nel camminare per brevi distanze (d4500), nel camminare per lunghe distanze (d4501), nel camminare su superfici diverse (d4502), nel correre (d4552) e nel saltare (d4553).
- Cura della propria persona: lieve menomazione nel lavarsi parti del corpo (d5100)
- Vita domestica: lieve menomazione nel preparare i pasti (d630); media menomazione nel pulire l'abitazione (d6402) e nel prendersi cura degli oggetti di casa (d650).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture di edifici ad uso pubblico (e1501), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso privato (e1550), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture interne di edifici ad uso privato (e1551); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); elevato facilitatore – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150); completo facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); lieve barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320) e conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325); elevato facilitatore - persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420) e atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425).
- Servizi, sistemi e politiche: moderata barriera - sistemi per l'architettura e la costruzione (e5151), politiche per l'architettura e la costruzione (e5152), politiche abitative (e5252); moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

9.5. Valutazione prospettica dei risultati - ufficio

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 16.1 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 16.1

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione - UFFICIO

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	Legge 626/94	Assente	Assente	4 ore al giorno, 20 settimanali		
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	Check-list VDT	Assente	Assente	Pause autogestite di circa minuti a metà mattina	Organizzazione a norma secondo direttive VDT Pausa di 15 minuti dopo le prime due ore di lavoro	
<u>Postura incongrua</u>	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 Norma carrozzine	Medio	Medio	Postura statica seduta mantenuta per tutto il turno anche se su carrozzina ergonomica	Non possibile modificare la situazione per la patologia in sè	
<u>Frequenza di azione</u>	Check-list VDT	Assente	Assente	Utilizzo elevato della tastiera per circa metà del tempo, 120 minuti al giorno ma non consecutivi.		
<u>Fattori ambientali</u>		Medio	Assente	Impossibilità di raggiungere da sola gli scaffali più alti, necessità di chiamare i colleghi.	Installazione di sistemi di estrazione con servetti elettrici per raggiungere gli archivi posti necessariamente in alto.	☺

9.6. Valutazione prospettica dei risultati - casa

Tabella 16.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione - CASA.

Fattori di rischio considerati	Documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕	
Fattori ambientali, posturali in relazione alla funzione e alla patologia.	Cartella clinica	Rischio: Elevato	Medio	cucina Sistemi a servetto meccanico comportano una flessione estensione dell'articolazione delle braccia quasi massimale	per ovviare a questo rischio questi potrebbero essere sostituiti con sistemi elettrici dotati di telecomando	⊕	
				La facilità di bruciarsi con gli schizzi di olio, cucinando da seduti e scarsa possibilità di allontanarsi repentinamente in caso di necessità.	Grembiule di plastica di grosso spessore che copra il busto e le gambe (insensibili).		☺
				Rischio indotto dall'affaticamento nello spostamento di pentole piene d'acqua dal lavandino ai fuochi per disposizioni del lavello e presenza di fornelli a gas	Ridisposizione della vasca del lavello rispetto al piano di lavoro di modo da avere tale piano prossimo ai fornelli, possibilmente elettrici, dotare il lavello di doccetta estraibile cosicché le pentole verrebbero riempite direttamente sul piano di lavoro e trascinate sul piano dei fornelli senza la necessità di essere sollevate.		☺
		Assente	Assente	Bagno Specchio alto Passaggio da wc a bidet	Specchio al bordo del lavabo Installazione doccetta per igiene intima	☺	
		Elevato	Assente	Camera da letto L'armadio i con sistemi meccanici a servetto per raggiungere gli abiti posti in alto Rifacimento del letto che comporta estreme la flessioni e torsioni del busto unitamente alla flessione delle braccia quasi massimale per raggiungere i punti centrali nonché il sollevamento del materasso pesante per il riposizionamento del lenzuolo con braccio di leva assolutamente sfavorevole considerando che il fulcro della leva va a trovarsi proprio in prossimità della	Sostituzione con servetti elettrici con telecomando. Evitare il rifacimento del letto .	☺	

				zona della lesione spinale.		
		Lieve	Assente	<p><u>Lavanderia</u></p> <p>Alcuni materiali sono posizionati in punti poco raggiungibili e pertanto Nadia si serve di strumenti artigianali per raggiungere i punti più alti e far letteralmente cadere gli oggetti di cui ha bisogno.</p> <p>Impossibilità di tenere in mano troppi strumenti per la pulizia della casa contemporaneamente all'autospinta</p>	<p>Pur non essendoci rischio di impatto poiché di solito tali oggetti sono molto leggeri, l'impianto anche in questo caso di sistemi a servetto elettrico sarebbe di aiuto o anche più semplicemente una pinza prensile manuale.</p> <p>Progettazione di un braccio funzionale da poter agganciare e sganciare al telaio della carrozzina per sostenere i manici delle attrezzature da pulizia</p>	☺
				<p><u>Terrazzo</u></p> <p>Accesso al terrazzo impossibile per presenza di due gradini di troppo ravvicinati che fanno sì che le ruote della carrozzina si incastrino.</p>	<p>Scivolino di legno da uno per ovviare ad uno dei due dislivelli.</p>	
Fattori ambientali condominio		Alto	Assente	<p><u>Accessi ai garage</u></p> <p>scivolo di accesso ai garage privo di un piano di sosta prima della porta di uscita che si apre verso l'interno. Perciò Nadia rimane quasi incastrata a lato della porta e non può nemmeno effettuare inversione di marcia.</p>	<p>Prevedere piano di sosta di almeno 150x150cm prima della porta. La porta dovrebbe meglio aprirsi verso l'esterno.</p>	☺

10.Stefano

10.1. Il protagonista

Stefano è un uomo di 46 anni affetto da una particolare forma di distrofia muscolare di tipo disferlinico³, a cui è stata riconosciuta un'invalidità del 100% con accompagnamento. Il suo peso è di 90 kg ed è alto 190 cm.

All'età di 20 anni contrae un'epatite alimentare e nel contempo è affetto da un esaurimento nervoso che lo porta a perdere 29 kg in un mese e mezzo. Durante il servizio militare comincia ad accusare i primi dolori a livello degli arti inferiori e a notare un ispessimento dei polpacci. Nel 1985 visite specialistiche non riscontrano alcun tipo di patologia specifica e la diagnosi che ne risulta è di miopatia distale. Nel 1997, in seguito ad una caduta accidentale in ufficio, si procura una frattura scomposta di tibia-perone e malleolo e gli vengono applicati degli immobilizzatori esterni. Dopo nove mesi riprende a camminare con qualche difficoltà e contro il parere dei medici. Nel 2006, dopo che i dolori accusati agli arti inferiori hanno coinvolto anche le braccia gli viene diagnosticata una disferlinopatia. La situazione clinica ha avuto un notevole declino negli ultimi anni e ad oggi i maggiori problemi sono il controllo degli arti inferiori, dell'equilibrio e la ridotta forza muscolare. Si nota un'elevata difficoltà nel passaggio dalla posizione seduta a quella eretta a causa del ridotto tono muscolare. Per ovviare al problema del piede cadente utilizza delle molle di Codevilla⁴ che arrivano fino all'altezza del polpaccio. Quotidianamente segue un programma fisioterapico e pratica terapia riabilitativa in piscina.

Per la mobilità personale utilizza delle stampelle per muoversi negli spazi interni congestionati e, abitualmente, una carrozzina manuale. Per lavoro e per spostarsi usa molto la macchina e ripone nel bagagliaio la carrozzina. La vettura utilizzata monta acceleratore a cerchietto, freno a leva sul braccio destro e cambio automatico.

L'attività lavorativa

Il curriculum vitae di Stefano è ricco di esperienze lavorative, molte delle quali legate ad attività marine, di pesca o portuali. In gioventù ha lavorato come mitilicoltore e dopo il servizio militare ha aperto e gestito un'azienda di surgelati in cui venivano allevati e confezionati branzini e orate. Il lavoro in azienda è per lo più d'ufficio ma continua a effettuare immersioni di controllo nelle vasche e nelle reti, di cui è tecnico manutentore. Dopo il fallimento dell'azienda comincia a collaborare con la Regione e nel 2006 viene assunto dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente.

Attualmente lavora sia per l'agenzia regionale sia per una cooperativa sociale dividendo la giornata tra le due realtà lavorative, che prevedono entrambe mansioni d'ufficio. Saltuariamente svolge anche la funzione di collaboratore per la cooperativa del mare della Regione, con la carica di consulente d'allevamento e produzione.

³ Mutazione a carico del gene codificante per la proteina Disferlina responsabile di un particolare tipo di distrofia muscolare con coinvolgimento prevalente di distretti muscolari distali.

⁴ Ortesi utilizzate in caso di grave equinismo e quindi di caduta del piede che porta all'inciampo.

10.2. Analisi funzionale della mansione

Stefano lavora al mattino presso l'Agencia Regionale per la Protezione dell'Ambiente e al pomeriggio per una cooperativa sociale che opera nel settore dei servizi per persone con disabilità. Andremo ora a descrivere l'attività lavorativa svolta presso la sede della cooperativa.

Stefano, uno dei due soci fondatori, si occupa della gestione delle diverse attività di supporto, della contabilità, delle pratiche burocratiche e delle relazioni istituzionali della cooperativa. Questa offre servizi di supporto alle famiglie con persone con disabilità e opera su piano locale promuovendo attività di sensibilizzazione e progetti di vita indipendente.



Fig.17.1 Stefano al lavoro

Per svolgere le attività descritte utilizza una postazione PC collegata a tutti i sistemi di comunicazione necessari per svolgere attività d'ufficio. Avendo molte difficoltà ad alzarsi rimane per quasi la totalità del tempo seduto alla scrivania gestendo autonomamente la postazione. La scrivania viene anche utilizzata dai suoi colleghi durante la mattinata o quando lui non ne fa utilizzo.

Oltre ai compiti d'ufficio Stefano svolge anche attività di gestione e promozione della cooperativa all'esterno, molto spesso, svolgendo mansioni di burocrazia presso enti pubblici e istituti di credito. Per

svolgere tali attività utilizza la propria automobile per muoversi in autonomia.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Stefano ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Nel caso di Stefano non è possibile utilizzare metodi di analisi del rischio o loro adattamenti in quanto la mansione lavorativa svolta non è ripetitiva e non prevede un costante utilizzo di arti superiori, inferiori o attività manuali rischiose. Verranno, dunque, presi in considerazione soltanto alcuni fattori di interesse quali l'organizzazione del lavoro, la postura, la forza e fattori complementari. L'analisi vuole mettere in luce essenzialmente quelli che sono i maggiori rischi legati alla fruizione degli ambienti in cui lavora Stefano.

Organizzazione del lavoro

Stefano lavora tutti i giorni dalle ore 8,00 alle ore 14,00 come impiegato per l'Agencia Regionale per la Protezione dell'Ambiente e in una cooperativa sociale tutti i pomeriggi dalle ore 16:00 alle ore 19.30. Non fa pause strutturate ma di lavora ininterrottamente fino a quando non vengono terminate le ultime mansioni. Tra le ore 14 e le ore 15 effettua fisioterapia. Tutti gli spostamenti tra un luogo di lavoro e l'altro o tra il luogo di lavoro e il centro dove effettua fisioterapia risultano essere tra i 20 ed i 35 km, e vengono effettuati in macchina. Considerando insieme all'attività svolta in cooperativa anche il lavoro d'ufficio svolto per l'Agencia Regionale per la Protezione

dell'Ambiente, Stefano riporta di lavorare al computer per circa sei ore al giorno intervallate, e circa un'ora al telefono.

Postura e movimento

La postazione di lavoro utilizzata non presenta alcun tipo di accorgimento ergonomico. Il lavoro viene svolto per la totalità del tempo stando seduto su una sedia su ruote non regolabile in altezza. Questa dovrebbe essere leggermente più alta visto le dimensioni di Stefano e il problema motorio di cui soffre.

Stefano, molto spesso, non riesce a sollevarsi da solo dalla sedia e necessita dell'aiuto di una persona. Per alzarsi si appoggia alla scrivania, sposta il peso in avanti e con l'aiuto delle braccia e della persona che lo accompagna dal dietro riesce a mettersi in piedi. Una volta in piedi riesce a mantenere l'equilibrio.

Gli arti superiori invece vengono sollecitati utilizzando di continuo il mouse e la tastiera come da comune situazione di operatore videoterminale. Il caso di Stefano non può essere considerato, però, su base di analisi effettuate per lavoratori a videoterminale in quanto non sempre utilizza il computer e nel caso in cui lo utilizzi non lo fa in modo continuativo. Allungando le braccia riesce a raggiungere tutte le apparecchiature disposte sulla scrivania e sulle mensole poste sul lato destro.

Forza

La distrofia comporta una notevole e progressiva perdita della forza muscolare. Nel caso di Stefano le maggiori ed evidenti conseguenze della patologia interessano le gambe ma anche gli arti superiori risentono in parte di una riduzione del tono muscolare. Per l'attività lavorativa di per sé non è richiesto l'utilizzo di forza dato che si tratta di un lavoro di ufficio ma per quanto riguarda l'operazione di sollevamento dalla postazione le braccia costituiscono un importante e utile punto di appoggio e leva. In molti casi è necessario che ci sia una persona disposta ad aiutarlo per alzarsi perché non riesce a farlo da solo.

Le braccia vengono inoltre sollecitate per l'utilizzo delle stampelle durante il cammino e sono quindi sottoposte a sforzo le articolazioni di mani e polsi.

Per tenere in allenamento il tronco e gli arti superiori Stefano segue giornalmente un programma riabilitativo e due volte la settimana si allena in piscina.

Frequenza di azione

Nel caso di Stefano è difficile fare una stima della frequenza di azione nell'utilizzo degli arti superiori durante il lavoro e di che eventuale rischio ne derivi. E' vero che la maggior parte dell'attività lavorativa comporta l'utilizzo del computer e quindi un utilizzo ripetuto nel tempo di tastiera e mouse, che potrebbe portare a differenti sindromi da sovrautilizzo quali tunnel carpale o altre tendiniti dei distretti mano e polso, ma è anche vero che mediamente la frequenza di azione risulta bassa; bisogna tenere conto del fatto Stefano esegue diverse mansioni a PC tra cui alcune di scrittura ma molte di lettura di documenti o consultazione di siti web che non comportano una elevata rapidità nel maneggiare il mouse o utilizzare la tastiera.

Bisogna poi però tenere conto di come risultino maggiormente indebolite dalla particolare malattia le strutture muscolo tendinee degli arti superiori di Stefano per valutare se l'utilizzo seppur non rapido ma continuativo per 6 ore al giorno del PC unitamente al non trascurabile utilizzo delle stampelle (altro fattore di rischio per il sovraccarico degli arti superiori), possa andare a peggiorare precocemente la situazione degenerativa di tali distretti.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Stefano sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Accessibilità



Fig.17.2 Ingresso ufficio



Fig.17.3 Discesa dall'auto e superamento soglia

Stefano lavora in un edificio ristrutturato con un piccolo ingresso che dà direttamente sulla strada. La zona antistante all'ingresso presenta numerose irregolarità e il marciapiede è ricoperto per buona parte di ghiaia. La soglia all'ingresso presenta due dislivelli di 3 cm l'uno che non permettono a Stefano di entrare in autonomia quando utilizza la carrozzina ma, una volta girate le ruote per l'autospinta posteriori verso l'ingresso, può essere aiutato a superare l'ostacolo. Quando invece utilizza le stampelle e cammina fino all'ufficio l'ostacolo è dato dalla porta di ingresso che presenta un varco molto stretto che obbliga Stefano a stringere le spalle per varcarne la soglia. Considerata l'instabilità durante il cammino e gli ostacoli fisici presenti nella zona di ingresso questa soluzione presenta un elevato fattore di rischio e una barriera per l'autonomia e la libertà di movimento in sicurezza.

Stefano per facilitare l'ingresso in cooperativa parcheggia l'automobile in sua corrispondenza e, una volta sceso dalla macchina, si trova di fronte alla porta. Anche per scendere dalla macchina, quando non riesce a farlo da solo a causa della poca forza muscolare, ha bisogno che qualcuno lo aiuti a sollevarsi e che gli tiri fuori la carrozzina dal bagagliaio.

Postazione attuale



Fig.17.4 Postazione di lavoro

La scrivania utilizzata da Stefano è stata creata su misura per l'ufficio in modo da poter garantire, con il corretto dimensionamento, l'accesso ad utenti con carrozzina manuale e con carrozzina elettronica.

La soluzione adottata prevede due parti distinte di utilizzo e funzione; un piano di lavoro, profondo circa 60 cm e alto circa 90 cm, e due mensole (una ad altezza 90 cm dal pavimento e una a 160 cm) su cui sono disposti il fax, una stampante, uno stereo e il modem. Il piano di lavoro dista dal muro posteriore circa un metro e tale spazio permette a Stefano di utilizzare una sedia da ufficio di quelle imbottite con schienale alto e cinque razze. Quando non vengono utilizzate le stampelle sono poste nell'angolo a destra dietro la sedia. Sotto la scrivania, sulla sinistra, viene disposto un mobiletto cassetiera con ruote che può essere facilmente spostato all'occorrenza.

La profondità del piano di lavoro e la sua altezza, unitamente all'utilizzo di una sedia un po' troppo bassa non garantiscono la corretta postura per l'utilizzo del videoterminale.

10.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Stefano nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: media menomazione nella funzione del livello di energia (b1300); grave menomazione nelle funzioni di controllo psicomotorio (b1470) e qualità delle funzioni psicomotorie (b1471).
- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nelle funzioni di dolore alla schiena (b28013) e dolore all'arto superiore (b28014); grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), dolore all'arto inferiore (b28015) e dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nella funzione di tolleranza all'esercizio fisico (b455); grave menomazione nelle funzioni di resistenza fisica generale (b4550) e affaticabilità (b4552).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella funzione di mobilità della pelvi (b7201); media menomazione nella funzione di forza dei muscoli di un arto (b7301); grave menomazione nelle funzioni di mobilità dell'articolazione (b710), della stabilità dell'articolazione (b715), di forza dei muscoli isolati e di gruppi di muscoli (b7300), di forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303), di tono di muscoli isolati o di gruppi di muscoli (b7350), di tono dei muscoli di un arto (7351), della resistenza muscolare (b740), del riflesso motorio (b750), di controllo del movimento volontario (b760), di sostegno del braccio o della gamba (b7603), del movimento involontario (b765) e del pattern dell'andatura (b770).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nelle strutture della regione della spalla (s720) e dell'arto superiore (s730); grave menomazione nelle strutture della regione pelvica (s740), dell'arto inferiore (s750), della coscia (s75002), della parte inferiore della gamba (s75012), della caviglia e del piede (s75022) e di ulteriori strutture muscoloscheletriche correlate al movimento – muscoli (s7702).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Compiti e richieste generali: media menomazione nell'eseguire la routine quotidiana (d230).
- Mobilità: lieve menomazione nell'afferrare (d4401), nell'afferrare (d4455), nello spostarsi utilizzando apparecchiature/ausili (d465), nel guidare veicoli motorizzati (d4751); media menomazione nel stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel tirare (d4450), nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453) e nello spostarsi all'interno di edifici diversi da casa propria (d4601); grave menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nel trasferirsi da seduti (d4200), nello spingere (d4451), nel camminare per brevi distanze (4500), nel camminare su superfici diverse (d4502) e nel salire (d4551).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), prodotti e tecnologia per lo sviluppo del territorio urbano (e1602); lieve facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); medio facilitatore – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150), prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: lieve facilitatore - intensità della luce (e2400) e qualità del suono (e2501); moderato facilitatore - qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: grave barriera - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540); elevato facilitatore – servizi e politiche sanitarie (e580) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

10.4. Valutazione del rischio

L'attività lavorativa svolta da Stefano non ha messo in luce particolari incidenze a livello di sovraccarico biomeccanico per arti superiori e rachide se valutata come fosse effettuata da una persona sana. Tenendo conto però della particolarità della sua situazione patologica, alcuni punti andrebbero comunque messi in luce. Le 9 ore e 30 di lavoro a PC sebbene intervallate ogni giorno da un'ora di fisioterapia o nuoto a metà giornata potrebbero influire sia sulle funzioni della vista che aggravare la situazione degli arti superiori già compromessi dalla patologia in evoluzione. Raccomandazioni a livello di utilizzo del mouse o della tastiera continuativo per persone affette da distrofia muscolare però allo stato attuale non ne esistono.

Nel caso di Stefano comunque il rischio maggiormente evidenziato è quello di caduta durante gli spostamenti, durante l'ingresso e l'uscita dall'automobile, rischio reso ancor più evidente a causa della statura e del peso considerevole della persona.

Verranno dunque descritte, analizzate e reinterpretate le dinamiche di accesso all'ufficio, alla vettura adattata, i fattori di postura e movimento relativi alla postazione di lavoro e alla sua fruizione. Nello specifico andranno eliminati tutti gli elementi architettonici, e non, che costituiscono un ostacolo alla deambulazione con stampelle e allo spostamento con la carrozzina. L'intento è, dunque, quello di evitare il verificarsi di un incidente dovuto a caduta che, considerata la condizione di salute in cui verte Stefano, potrebbe causare una riduzione delle sue funzionalità residue compromettendone l'inclusione lavorativa.

Come già accennato il sollevamento dalla sedia risulta difficoltoso e la stessa postura assunta durante l'utilizzo del PC non è confortevole a causa dell'altezza del piano di lavoro rispetto al piano di seduta. In questo modo non viene assunta la postura corretta e le spalle sono spesso alzate, mantenute perciò ampiamente flesse anche durante la digitazione sulla tastiera.

10.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su quattro differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova scrivania da lavoro di Stefano
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di lavoro al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzazione del lavoro
- Consigli di buona prassi e indicazioni per la persona che presta assistenza

Postazione di lavoro individuale

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il piano della scrivania fisso è stato realizzato ad un'altezza di 90 cm. Questa misura risulta essere scorretta secondo le direttive normative⁵ (± 720 mm altezza indicata per tavoli con piano fisso) ma si dimostra utile per assistere Stefano in fase di sollevamento. In posizione frontale rispetto alla posizione di seduta di Stefano deve essere prevista una maggiorazione della profondità del piano (profondità minima per un utilizzo di video terminali deve essere di 80 cm) utile a garantire maggior superficie di appoggio per le braccia e al tempo stesso accogliere anche il monitor del computer. Non è infatti indicato tenere il monitor in posizione decentrata come viene utilizzato attualmente.

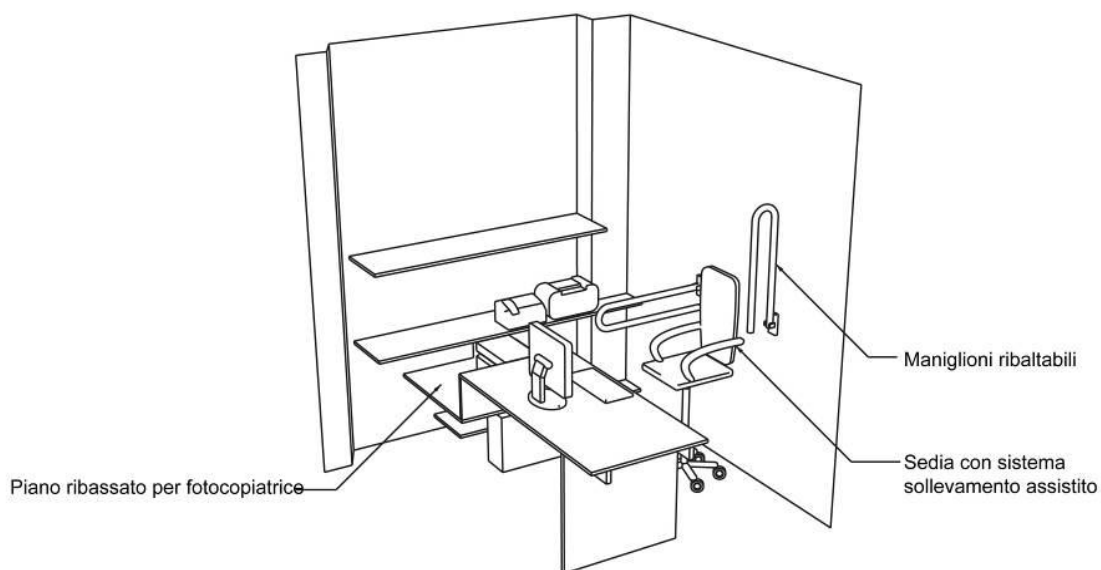


Fig.17.5 Postazione progettata

⁵ normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie

Per facilitare il raggiungimento delle apparecchiature e del materiale appoggiato sulle mensole si propone di abbassare quanto basta quella superiore in modo da permettere a Stefano di raggiungerla senza sbilanciarsi dalla sedia. In questo modo, inoltre, Stefano non avrebbe bisogno di alzarsi per avere accesso al materiale disposto in alto limitando dunque il rischio di caduta. Sul piano della scrivania è posizionata una stampante a getto d'inchiostro multifunzione (fax, fotocopiatrice, scanner ecc...) ma risulta troppo in alto per permettere un comodo utilizzo del piano funzionale. In corrispondenza della sedia da lavoro viene, dunque, previsto un piano ribassato su cui appoggiare la stampante-fotocopiatrice in modo da poterla utilizzare correttamente.

Per agevolare l'operazione di sollevamento dalla sedia viene previsto l'utilizzo di una seduta con sistema di elevazione automatizzata per adulti che possa permettere a Stefano di raggiungere con il bacino un'altezza più comoda per potersi sollevare anche con l'aiuto delle braccia. In posizione di massima elevazione il sedile raggiunge l'altezza di 90-100 cm. Questa sedia sfrutta un sistema elettrico per l'azionamento di un pistone ad aria che consente di elevare anche grossi carichi senza difficoltà. È dotata inoltre di sistema di bloccaggio a terra in modo da evitare che la sedia indietreggi se usata come appoggio durante il sollevamento. Alcuni modelli sono anche equipaggiati con sedile reclinabile. In accostamento a queste soluzioni progettuali si prevede l'utilizzo di due maniglioni di sostegno che possono essere assicurati al muro retrostante e abbassati all'evenienza per dare maggior sostegno e permettere di sfruttare le braccia per aiutarsi.

Aspetti ambientali

Per quanto riguarda le modifiche e gli interventi ambientali bisogna prevedere differenti bonifiche sia all'interno che all'esterno dello stabile. Quest'ultimo, in comodato d'uso poiché di proprietà del comune, deve essere messo a norma senza gravare sull'economia della cooperativa.

Un intervento utile e primario da effettuare è quello relativo alla zona dell'ingresso. La zona antistante al fabbricato deve essere resa agibile cementando il marciapiede e rendendo omogenea la superficie del calpestio. Tale intervento permette infatti un maggior grado di sicurezza e libertà di movimento durante le manovre di trasbordo dalla/sulla macchina. L'ingresso deve essere dotato di un passa soglia o di una leggera rampa in modo che Stefano non sia costretto ad affrontarlo di schiena e accompagnato. Un piccolo accorgimento come questo potrebbe permettergli di entrare ed uscire in autonomia con la carrozzina avanzando frontalmente rispetto al senso di marcia. Sempre nella zona ingresso è situata la zona di apertura della porta dell'ufficio. Per offrire maggiore spazio per la manovra di ingresso si prevede di sostituire la porta a battente esistente con una a scorrimento. Anche lasciando aperta la porta (in caso di arieggiamento, necessità ecc...) non si incontrano ostacoli nel percorso dall'ingresso all'ufficio. Vanno previsti, inoltre, dei corrimano per tutta la lunghezza dei corridoi.

I pavimenti dello stabile andrebbero livellati e ripristinati con mattonelle antidrucciolo in modo da ridurre il pericolo di caduta quando vengono utilizzate le stampelle. L'ambiente bagno, inoltre, andrebbe dotato di sanitari idonei e di complementi come seggiolino mobile o a parete, maniglioni e maniglie di sostegno e lavabo con spazio libero sottostante per accostamento con carrozzina.

Non sono state riscontrate carenze per quanto riguarda il sistema illuminante e di aerazione. L'ufficio risulta ben illuminato da due ampie finestre che si trovano di fronte alla scrivania. Questo risulta essere parzialmente un inconveniente per l'utilizzo del PC ma all'evenienza le finestre possono essere schermate dagli scuri in legno. Non vengono segnalati alti livelli di rumorosità sebbene l'ufficio dia direttamente su di una strada poiché questa è secondaria e poco percorsa.

In relazione alla manovra di salita e discesa dall'automobile vengono evidenziati numerosi ostacoli nella parte antistante all'ingresso dell'edificio. In questa zona il marciapiede presenta numerose irregolarità e la ghiaia rappresenta un intralcio per lo scorrimento corretto delle ruote della

carrozzina. Il rivestimento del marciapiede permetterebbe di ridurre il rischio di caduta. Le manovre di salita e discesa dal veicolo sono da considerarsi estremamente pericolose.

Organizzazione del lavoro

Nel caso di Stefano, considerato l'orario di lavoro per la giornata tipo, non vengono indicate sostanziali modifiche o indicazioni. Le tre ore e mezza passate in associazione prevedono, infatti, una giusta alternanza delle mansioni su videoterminale e non. In questo modo l'affaticamento e il rischio lavorativo non possono essere strettamente rimandate all'analisi effettuata con check-list Vdt.

Consigli di buona prassi e indicazioni per la persona che presta assistenza

In molte situazioni di vita quotidiana e lavorative, Stefano necessita dell'aiuto di una persona per potersi spostare da una posizione ad un'altra (da seduto a in piedi ad esempio) e per compiere azioni altrimenti non possibili, come alzarsi dalla carrozzina e riparla in macchina prima di entrarvi o uscire dalla macchina.

Colui che presta assistenza deve innanzitutto seguire i suggerimenti di Stefano e avere una adeguata nozione di quelle che sono le buone regole per lo spostamento manuale di persone. Considerando la statura e il peso di Stefano, infatti, erronee manovre possono portare a spiacevoli inconvenienti sia per il care-giver che per la stessa persona assistita (cadute, strappi muscolari, dolori alla schiena...). In questo senso è utile ricordare di flettere il più possibile le gambe nel momento in cui lo si aiuta a sollevarsi e utilizzare delle prese salde in modo che ci sia sicurezza durante lo spostamento. L'utilizzo di ausili, come ad esempio la sedia con sistema di sollevamento assistito, possono garantire maggior comfort sia a chi presta assistenza sia a chi la riceve. Per le restanti indicazioni riguardo tecniche di spostamento e trasferimento manuale di carichi e persone si rimanda alla vasta gamma di materiale informativo presente in letteratura.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Le indicazioni progettuali messe in luce nei paragrafi precedenti verranno ora analizzate sotto un profilo economico. Considerando che lo stabile in cui ha sede la cooperativa sociale per cui lavora Stefano è di proprietà del comune gli adattamenti architettonici sono da considerarsi a carico dell'ente pubblico. Questo permette che la cooperativa non si debba far carico di grandi investimenti ma soltanto riadattare la postazione di lavoro con la mobilia e gli ausili necessari. Considerando la natura degenerativa della patologia si può prevedere che siano necessari ulteriori interventi di modifica, soprattutto correlati ad eventuali ausili adottati. Potrebbe essere utilizzata in un futuro una carrozzina elettronica e per questo andrebbero modificati alcuni ambienti e arredi in funzione del raggio d'azione della stessa. Non potendo però fare previsione degli interventi futuri verranno presi in considerazione quelli ritenuti necessari per l'attuale situazione lavorativa. Di seguito vengono riportati i costi suddivisi tra spese a carico della cooperativa (postazione individuale) e a carico del comune (interventi architettonici).

Tabella 17.1

Preventivo per attrezzature postazione individuale.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Sedia da ufficio con sistema di sollevamento assistito e sistema di freno a pavimento	1 pz.	1500 €
Maniglione da bagno ribaltabile per sostegno	2 pz.	600 €
Materiale per modifiche piano di lavoro e mensola – legno	200x40x2	50 €
Manodopera falegname	3 h	75 €

TOTALE		2225 €
--------	--	--------

Tabella 17.2

Preventivo per risanamento architettonico.

PREVENTIVO SPESA PER INTERVENTI ARCHITETTONICI*		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Ripianamento e cementificazione marciapiede antistante	10 m	1400 €
Modifica ingresso e soglia dello stabile	1 m	500 €
Modifica porta di ingresso ufficio	1 pz.	500 €
Corrimano per corridoi e ambienti dello stabile	10 m	600 €
Ammodernamento e modifiche del bagno	-	4000 €
TOTALE		7000 €

* Tutti gli interventi di ristrutturazione e modifica dello stabile sono a carico del comune

10.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 17.3) e ai domini ICF di attività e partecipazione e ai fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 17.3

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>		Elevato	Lieve	570 minuti: 9 ore e trenta minuti al giorno. 6 ore per il primo lavoro e 3 ore e trenta per il secondo lavoro.	6 ore per il primo lavoro e 2 ore per il secondo lavoro oppure 4 ore per il primo lavoro e 4 ore per il secondo lavoro in modo da non superare le 8 ore lavorative giornaliere.	☺

<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	626/94 VDT	Medio	Lieve	Pausa tra il primo ed il secondo lavoro di due ore durante la quale viene effettuata fisioterapia o nuoto.	Pause strutturate di 15 minuti ogni due ore dall'utilizzo del PC.	☺
<u>Postura incongrua</u>	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335 1 e 2	Elevato	Medio	Piano di lavoro poco profondo per utilizzo di videoterminale.	Maggiorazione della profondità del piano. Da attuali 60 cm a 80 cm in corrispondenza del monitor del personal computer.	☺
				Monitor decentrato rispetto a postazione.	Monitor in posizione frontale.	
				Sedia non sicura nella fase di sollevamento.	Sedia con sistema di frenata a terra e sistema di sollevamento assistito e controllato elettricamente.	
				Posizione strumenti di lavoro non idonea e confortevole.	Sfalsamento e abbassamento dei piani di appoggio in modo da permetterne una migliore fruizione.	
				Mancanza di appoggi e maniglie cui appoggiarsi in fase di sollevamento.	Utilizzo di un doppio maniglione ribaltabile posto dietro la seduta per offrire sostegno alle braccia in caso di bisogno	
<u>Forza</u>	Osservazione diretta	Elevato	Medio	In caso di sollevamento assistito Stefano può contare sull'aiuto di una persona che si fa carico di una parte della forza necessaria per l'azione ma l'utilizzo delle stampelle prevede elevata richiesta di forza delle braccia.	Sollevamento in autonomia con aiuto del sistema automatico della sedia ma con un utilizzo maggiore della forza delle braccia.	☺
<u>Frequenza di azione</u>	Osservazione diretta	Lieve	Lieve	Frequenza di azione mediamente bassa, mansioni a pc di scrittura, lettura di documenti o consultazione di siti web non comportano una elevata rapidità nel maneggiare il mouse o utilizzare la tastiera.		
<u>Fattori ambientali</u>		Elevato	Lieve	Pavimentazione assente sul marciapiede antistante allo stabile.	Rifacimento manto stradale antistante allo stabile.	☺

				Soglia dello stabile con doppio gradino inferiore ai 3 cm ma che non permette superamento in carrozzina.	Passaruota per soglia con scivolo e battente a scomparsa nel pavimento.	
--	--	--	--	--	---	--

11. Carla

11.1. La protagonista

Carla è una donna di 33 anni. Il suo peso è di 65 kg ed è alta 160 cm.

Dal 2003 Carla accusa dolori al collo, alle articolazioni delle dita della mano, del polso, dei gomiti e delle spalle. Inoltre dichiara di sentire scosse e fitte dolorose alle mani durante la manipolazione fine di oggetti con conseguente immobilizzazione delle stesse per alcuni minuti. Questo le comporta dei disagi e perdita di funzionalità nel compiere alcuni gesti quotidiani come aprire o chiudere barattoli, per cui deve chiedere aiuto ai familiari.

A causa di questi disturbi le sono stati prescritti alcuni esami, tra cui radiografia cervicale, elettromiografia ai polsi ed ecografia a spalle e petto. I risultati di tali esami hanno però mostrato solamente una consumazione delle vertebre a livello C5-C6. Da segnalare due gravidanze negli anni 1999 e 2002.

L'attività lavorativa

Carla lavora dal 1991 come operaia per un'importante azienda tessile. Inizialmente, come addetta alla scarnitura; in seguito, mantenendo questa come mansione principale, è diventata il Jolly della sua sezione, in grado di compiere differenti compiti lavorativi, a seconda delle esigenze di produzione o assenze delle colleghe. Nonostante i suoi disturbi non ha mai smesso di lavorare o preso giorni di malattia.

11.2. Analisi funzionale della mansione

Di seguito viene descritta l'attività lavorativa svolta da Carla che si presume possa essere correlata all'insorgere dei suoi disturbi e che potrebbe a breve sfociare in patologia. I disturbi di cui soffre Carla risultano molto comuni tra la popolazione di lavoratrici nel campo tessile.

Aspetti generali

Pur essendo in grado di svolgere tutte le mansioni della sua sezione, ruotando su ognuna di queste secondo i bisogni della produzione, Carla lavora prevalentemente come addetta alla 'scarnitura tele ai davanti' che consiste nel tagliare alcuni millimetri di tessuto dalle sagome delle fodere in tela accoppiate ai relativi davanti delle giacche utilizzando costantemente uno strumento per la scarnitura, o le forbici.

Le altre mansioni più spesso effettuate sono denominate 'accoppiamento tele ai davanti' e 'fustellatura risvolti e margini' che sono le operazioni che in logica di produzione precedono il compito della scarnitura. Il primo compito consiste semplicemente nel sovrapporre le sagome delle fodere delle giacche ai relativi davanti, il secondo nel fustellare i tessuti sagomandoli secondo le forme stabilite per i differenti modelli di giacche utilizzando un sistema a pressa. A seconda del colore e delle geometrie del tessuto utilizza una fustella dalla specifica forma e con il braccio destro,

dopo aver disposto i tessuti sul piano, tira verso di sé la testa della pressa che ruotando viene posizionata sopra il piano di lavoro. Una volta messa in posizione la pressa viene azionata facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo e spinta per mezzo di un pistone pneumatico verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti. I telai delle fustelle, sotto il peso della pressa, tagliano i differenti strati di tessuto con la forma desiderata. Terminata l'azione della pressa questa va riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro. Dopo aver staccato la fustella e aver controllato la qualità del taglio è necessario riporla nell'apposito scaffale posto alla destra del piano di lavoro. I tessuti vengono inoltre controllati ed eventualmente rifilati con le forbici, dopodiché, riposti su di un ripiano posto alle spalle. Tutte queste mansioni vengono effettuate lavorando in piedi, sia per aver un maggior campo visivo nel maneggiamento di tessuti di dimensioni consistenti, sia per avere maggior forza nel maneggiare la pressa.

Per l'analisi del rischio delle postazione in cui lavora Carla ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 14738/2004 – Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro su macchinario

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Le osservazioni fatte sulle tipologie di mansione, svolte principalmente tramite movimenti ripetitivi degli arti superiori, hanno portato ad effettuare un'analisi del rischio di insorgimento di patologie muscolo scheletriche tramite il metodo di valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (check-list OCRA).

Si riportano in seguito i fattori di rischio evidenziati ed il loro relativo punteggio, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la forza richiesta, la frequenza di azione e fattori complementari.

Organizzazione del lavoro

L'orario di lavoro nell'azienda tessile in cui lavora Carla è dalle ore 8:00 alle ore 17:30. La pausa pranzo viene prevista dalle ore 12:00 alle ore 13:30.

All'interno della giornata lavorativa è prevista una pausa di 8 minuti ogni ora. Carla riferisce di non usufruire molto spesso della pausa concessa ogni ora e preferisce, continuare a lavorare per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione. Oltre alle mansioni da lei svolte

In base a questi dati la check-list Ocra, come si evince dalla tabella 18.2, la check-list OCRA assegnerebbe un punteggio per il fattore RECUPERO di 0. Bisogna però tener conto del fatto che Carla non approfitta delle pause teoricamente concesse, di conseguenza, al valore di zero punti bisognerebbe aggiungere un punteggio relativo a quante pause effettivamente riesce a fare.

Oltre alle mansioni ripetitive, da lei svolte, bisogna considerare che per circa 46-50 minuti al giorno sono previste mansioni di tipo non ripetitivo come pulizia o il rifornimento di materiali, per cui, essendo in totale il tempo netto di lavoro ripetitivo di 378 minuti, la check-list assegna un punteggio pari a 0.95 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Le tre mansioni prevalentemente svolte sono mediamente rappresentano mediamente in percentuale del tempo totale:

- circa l'80-87% del tempo, tra le 5 ore e le 5 ore e 30 per la "scarnitura tele ai davanti"
- circa il 15% del tempo, per l' "accoppiamento tele ai davanti"
- circa il 7% del tempo, 30 minuti per la "fustellatura risvolti e margini"

Tabella 18.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all'organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	Ufficiale	480 min
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	1 ogni 1h di 8 min	56 min
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		fisiologiche
PAUSA MENSA	Ufficiale	extra turno
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		46min
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		378 min

Tabella 18.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
								Inizio turno	
									Fine turno
								RECUPERO	0

Postura e movimento

TASK A: Scarnitura tele



Fig.18.1 Scarnitura tele

Come già descritto nel paragrafo precedente Carla lavora in piedi e non utilizza mai una seduta. Il piano di lavoro alto comporta il mantenimento delle braccia quasi all'altezza delle spalle per gran parte del tempo data anche la statura di Carla (160 cm). Per tagliare il tessuto dalle sagome che andranno a costituire le giacche con precisione infatti necessita di una visione 'dall'alto'. Questa operazione comporta però una serie di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti. Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica tagli dei tessuti, e scarnitura, un continuo mantenimento delle forbici a cui viene aggiunto anche lo scarnitore in alcuni momenti nella mano destra, con movimenti che prevedono una pressoché continua apertura e chiusura delle forbici.

Queste ultime si dimostrano non idonee allo svolgimento di tale attività in quanto presentano una poco confortevole impugnatura che viene perciò modificata manualmente dall'operatrice stessa. Le braccia non vengono appoggiate al piano di lavoro e le spalle vengono portate in lieve estensione (di circa 20 °) a causa dell'altezza del piano di lavoro. Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti, per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREOTIPIA.





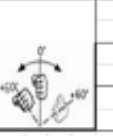

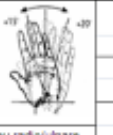




PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO					
A-SPALLA					
			1	1	
flessione	abduzione	estensione			
1	Il braccio, le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo.				
2	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo.				
6	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo.				
12	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo.				
24	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo.				
N.B. SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI.					
B-GOMITO					
		2	Il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione o pronazione-supinazione, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo.		
		4	Il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione o pronazione-supinazione, movimenti bruschi per più di metà del tempo.		
		8	Il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione o pronazione-supinazione, movimenti bruschi per circa tutto il tempo.		
flessione/estensione	pronazione/supinazione		0	0	
C-POLSO					
		2	Il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (amplie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.		
		4	Il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo.		
		8	Il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo.		
flessione/estensione	dev. radio/ulnare		2	2	
D-MANO					
				8	6
pinch	pinch	presa a uncino	presa palmare		
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita					
o ora strette (pinch):				2	per circa 1/3 del tempo.
a mano quasi completamente allargata (presa palmare):				4	per più di metà del tempo.
tenendo le dita a forma di uncino				8	per circa tutto il tempo.
Con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate					
E-STEREOTIPIA					
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO (e tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)					
1.5				3	3
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)					
3					
POSTURA					
			11	9	

Fig.18.2 Check-list per scarnitura tele

TASK B: Accoppiamento tele

Anche questo compito viene svolto in piedi ed anche in questo il caso piano di lavoro alto comporta il mantenimento delle braccia quasi all'altezza delle spalle per gran parte del tempo in questo caso per accoppiare il tessuto che andrà a costituire l'imbottitura delle giacche ai relativi davanti. Questa operazione comporta però una serie di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a causa della necessaria precisione nell'accoppiare

i tessuti. Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica maneggiamento di tessuti, una pressoché continua movimentazione dei polsi in flessione estensione e presa di tipo pinch, Il tutto mantenendo le braccia non appoggiate al piano di lavoro e le spalle in lieve estensione (di circa 20 °) a causa dell’altezza del piano di lavoro. Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti, per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREO TIPIA.

A-SPALLA					
				2	2
flessione	abduzione	estensione		DX	SX
1	Il braccio (le braccia) non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo				
2	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo				
6	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo				
12	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo				
24	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo				
NB- SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI					
B-GOMITO					
				2	2
flessione/estensione	prono/supinazione			DX	SX
2	Il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione e prono-supinazione, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo				
4	Il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione e prono-supinazione, movimenti bruschi per più di metà del tempo				
8	Il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione e prono-supinazione, movimenti bruschi per circa tutto il tempo				
C-POLSO					
				2	2
flessione/estensione	dev. radio/ulnare			DX	SX
2	Il polso deve fare piegamenti estermi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo				
4	Il polso deve fare piegamenti estermi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo				
8	Il polso deve fare piegamenti estermi per circa tutto il tempo				
D-MANO					
				8	8
pinch	pinch	presa a uncino	presa palmare	DX	SX
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita					
3 dita strette (pinch)				2	per circa 1/3 del tempo
a mano quasi completamente allargata (presa palmare);				4	per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino				8	per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate					
E-STEREOTIPIA					
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO (o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)				3	3
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)				3	3
				DX	SX
POSTURA				11	11

Fig.18.3 Check-list per accoppiamento tele

TASK C: Fustellatura risvolti e margini

Carla lavora in piedi e non utilizza mai una seduta. Il piano di lavoro alto comporta il mantenimento delle braccia senza appoggio per gran parte del tempo. Per azionare la pressa da posizione seduta, infatti, sarebbe necessaria maggiore forza mentre in questo modo si può maggiormente sfruttare la schiena e il bacino per tirarla a sé. Questa operazione comporta però una seria di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a

causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti. Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica taglio dei tessuti, rifilo, e manipolazione di spilli (per legare assieme tessuti e cartoncini identificativi del prodotto con sistema di riconoscimento a codice a barre), una pressoché continua sequenza di manipolazione di oggetti con le mani in differenti tipi di presa pinch, e una continua movimentazione dei polsi in flessione-estensioni maggiori di 45° e deviazioni radiale e ulnare maggiori di 15°-20° (problema più accentuato per la mano destra). Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti (escluso il tempo di movimentazione della pressa), per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREO TIPIA.

PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO					
A-SPALLA					
				2	2
flessione	abduzione	estensione		DX	SX
1 il braccio/le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di più o per più di metà del tempo 2 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo 6 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo 12 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo 24 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo <small>150-160 cm: MANO OPERAIO SOPRA L'ALTEZZA DEL CORPO, RASCIOPARE I VALORI</small>					
B-GOMITO					
				2	2
flessione/estensione	prona/supinazione			DX	SX
2 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione o pronazione-supinazione, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo. 4 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione o pronazione-supinazione, movimenti bruschi per più di metà del tempo. 8 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensione o pronazione-supinazione, movimenti bruschi per circa tutto il tempo.					
C-POLSO					
				2	0
flessione/estensione	dev. radiale/ulnare			DX	SX
2 il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo. 4 il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo. 8 il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo.					
D-MANO					
				4	4
ganci	pinch	presa a uncino	presa palmare	DX	SX
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita					
0 ORA STRETTO (gancio): 2 per circa 1/3 del tempo. a mano quasi completamente allargata (presa palmare): 4 per più di metà del tempo. tenendo le dita a forma di uncino: 8 per circa tutto il tempo. con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate					
E-STEREOTIPIA					
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO (a tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecnico, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)				3	3
1.5				DX	SX
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecnica, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)					
3					
POSTURA				7	7
				DX	SX

Fig.18.4 Check-list per fustellatura e risvolti margini

Forza

TASK A: Scarnitura tele

E' necessario l'utilizzo di forza elevata della mano destra per le continue operazioni di taglio, pertanto a tale fattore viene attribuito un valore di 5/10 della scala di Borg per la mano destra

TASK B: Accoppiamento tele

E' necessario l'utilizzo di forza lieve, pertanto a tale fattore viene attribuito un valore di 2/10 della scala di Borg per entrambi gli arti.

TASK C: Fustellatura risvolti e margini

Il peso della pressa da azionare per la fustellatura è notevole considerando soprattutto il fatto che questa, in posizione di riposo, deve essere tirata verso la posizione di lavoro unicamente con il braccio destro. Carla perciò necessita di utilizzare la forza delle braccia per posizionarla correttamente, azionarla facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo tramite i pollici, spingerla verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti ed infine riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro. E' stato riferito, per l'effettuazione di questa sequenza di azioni, un valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, per entrambi gli arti.

Un'alternativa per capire quali distretti e per quale percentuale di tempo questi siano maggiormente sollecitati è quella di effettuare un'analisi strumentale che porti a dei risultati più oggettivi.

Per questo motivo è stata effettuata un'analisi cinematica sincronizzata ad una analisi di elettromiografia di superficie di alcuni gruppi muscolari di Carla durante l'effettuazione dei differenti compiti lavorativi da lei svolti.

La metodologia adottata ha previsto lo studio dei livelli di attivazione di 8 gruppi muscolari di Carla, scelti perché considerati essere maggiormente coinvolti nel particolare compito lavorativo: in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

- 1) Estensori del carpo dx
- 2) Flessori del carpo dx
- 3) Bicipite brachiale dx
- 4) Adduttore del pollice dx
- 5) Trapezio superiore dx
- 6) Deltoide anteriore dx
- 7) Deltoide medio dx
- 8) Tricipite laterale dx

In seguito della calibrazione dello strumento che consta nell'acquisizione delle Massime Contrazioni Volontarie dei singoli muscoli, con 5 secondi di tenuta della contrazione isometrica

e nell'acquisizione del segnale di riposo corrispondente al tono muscolare in sede di ambulatorio infermieristico, sono state effettuate le analisi dell'attivazione muscolare inerente i distretti muscolari selezionati, direttamente sul luogo di lavoro

I risultati di queste registrazioni di elettromiografia di superficie, espressi in % della MVC (% della massima contrazione volontaria) per ciascun muscolo analizzato, vanno considerati come preliminari e puramente descrittivi in quanto, in questo primo studio sperimentale si e' analizzato un solo soggetto.

Nonostante questo, i risultati sembrano innanzitutto comportare la fattibilità dello studio, nonostante le difficoltà indotte dalla situazione di lavoro reale, e comunque mostrano i livelli di attività muscolare per il particolare soggetto analizzato e come questi si modifichino a seconda del particolare momento lavorativo.

Nelle figure successive vengono riportati i dati grezzi acquisiti durante lo svolgimento delle tre mansioni lavorative.

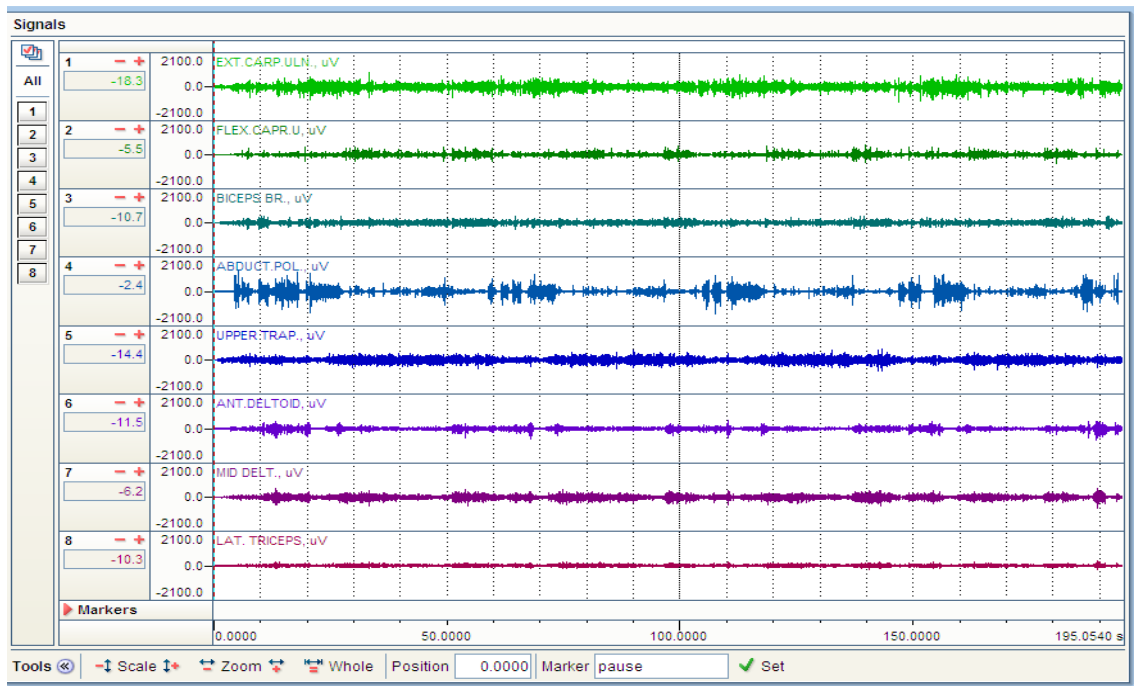


Fig.18.5 Elettromiografia registrata durante attività di scansura tele

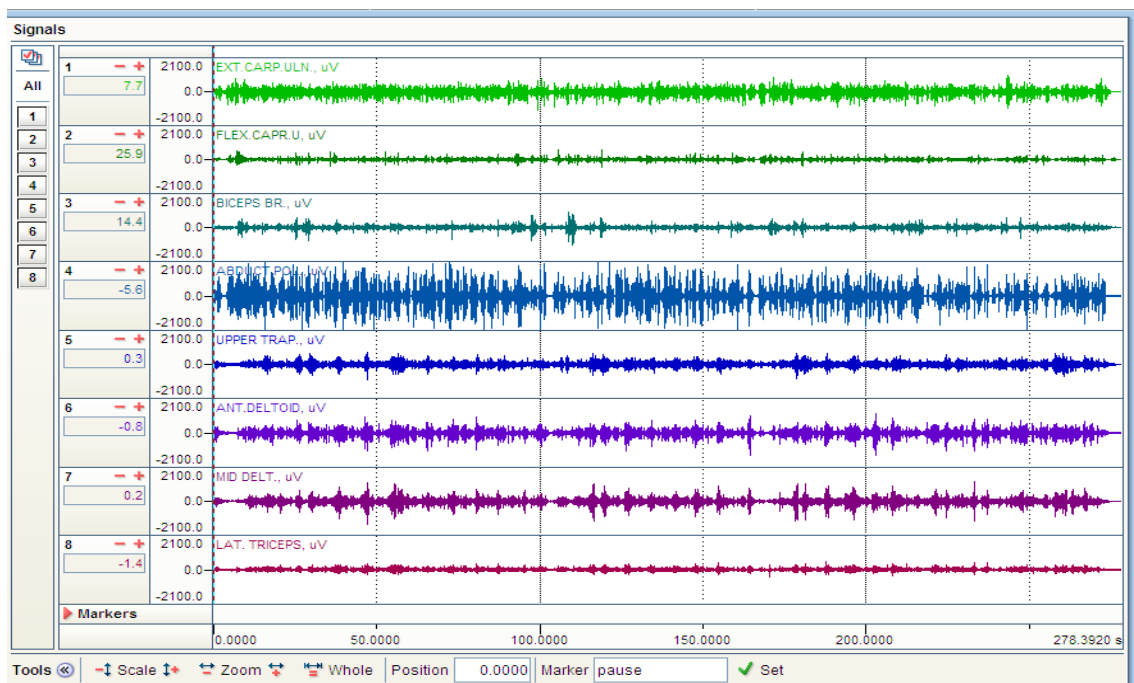


Fig.18.6 Elettromiografia registrata durante attività di accoppiamento tele

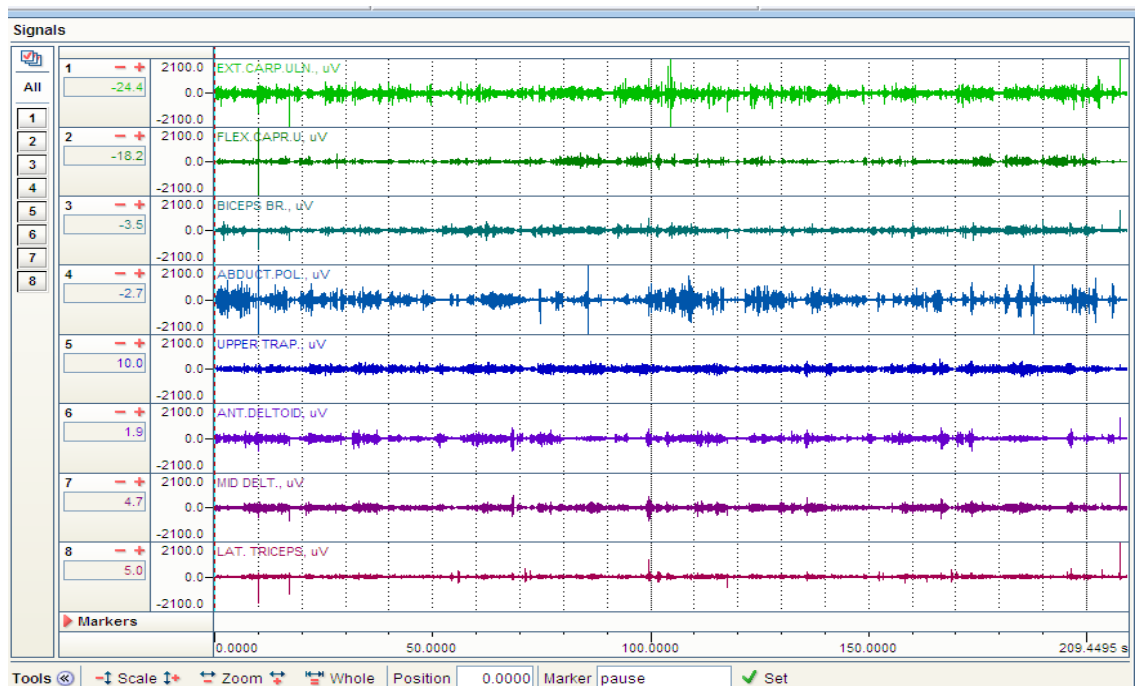


Fig.18.7 Elettromiografia registrata durante attività di fustellatura tele e risvolti margini

Tramite metodo APDF (amplitude probability distribution function - Jonsson, 1978) vengono calcolati per ciascun muscolo i profili di carico sui periodi di tempo registrati durante lo specifico compito lavorativo dinamico ed espressi in percentuale della massima contrazione volontaria.

La funzione di probabilità di ampiezza della distribuzione, APDF, viene calcolata per poi ottenere la funzione cumulativa di probabilità ed estrarre parametri standard indicativi del livello di attivazione. E' possibile estrapolare inoltre il massimo valore di attivazione raggiunto durante la registrazione.

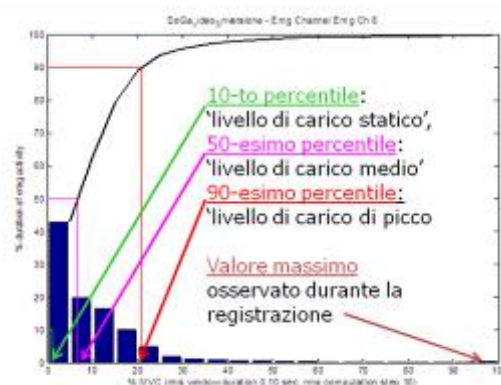


Fig.18.8 Metodo APDF amplitude probability distribution function, (Jonsson B., 1978)

Il 10-mo percentile della funzione viene definito 'livello di carico statico', il 50-esimo percentile, 'livello di carico medio' e il 90-esimo percentile 'livello di carico di picco'. Jonsson suggerì limiti per ciascun livello di carico in caso di lavoro continuativo: il 90-esimo percentile (picco) non dovrebbe superare il 50-70% della MVC. Il 50-esimopercentile (dinamico, anche riferito da Jonsson come livello medio) non dovrebbe superare il 10-14% MVC, ed infine, il 10° percentile (statico) non dovrebbe eccedere il 2-5% MVC.

I più recenti standard però (EN 1005-5 e ISO 11228.3) indicano già la presenza di rischio quando siano presenti valori di forza interna uguali o superiori al 50%MVC per almeno il 10% del tempo.

Tali livelli vengono superati per il compito di ‘Scarnitura’ e ‘Fustellatura’ da trapezio superiore per quanto riguarda i livelli di carico statico e dinamico. Raggiungono valori moderati ma comunque importanti poiché mantenuti per lunghi periodi di tempo anche i livelli di picco dell’adduttore del pollice

Tali livelli vengono inoltre superati per il compito di ‘Accoppiamento tele’ da adduttore del pollice, trapezio superiore e deltoide medio per quanto riguarda il livello di carico dinamico e di picco.

Si può concludere che, per l’effettuazione di tali compiti, i giudizi di forza espressi globalmente per tutto l’arto superiore ed in maniera soggettiva da Carla, siano quantificabili tramite elettromiografia di superficie come importanti e potenzialmente rischiosi per spalle, e mano come si evince dai risultati in termini di attivazione del trapezio superiore (oltre i limiti raccomandati sia per quanto riguarda livelli di carico statico, dinamico e per un compito anche di picco e adduttore del pollice (oltre i limiti raccomandati per quanto riguarda i livelli di carico di picco). Questo può ricondursi per quanto riguarda le spalle alla necessità di lavorare su ripiani troppo alti che comportano il mantenimento delle braccia senza appoggio per gran parte del tempo e alla mano per l’utilizzo di forbici non ergonomiche o per la necessità di utilizzare fine manualità delle dita ad alta frequenza di azione.

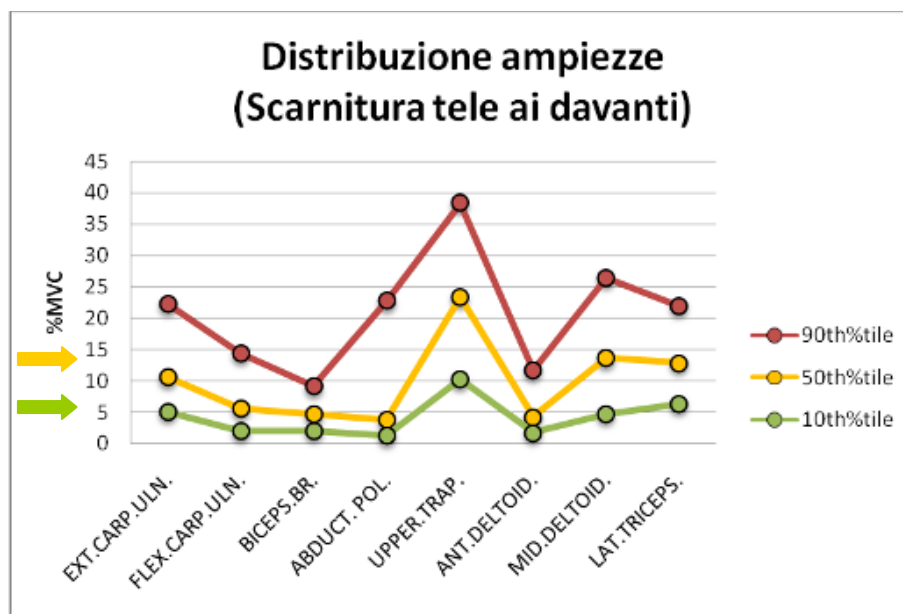


Fig.18.9

Grafico dei livelli di carico individuati dalla funzione APDF per il compito ‘Scarnitura tele ai davanti’, in verde il ‘livello di carico statico’ (10-th percentile), in giallo “livello di carico medio” (50-th esimo percentile) ed in rosso il livello di carico di picco (90-th percentile). Le frecce verdi rosse e gialle in ordinata indicano i valori massimi consigliati per ciascun livello. Tali livelli vengono superati per il compito di scarnitura da trapezio superiore per quanto riguarda il livello di carico statico e dinamico.

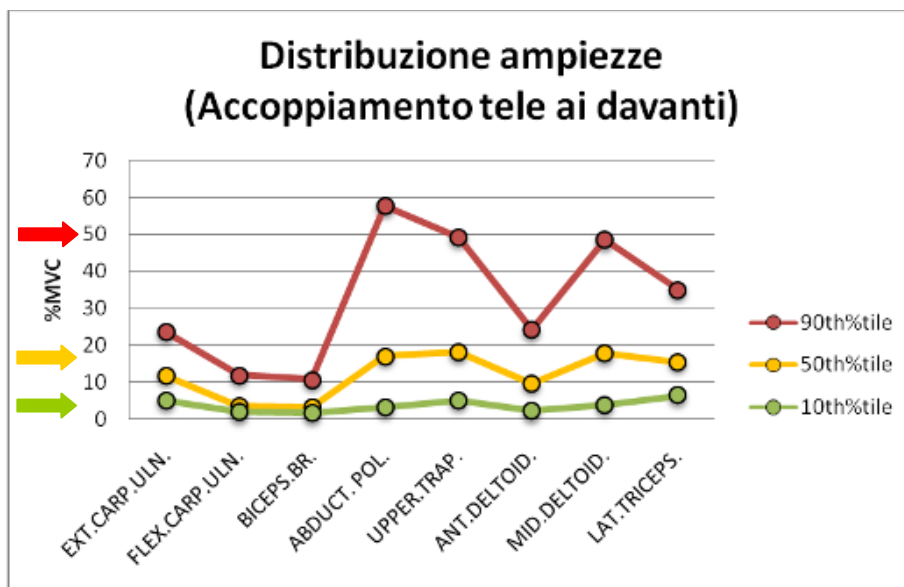


Fig.18.10

Grafico dei livelli di carico individuati dalla funzione APDF per il compito 'Accoppiamento tele ai davanti', in verde il 'livello di carico statico' (10-th percentile), in giallo "livello di carico medio" (50-th esimo percentile) ed in rosso il livello di carico di picco (90-th percentile). Le frecce verdi rosse e gialle in ordinata indicano i valori massimi consigliati per ciascun livello. Tali livelli vengono superati per il compito di 'Accoppiamento tele' da adduttore del pollice, trapezio superiore e deltoide medio per quanto riguarda il livello di carico dinamico e di picco.

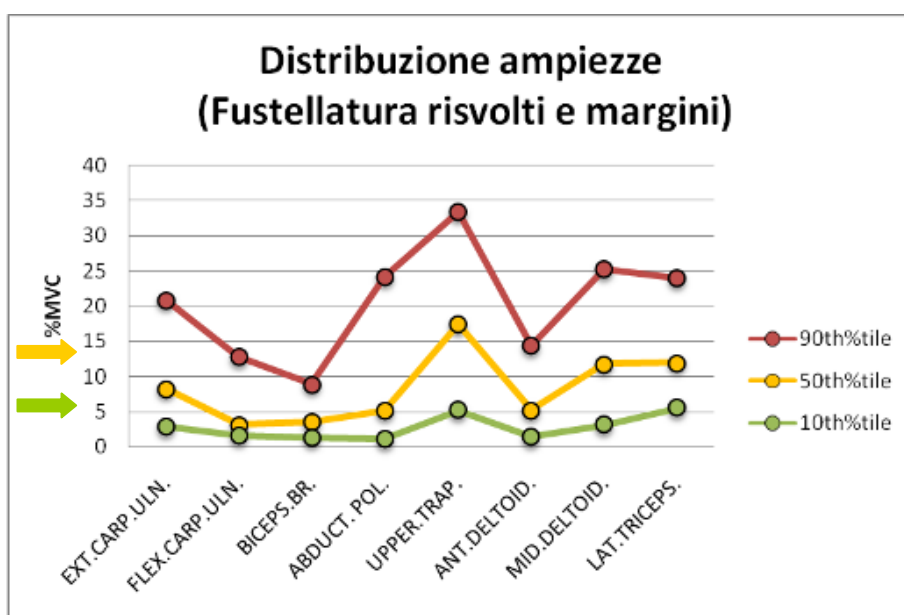


Fig.18.11

Grafico dei livelli di carico individuati dalla funzione APDF per il compito 'Fustellatura risvolti e margini', in verde il 'livello di carico statico' (10-th percentile), in giallo "livello di carico medio" (50-esimo percentile) ed in rosso il livello di carico di picco (90-th percentile). Le frecce verdi rosse e gialle in ordinata indicano i valori massimi consigliati per ciascun livello. Tali livelli vengono superati per il compito di 'Fustellatura' da trapezio superiore per quanto riguarda il livello di carico statico e medio.

Frequenza di azione

TASK A: Scarnitura tele

Per l'effettuazione di tale mansione si osserva una frequenza di azione per la mano destra molto alta, superiore alle 70 azioni al minuto elevata anche per la sinistra, circa 60 azioni al minuto. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocrà, è valido assegnare a tale fattore di rischio rispettivamente un punteggio di 10 e 8. anche se non concorre alla determinazione del punteggio bisogna comunque tenere in considerazione il costante mantenimento in presa statica delle forbici.

Tabella 18.3

Frequenza di azione durante attività di scarnitura tele

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA	DX	10	SX	8
------------------	----	-----------	----	----------

TASK B: Accoppiamento tele

Per l'accoppiamento delle tele ai davanti della giacche si osserva un frequenza di azione molto elevata per entrambi gli arti, in particolare circa 60 azioni al minuto per la mano sinistra e circa 70 azioni al minuto per la mano destra. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocrà, è valido assegnare a tale fattore di rischio rispettivamente un punteggio di 10 e 8.

Tabella 18.4

Frequenza di azione durante attività di accoppiamento tele

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di

osservazione.

FREQUENZA

DX **10** SX **8**

TASK C: Fustellatura risvolti e margini

Dall'osservazione di un ciclo lavorativo completo si evince una frequenza di azione non estremamente elevata per entrambi gli arti, ovvero di circa 40 azioni al minuto sia per l'arto destro che per il sinistro. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocra, è valido assegnare a tale fattore di rischio un punteggio di 4.

Tabella 18.5

Frequenza di azione durante attività di fustellatura e risvolti margini

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA

DX **4** SX **4**

Fattori complementari

TASK A: Scarnitura tele

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva che il lavoro richiede l'utilizzo di attrezzi che comportano compressione sulle strutture muscolo tendinee, ovvero le forbici e lo scarnitore. Pertanto la check-list OCRA assegna a tale fattore un valore di due punti per l'arto destro.

FATTORI FISICI																			
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).																		
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più																		
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora																		
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.																		
2	vengono usati strumenti vibranti o aviatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo.																		
	Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo.																		
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli, ecc., sulla pelle).																		
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2-3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.																		
2	sono presenti più fattori complementari (quali:...) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo																		
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali:.....)																		
FATTORI ORGANIZZATIVI																			
1	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono "zone polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.																		
2	ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina																		
COMPLEMENTARI										DX	2	SX	0						

Fig. 18.12 Fattori complementari per scarnitura tele

Per il *TASK B: Accoppiamento tele* e il *TASK C: Fustellatura risvolti e margini* non si osservano fattori complementari .

Analisi ambientale

Come descritto nei paragrafi precedenti, Carla lavora in diverse postazioni all'interno del reparto. Le postazioni si trovano in un'area ristretta del reparto e, a parte quella di fustellatura/tranciatura , non necessitano di strumentazioni particolari. Molto spesso le lavorazioni dei tessuti vengono effettuate su semplici banconi da lavoro utilizzando specifici strumenti come forbici e attrezzi per la scarnitura con cui vengono eliminati i fili eccedenti, risultato di precedenti cuciture.

Gli spazi tra le postazioni risultano essere ristretti e abbastanza congestionati e, pur permettendo il passaggio e lo svolgimento delle attività di lavorazione, andrebbero ampliati per garantire maggior comfort. L'illuminazione dei banconi da lavoro è affidata a gruppi illuminanti al neon e non viene previsto l'utilizzo di alcuna lampada direttamente sul bancone da lavoro. In alcuni casi, dunque, l'illuminazione risulta scarsa.

Vengono ora presentate le descrizioni delle due postazioni utilizzate per la mansione di scarnitura /accoppiamento tele e per la fustellatura dei risvolti e margini.

Soluzione attuale TASK A e TASK B – Scarnitura tele e accoppiamento tele

Il bancone da lavoro utilizzato per la scarnitura delle tele e per l'accoppiamento dei davanti è costituito da una struttura con piedini regolabili in modo da permettere l'adattabilità alla statura di diverse operatrici. La regolazione del piano, però, non può essere fatta velocemente poiché non è previsto alcun tipo di sistema di regolazione con leve o dispositivi di sollevamento. Il tavolo da lavoro ha notevoli dimensioni in quanto i tessuti vi devono essere disposti sopra e maneggiati in piano. Le dimensioni sono indicativamente di 200 cm di larghezza per 150 cm di profondità e il piano di lavoro si trova ad un'altezza di circa 110 cm. Per lo svolgimento di queste mansioni non viene previsto l'utilizzo di una sedia e Carla rimane tutto il tempo in piedi.

Soluzione attuale TASK C – Fustellatura risvolti e margini

La postazione per la fustellatura dei risvolti e dei margini prevede l'utilizzo di un sistema di tranciatura del tutto identico a quello illustrato per il caso studio di Sonia. Il bancone di lavoro si trova a 110 cm da terra e dietro è posizionata la pressa che viene fatta ruotare e azionata sui telai per la tranciatura delle tele. Anche il sistema di azionamento è del tutto identico e prevede la pressione simultanea di entrambe le manopole di controllo. I telai utilizzati per la fustellatura hanno dimensioni variabili a seconda delle parti da tagliare e vengono disposti su di un grosso scaffale posto alla sinistra del bancone.

11.3. Analisi del funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Carla nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: lieve menomazione nella funzione del livello di energia (b1300).
- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nella funzione di dolore in una parte del corpo (b2801), nella funzione di dolore all'arto superiore (b28014); media menomazione nella funzione della vista (b212) e nelle sensazioni associate all'occhio e alle strutture adiacenti (b220) e dolore alle articolazioni (b28016).

- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di una singola articolazione (b7151) e nella forza dei muscoli di un arto (b7301).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Occhio, orecchio e strutture correlate: media menomazione nella struttura del bulbo oculare (s220).
- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura delle ossa della regione del collo (s7102), delle articolazioni della regione del capo e del collo (s7103), dell'articolazione del polso (s73011) e della colonna vertebrale cervicale (s76000).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: lieve limitazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel lasciare (d4403), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nell'afferrare (d4455); media limitazione nell'afferrare (d4401), nel manipolare (d4402), nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453) e nell'afferrare (d4455).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: medio facilitatore - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600), media barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401); grave barriera, intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330), persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) elevato facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

11.4. Valutazione del rischio

Per le singole postazioni postazione di lavoro di Sonia si è rilevata presenza di esposizione a rischio da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori da presente ad elevato per entrambi gli arti.

In questo caso però il punteggio globale di rischio, deve essere mediato in proporzione ai tempi di svolgimento di ciascuno dei compiti, per cui secondo la formula della check-list Ocra che prende in considerazione l' esposizione per più compiti ripetitivi,

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +... (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove: a, b,..., z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati

Pa, Pb,...Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno
 fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

si evince globalmente un valore di rischio di 30 per l'arto destro e 16 per l'arto sinistro, quindi, 'rischio elevato' per l'arto destro e rischio presente per l'arto sinistro.

La necessità di intervento però, osservando i singoli punteggi dei fattori concorrenti dovrebbe far porre l'attenzione progettuale sui fattori evidenziati la necessità di utilizzare elevata forza delle braccia e delle mani, evidenziata anche tramite emg di superficie, elevata frequenza di azione che comporta continue prese in pinch e movimenti incongrui dell'articolazione del polso.

Da tenere comunque in considerazione il fatto che la postura statica in piedi con le braccia quasi ad altezza delle spalle ed il collo in flessione a causa dell'altezza del banco di lavoro e della contemporanea necessità di precisione, comportano un rischio sia per l'articolazione delle spalle, sia per il distretto cervicale.

11.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate. Il focus della riprogettazione è incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Carla e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort di interazione lavorativa
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi del reparto in cui è collocata la postazione di Carla al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

La riprogettazione delle due differenti postazioni di lavoro comporta diversi livelli di modifica. Mentre per il bancone utilizzato per la scarnitura e l'accoppiamento tele non vi sono sostanziali e onerose modifiche e adattamenti da realizzare, diversa la situazione per la progettazione della postazione per la fustellatura, per la quale si rimanda nello specifico al caso studio di Sonia.

Scarnitura e accoppiamento tele

Utilizzando lo stesso bancone per due tipologie di attività si deve far sì che lo stesso piano di lavoro possa essere utilizzato in differenti modi. Si prevede che la fase di scarnitura, infatti, possa essere fatta in posizione seduta, in modo da dare sollievo biomeccanico al rachide, dato che attualmente Carla lavora tutto il giorno in piedi. In questo senso andrebbe prevista una posizione ribassata del piano ad un'altezza di circa 75 cm. Il sistema di regolazione dell'altezza può essere previsto con leve o altro sistema e si può prevedere l'intervento di Carla e una sua collega per l'innalzamento del piano fino ai 110 cm di altezza necessari per svolgere la mansione di accoppiamento in piedi.

Fustellatura risvolti e margini

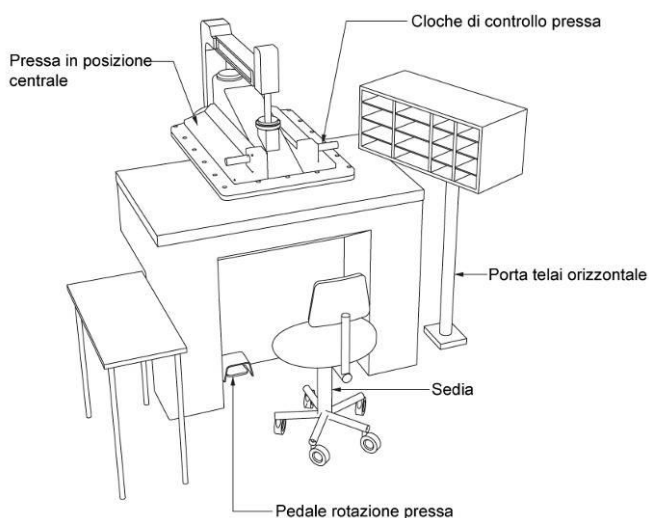


Fig. 18.13 Postazione fustellatura progettata



Fig. 18.14 Forbici ergonomiche

In figura 18.13 viene riportato lo schema di riprogettazione della pressa utilizzata da Carla, attualmente in piedi. Il macchinario è stato modificato in modo che si possa utilizzare in posizione seduta e senza dover azionare e spostare la pressa con la forza delle braccia. Per maggiori dettagli in merito alle considerazioni fatte in fase di progetto si rimanda al caso studio di Sonia.

Attrezzature

Per quanto riguarda le attrezzature bisogna far presente che le forbici utilizzate da Carla presentano gravi carenze dal punto di vista ergonomico e che per questo sono state artigianalmente modificate da lei stessa con scarso risultato. Nell'immagine in fig. 8.14 viene riportato un modello indicativo di forbici con impugnatura in materiale plastico che possono essere utilizzate riducendo le ripercussioni a livello articolare della mano e del polso. Logico che alcuni aspetti negativi per la salute dell'operaia dipendano anche dalla mansione stessa e dall'attività continua del taglio a mano.

Aspetti ambientali

Come già accennato gli spazi all'interno del reparto sono spesso congestionati e ridotti. È necessario, dunque, ridisporre le postazioni in modo che gli spostamenti siano più agevoli e per garantire maggior sicurezza nelle attività lavorative. All'interno dei reparti, inoltre, è necessario ridurre il rumore generato dai macchinari di maggiori dimensioni inserendoli in moduli di insonorizzazione e prevedendo l'installazione di pareti divisorie in materiale fonoassorbente.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Sonia aveva portato ad attribuire un punteggio di 0/10 per il fattore "tempo di recupero" della check-list OCRA, per le considerazioni inerenti al numero di pause, alla loro durata e distribuzione nel tempo: in particolare, 7 pause strutturate della durata di 8 minuti ciascuna a intervalli di 1 ora. Il problema è che queste pause non vengono poi in realtà effettuate dall'operaia a causa delle necessità di produzione, di conseguenza, al fattore di rischio RECUPERO andrebbe comunque attribuito un valore di entità elevata.

Per ottenere davvero il punteggio di 0/10 andrebbe effettuato quindi un intervento formativo alla operaia, attraverso il quale renderla a conoscenza della gravità delle patologie a cui potrebbe andare incontro effettuando il proprio compito senza effettuare le pause impostate correttamente dall'azienda.

Un altro intervento di tipo organizzativo potrebbe trovarsi nella effettuazione di 'rotazione' su differenti mansioni che però a differenza di quelle su cui già Carla ruota, implicino un recupero per le articolazioni maggiormente sollecitate. Nel caso in esame infatti, sebbene Carla svolga più compiti lavorativi, questi comportano un sovraccarico biomeccanico alle medesime articolazioni, in particolare mani e polsi. Esistono all'interno dell'azienda altri compiti meno impegnativi per questi distretti come ad esempio la cucitura a macchina, che tra l'altro possono essere svolti in posizione seduta. Di conseguenza una soluzione progettuale di tipo organizzativo potrebbe essere quella di far alternare a Carla un lavoro come quelli visti precedentemente per una parte del turno e un compito come quello della cucitura a macchina nella restante parte del turno.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Per le modifiche necessarie da apportare alla postazione di lavoro di Sonia è previsto l'intervento della squadra di meccanici interni all'azienda. Come in altri casi illustrati, in cui il riadattamento della

postazione viene affidato a dipendenti dell'azienda, è possibile fare una stima per difetto dei costi necessari rispetto all'eventualità di farli realizzare da aziende e tecnici esterni.

Le modifiche meccaniche e tecniche della tranciatrice prevedono l'implementazione di un sistema meccanico/pneumatico di movimentazione e l'inserimento di comandi a cloche per l'azionamento della pressa. Il primo intervento prevede la realizzazione di automazioni semplici ma comunque appositamente realizzate che possono prevedere diverse ore lavorative e implicano l'acquisto e la messa in opera di diverso materiale tecnico. I comandi della pressa, invece, possono essere acquistati e montati senza problemi modificando o implementando le schede elettroniche a cui vengono collegate.

Tabella 18.6

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Modifica macchinario pressa	1 pz.	4000 €
Tavolino	1 pz.	- €
modifica porta telai tranciatura	1 pz.	- €
Forbici sartoria ergonomiche	1 pz.	80 €
TOTALE		4080 €

11.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 18.7) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list Ocr e analisi elettromiografica di superficie attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative EN 1005-4/2004 'Evaluation of working postures and movements in relation to machinery' e iso11226-Evaluation of static working postures.

Tabella 18.7

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post progettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-PROG	Giudizio fattore POST-PROG	Motivazioni principali PRE-PROG	Motivazioni principali POST-PROG	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	D.Lgs. 81/08	Lieve	Lieve	480 minuti: 8 ore al giorno		

<u>Organizzazione e del lavoro e tempi di recupero</u>	Check-list OCRA	Elevato	Assente	<p>Prevista una pausa di 8 minuti ogni ora ma tale pausa non viene sfruttata per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione.</p> <p>80-87% 'scarnitura tele ai davanti'</p> <p>15% del tempo, 'accoppiamento tele ai davanti'</p> <p>7% del tempo, 'fustellatura risvolti e margini'</p> <p>Rotazione su tre compiti che però implicano i sovraccarico delle medesime articolazioni</p>	<p>Intervento formativo all'operaia riguardante informativa sui benefici che tali pause apporterebbero allo stato di salute di modo da rendere consapevole l'operaia dei rischi indotti dal non utilizzo di tali interruzioni.</p> <p>Rotazione su due o più mansioni che implicano un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori e una differente postura della parte inferiore del corpo per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.</p>	😊
<u>Postura incongrua</u>	Check-list OCRA EN 1005-4/2004 ISO11226	Elevato	Medio	<p>Manualità fine per maneggiare i tessuti o gli strumenti (forbici, scarnitore) comporta prese in pinch e flesso estensioni, deviazioni ulnare e radiale del polso.</p> <p>Braccia mantenute quasi ad altezza delle spalle per più della metà del tempo per piano di lavoro alto.</p> <p>Lavoro in piedi per tutta la durata del turno a causa della necessità di utilizzo di forza nel maneggiare la pressa o precisione nel maneggiare tessuti di grandi dimensioni.</p> <p>Flessione accentuata del Collo a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti.</p>	<p>Manutenzione degli strumenti, appoggio di questi quando non necessario tenerli in mano, diminuendo i tempi di presa statica.</p> <p>Abbassamento del piano di lavoro.</p> <p>Possibilità di lavorare da seduta grazie all'automatizzazione della pressa.</p>	😊
<u>Forza</u>	Check-list OCRA EN 1005-5 e ISO 11228.3 elettromiografia di superficie	Elevato	Lieve	<p>Necessità di utilizzare la forza delle braccia per movimentare la pressa. Valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, corrispondente a forza elevata. Valore di 8/10 durante l'utilizzo delle forbici.</p> <p>Livello di attivazione muscolare oltre i limiti raccomandati per spalle e mano (trapezio superiore e adduttore del pollice) sia per livelli di carico statico che dinamico che di picco.</p>	<p>Automatizzazione della movimentazione della pressa.</p> <p>Utilizzo di forbici ergonomiche</p> <p>Possibilità di appoggio delle braccia e abbassamento del piano di lavoro.</p>	😊

<u>Frequenza di azione</u>	Check-list OCRA	Elevato	Elevato	Frequenza di azione elevata per entrambi gli arti nei nello svolgimento delle mansioni che vengono effettuate per la maggior parte del tempo. Elevata ripetitività degli stessi gesti delle mani per un punteggio di stereotipia pari 3.	Aumentare il tempo di ciclo di una singola lavorazione: questo potrebbe non essere possibile per esigenze di produzione	
<u>Fattori complementari</u>	Check-list OCRA	Elevato	Elevato	Utilizzo continuo (80% del tempo) di forbici che comportano compressione sulle strutture muscolo tendinee (solo mano destra).		
<u>Fattori ambientali</u>		Lieve	Lieve	Spazi congestionati ed elevato rumore.	Riorganizzazione logistica degli spazi e delle disposizioni delle attrezzature di lavoro. Prevedere pannelli di insonorizzazione e divisori tra i reparti.	☺

12. Domingo

12.1. Il protagonista

Domingo è un uomo di 34 anni; riporta una tenosinovite stenosante dei tendini adduttore lungo ed estensore breve del pollice della mano sinistra (malattia di De Quervain) e una lieve mancanza di forza dell'arto superiore sinistro. È alto 174 cm e pesa 70 Kg.

Da 11 anni lavora come conduttore di bus di linea a Barcellona, nel 1995 a causa di una ruota scoppiata durante il tragitto, il bus si ribalta e Domingo rimane in coma per 24 ore a causa di un ematoma interno alla testa. I postumi dell'incidente si manifestano ad oggi in una acquisita sindrome di De Quervain del pollice sinistro e una globale debolezza dell'arto sinistro non quantificabile tramite esami medici.

L'attività lavorativa

Domingo lavora per una compagnia dei trasporti pubblici di una grande città. Il suo lavoro consiste nel condurre il mezzo nelle tratte specifiche della sua linea. Oltre a guidare il pullman nel traffico deve anche tenere sotto controllo e gestire la salita e la discesa dei passeggeri, vendere i biglietti e, in caso sia necessario, deve provvedere ad assistere persone con disabilità nella salita e nella discesa tramite pedana di sollevamento. Il compito lavorativo maggiore è dunque quello della guida.

12.2. Analisi funzionale della mansione



Fig. 19.1 Domingo al lavoro

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Domingo ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- Normativa per la valutazione delle posture e dei movimenti lavorativi in relazione alle macchine: EN 1005-Parte 4 per cui viene utilizzato il metodo RULA onde effettuare la valutazione della presenza di rischio.
- Normativa sulle raccomandazioni riguardanti i limiti di forza nelle operazioni relative le macchine: EN 1005 Parte 3 per cui viene utilizzato il metodo sperimentale dell'elettromiografia di superficie onde caratterizzare oggettivamente i livelli di attivazione muscolare dei distretti maggiormente interessati dal tipo di lavoro.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Organizzazione del lavoro

Questi lavoratori svolgono un turno della durata di 7 ore (dalle ore 9 alle ore 16,25) senza pause strutturate se non quelle al termine di ogni corsa. Queste però non sempre risultano possibili a causa

dei ritardi che possono accumularsi lungo il tragitto per il traffico o per la variabilità della quantità di passeggeri. Il numero di corse giornaliere (da capolinea a capolinea) è di sette al giorno.

Postura e movimento

Domingo passa molte ore in posizione seduta e statica. Il guidatore inoltre è soggetto a continui stress a livello cervicale a causa della necessità di controllare gli specchietti retrovisori, controllare che i passeggeri siano effettivamente saliti a bordo e sia quindi possibile chiudere le porte, e per ruotare il capo in modo da poter vendere i biglietti ai passeggeri bordo della vettura. Si notano infatti spesso torsioni del collo o del tronco soprattutto sul lato destro. Altro fattore da notare è l'impegno necessario per ruotare il volante di grosse dimensioni e abbastanza pesante da muovere, soprattutto nell'effettuazione di manovre ed inversioni di marcia ad inizio e fine corsa.

Nelle tabelle successive viene riportata l'analisi di questi fattori effettuata tramite metodo RULA per la valutazione di tali posture statiche assunte, anche in relazione alla frequenza di azione necessaria per il lavoro.

In particolare vengono valutati postura e movimento (azioni al minuto) dei distretti:

- Tronco: flessione o estensione, inclinazione laterale o torsione
- Braccia: flessione o estensione, adduzione o abduzione
- Testa e collo: linea di visione, flessione laterale o torsione
- Frequenza dei movimenti considerando come ciclo il periodo intercorrente tra due consecutive fermate di autobus.

Il metodo RULA (Rapid Upper-limb assessment) è uno strumento che permette di ottenere una stima del sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del collo di un compito lavorativo. Come gli stessi autori (Mc Atamney and Corlett, 1993) sottolineano, *"questo metodo è da utilizzare in un contesto di valutazione ergonomica generale"*. Tale affermazione appare evidente dal fatto che *"l'output principale del metodo è quello di identificare la necessità di una analisi più approfondita del rischio con altri metodi"*: è pertanto uno strumento di screening al pari di altre checklist. Il determinante di rischio fondamentale in questo metodo è rappresentato dalla postura. Questa riguarda l'arto superiore, il collo, il tronco e gli arti inferiori. I movimenti del corpo sono suddivisi in opportuni intervalli angolari. Tali intervalli sono numerati in modo che il numero 1 corrisponda all'intervallo di movimento o alla postura di lavoro in cui il fattore di rischio correlato è minimo. Numeri più alti sono assegnati agli intervalli di movimento che presentano posture più estreme, che indicano una crescita del rischio a carico della sezione considerata. Tutti i punteggi derivano da osservazioni tratte dalla letteratura.

Prima di effettuare la valutazione con questo metodo, è necessario osservare le posture assunte durante tutto l'intero ciclo di lavoro e, successivamente, scegliere quelle posture che vengono sistematicamente assunte per un periodo di tempo maggiore o quelle che appaiono più sfavorevoli.

Si tratta in sostanza di una scelta soggettiva del rilevatore che estrapola la postura da analizzare come fosse una istantanea del compito lavorativo analizzato.

Il punteggio della frequenza /staticità viene attribuito quando la postura analizzata viene mantenuta per almeno un minuto o quando viene ripetuta per almeno 4 volte nell'arco sempre di un minuto. Quando ricorrono queste condizioni, o singolarmente o in modo combinato, il punteggio relativo sarà pari a 1.

Braccio						Aggiungere punteggio 1 se la spalla è rialzata Aggiungere punteggio 1 se il braccio è abdotto
Avambraccio						Aggiungere punteggio 1 se lavora portando l'avambraccio oltre la linea mediana o verso l'esterno
Polso						Aggiungere punteggio 1 se il polso compie deviazioni ulnari o radiali <small>Select if wrist is bent away from midline</small>
Prono-supinazione						

Fig. 19.1 Metodo RULA

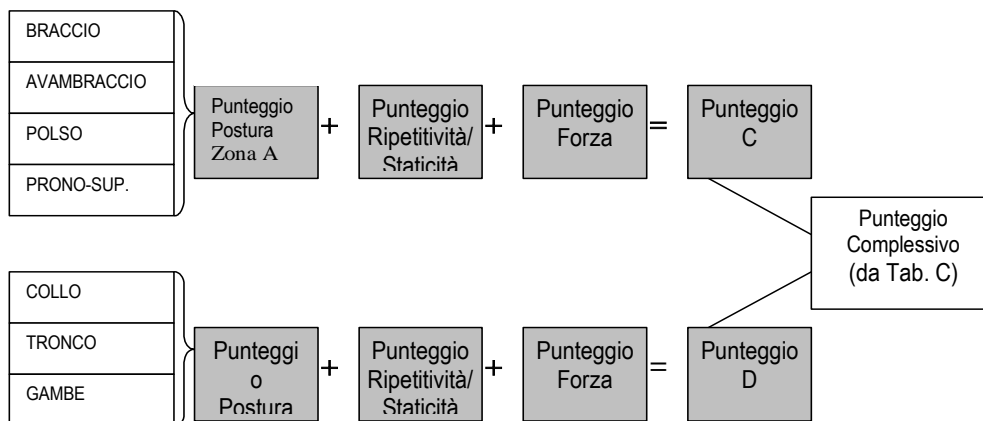


Fig. 19.2 Schema per calcolo punteggio RULA

GRUPPO A	
a. Braccia:	
• Flesso-estensione	
• Elevazione, abduzione e appoggio	
b. Avambraccio:	
• Flessione	
• Incrocio linea media	
c. Polsi:	
• Flesso-estensione	
• Deviazione ulnare o radiale	
d. Rotazione del polso:	
• Range di torsione	

Fig. 19.3 Tabella per analisi delle posture con metodo RULA

Livelli di intervento

Globalmente si ottengono perciò un punteggio di 4 per il gruppo A e 7 per il gruppo B

Tabella 19.1

Scala dei punteggi e interpretazione postura.

Punteggio finale	Livello di attuazione	Interpretazione
1 o 2	1	La postura è accettabile se non viene mantenuta per un lunghi periodi di tempo.
3 o 4	2	La posture dei segmenti corporeali possono essere fuori dai range di movimento accettabili: necessità di una valutazione più dettagliata, alcuni interventi potrebbero essere necessari.
5 o 6	3	Posture di lavoro fuori dai range di movimento accettabili: necessità di realizzare uno studio dettagliato e correggere la postura il prima possibile.
7	4	Posture setreme rispetto ai range di movimento: necessità di realizzare uno studio dettagliato e correggere la postura immediatamente.

Tabella 19.2

Punteggi assegnati rispetto segmenti corporei degli arti superiori.

Punteggio gruppo A		
Segmento corporeo	Punteggio postura	Punteggio addizionale
Braccio	3	1
Avambraccio	2	0
Polso	2	1
Rotazione del polso	1	0

Tabella 19.3

Punteggi assegnati rispetto segmenti corporei delle altre parti del corpo.

Punteggio gruppo B		
Segmento corporeo	Punteggio postura	Punteggio addizionale
Collo	4	1
Tronco	1	0
Gambe	1	0

Tabella 19.4

Valori di rischio per flessione-estensione del tronco

Tronco Flesso- estensione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-20°)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	
2 (20-60°)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.A)	Accettabile	Non accettabile	
3 (60° o >)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.C)	Non accettabile	
4 (< 0°)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.B)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.C)	Non accettabile	

Tabella 19.5*Valori di rischio per flessione laterale e torsione del tronco (EN 1005-4/2002)*

Tronco Flessione laterale- torsione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-10°)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	
2 (10 o >°)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 2 A)	Non accettabile	

Tabella 19.6*Valori di rischio per braccio sinistro (EN 1005-4/2002)*

Braccio sinistro				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-20° Flex-Abd)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	2/min
2 (20-60° Flex-Abd)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 3.A)	Accettabile	Accettabile con condizioni (vedere la tabella 3.C)	5/min
3 (60° o > Flex-Abd)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 3.B)	Non accettabile	
4 (Ext-Add)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 3.B)	Non accettabile	

Tabella 19.7*Valori di rischio per testa e collo, linea di visione (EN 1005-4/2002)*

Testa e collo linea di visione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-40°)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	6/min
2 (> -40° o >0°)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 4 A)	Non accettabile	4/min

Tabella 19.8*Valori di rischio per testa e collo, flessione laterale o torsione (EN 1005-4/2002)*

Testa e collo flessione laterale o torsione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-10°) (45°rot)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	5/min
2 (10° o >) (<45°rot)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 5 A)	Non accettabile	1/min

Forza

E' difficile quantificare lo sforzo necessario per compiere questa attività. È possibile intervistare più operatori riguardo allo sforzo soggettivamente percepito. Da queste indagini puramente osservazionali ma utili a definire un primo punteggio di rischio si evince che l'uso della muscolatura implica:

- per il gruppo A un punteggio di zero

- per il gruppo B un punteggio di 1 punto di postura statica

L'uso della forza implica:

- per il gruppo A un punteggio di zero
- per il gruppo B un punteggio di zero

PUNTEGGIO	0	1	2	3
DESCRIZIONE	*Nessuna resistenza o forza/ carico intermittente <2kg	* carico o forza intermittente compresa tra 2 e 10 kg	* Carico statico tra 2 e 10 kg * Carico o forza ripetuta compresa tra 2 e 10 kg	*Carico statico >10 kg * Carico o forza ripetuta >10 kg *Colpi o forze impulsive

Fig. 19.4 Scala dei punteggi della forza utilizzata

Un'alternativa per capire quali distretti ed in quale momento questi siano maggiormente sollecitati è quella di effettuare un'analisi strumentale che porti a dei risultati più oggettivi.

Per questo motivo è stata effettuata un'analisi cinematica sincronizzata ed una analisi di elettromiografia di superficie del guidatore in diversi momenti della sua reale giornata lavorativa.

La metodologia adottata ha previsto lo studio dei livelli di attivazione di 8 gruppi muscolari di Domingo, scelti perché considerati essere maggiormente coinvolti nel particolare compito lavorativo: in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

- 1) Sternocleidomastoideo dx
- 2) Sternocleidomastoideo sx
- 3) Trapezio superiore dx
- 4) Trapezio superiore sx
- 5) Deltoide anteriore dx
- 6) Pettorale dx
- 7) Erettori lombari dx
- 8) Erettori lombari sx



Fig. 19.5 Sequenze di applicazione elettrodi per elettromiografia

In seguito alla calibrazione dello strumento (che consta nell'acquisizione delle Massime Contrazioni Volontarie dei singoli muscoli, con 5 secondi di tenuta della contrazione isometrica e nell'acquisizione del segnale di riposo corrispondente al tono muscolare in sede di ambulatorio

infermieristico) sono state effettuate le analisi dell'attivazione muscolare inerente i distretti collo e arti superiori e rachide lombare direttamente sul luogo di lavoro tali registrazioni sono state effettuate in tre momenti della giornata:

INIZIO DEL TURNO, META' DEL TURNO, FINE TURNO

Sono state effettuate 6 acquisizioni della durata di 3 o 5 minuti sincronizzate alla videoregistrazione, in particolare :

- 2 acquisizioni (3 e 5 min) con inizio alle ore 9.30
- 2 acquisizioni (3 e 5 min) con inizio alle ore 13.30
- 2 acquisizioni (3 e 5 min) a fine turno con inizio alle ore 16.00

Le acquisizioni sono state effettuate su differenti tratti del tragitto del bus durante lo svolgersi del normale turno lavorativo con la compresenza dei passeggeri. Si riporta in figura approssimativamente il percorso effettuato dal bus e in quale parte del tragitto sono state effettuate le acquisizioni.

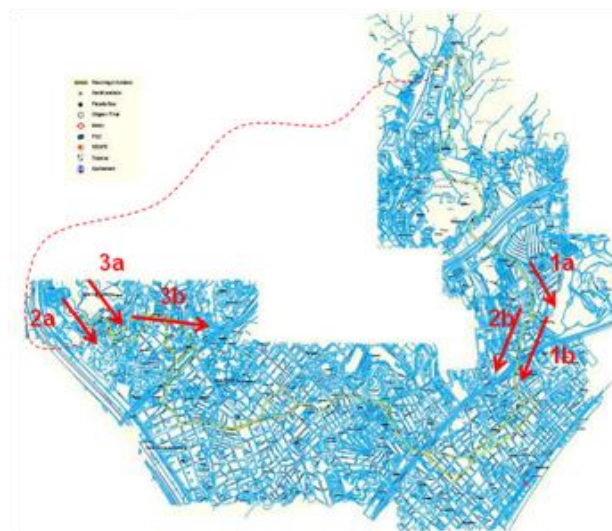


Fig. 19.6 Tragitto percorso e rilevamenti EMG

1a, 2a, 3a: 3 minuti emg e video sincronizzato tramite software di acquisizione MRXP

1b,2b,3b: 5 minuti emg e video sincronizzato manualmente

I risultati di queste registrazioni di elettromiografia di superficie, espressi in % della MVC (% della massima contrazione volontaria) per ciascun muscolo analizzato, vanno considerati come preliminari e puramente descrittivi in quanto, in questo primo studio sperimentale si e' analizzato un solo soggetto.

Nonostante questo, i risultati sembrano innanzitutto comportare la fattibilità dello studio, nonostante le difficoltà indotte dalla situazione di lavoro reale, con la compresenza di numerosi passeggeri, e comunque mostrano i livelli di attività muscolare per il particolare soggetto analizzato e come questi si modifichino a seconda del particolare momento lavorativo.

Nelle figure successive vengono riportati i dati grezzi acquisiti (19.7: l'intera acquisizione; 19.8: particolare momento in cui si nota maggiore attivazione dei muscoli sternocleidomastoidei a causa della visione allo specchio.)

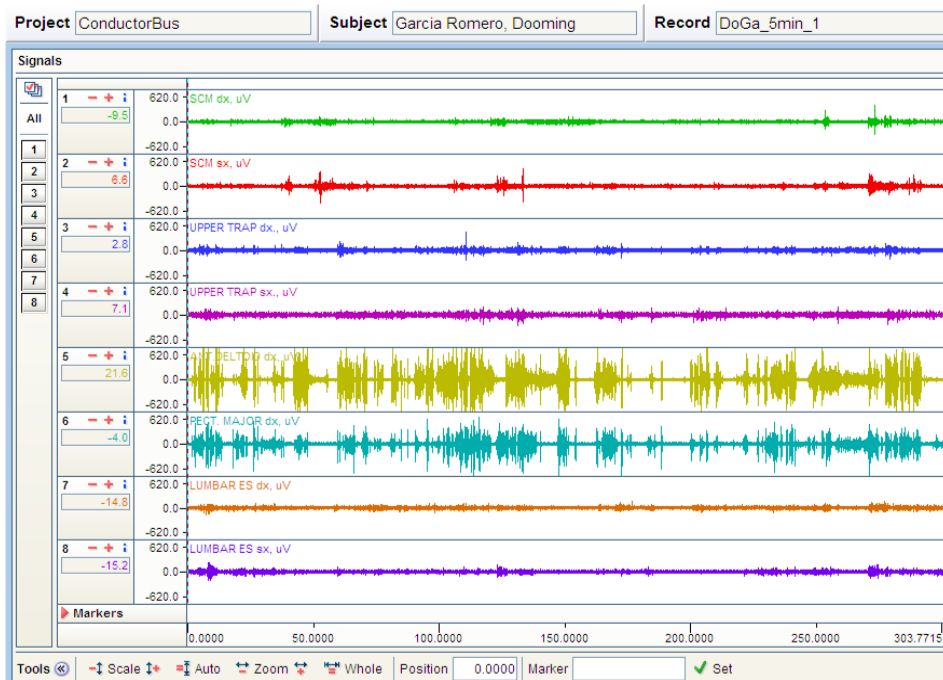


Fig. 19.7 Rilevamenti EMG: intera acquisizione

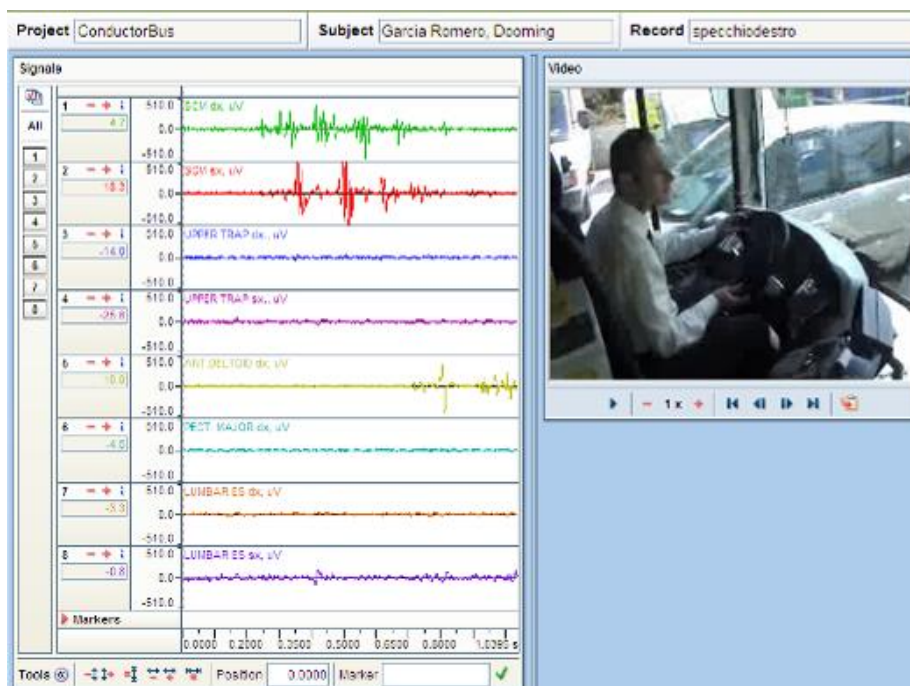


Fig. 19.8 Rilevamenti EMG durante visione dello specchio retrovisore destro

Tramite metodo APDF (*amplitude probability distribution function* - Jonsson, 1978) vengono calcolati per ciascun muscolo i profili di carico sui periodi di tempo registrati durante lo specifico compito lavorativo dinamico ed espressi in percentuale della massima contrazione volontaria.

La funzione di probabilità di ampiezza della distribuzione, APDF, viene calcolata per poi ottenere la funzione cumulativa di probabilità ed estrarre parametri standard indicativi del livello di attivazione. E' possibile estrapolare inoltre il massimo valore di attivazione raggiunto durante la registrazione.

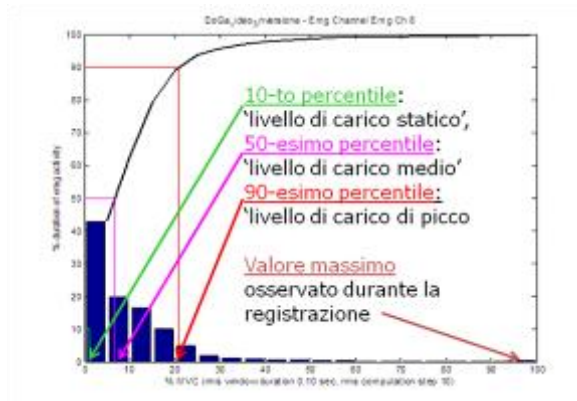


Fig. 19.9 Metodo APDF amplitude probability distribution function, (Jonsson B., 1978)

Il 10-mo percentile della funzione viene definito 'livello di carico statico', il 50-esimo percentile, 'livello di carico medio' e il 90-esimo percentile 'livello di carico di picco'. Jonsson suggerì limiti per ciascun livello di carico in caso di lavoro continuativo: il 90-esimo percentile (picco) non dovrebbe superare il 50-70% della MVC. Il 50-esimopercentile (dinamico, anche riferito da Jonson come livello medio) non dovrebbe superare il 10-14% MVC, ed infine, il 10° percentile (statico) non dovrebbe eccedere il 2-5% MVC.

I più recenti standard però (EN 1005-5 e ISO 11228.3) indicano già la presenza di rischio quando siano presenti valori di forza interna uguali o superiori al 50%MVC per almeno il 10% del tempo.

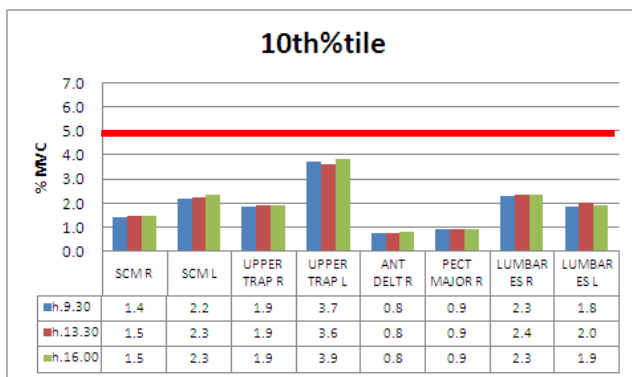


Fig. 19.10 "Livello di carico di picco" (90-to percentile)

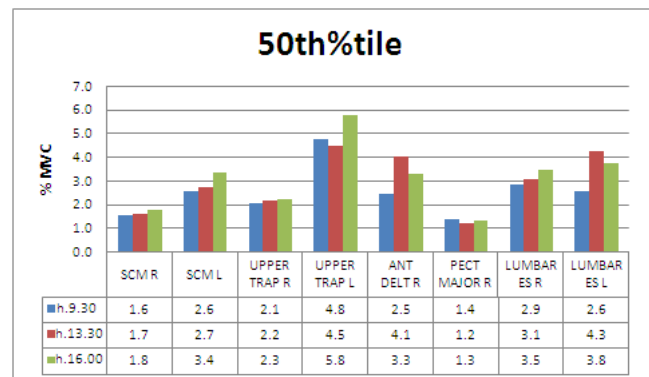


Fig. 19.11 "Livello di carico medio" (50-esimo percentile)

Valori medi su due registrazioni per ciascun orario, 9,30-13,30-16 corrispondenti alle registrazioni 1a/b, 2a/2b, 3a/3b)

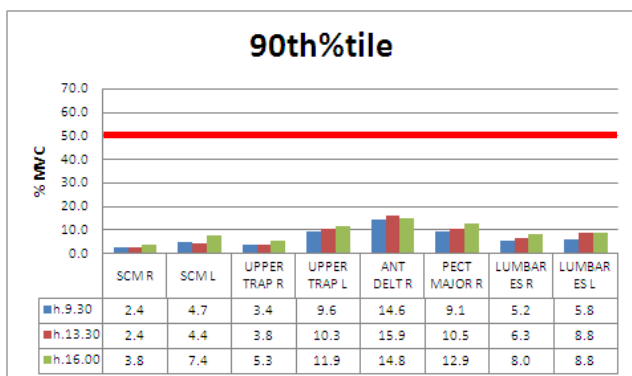


Fig. 19.12 "Livello di carico di picco" (90-to percentile),

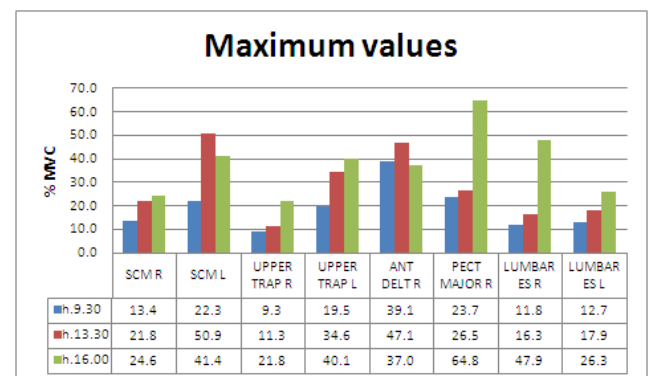


Fig. 19.13 Valori massimi rilevati

Valori medi su due registrazioni per ciascun orario, 9,30-13,30-16 corrispondenti alle registrazioni 1a/b, 2a/2b, 3a/3b)

Dalle registrazioni effettuate sono emersi valori di attivazione mediamente bassi per tutti i muscoli in analisi, non raggiungendo nemmeno il 20% della MVC per quanto riguarda il livello di carico di picco (90th%tile).

Risultano però evidenti alcuni momenti in cui si evidenzia attivazione di entità elevata (oltre 45%MVC per sternocleidomastoideo sinistro, 44%MVC per trapezio superiore, 38%MVC per deltoide anteriore e 63%MVC per pettorale). Osservando la cinematica sincronizzata al segnale emg si notano dei livelli di attivazione molto elevati rispetto alla media proprio nei momenti di rotazione del collo per il colloquio con passeggeri o visione dello specchietto retrovisore indistintamente destro o sinistro, manovra del volante per effettuare l'inversione di marcia.

Sebbene questi momenti siano stati osservati per brevi intervalli di tempo e quindi non influenzino l'andamento della distribuzione di attivazione, andrebbero monitorati per comprendere quale percentuale di tempo occupino sull'intera giornata. In base a questo sarebbe possibile capire se tali momenti possano rappresentare un rischio per lo stato di salute del lavoratore.

Analisi ambientale

Vibrazioni

La guida di un mezzo di trasporto comporta potenziale rischio da esposizione a W.B.V (whole body vibrations). Nel caso specifico di Domingo non è stato possibile effettuare misurazioni per quantificare ed oggettivare o meno la presenza di rischio e perciò ulteriori analisi sarebbero necessarie secondo le modalità richiamate nella Direttiva comunitaria (2002/44/CE del 25/6/2002) sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (ISO 2631-1 del 1997) riguardo alla durata e l'intensità dell'esposizione.

La Direttiva stabilisce infatti il valore limite e il valore di azione giornaliero di esposizione normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore [A(8)] e anche il valore della dose di vibrazione (VDV) e la modalità per il calcolo della valutazione del livello dell'esposizione:

“La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni si basa principalmente sul calcolo dell'esposizione giornaliera A(8) espressa come accelerazione continua equivalente su 8 ore, calcolata come il più alto dei valori quadratici medi o il più alto dei valori della dose di vibrazioni (VDV) delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali (1,4awx, 1,4awy, awz per un lavoratore seduto o in piedi), conformemente ai capitoli 5, 6 e 7, all'allegato A e all'allegato B della norma ISO 2631-1 (1997)”.

Rumore

Si è osservata presenza di rumore dovuto al motore del mezzo, al traffico cittadino e, alla presenza dei numerosi passeggeri.

Postazione attuale

La postazione di guida di Domingo non presenta carenze dal punto di vista ergonomico e tutto sommato prevede una buona postura complessiva. La consolle comandi si trova anteriormente e lateralmente, sulla destra, se si guarda fuori dal parabrezza. Le pulsantiere utilizzate per azionare i comandi del pullman si trovano immediatamente alla destra del volante e sono facilmente raggiungibili. Il mezzo in dotazione quindi si rifà agli standard sulla progettazione di autoveicoli per l'uso pubblico.



Fig. 19.14 Domingo alla guida



Fig. 19.15 Sedile di guida



Fig. 19.16 Volante e consolle comandi



Fig. 19.17 Volante e pedali

12.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Domingo nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all’ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione dolore alle articolazioni (b28016); grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801) e dolore all’arto superiore (b28014).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell’apparato respiratorio: media menomazione nella funzione di tolleranza all’esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella funzione di mobilità della spalla (b7200); grave menomazione nelle funzioni di mobilità di diverse articolazioni (b7101), della stabilità di una singola articolazione (b7151), di mobilità delle ossa carpali (b7202), della forza dei muscoli di un arto (b7301) e del sostegno del braccio o della gamba (b7603).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nelle strutture dei muscoli dell’avambraccio (s73012) e dei muscoli della mano (s73022); grave menomazione nelle strutture dell’articolazione del polso (s73011), dei legamenti e fasce dell’avambraccio (s73013), delle articolazioni della mano e delle dita (d73021) e dei legamenti e fasce della mano (s73023).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nel sollevare (d4300), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel lasciare (d4403) e nell’afferrare (d4455); grave menomazione nel portare con

le mani (4301), nell'afferrare (d4401), nel manipolare (d4402), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200) e prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: lieve barriera – qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600); media barriera – prodotti e tecnologia per lo sviluppo del territorio urbano (e1602); grave barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); grave facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540); grave facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

12.4. Valutazione del rischio

Complessivamente il rischio è considerabile basso o non significativo per le posture di flessione-estensione del tronco.

Esiste un rischio accettabile con condizioni per la flessione estensione/ adduzione abduzione delle braccia. Questo rischio è dovuto al tipo di mansione svolta senza interruzioni, e potrebbe essere abbassato garantendo una pausa di 10 minuti alla fine di ogni corsa per un recupero adeguato degli arti superiori e per mezzo di una adeguata igiene posturale

Esiste un rischio accettabile con condizione per la flessione estensione laterale e la torsione del collo. Tale rischio è dovuto al movimento di girare la testa nel salutare i passeggeri, rischio che può essere ridotto evitando tale azione che non è necessaria per il compito della guida

Esiste un rischio non accettabile per la flessione estensione del collo. Tale rischio è dovuto al movimento di estensione per guardare lo specchietto retrovisore che si trova nella parte superiore della cabina.

		Punteggio D						
		1	2	3	4	5	6	7
Punteggio C	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	6	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Fig.19.18 Punteggio finale della postura:

Punteggio C: Punteggio A + uso della muscolatura + forza gruppo A

Punteggio D: Punteggio B + uso della muscolatura + forza gruppo

12.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova scrivania da lavoro di Domingo
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di lavoro al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzazione del lavoro
- Consigli di buona prassi e indicazioni per la persona che presta assistenza

Postazione di lavoro individuale

Come descritto nei paragrafi precedenti la cabina di comando del bus guidato da Domingo risponde a tutti i dettami degli standard internazionali in materia di progettazione. In relazione a soluzioni che potrebbero ulteriormente migliorare l'usabilità del mezzo di trasporto grande importanza deve essere data al processo di continua manutenzione. Un automezzo manutenzionato periodicamente offre un'efficienza maggiore e permette anche di dover utilizzare meno forza muscolare per condurlo. Il sistema di servosterzo, la pressione delle gomme, l'impianto frenante e la frizione sono solo alcuni dei componenti che, se funzionanti correttamente, permettono di ridurre lo stress biomeccanico a carico dei distretti che li azionano. Si raccomanda, dunque, di provvedere alla corretta manutenzione dell'automezzo per ovviare alla possibile insorgenza dovuta alla ripetitività delle azioni necessarie per manovrarlo.

Aspetti ambientali

Unitamente alla manutenzione del mezzo di trasporto utilizzato da Domingo si consiglia, inoltre, per ridurre i rischi dovuti a possibili incidenti, di provvedere alla manutenzione del manto stradale in quanto possibile causa di malfunzionamenti e elementi di disturbo. Una superficie stradale ruvida, irregolare e sconnessa trasmette al volante una notevole quantità di vibrazioni e al contempo rende più difficoltosa la manovra di sterzo. Anche in questo caso si raccomanda la manutenzione del buono stato del manto stradale urbano.

Organizzazione del lavoro

In fase di analisi organizzativa si è evidenziata assenza di pause strutturate se non quelle al termine di ogni corsa che non sempre risultano possibili a causa dei ritardi che possono accumularsi lungo il tragitto. Per un abbassamento del rischio indotto dal mantenimento della postura statica per prolungati periodi di tempo è necessario impostare obbligatoriamente 10 minuti di pausa a termine corsa educando il conduttore ad effettuare una pausa che sia costruttiva in termini di abitudini di igiene posturale.

Dopo aver presentato gli interventi necessari per il corretto funzionamento del pullman guidato da Domingo viene presentata ora l'ipotesi di un possibile ricollocamento. Infatti, seppur bene manutenzionato, un mezzo di trasporto pubblico come questo comporta l'utilizzo ripetitivo degli arti e un uso prolungato della forza fisica, il che non è consigliabile considerata la condizione di salute di Domingo. L'ipotesi è, quindi, quella di poter ricollocare Domingo all'interno della stessa azienda con

un altro ruolo ed un'altra mansione. Questa, logicamente, rimane la soluzione drastica per ridurre il livello di rischio.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Nel caso di Domingo non vengono riportate le stime fatte in merito all'adattamento del posto di lavoro in quanto non è possibile prevedere il costo per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'automezzo utilizzato.

12.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 19.9) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 19.9

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE-ADATT	Motivazioni principali POST-ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>		Lieve	Lieve	7 ore		
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>		Elevato	Lieve	Assenza di pause strutturate se non quelle al termine di ogni corsa che non sempre risultano possibili a causa dei ritardi che possono accumularsi lungo il tragitto.	Impostare obbligatoriamente 10 minuti di pausa a termine corsa educando il conduttore ad effettuare una pausa che sia costruttiva in termini di abitudini di igiene posturale	😊
<u>Posture in relazione alla frequenza di movimento</u>	EN 1005-4/2004 Metodo RULA	Medio	Lieve	Rischio accettabile con condizione per la postura di flessione-abduzione delle braccia e flessione laterale –		😊

				torsione del collo.		
				Rischio NON ACCETTABILE per la flessione- estensione del collo	Riprogettare lo specchio retrovisore in modo da evitare le estensioni del collo. Evitare di parlare ai passeggeri se non estremamente necessario.	
				Rischio basso o non significativo per le posture di flessione- estensione del tronco.		
Forza	ISO EN 1005-3/20002 elettromiografia di superficie	Medio	Lieve	Valori di attivazione mediamente bassi per tutti i muscoli in analisi, non raggiungendo nemmeno il 20% della MVC per quanto riguarda il livello di carico di picco (90th%tile). Evidenti alcuni momenti in cui si evidenzia attivazione di entità elevata (oltre 45%MVC per sternocleidomastoideo sinistro, 44%MVC per trapezio superiore, 38%MVC per deltoide anteriore e 63%MVC per pettorale).	Riprogettare lo specchio retrovisore in modo da evitare le estensioni del collo. Evitare di parlare ai passeggeri se non estremamente necessario.	😊
Fattori ambientali	Osservazione diretta	Medio	Medio	Rumore elevato causa traffico e passeggeri presenti sul pullman.		
				Sottoposto a vibrazioni per 7 ore consecutive		

13. Gigliola

13.1. La protagonista

Gigliola è una donna di 53 anni con diverse patologie a livello degli arti superiori. Il suo peso è di 70 kg ed è alta 160 cm.

In anamnesi clinica da segnalare le seguenti diagnosi; nel 2002, sindrome del tunnel carpale bilaterale e tenosinovite dell'estensore breve e lungo del pollice destro, nel 2006, entesopatia (tendinite) del sovraspinato destro ed epicondilite bilaterale. Tutte le patologie sono state accertate tramite esami ecografici ed elettromiografici. Date le patologie riportate, la signora riferisce una riduzione della forza in prensione, soprattutto per gli oggetti di piccole dimensioni, e difficoltà nell'esecuzione di movimenti fini delle dita. Non sono mai stati effettuati interventi chirurgici per le suddette patologie per le quali, invece, vengono effettuate differenti terapie; chiropratica, laser-magnetoterapia, manipolazioni, massaggi e ginnastica posturale.

In anamnesi patologica non sono stati riscontrati evidenti traumi di alcun genere. Da segnalare due gravidanze negli anni 1983 e 1987.

L'attività lavorativa

In passato, dopo aver conseguito il diploma in dattilografia commerciale, ha lavorato come segretaria, come cameriera presso una mensa scolastica e, dai 22 ai 42 anni, come operaia generica in un'azienda produttrice di televisori con ruolo di addetta all'assemblaggio, collaudo e saldatura. Dal 2000 lavora presso una grande azienda produttrice di congelatori con differenti mansioni; fino al 2006, addetta a compiti di premontaggio (assiemaggio celle, avvolgimento cella, inserimento mantello).

Dopo aver lavorato come addetta al premontaggio per 6 anni, dal 2006, in seguito a controlli medici aziendali, e non essendo più in grado di effettuare la sua mansione a causa della riduzione delle sue capacità motorie, in termini di sviluppo di forza, velocità di movimento e precisione delle mani, Gigliola è stata ricollocata, sempre all'interno dell'azienda, alla linea di stampaggio componenti cella. Tale postazione effettivamente consente a Gigliola di poter continuare a lavorare presso la stessa azienda non comportando un rischio ulteriore per i suoi arti superiori.

13.2. Analisi funzionale della mansione

Anche per il caso di Gigliola viene ora analizzata e presentata l'attività lavorativa per la quale si presume vi sia correlazione tra mansione e patologia. Da considerare il fatto che la stessa è stata svolta per 6 anni nella stessa azienda e che in precedenza aveva già lavorato come operaia in un'azienda di televisori svolgendo mansioni ripetitive con presunta ripercussione sugli arti superiori.

Aspetti generali

La postazione occupata da Gigliola, denominata “premontaggio e assemblaggio cella”, prevede l’assemblaggio ed il montaggio dei pannelli che una volta montati su di un telaio e fissati con nastro adesivo, andranno a costituire la parte interna della cella frigorifera.



Fig.20.1 Attività di nastratura



Fig.20.2 Attività di sollevamento cella

Dato l’elevato ingombro del pezzo da assemblare il lavoro viene svolto in piedi. La postazione di lavoro è configurata ad isola ovvero una postazione singola dove i tempi non sono strettamente imposti dallo scorrere di una linea ma il ciclo di lavorazione viene gestito direttamente dal lavoratore in funzione dell’avanzamento della successiva linea di premontaggio.

Il lavoro svolto prevalentemente con le mani e la movimentazione degli arti superiori risulta caratterizzato da una elevata ripetitività e stereotipia del gesto. Per questo motivo per l’analisi del rischio della postazione ci si è avvalsi della metodologia OCRA che consente la valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA).

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all’attività

Si riportano di seguito i fattori di rischio evidenziati con il metodo OCRA ed il loro relativo valore, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l’organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la frequenza di azione e altri fattori complementari.

Organizzazione del lavoro

I turni di lavoro di Gigliola possono differire a seconda del periodo dell’anno e delle esigenze di produzione dell’azienda. L’orario di lavoro cumulativo della giornata tipo è di 7 ore e 15 minuti, senza inclusione della pausa pranzo. I tre turni sono così suddivisi: 6–13,15; 13,15-20,30; 20,30–3,45 (turno notturno effettuato solo per specifiche esigenze di produzione).

All’interno della giornata lavorativa sono previste 3 pause strutturate della durata di 10 minuti ciascuna a intervalli di 2 ore e mezza l’una. La pausa prevede che si fermi tutta la linea di produzione in modo da non aver “disagi” dettati dall’assenza di una sola parte dello staff adetto all’assemblaggio.

In base a questi dati la check-list Ocra, come si evince dalla tabella 20.2 assegna per il fattore RECUPERO un punteggio intermedio tra il 3 ed il 4 (3.2), considerando la presenza di tre pause strutturate e correttamente distribuite nell’arco di 7-8 ore lavorative, più le pause fisiologiche, ma l’assenza della pausa mensa. Assegna inoltre un punteggio pari a 1 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Tabella 20.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all'organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	Ufficiale	435 min
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	1 ogni 2h e 30 min	30 min
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		fisiologiche
PAUSA MENSA	Ufficiale	extra turno
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		405 min

Tabella 20.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO										
							Inizio turno			
								Fine turno		
								RECUPERO		
								3.5		

Postura e movimento

Per quanto riguarda l'analisi della postura e del movimento, ciò che viene messo maggiormente in luce come fattore di rischio dall'indice OCRA e che poi risulta determinante nel calcolo del punteggio è la pressoché continua movimentazione del polso (flesso-estensione o deviazione ulnare-radiale), evidente soprattutto durante il posizionamento del nastro adesivo, da notare comunque anche la flesso estensione del gomito maggiore di 60°, effettuata per più della metà del tempo del ciclo lavorativo. Meno frequenti ma da evidenziare (maggiormente per la spalla destra), le flessioni della spalla oltre gli 80°, causate dalle dimensioni del pezzo da lavorare e dal suo posizionamento, che comportano anche spostamenti al di sopra dell'altezza delle spalle. Anche per quanto riguarda l'uso della mano, si ottiene un alto punteggio a causa della presa in pinch mantenuta per più della metà del tempo. Come già detto inizialmente tale compito lavorativo risulta essere caratterizzato da un certo grado di stereotipia, dovuto al fatto che si osservano gesti lavorativi che si ripetono per più della metà del tempo di ciclo lavorativo, per cui la check-list assegna un punteggio di 1,5.

Si riporta di seguito la scheda relativa alle posture, ai movimenti e al grado di stereotipia. Il punteggio totale calcolato per il fattore postura e movimento risulta essere di 8,5, valore complessivamente alto considerando che il massimo grado della scala per tale fattore è pari ad 11.

A-SPALLA					
				2	1
flessione	abduzione	estensione		DX	SX
1	il braccio /le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo				
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo				
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo				
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo				
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo				
NB= SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI.					
B-GOMITO					
				4	4
flesso/estensione	prono/supinazione			DX	SX
2	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo.				
4	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo.				
8	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa tutto il tempo				
C-POLSO					
				7	7
flesso/estensione	dev. radio/ulnare			DX	SX
2	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.				
4	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo				
8	Il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo				
D-MANO					
				4	4
pinch	pinch	presa a uncino	presa palmare	DX	SX
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita					
a dita strette (pinch);				2	per circa 1/3 del tempo.
a mano quasi completamente allargata (presa palmare);				4	per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino				8	per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate					
E-STEREOTIPIA					
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO. (o tempo di ciclo tra 8 e15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)				1.5	1.5
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)				DX	SX
3					
POSTURA				8.5	8.5
				DX	SX

Fig.18.2 Check-list OCRA

Frequenza di azione

Dall'osservazione del lavoro si evince una frequenza di azione compresa tra le 30 e 40 azioni al minuto. Tale velocità di movimento degli arti superiori può essere in parte modificata dall'operatrice che come già detto non si trova su una linea a frequenza imposta, (anche se la produzione in termine

di numero di pezzi deve raggiungere le quantità prefissate), pertanto il punteggio assegnato può essere quello di 2.5, considerando frequenza e possibilità di interruzione.

Tabella 20.3

Frequenza.

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA

DX

2.5

SX

2.5

Fattori complementari

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva la necessità di utilizzare la mano destra o sinistra per dare dei colpi (circa 6 colpi ogni minuto) per effettuare l'inserimento degli angolari. Per tale motivo viene assegnato un valore di 2 ad entrambi gli arti.

FATTORI FISICI	
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo.
	Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo.
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli , ecc.. sulla pelle).
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	sono presenti più fattori complementari (quali:...) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali:.....)
FATTORI ORGANIZZATIVI	
1	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina
COMPLEMENTARI	
	DX 2 SX 2

Fig.20.3 Fattori complementari

Analisi ambientale

Il reparto di pre-assemblaggio in cui lavora Gigliola si trova nella parte terminale del capannone dell'azienda, dalla parte opposta rispetto all'ingresso principale. In questa area sono disposti diversi

macchinari per la produzione della componentistica utilizzata dai reparti di assemblaggio per assemblare i prodotti finiti.

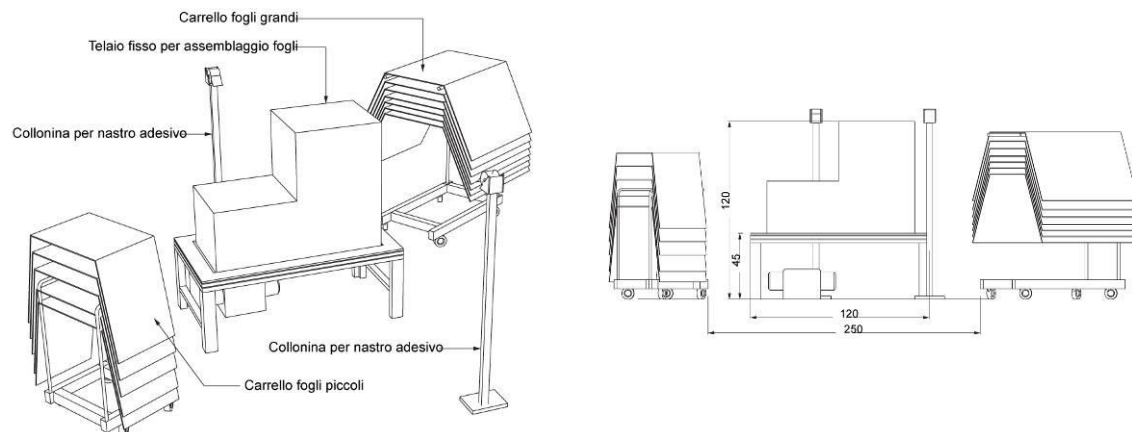


Fig.20.4 Disposizioni postazione attuale

Nel mezzo dell'area di lavoro in cui opera Gigliola è stato posizionato il telaio di montaggio che viene utilizzato per l'assemblaggio dei fogli di materiale isolante che compongono la cella frigorifera. Tutto intorno vengono disposti i carrelli contenitori con il materiale utile al montaggio e gli strumenti di lavoro che servono per assicurare tra loro i componenti. Il telaio motorizzato si solleva per permettere di raggiungere con maggior facilità la parte inferiore delle parti da assemblare ma non ruota così che Gigliola, per assemblare la cella, è costretta a girarvi tutto intorno. Le disposizioni delle attrezzature ingombranti fanno sì che Gigliola debba camminare costantemente intorno alla postazione per assemblare i pezzi con grande dispendio di energia.

Oltre ai carrelli di rifornimento materiale sono stati posizionati in prossimità dell'area di lavoro anche due colonnine porta rotoli adesivi.

Per quanto riguarda gli aspetti microclimatici da segnalare la presenza di continui rumori provenienti dalle linee di produzione e il sistema di illuminazione che, in questa parte di capannone, non garantisce una illuminazione omogenea.

13.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Gigliola nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: media menomazione nella funzione del livello di energia (b1300).
- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nella funzione della vista (b212), nelle funzioni del tatto (b265); grave menomazione nelle sensazioni del dolore (b280), nella sensazione di dolore all'arto superiore (b28014) e alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nella funzione della resistenza fisica generale (b4550); grave menomazione nella funzione dell'affaticabilità (b4552).
- Funzioni neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella funzione del controllo del movimento volontario (b760); media menomazione nella funzione di mobilità della scapola (b7200) e nella resistenza di tutti i muscoli del corpo (b7151); grave menomazione nella funzione di mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di diverse articolazioni (b7151),

nella mobilità delle ossa carpali (b7202), nella forza dei muscoli di un arto (b7301), nella sensazione di rigidità muscolare e nella sensazione di spasmo muscolare (b7801).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Occhio, orecchio e strutture correlate: media menomazione nella struttura del bulbo oculare (s220).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità; grave limitazione nel sollevare e trasportare oggetti (d430), nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nell'uso fine della mano (d440) e nell'uso della mano e del braccio (d445) .

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: grave barriera – intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e 1351) e qualità del suono (e2501), lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600), lieve facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologie di assistenza per il lavoro (e1351), moderato facilitatore – conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330), atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440), servizi, sistemi e politiche del lavoro (e590).

13.4. Valutazione del rischio

Per la postazione di lavoro di Gigliola si è rilevata presenza di esposizione a rischio per entrambi gli arti superiori. Il punteggio calcolato per entrambi gli arti risulta essere infatti complessivamente di 15,4, quindi, appartenente alla fascia di valori 'rischio presente'. Avendo evidenziato però nel dettaglio tutti i fattori concorrenti a determinare tale punteggio, si può evincere che il punteggio di 7/10 dato dalle movimentazioni del polso potrebbe essere causa dell'insorgere di patologie come tunnel carpale o altre tendiniti della mano, di conseguenza va pensata la riprogettazione della postazione di lavoro, necessariamente cercando almeno di agire sul fattore postura.

13.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Gigliola e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort di interazione lavorativa
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di Gigliola al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

La postazione di lavoro occupata da Gigliola è stata modificata introducendo come soluzione tecnica una pedana rotante su cui viene montata la dima di montaggio per il premontaggio della cella frigorifera. Si è deciso di utilizzare un piano di lavoro mobile azionabile con comando a pedale in modo da ridurre gli spostamenti necessari per poter prendere i pezzi da montare posizionati sugli appositi carrelli. Questi vengono accostati maggiormente alla zona di lavoro così come le colonnine porta nastro adesivo. Un carrello con gli strumenti per il montaggio, dotato di ruote, può essere facilmente spostato e collocato in posizione attigua alla pedane rotante.

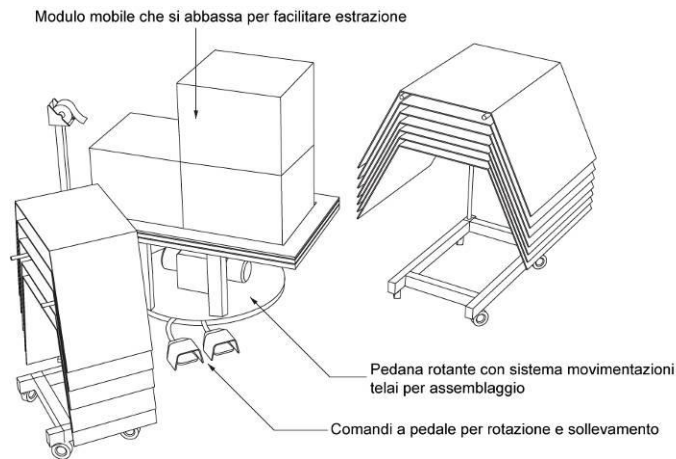


Fig.20.5 Disposizioni postazione progettata



Fig.20.6 Nastratore manuale

Sulla pedana rotante è stato assicurato un telaio per il montaggio dei fogli isolanti che compongono la cella. Questo è composto da una struttura esterna e due moduli interni che, grazie all'azione di un motore possono essere sollevati durante le fasi di montaggio e abbassati durante l'operazione di riposizionamento del pezzo finito sulla linea. L'automatismo può essere azionato con la pressione di un comando a pedale, in modo da annullare l'azione del braccio per impugnare la pressa. Sulle pareti laterali della struttura sporgono degli elementi mobili su cui si appoggia il profilo in materiale plastico della cella frigorifera. Una volta azionato il comando di elevazione e movimentazione del telaio di montaggio i moduli interni scendono mentre gli elementi sporgenti alzano la cella assemblata fino ad un'altezza comoda per l'estrazione del pezzo.

Per ridurre inoltre lo stress a carico degli arti superiori è previsto l'utilizzo di un tendinastro manuale che permette di evitare la presa in pinch dello scotch favorendo la modalità in grip.

Aspetti ambientali

Il rumore interno all'azienda può essere ridotto utilizzando pareti divisorie in materiale fonoassorbente e aumentando le celle di isolamento acustico in uso già su alcuni macchinari.

Inoltre la postazione viene riorganizzata in modo che non vi siano ostacoli nel raggiungerla e che le diverse attrezzature occupino il minor spazio possibile in adiacenza alla zona di lavoro.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Gigliola aveva portato ad attribuire un punteggio di 3.5/10 per il fattore "tempo di recupero" della Check-list OCRA, per le considerazioni il lavoro della operaia che andrà a prendere il posto di Gigliola (considerando che ormai Gigliola, anche in seguito a riprogettazione di tale posto, data la gravità delle sue patologie non potrà lavorare più a quella postazione) adottando quello che viene proposto come valore zero di tale scala. A questo valore ottimale a cui corrisponderebbe la situazione ideale di 'una interruzione ogni ora di 8-10 minuti' ci si potrebbe riferire nel caso di una situazione in cui una persona patologica non debba peggiorare ulteriormente la propria situazione clinica. Queste brevi interruzioni dovrebbero però essere di tipo costruttivo, comportando l'effettiva cessazione del lavoro per rilassare la muscolatura e le articolazioni delle mani e dei polsi e delle spalle. Per ottenere questi risultati la pausa potrebbe essere utilizzata per effettuare degli esercizi di stretching .

Nel caso di un lavoro su linea di montaggio questa proposta potrebbe non essere effettivamente realizzabile, di conseguenza una seconda soluzione di tipo di tipo organizzativo e di più realistica realizzazione potrebbe trovarsi nella effettuazione di 'rotazione' su differenti mansioni. L'operaia potrebbe effettuare due o più compiti lavorativi nell'arco della giornata, tali compiti dovrebbero essere studiati in modo da comportare un differente utilizzo degli arti superiori consentendo una minore usura causata dalla continua ripetizione dei gesti caratteristici di un compito. Un esempio potrebbe essere quello di effettuare il compito lavorativo particolarmente impegnativo per mani e polsi, come quello visto, per metà della durata del turno, alternandolo con un altro, se possibile, di controllo, collaudo, o comunque impegnativo per altre articolazioni

In questo caso il tempo netto di ripetizione della sequenza di gesti associati al fattore di rischio calcolato, andrebbe a demoltiplicarsi in proporzione alla durata di questo nel turno e un nuovo indice di rischio andrebbe ricalcolato secondo la formula qui sotto atta al calcolo del punteggio di esposizione per più compiti ripetitivi:

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +... (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove : a, b,..., z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati

Pa, Pb,...Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno

Fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono riportate le tabelle con la distinta degli interventi necessari per il riadattamento del posto di lavoro attuale. Gli interventi maggiori sono da considerarsi quelli relativi all'installazione della dima rotante di montaggio. Questa struttura deve essere infatti dotata di movimentazioni e automazioni. L'azienda in questione all'interno dello staff ha previsto anche una squadra di meccanici e manutentori degli impianti che svolgono servizio di assistenza e pronto intervento sulle macchine e sulla linea. Questo permette che la manodopera sia da considerarsi interna e che le nuove disposizioni degli impianti e delle attrezzature possa essere fatto con poco dispendio economico e in breve tempo. I carrelli e le colonnine porta nastro sono già in dotazione ai lavoratori di altri reparti e per cui già di proprietà dell'azienda.

Tabella 20.3

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Modifica dima di montaggio	1 pz.	3000 €
Nastratore	2 pz.	80 €
TOTALE		3080 €

13.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 20.4) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali, ed infine il livello di soddisfazione per l'attività e le tecnologie adottate. Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore calcolato

attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 20.4

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-PROG	Giudizio fattore POST-PROG	Motivazioni principali PRE-PROG	Motivazioni principali POST-PROG	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	D.Lgs. 81/08	Lieve	Lieve	435 minuti, 7 ore e 15 minuti, durata del turno minore di 8 ore		
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	Check-list OCRA	Lieve	Lieve	Presenza di pause strutturate durante l'arco delle 8 ore lavorative e correttamente distribuite. Possibilità di brevi interruzioni per pause fisiologiche	Rotazione su due o più mansioni che implicino un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.	
<u>Postura incongrua</u>	Check-list OCRA	Elevato	Medio	Lavoro in piedi per tutta la durata del turno Braccia non appoggiate e Flessoestensione della spalla destra oltre gli 80° per il 10%del tempo Flesso-estensione del gomito maggiore di 60° per più della metà del tempo Flesso/estensione e deviazione ulnare/radiale del polso per quasi tutto il tempo. Preso con mano in pinch per più della metà del tempo. Moderata stereotipia dei gesti.	Possibilità di abbassare il pezzo da lavorare e parziale automatizzazione dell'estrazione del pezzo con conseguente diminuzione dell'angolo di flessione della spalla (minore di 80°). Preso statica in grip (anziché pinch) con diminuzione flesso estensione del gomito grazie all'introduzione della nastratrice a mano.	😊
<u>Frequenza di azione</u>	Check-list OCRA	Lieve	Lieve	Frequenza di azione compresa tra 30 e 40 azioni al minuto con possibilità di brevi interruzioni.	Aumento del tempo di ciclo unitamente a riduzione dei movimenti per il raggiungimento di materiale e componenti per assemblaggio posti lontano. La produzione rimane invariata.	

Fattori complementari	Check-list OCRA	Medio	Assente	Necessità di effettuare dei colpi con le mani con una frequenza maggiore di 10/ora	Utilizzo di un adeguato strumento per l'inserimento degli angolari	😊
Fattori ambientali	Osservazione diretta	Medio	Lieve	Alto livello di rumore dovuto a movimentazione macchinari.	Abbassamento del livello di rumore con l'introduzione di pareti mobili insonorizzanti e moduli di insonorizzazione per macchinari industriali.	😊
				Luce al neon con scarso potere illuminante.	Luce artificiale maggiormente distribuita e potenziata.	

14.Sonia

14.1. La protagonista

Sonia è una donna di 37 anni con grave menomazione dell'arto superiore destro dovuta a patologia di tunnel carpale e sindrome di De Quervain. Il suo peso è di 68 kg ed è alta 158 cm.



Fig.21.1 Tutore per polso utilizzato da Sonia

Nel 2000 Sonia ha iniziato ad accusare forte dolore e bruciore all'arto superiore destro, in corrispondenza del pollice e dell'avambraccio. Attualmente, dopo una serie di cinque interventi e dopo essersi rivolta a diversi centri specializzati nel trattamento delle patologie che interessano la mano, presenta ancora forti disturbi a livello dell'avambraccio, del polso e delle dita della mano con maggior interessamento del pollice. I sintomi della sindrome di De Quervain si sono acuiti in seguito ad alcuni interventi di chirurgia.

In particolare l'apparato nervoso periferico, in corrispondenza della mano destra, è stato compromesso, oltre che dal morbo sviluppato, anche dalla comparsa di neuromi. Sonia presenta ancora sintomatologia dolorosa a carico dei tessuti profondi della porzione radiale dell'avambraccio e del pollice a causa di lesioni ai rami superficiali del nervo radiale. Il tessuto nervoso della mano risulta dunque molto infiammato e provoca costante dolore e importante livello di ipostenia dell'arto superiore destro. Anche a livello tendineo, a causa della sindrome del tunnel carpale, vengono riscontrati notevoli deficit funzionali. Tali disturbi nervosi e tendinei hanno portato alla continua e sostanziale perdita di forza nel braccio destro. Per lenire i forti dolori cui è soggetta, è stato prescritto l'utilizzo di un tutore su misura da applicare sull'avambraccio. Oltre all'utilizzo del tutore e alla terapia del dolore che Sonia sta seguendo presso una clinica, è stato proposto l'impianto di un dispositivo neurostimolatore midollare cervicale che provveda ad un parziale ripristino delle funzionalità compromesse della mano.

In anamnesi patologica prossima non si riscontrano particolari sintomatologie. Da segnalare due gravidanze negli anni 1998 e 2006. Piano farmacologico in atto; Toradol, una compressa al giorno per lenire il dolore al nervo radiale ed emicrania.

L'attività lavorativa

Sonia lavora dal 1987 come operaia per un'importante azienda tessile. Inizialmente, per circa un anno, ha lavorato presso la mensa della stessa azienda con orario di lavoro ridotto. Nel 1988 ha iniziato a lavorare all'interno della catena di produzione nel reparto di confezionamento giacche come addetta alla tranciatura/fustellatura e alla stiratura taschino, mansione svolta ininterrottamente fino al 2001. Con il progredire della patologia descritta sopra è stata ricollocata dal 2001 all'interno del reparto come addetta all'impuntura fondo manica; tale mansione prevede la lavorazione fine della manica della giacca. Da gennaio 2008 ha fatto richiesta ed ottenuto il passaggio da orario di lavoro a tempo pieno a un programma part-time.

14.2. Analisi funzionale della mansione

Di seguito viene descritta l'attività lavorativa svolta da Sonia che si presume possa essere correlata all'insorgere della patologia che ha interessato gli arti superiori. Le patologie di cui soffre Sonia risultano molto comuni tra la popolazione di lavoratrici nel campo tessile. Pur essendo stata assegnata ad un'altra mansione all'interno dello stesso reparto, in seguito agli accertamenti clinici a cui è stata sottoposta e all'incidenza della patologia sul suo profilo funzionale, viene ora presentata la precedente mansione per poter incentrare il focus su di una possibile correlazione mansione-patologia.

Aspetti generali



Fig.21.2 Sonia al lavoro

Sonia lavora alla postazione di tranciatura taschino e, utilizzando un sistema a pressa, fustella i tessuti sagomandoli secondo le forme stabilite per i differenti modelli di giacche. Per azionare la pressa e avere un buon grado di libertà di movimento preferisce lavorare in piedi a causa anche dell'altezza del piano di lavoro. A seconda del colore e delle geometrie del tessuto utilizza una fustella dalla specifica forma e con il braccio sinistro, dopo aver disposto i tessuti sul piano, tira verso di sé la testa della pressa che ruotando viene posizionata sopra il piano di lavoro. Una volta messa in posizione la

pressa viene azionata facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo e spinta per mezzo di un pistone pneumatico verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti. I telai delle fustelle, sotto il peso della pressa, tagliano i differenti strati di tessuto con la forma desiderata. Terminata l'azione della pressa questa va riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro.

Molto spesso, dopo aver azionato e riposto la pressa, è necessario utilizzare le mani per staccare il profilo metallico delle fustelle dal piano di lavoro in materiale plastico che vi si incastrano insieme al tessuto. Questa operazione, se fatta con le mani, necessita dell'applicazione di una discreta forza a livello delle mani. Dopo aver staccato la fustella e aver controllato la qualità del taglio è necessario riporla nell'apposito scaffale posto alla destra del piano di lavoro.

Azioni complementari sono il rifilo con forbici dei profili tagliati e la loro disposizione sui cartoncini codificati per il controllo di produzione. Questa operazione comprende anche il continuo utilizzo di spilli da infilare con le dita nel cartoncino per segnare i tessuti e comporta stress meccanico a carico delle mani a causa della manualità fine necessaria per posizionarli.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Sonia ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 14738/2004 – Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro su macchinario

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Le osservazioni fatte sulla tipologia di mansione, svolta principalmente tramite movimenti ripetitivi degli arti superiori, hanno portato ad effettuare un'analisi del rischio di insorgimento di patologie muscolo scheletriche tramite il metodo di valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA).

Si riportano in seguito i fattori di rischio evidenziati ed il loro relativo punteggio, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la frequenza di azione e fattori complementari.

Organizzazione del lavoro

L'orario di lavoro nell'azienda tessile in cui lavora Sonia è dalle ore 8:00 alle ore 17:30. La pausa pranzo viene prevista dalle ore 12:00 alle ore 13:30 e solitamente Sonia ha il tempo di tornare a casa per mangiare. All'interno della giornata lavorativa è prevista una pausa di 8 minuti ogni ora. Sonia riferisce di non usufruire molto spesso della pausa concessa ogni ora e preferisce, talvolta, continuare a lavorare per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione.

In base a questi dati la check-list Ocra, come si evince dalla tabella 21.2, la check-list OCRA assegnerebbe un punteggio per il fattore RECUPERO di 0. Bisogna però tener conto del fatto che Sonia non approfitta delle pause teoricamente concesse, di conseguenza, al valore di zero punti bisognerebbe aggiungere un punteggio relativo a quante pause effettivamente riesce a fare. La check-list assegna inoltre un punteggio pari a 1 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Tabella 21.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all'organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	Ufficiale	480 min
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	1 ogni 1h di 8 min	56 min
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		fisiologiche
PAUSA MENSA	Ufficiale	extra turno
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		424 min

Tabella 21.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.

6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
	Inizio turno							Fine turno	
								RECUPERO	0

Postura e movimento

Come già descritto nel paragrafo precedente Sonia lavora in piedi e non utilizza mai una seduta. Per azionare la pressa da posizione seduta, infatti, sarebbe necessaria maggiore forza mentre in questo modo si può maggiormente sfruttare la schiena e il bacino per tirarla a sé. Questa operazione comporta però una serie di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti.

Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica taglio dei tessuti, rifilo, e manipolazione di spilli (per legare assieme tessuti e cartoncini identificativi del prodotto con sistema di riconoscimento a codice a barre), una pressoché continua sequenza di manipolazione di oggetti con le mani in differenti tipi di presa pinch, e una continua movimentazione dei polsi in flesso-estensioni maggiori di 45° e deviazioni radiale e ulnare maggiori di 15°-20° (problema più accentuato per la mano destra).

Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti (escluso il tempo di movimentazione della pressa), per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREOTIPIA.

PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO				
A-SPALLA				
			12	12
			DX	SX
flexione	abduzione	estensione		
1	il braccio /le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo			
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo			
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo			
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo			
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo			
NB* SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI				
B-GOMITO				
		2	0	0
			DX	SX
flexo/estensione	prono/supinazione	4		
		8		
C-POLSO				
		2	8	4
			DX	SX
flexo/estensione	dev. radio/ulnare	4		
		8		
D-MANO				
			8	4
			DX	SX
pinch	pinch	presa a uncino		
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita				
a dita strette (pinch);			2	per circa 1/3 del tempo.
a mano quasi completamente allargata (presa palmare);			4	per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino			8	per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate				
E-STEREOTIPIA				
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO.				
(o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)			3	3
			DX	SX
1.5				
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO				
(o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)				
3				
POSTURA				
			15	15
			DX	SX

Fig.21.3 Chek-list OCRA per attività tranciatura

Forza

Il peso della pressa da azionare per la fustellatura è notevole considerando soprattutto il fatto che questa, in posizione di riposo, deve essere tirata verso la posizione di lavoro unicamente con il braccio sinistro. Sonia perciò necessitava di utilizzare la forza delle braccia per posizionarla correttamente, azionarla facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo tramite i pollici, spingerla verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti ed infine riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro. È stato riferito, per l'effettuazione di questa sequenza di azioni, un valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, pertanto, occupando

questa sequenza di azioni circa il 5% del tempo di ciclo lavorativo, viene assegnato dalla check-list Ocra un punteggio per tale fattore di 16 punti per entrambi gli arti.

Tabella 21.3

Uso ripetuto delle mani

PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA (ALMENO UNA		
(ALMENO UNA VOLTA OGNI POCHI CICLI DURANTE TUTTA L'OPERAZIONE O COMPITO ANALIZZATO) : SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli (descrivere l'arto più interessato, lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro. SE SI:		
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:		
tirare o spingere leve	2 secondi ogni 10 minuti	6
chiudere o aprire	1 % del tempo	12
premere o maneggiare componenti	5 % del tempo	24
uso attrezzi	OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)	32
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa		
vengono maneggiati o sollevati oggetti		
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE O MOLTO FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:		
tirare o spingere leve	2 secondi ogni 10 minuti	4
schiacciare pulsanti	1 % del tempo	8
chiudere o aprire	5 % del tempo	16
premere o maneggiare componenti	OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)	24
uso attrezzi		
vengono maneggiati oggetti		
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:		
tirare o spingere leve	1/3 del tempo	2
schiacciare pulsanti	circa metà del tempo	4
chiudere o aprire	più della metà del tempo	6
premere o maneggiare componenti	pressoché tutto il tempo	8
uso attrezzi		
vengono maneggiati o sollevati oggetti		
FORZA	SX 16 DX 16	

Frequenza di azione

Un ciclo lavorativo completo (identificabile ad esempio da una movimentazione della pressa alla successiva) ha una durata di circa 40 secondi, con una frequenza di azione per la mano destra abbastanza molto alta, circa 60 azioni al minuto e comunque abbastanza elevata anche per la sinistra, circa 45 azioni al minuto. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocra, è valido assegnare a tale fattore di rischio rispettivamente un punteggio di 8 e 5.

Tabella 21.4

Frequenza.

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;

AZIONI TECNICHE STATICHE

2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA

DX	8	SX	5
----	----------	----	----------

Fattori complementari

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva che il lavoro richiede una precisione elevata per la necessità di sovrapporre in modo preciso le parti che andranno a costituire le tasche. Pertanto la check-list OCRA assegna a tale fattore un valore di due punti per entrambi gli arti.

Tabella 21.5

Fattori complementari.

PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI
<i>scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'arto più interessato (lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro</i>

FATTORI FISICI	
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	sono presenti più fattori complementari (quali:...) che considerati complessivamente occupano più della metà
2	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali:.....)
FATTORI ORGANIZZATIVI	
2	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI	DX	2	SX	2
---------------	----	----------	----	----------

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Sonia sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Sonia lavora nel reparto di preparazione componenti giacca disposto vicino all'ingresso del capannone. La sua postazione di lavoro è in angolo accostata al muro e in corrispondenza di una grande vetrata posta sulla parte alta della parte retrostante. Lo spazio tra le postazioni risulta talvolta molto ristretto e risulta difficoltoso il passaggio verso isole di lavoro adiacenti. L'illuminazione è garantita da lampade al neon quindi la tonalità di luce risulta essere abbastanza fredda. Il rumore è continuo e abbastanza elevato tanto che molte operaie, Sonia compresa, preferiscono indossare gli auricolari per sentire della musica. Anche questo aspetto potrebbe costituire un fattore di rischio, sia durante le comuni fasi di lavoro sia, soprattutto, in situazioni di emergenza.

Postazione attuale

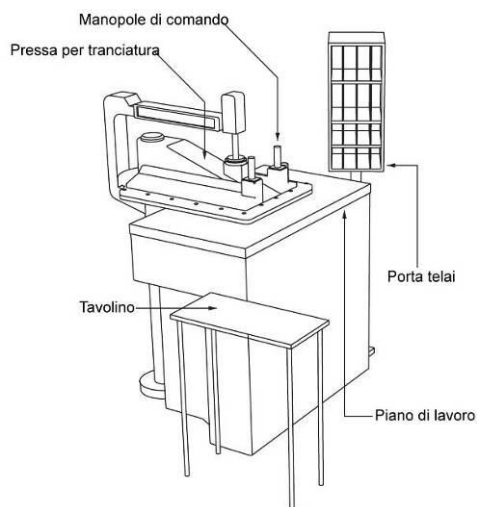


Fig.21.4 Postazione attuale per la tranciatura



Fig.21.5 Attività di tranciatura

La zona di lavoro occupata da Sonia è disposta in modo semplice e funzionale ma presenta alcune carenze ergonomiche dovute al dimensionamento e al funzionamento di alcune attrezzature utilizzate.

Il bancone di lavoro è molto alto, circa 110 cm da terra, e profondo circa 70, anche se parzialmente non sfruttabile perché la testa della pressa ne sovrasta la zona posteriore. Nella parte superiore vi è disposto un piano in polimero dello spessore di 5 cm pieno di incisioni dovute all'azione dei telai delle fustelle.

La testa della pressa ha notevoli dimensioni, circa 60 cm di larghezza per 80 di profondità, e anche se è difficile fare una stima del peso reale poiché vincolata ad un braccio di supporto è da sottolineare il fatto che bisogna agire con forza con il solo braccio sinistro per portarla in posizione di lavoro. Le due maniglie di controllo si trovano nella parte superiore della testa e devono essere impugnate entrambe per azionare il meccanismo di movimentazione.

A lato del bancone di lavoro si trova una struttura in legno adibita a porta telai per la fustellatura. Nelle celle che la compongono vengono riposti i diversi profili metallici utilizzati, a seconda dei modelli in lavorazione, unitamente all'azione della trancia. Sempre in corrispondenza della parte sinistra del bancone si trovano anche le scaffalature in cui giornalmente vengono disposti i tessuti da lavorare mentre sulla destra viene posto un tavolino mobile in cui Sonia dispone i taschini pronti per le lavorazioni successive.

Tutti gli altri strumenti di lavoro, martello, spilli, forbici e pinzatrice vengono tenuti sul piano di lavoro anche quando la testa della trancia entra in azione.

14.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Sonia nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: lieve menomazione nella funzione del livello di energia (b1300).
- Funzioni sensoriali e dolore: media menomazione nelle funzioni sensoriali correlate alla temperatura e ad altri stimoli (b270); grave menomazione nella funzione di dolore all'arto superiore (b28014) e

dolore alle articolazioni (b28016); completa menomazione nella funzione di dolore in una parte del corpo (b2801).

- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione della tolleranza all'esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella mobilità della scapola (b7200); grave menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di una singola articolazione (b7151), nella funzione di mobilità delle pelvi (b7201), nella forza dei muscoli di un arto (b7301), nella resistenza di gruppi di muscoli (b7401), nel controllo di movimenti volontari complessi (b7601), nelle funzioni di sostegno del braccio o della gamba (b7603), nel tremore (b7651) e nella sensazione di rigidità muscolare (b7800); completa menomazione nella funzione di mobilità delle ossa carpali (b7202).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nella struttura dei muscoli dell'avambraccio (icd s73012), dei legamenti e fasce dell'avambraccio (s73013) e dei muscoli della mano (s73022); completa menomazione nella struttura dell'articolazione del polso (s73011), delle articolazioni della mano e delle dita (s73021) e dei legamenti e fasce delle dita (s73023).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: grave limitazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nell'afferrare (d4401), nel lasciare (d4403), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nell'afferrare (d4455); completa limitazione nel manipolare (d4402), nel girare o esercitare torsioni delle mani e delle braccia (d4453).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: medio facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600), media barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401); grave barriera, intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330), persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) elevato facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

14.4. Valutazione del rischio

Per la postazione di lavoro di Sonia si è rilevata presenza di esposizione a rischio da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori per entrambi gli arti. Il punteggio calcolato per entrambi gli arti risulta essere infatti complessivamente di 41 per l'arto destro e 38 per l'arto sinistro, quindi, appartenente alla fascia di valori 'rischio elevato'.

La necessità di intervento però, osservando i singoli punteggi dei fattori concorrenti dovrebbe far porre l'attenzione progettuale sui fattori che evidenziano la necessità di utilizzare elevata forza delle braccia, elevata frequenza di azione che comporta continue prese in pinch e movimenti incongrui dell'articolazione del polso.

Da tenere comunque in considerazione il fatto che la postura statica in posizione in piedi ed il collo in flessione a causa dell'altezza del banco di lavoro e della contemporanea necessità di precisione, comportano un rischio sia per l'articolazione delle spalle, sia per il distretto cervicale.

14.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Sonia
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi del reparto in cui è collocata la postazione di Sonia al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

L'intervento progettuale primario è stato quello di ridurre la forza necessaria per l'azionamento e il posizionamento della pressa per la tranciatura, in secondo luogo si è optato per la postura seduta al posto di quella in piedi, contando che l'operazione di fustellatura ricopre, in pratica, tutta la durata del turno.

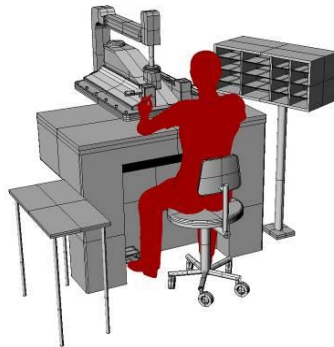


Fig.21.6 Elaborazione 3D postazione progettata

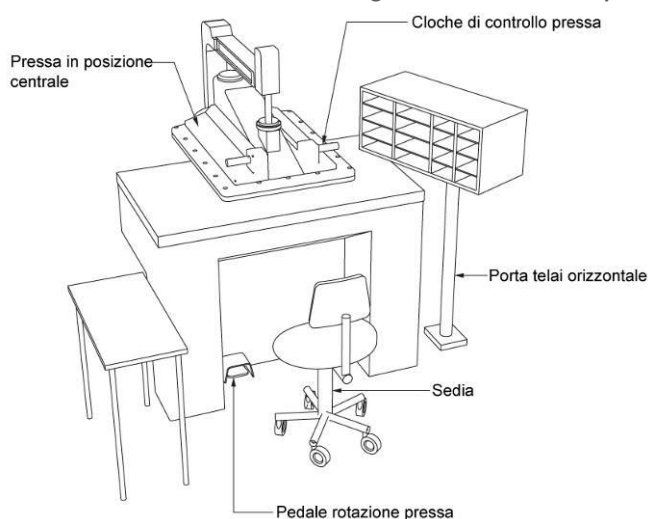


Fig.21.7 Nuova postazione tranciatura

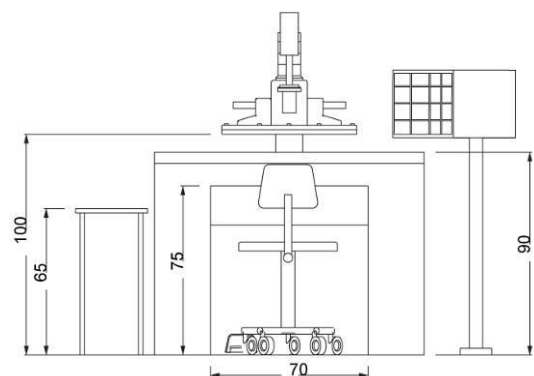


Fig.21.8 Nuova postazione - vista frontale

L'operazione che prima veniva prevista con il solo utilizzo della forza biomeccanica delle braccia ora è stato affidato ad un sistema di automatizzato del macchinario. La testa della trancia si prevede di azionarla tramite sistema meccanico o pneumatico in modo da garantire i movimenti per il corretto posizionamento e lavorazione. Con un pedale posto in corrispondenza del piede sinistro la si può essere azionare e ruotare di 90° in modo da posizionarsi sopra i telai per la fustellatura ad una altezza di circa 5 cm da questi. I comandi di azionamento del sistema di trancia sono stati modificati sia nella posizione che nel tipo di sistema di controllo. I bottoni sopra le manopole di comando sono stati sostituiti con leve tipo cloche che permettono di azionare il meccanismo con due o quattro dita invece che con lo sforzo del solo pollice in posizione incongrua. Per favorire il corretto movimento delle spalle e delle braccia i comandi a cloche sono stati disposti orizzontalmente. Come previsto dal sistema di comando precedente, il funzionamento dell'automatismo della macchina è azionabile solo se la pressione dei pulsanti è simultanea.

Altra soluzione adottata è la postura seduta di lavoro. Prevedendo uno scasso anteriore sotto il piano di lavoro è possibile recuperare spazio per accogliere le gambe. L'accostamento al piano di lavoro è possibile prolungandolo sul lato frontale verso il tronco di Sonia. In questo modo non viene ridotta la flessione del collo ma si cerca di limitare il carico sul rachide dato dalla posizione in piedi.

Per quanto riguarda gli arti superiori è stata ridotta l'escursione angolare della spalla necessaria per raggiungere i telai per la lavorazione disponendo in orizzontale l'espositore in cui sono contenuti e montandolo su di un braccio rotante che lo avvicina alla seduta di Sonia e nel contempo può essere allontanato dal piano di lavoro.

Aspetti ambientali

Come già accennato gli spazi all'interno del reparto sono spesso congestionati e ridotti. È necessario, dunque, ridisporre le postazioni in modo che gli spostamenti siano più agevoli e per garantire maggior sicurezza nelle attività lavorative. All'interno dei reparti, inoltre, è necessario ridurre il rumore generato dai macchinari di maggiori dimensioni inserendoli in moduli di insonorizzazione e prevedendo l'installazione di pareti divisorie in materiale fonoassorbente.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Sonia aveva portato ad attribuire un punteggio di 0/10 per il fattore "tempo di recupero" della Check-list OCRA, per le considerazioni inerenti al numero di pause, alla loro durata e distribuzione nel tempo: in particolare, 7 pause strutturate della durata di 8 minuti ciascuna a intervalli di 1 ora. Il problema è che queste pause non vengono poi in realtà effettuate dall'operaia a causa delle necessità di produzione, di conseguenza, al fattore di rischio RECUPERO andrebbe comunque attribuito un valore di entità elevata.

Per ottenere davvero il punteggio di 0/10 andrebbe effettuato quindi un intervento formativo alla operaia, attraverso il quale renderla a conoscenza della gravità delle patologie a cui potrebbe andare incontro effettuando il proprio compito senza effettuare le pause impostate correttamente dall'azienda.

Un altro intervento di tipo organizzativo potrebbe trovarsi nella effettuazione di 'rotazione' su differenti mansioni.

Se nel caso di Sonia ormai l'unica possibilità consiste nel ricollocamento su una postazione differente a causa della gravità della patologia, per non far sì che l'operaia che ha preso il suo posto alla precedente postazione vada incontro alle stesse problematiche, l'azienda potrebbe prevedere che le operaie effettuino due o più compiti lavorativi nell'arco della giornata. Tali compiti dovrebbero essere studiati in modo da comportare un differente utilizzo degli arti superiori consentendo una minore usura causata dalla continua ripetizione dei gesti caratteristici di un compito, e una differente

postura del tronco e del collo. Un esempio potrebbe essere quello di effettuare il compito lavorativo particolarmente impegnativo per mani e polsi e spalle come quello analizzato (che comunque andrebbe riprogettato per abbassare l'elevato valore di rischio che comporta), per metà della durata del turno con uno, come quello che viene effettuato da Sonia a seguito del ricollocamento meno impegnativo per le articolazioni di polsi e mani.

In questo caso il tempo netto di ripetizione della sequenza di gesti associati al fattore di rischio calcolato, andrebbe a demoltiplicarsi in proporzione alla durata di questo nel turno e un nuovo indice di rischio andrebbe ricalcolato secondo la formula qui sotto atta al calcolo del punteggio di esposizione per più compiti ripetitivi:

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +... (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove: a, b,..., z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati

Pa, Pb,...Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno

Fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Per le modifiche necessarie da apportare alla postazione di lavoro di Sonia è previsto l'intervento della squadra di meccanici interni all'azienda. Come in altri casi illustrati, in cui il riadattamento della postazione viene affidato a dipendenti dell'azienda, è possibile fare una stima per difetto dei costi necessari rispetto all'eventualità di farli realizzare da aziende e tecnici esterni.

Le modifiche meccaniche e tecniche della tranciatrice prevedono l'implementazione di un sistema meccanico/pneumatico di movimentazione e l'inserimento di comandi a cloche per l'azionamento della pressa. Il primo intervento prevede la realizzazione di automazioni semplici ma comunque appositamente realizzate che possono prevedere diverse ore lavorative e implicano l'acquisto e la messa in opera di diverso materiale tecnico. I comandi della pressa, invece, possono essere acquistati e montati senza problemi modificando o implementando le schede elettroniche a cui vengono collegate.

Tabella 21.6

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Modifica macchinario pressa	1 pz.	4000 €
Tavolino	1 pz.	- €
modifica porta telai tranciatrice	1 pz.	- €
TOTALE		4000 €

14.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 21.7) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative EN 1005-4/2004 "Evaluation of working postures and movements in relation to machinery", ISO 11226-Evaluation of static working postures e UNI EN ISO 14738 Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro sul macchinario.

Tabella 21.7

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	Legge 626/94	Lieve	Lieve	480 minuti: 8 ore al giorno		
<u>Organizzazione e del lavoro e tempi di recupero</u>	Check-list OCRA	Elevato	Assente	Prevista una pausa di 8 minuti ogni ora ma tale pausa non viene sfruttata per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione.	Intervento formativo all'operaia riguardante informativa sui benefici che tali pause apporterebbero allo stato di salute di modo da rendere consapevole l'operaia dei rischi indotti dal non utilizzo di tali interruzioni. Rotazione su due o più mansioni che implicino un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori e una differente postura della parte inferiore del corpo per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.	😊
<u>Postura incongrua</u>	Check-list OCRA EN 1005-4/2004 ISO11226 UNI_EN_ISO_14738 progettazione di postazioni di lavoro sul	Elevato	Medio	Manualità fine per maneggiare e realizzare i taschini in tessuto, che comporta presa dei tessuti e delle mascherine in pinch e flessione/estensioni/deviazioni ulnare e radiale del polso per più della metà del tempo.		😊

	macchinario			Braccia mantenute quasi ad altezza delle spalle per ruotare e azionare la pressa per la tranciatura.	Automazione del sistema di movimentazione della pressa e modifica sistemi di comando.	
				Lavoro in piedi per tutta la durata del turno a causa della necessità di utilizzo di forza per la movimentazione della pressa.	Possibilità di lavorare da seduta grazie all'automatizzazione e della pressa.	
				Flessione accentuata del Collo a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti.		
<u>Forza</u>	Check-list OCRA	Elevato	Limitato	Necessita' di utilizzare la forza delle braccia per movimentare la pressa per circa il 5%del tempo. Valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, corrispondente a forza elevata.	Automazione della movimentazione della pressa.	☺
<u>Frequenza di azione</u>	Check-list OCRA	Elevato	Elevato	Frequenza di azione molto elevata per la mano destra (circa 60 azioni al minuto) e abbastanza elevata per la sinistra di (circa 45 azioni al minuto), per cui la check-list Ocra assegna rispettivamente un punteggio di 8 e 5. Elevata ripetitività degli stessi gesti delle mani per un punteggio di stereotipia pari 3.	Alcune azioni possono essere evitate grazie all'automatizzazione e della pressa e all'utilizzo dei pedali ma per abbassare la frequenza di azione andrebbe aumentato il tempo di ciclo: questo potrebbe non soddisfare le esigenze di produzione	
<u>Fattori complementari</u>	Check-list OCRA	Medio	Medio	Il lavoro richiede una precisione elevata per la necessità di sovrapporre in modo preciso le parti che costituiscono le tasche	Non possibile intervento	
<u>Fattori ambientali</u>		Lieve	Lieve	Spazi congestionati ed elevato rumore.	Riorganizzazione logistica degli spazi e delle disposizioni delle attrezzature di lavoro. Prevedere pannelli di in sonorizzazione e divisorii tra i reparti.	☺

15.Vito

15.1. Il protagonista

Vito è un uomo di 39 anni con problemi di ernia lombare presumibilmente maturati con lo svolgimento dell'attività lavorativa. Il suo peso è di 84 kg ed è alto 170cm.

In anamnesi patologica remota non vengono segnalate patologie o traumi degni di nota.

Vito, da qualche anno, soffre di ernie discali dovute a carichi elevati e stress biomeccanico a carico del rachide. Nel 1994 cominciano i primi disturbi con connotazione scoliotica sinistra ad ampio raggio che lo portano ad effettuare dei controlli più approfonditi fino a che nel 2003 non gli viene diagnosticata un'ernia discale paramediana dx a livello L4-L5 e L5-S1. Tali protusioni discali gli procurano episodi di lombalgia della durata di una settimana in cui è costretto ad assumere antiinfiammatori. Nel 2008, in seguito alla visita di controllo obbligatoria presso l'ambulatorio di Medicina del Lavoro dell'ospedale in cui lavora, gli è stata diagnosticata spondilo artropatia lombare di 2° grado con giudizio di idoneità con limitazione: esonero da attività come la movimentazione manuale di pazienti (ove non adeguatamente ausiliata); e/o postura eretta; e/o ripetuta flessione-estensione del rachide; e/o traino e spinta della barella.

L'attività lavorativa

In passato Vito ha svolto diversi lavori. Dal 1985 al 1987 ha lavorato come fattorino addetto alla consegna manuale di pacchi (non superiori ai 4 kg) e dal 1987 al 1989 come operaio generico presso un'azienda di zincatura in cui preparava il materiale da zincare (dal peso non superiore ad 1 kg) e guidava il muletto.

Dal 1989 è diventato operatore ausiliario presso un ospedale lavorando in diversi reparti fino a quando nel 2000 è entrato a far parte dello staff del reparto di polichirurgia. Ad oggi si occupa della movimentazione manuale di pazienti, in particolare di trasporto dei pazienti dai reparti al blocco operatorio e viceversa, e della movimentazione di materiale tecnico. Riferisce di non aver fatto alcun corso di formazione o di aggiornamento sulle tecniche di trasporto e sollevamento e di non avere a disposizione in reparto ausili per la movimentazione adeguati.

15.2. Analisi funzionale della mansione



Fig.22.1 Vito al lavoro in ospedale

Vito lavora all'interno di un ospedale come ausiliario di reparto presso il polo polichirurgico. La sua attività lavorativa prevede trasporto dei pazienti dai reparti al blocco operatorio e viceversa e la movimentazione manuale di pazienti dal letto operatorio alla barella e il trasporto e l'organizzazione di materiale tecnico per le sale operatorie. In relazione all'attività di movimentazione pazienti il suo compito è quello di andare a prendere nei reparti le persone che devono essere operate per accompagnarle con la barella fino al

plesso operatorio. Durante questa fase molte volte si trova, per motivi di logistica e gestione del personale interno, a svolgere i trasporti da solo senza che vi sia un collega che lo aiuti. Una volta accompagnata la persona fino al reparto in cui si effettuano le operazioni si occupa della sua preparazione e della movimentazione dalla barella al tavolo operatorio e viceversa. Al termine dell'operazione dal tavolo la persona viene trasferita nuovamente sulla barella per i trasporti e accompagnata nella "sala del risveglio" in cui il paziente deve aspettare che termini l'effetto degli anestetici per poter tornare nel reparto di degenza.

Per il trasporto di materiale tecnico, invece, si serve di carrelli con ruote in cui dispone i prodotti necessari per lo svolgimento delle attività mediche sui pazienti.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il trasporto e la movimentazione di pazienti che effettua Vito è stata per lungo tempo oggetto di studi che hanno portato a sviluppare una metodologia specifica per il settore. Nel caso di Vito ci si servirà, dunque, di tale metodo e verranno presentati anche i dati quantitativi rilevati in loco con un dinamometro per la misurazione degli sforzi necessari per lo spostamento delle barelle.

L'attività svolta verrà analizzata e descritta con i seguenti metodi e strumenti:

- MAPO, Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati, un indice sintetico per la valutazione del rischio nella Movimentazione Manuale dei Pazienti (MMP), in particolare si utilizza la check-list per il blocco operatorio
- Norma ISO_11228-2003_Manual handling – Lifting and carrying
- SNOOK e CIRIELLO, "Liberty Mutual tables for Lifting, Carrying, Pushing and Pulling" per le attività in cui sia richiesta azione di traino e spinta, in particolare vengono effettuate misurazioni di carico di traino e spinta con dinamometro – dati riportati in tabelle

Per l'analisi del rischio dell'attività di cui si è avvalsi di una particolare check-list sviluppata proprio per la rilevazione del rischio da movimentazione carichi/pazienti nel blocco operatorio. Questa si differenzia in alcuni punti dalla classica check-list MAPO per i reparti, soprattutto perché, mentre quest'ultima è stata validata alla predizione di un rischio in base a corrispondenza con dati clinici rilevati, la check-list per il blocco operatorio non è ancora stata validata e rappresenta perciò solamente uno strumento di screening.

Pur dando in uscita un valore di esposizione classificabile in fasce (livello di esposizione: assente, trascurabile, medio, alto) il valore quantifica appunto un livello di esposizione ma non è associabile ad una probabilità di insorgimento di patologia. Risulta comunque un utile strumento per andare ad identificare i fattori che potrebbero concorrere a definire un rischio per il lavoratore.

Organizzazione del lavoro

Vito effettua un turno unico dalle 7.30 alle 15.42 con una pausa per la mensa di circa 30-40 minuti a seconda dalle esigenze. Anche le pause non sono codificabili in quanto il personale del blocco operatorio è soggetto alle variazioni di orario indotte dagli andamenti delle operazioni, dalla ripresa più o meno rapida del paziente ecc..., tempi difficilmente precisamente/calcolabili.

Dalla check-list si evince che insieme a Vito, altri 7 operatori ausiliari sono contemporaneamente sempre presenti e pertanto le operazioni di traino, spinta o movimentazioni vengono ripartite. Se mediamente vengono eseguiti 15 interventi al giorno, si può stimare che delle otto ore lavorative circa 4 siano impegnate nel trasferimento dei pazienti dai reparti alla sala e viceversa mentre circa tre adibite alla vera e propria movimentazione di pazienti (spostamento del paziente da barella a letto operatorio o viceversa). Si riporta pertanto la check-list compilata in relazione al blocco operatorio dove lavora Vito.

Figura 22.2:

orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde): orario in sede sopra e orario a casa sotto.

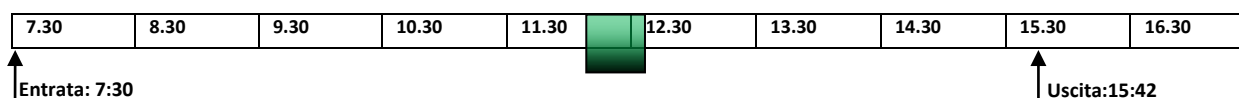


Tabella 22.1

Check-list MAPO per blocco operatorio – organizzazione del lavoro

NUMERO INTERVENTI DIE 15	TOTALE ORGANICO: Infermieri 20	OTA/ASA/Ausiliari 10
Rispondere ai "Quesiti filtro" (domande 1,2 e 3):		
1. Si effettua, almeno <u>una volta al giorno</u> (pro operatore) attività di traino/spinta di barelle, letti, attrezzature su ruote, disagiata e/o con forza applicata? <input type="checkbox"/> NO X SI (se SI valutare con scheda SNOOK-CIRIELLO).		
2. Si effettua, almeno <u>una volta al giorno</u> (pro operatore) sollevamento di carichi-oggetti del peso di almeno 10 kg? X NO <input type="checkbox"/> SI (se SI valutare con scheda NIOSH).		
3. NEL BLOCCO OPERATORIO SI EFFETTUANO INTERVENTI CON MOVIMENTAZIONE MANUALE PAZIENTI? <input type="checkbox"/> NO X SI Se SI compilare le sezioni successive.		
OPERATORI (addetti alla movimentazione manuale pazienti) PRESENTI NELLE 24 ORE:		
Infermieri 15	ferristi _____	OTA/ASA/Ausiliari 2
indicare il numero degli operatori (Op) come somma degli operatori addetti alla movimentazione di diversi profili professionali		17 Op
QUANTIFICAZIONE INTERVENTI		
N° Sale 5	Media Annuale Interventi 4250	N° medio di interventi/die 15
• N° medio interventi/die in anestesia generale (=A.G.): 13		
• N° medio interventi/die in anestesia locoregionale : 2		
n° medio interventi/die che non richiedono trasferimento del paziente _____		
n° medio interventi/die che richiedono trasferimento del paziente (=A.L.) 2		
numero di interventi che richiedono la movimentazione del paziente (A.G. + A.L.)		17 NI

Ausili e tipologia pazienti

Un fattore di fondamentale importanza nell'analisi del rischio da movimentazione manuale pazienti è rappresentato dalla presenza di ausili per facilitare appunto tali operazioni. Sempre attraverso l'utilizzo della checklist MAPO emerge che nel blocco operatorio non sono praticamente presenti ausili e quelli presenti (rappresentati in questo caso solo dalle barelle), non hanno i requisiti richiesti e pertanto tutte le operazioni svolte dall'operatore vengono svolte manualmente senza la possibilità di utilizzare ausili.

Tabella 22.2

Check-list MAPO per blocco operatorio - ausili

<p>"SOLLEVATORI"= attrezzature di sollevamento totale del paziente con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • meccanismo elettrico di regolazione • ruote a "basso attrito" e basso sforzo fisico applicato durante le manovre di traino/spinta • ingombro struttura compatibile con spazi ambienti in cui viene utilizzata • in buono stato di manutenzione 	<p>SOLLEVATORI</p> <p>X NO <input type="checkbox"/> SI</p> <p>N° _____</p>
--	--

<p>“BARELLA ERGONOMICA”= attrezzatura con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • altezza variabile almeno fino a 90/92 cm • nessun ingombro laterale • “equipaggiata” con telo o tavola ad alto scorrimento • ruote a “basso attrito” e basso sforzo fisico applicato durante le manovre di traino/spinta • ingombro struttura compatibile con spazi ambienti in cui viene utilizzata • in buono stato di manutenzione 			<p>BARELLE ERGONOMICHE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI</p> <p>N° _____</p>	
<p>“MOBILIZER”= si intende una attrezzatura con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • altezza variabile (meccanismo elettrico) • presenza di piano scorrevole per il trasferimento paziente • nessuna sezione da sollevare manualmente • ruote a “basso attrito” e basso sforzo fisico applicato durante le manovre di traino/spinta • in buono stato di manutenzione 			<p>MOBILIZER</p> <p><input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI</p>	
<p>“PASSAMALATI”= si intende una attrezzatura con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • altezza variabile (meccanismo elettrico) • presenza di piano scorrevole per il trasferimento paziente inserito nella parete che divide sala operatoria da “presala” 			<p>PASSAMALATI</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI</p>	
<p>TELI AD ALTO SCORRIMENTO N° <u>1</u></p>			<p>TAVOLE AD ALTO SCORRIMENTO N° _____</p>	
<p>1) Tipo di anestesia</p>		<p>A.G.= N°13</p>		<p>A.G.= N° _____</p>
<input checked="" type="checkbox"/> letto/barella	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input checked="" type="checkbox"/> barella/ tavolo operatorio	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input checked="" type="checkbox"/> tavolo operatorio /barella	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input checked="" type="checkbox"/> barella /letto	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input type="checkbox"/> barella / barella	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input type="checkbox"/> da prono a supino	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input type="checkbox"/> da supino a prono	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
Punteggio di colonna (N° manovre per N° AG.)	____ A	____ B	____ C	____ D
<p>2) Tipo di anestesia</p>		<p>A.L.= N° 2</p>		<p>A.L.= N° _____</p>
<input checked="" type="checkbox"/> letto/barella	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input checked="" type="checkbox"/> barella/ tavolo operatorio	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input checked="" type="checkbox"/> tavolo operatorio /barella	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input checked="" type="checkbox"/> barella /letto	<input checked="" type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input type="checkbox"/> barella / barella	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input type="checkbox"/> da prono a supino	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
<input type="checkbox"/> da supino a prono	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato	<input type="checkbox"/> manuale	<input type="checkbox"/> ausiliato
Punteggio di colonna (N° manovre per N° AL.)	____ E	____ F	____ G	____ H
<p>PERCENTUALE DI MANOVRE AUSILIATE: Somma dei punteggi: $\frac{B + D + F + H}{A+B+C+D+E+F+G+H} \times 100 \Rightarrow 0 \text{ ATTPER}$</p>				
<p>VALORE FATTORE “SOLLEVATORI” (FS)</p> <p>Sollevatori INSUFFICIENTI + INADEGUATI: ATTPER $\leq 50\%$ = 4</p> <p>Sollevatori INSUFFICIENTI o INADEGUATI: ATTPER $51\% - 89\%$ = 2</p> <p>Sollevatori ADEGUATI e SUFFICIENTI PER ATTPER $\geq 90\%$ = 0,5</p>				<p>4 FS</p>

Formazione

Altro fattore da tenere in considerazione nell’analisi del rischio è rappresentato dalla formazione, ovvero la messa in atto di corsi specifici che spieghino il potenziale rischio indotto dalla movimentazione manuale pazienti, e di conseguenza illustrino tecniche di corretta movimentazione e

scelta e utilizzo di ausili. Si riporta anche in questo caso la parte della check-list inerente tale fattore da cui emerge che gli operatori del blocco non hanno effettuato formazione riguardo al rischio da movimentazione manuale pazienti.

Tabella 22.3

Check-list MAPO per blocco operatorio - formazione

FORMAZIONE DEGLI OPERATORI	
x non effettuata	<input type="checkbox"/> effettuata tramite opuscolo informativo
<input type="checkbox"/> addestramento a utilizzo attrezzature	<input type="checkbox"/> effettuato corso teorico/pratico
se EFFETTUATA, a quanti operatori? __ __	e di quante ore/pro-operatore __ __
<p>(ii) VALORE DEL FATTORE FORMAZIONE (FF) Non effettuata (o completamente inadeguata) = 2 Formazione adeguata = 0.75 (Situazioni intermedie = 1)</p> <p>Si intende per adeguata effettuata con CORSO DI FORMAZIONE teorico/pratico della durata di almeno 6 ore organizzato all'interno dell'azienda ospedaliera e rivolto ad almeno il 90% degli operatori del blocco indagato e con ESERCITAZIONE PRATICA DEDICATA ALL'UTILIZZO DI AUSILI (non un corso tenuto da tecnici-commerciali). Inoltre il corso di formazione deve aver raggiunto almeno il 90% degli operatori del blocco indagato = 0.75</p>	
Durante Lo Screening Non Viene Effettuato Il Sopralluogo Quindi Non Vengono Valutati Il Fattore Ambiente (F Amb) E Barelle (Fb) Che Assumono Automaticamente (Nel Software "Screening") Valore =1 (Quindi Ininfluyente).	_1_ FB
	1 FAmb

Postura e movimento

Il lavoro di Vito comporta un notevole esercizio fisico per l'assoluzione del compito di movimentazione pazienti. Un aspetto fondamentale durante tali manovre è quello di saper mantenere le posture corrette per evitare che le strutture corporee siano sovraccaricate. In molti casi disposizioni e dimensioni delle attrezzature, unitamente al fatto che i pazienti non sono collaboranti, non permettono una postura corretta per lo svolgimento delle operazioni di sollevamento e trasporto. Cercare di sollevare e spostare una persona per farla passare da un lettino a un altro non è un'operazione semplice e il rachide viene sovraccaricato nella zona lombare perché diventa il fulcro di tutti gli sforzi esercitati con il tronco e le braccia, come si può vedere nella fotografia sopra. Necessariamente alcune movimentazioni devono essere effettuate da due operatori per evitare che vi siano ripercussioni sgradite sia per il paziente che per gli stessi addetti all'assistenza.



Fig.22.3 Sollevamento di un paziente



Fig.22.4 Spinta della barella

Vito, che svolge da anni questo lavoro, ha sviluppato una patologia comune agli operatori del servizio sanitario. Il rachide è stato sovraccaricato poiché lavorare con il tronco flesso in avanti per

raggiungere un paziente sdraiato, fare forza per sollevarlo e trascinarlo o spingerlo è un'operazione ripetuta frequentemente e molte volte in maniera non idonea. Il tronco flesso, la distanza della persona da sollevare, lo sforzo articolare di braccia e spalle e la presa del telo di sollevamento costituiscono un sovraccarico biomeccanico per il rachide di notevole entità.

Oltre alle ripercussioni negative della postura assunta durante la movimentazione vanno sottolineati anche altri due fattori preponderanti nel determinare una situazione di rischio come quella descritta; la spinta o il trascinarsi dei lettini e il mantenimento prolungato della posizione in piedi.

I lettini e le barelle da utilizzare non prevedono alcun tipo di maniglia o sistema di presa per la spinta o il traino e l'operatore è costretto a posizionare le mani sui profili metallici che sorreggono la rete sotto il materasso. La spinta viene effettuata con il polso e la mano in posizione molte volte scorretta. In alcuni casi, durante il traino, le articolazioni del braccio vengono sollecitate poiché l'operatore si gira per volgere lo sguardo verso la direzione di marcia estendendo il braccio per trascinare la barella. In questo caso i distretti di rachide, spalle, gomito e polso non lavorano in modo corretto e risultano maggiormente sovraccaricati.

Vito rimane in piedi per molte ore al giorno andando a gravare maggiormente sul rachide già sollecitato dalle altre operazioni. In questo modo la tensione viene scaricata essenzialmente nella zona lombare.

Forza

Come già descritto nel paragrafo precedente le operazioni previste dalla mansione di operatore sanitario ausiliario prevedono l'impiego di notevole forza per gli spostamenti, ma soprattutto, in termini di percentuale della giornata lavorativa di Vito, di operazioni di traino e spinta di barelle non ergonomiche. Inoltre, anche se tale mansione rappresenta una percentuale minore del turno lavorativo, sollevare e riposizionare nel letto, da soli, una persona non collaborante e senza l'utilizzo di adeguati ausili comporta un elevato impegno di forza. Per la valutazione della forza necessaria durante le operazioni di traino e spinta sono state effettuate rilevazioni dinamometriche durante la movimentazione di un paziente di circa 100 chilogrammi. In particolare sono stati rilevati i valori di forza durante le fasi di rottura dell'inerzia iniziale, mantenimento del traino/spinta e accesso o discesa dall'ascensore.

Da una serie di 10 misurazioni ripetute per le operazioni sono emersi valori di picco fino a 10 kg nel traino e 12 nella spinta, con valori di mantenimento (su un percorso rettilineo di due metri) mediamente di 3.5 per il traino e 4.5 per la spinta. Per quanto riguarda l'ingresso e l'uscita dall'ascensore sono stati individuati picchi di 18 kg per il traino e 12.5 per la spinta, valori maggiori dei precedenti dovuti alla presenza di un piccolo dislivello tra il piano del corridoio ed il piano dell'ascensore.

Considerando operazioni di traino e spinta effettuate per lunghezze di massimo circa 6-10 metri consecutivi (lunghezza delle stanze o di tratti senza incontro di ostacoli, porte, scale, ascensori) della durata di circa cinque minuti e altre operazioni di massimo due metri (ad esempio per l'ingresso in ascensore) della durata di pochi secondi, dalle tabelle di Snook e Ciriello per il traino e la spinta sembrerebbe che i valori misurati si trovino al di sotto dei valori limite raccomandati.

Ciò è però in disaccordo da quanto espresso soggettivamente dall'operatore e da quanto possibile osservare direttamente in base a:

- giudizio soggettivo tramite scala di Borg per cui l'operatore riferisce sforzo massimale nel momento della partenza e comunque forte durante il mantenimento
- tipo di ruote delle barelle (non direzionali) e pessimo stato di manutenzione
- osservazione diretta della necessità da parte dell'operatore di far leva con tutto il corpo per far "partire" la barella o effettuare manovre

Tabella 22.4

Snook e Ciriello – Valori

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
145cm	FI	20	22	25	26	26	31	14	16	21	22	22	26	16	18	19	20	21	25	12	14	14	18
	FM	10	13	15	18	18	22	8	9	13	15	16	18	8	9	11	13	14	16	7	8	9	11
95cm	FI	21	24	26	28	28	34	16	18	23	25	25	30	18	21	22	23	24	28	14	16	16	20
	FM	10	13	16	19	19	23	8	10	13	15	15	18	8	10	11	13	13	16	7	8	9	11
65cm	FI	19	22	24	25	26	31	13	14	20	21	21	26	15	17	19	20	20	24	12	14	14	17
	FM	10	13	16	18	19	23	8	10	12	14	15	18	8	10	11	12	13	15	7	8	9	10
Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
135cm	FI	14	16	18	19	19	23	11	13	16	17	18	21	13	15	15	16	17	20	10	11	11	14
	FM	8	10	12	15	15	16	6	8	10	12	12	15	7	8	9	10	11	13	6	6	7	9
90cm	FI	19	22	25	27	27	32	15	18	23	24	24	29	18	20	21	23	23	28	13	18	16	19
	FM	10	13	16	19	20	24	6	10	13	16	16	19	9	10	12	14	14	17	7	9	10	12
60cm	FI	22	25	28	30	30	36	18	20	26	27	28	33	20	23	24	26	26	31	15	18	18	22
	FM	11	14	17	20	21	25	9	11	14	17	17	20	9	11	12	15	15	18	8	9	10	12

Il complesso dei criteri e dei valori finora riportati fa riferimento a soggetti adulti sani. Dovendosi, nel presente caso, riferire a soggetti "patologici", è stato ipotizzato (Colombini et al, 1993) che la loro capacità di sottostare a sollecitazioni meccaniche del rachide sia non solo diversificata secondo il sesso, ma più che altro esprimibile attraverso gaussiane diverse da quelle relative (distinte per sesso) alla popolazione sana: come spesso avviene è tuttavia verosimile che tra le due distribuzioni vi sia una zona, allo stato attuale impossibile da quantificare, di sovrapposizione.

Un utile riferimento alle distribuzioni di tali capacità proviene dall'aggiornamento di studi psicofisici condotti da Snook e Ciriello. Nel loro articolo di revisione essi infatti indicano valori medi, valori percentili e dati di distribuzione (deviazione standard) circa i limiti ponderali di carichi sollevabili con diverse modalità e frequenze da soggetti dei due sessi.

Disponendo dei dati relativi alla distribuzione nella popolazione è stato proposto (Linee Guida delle Regioni all'applicazione del D.Lgs 626/94, 1998) nella pratica di fissare a livello del 99° e del 99,9° percentile, in modo differenziato per i due sessi, i valori limite orientativi per soggetti portatori di patologie del rachide rispettivamente di entità media e di entità grave (v.testo principale) cautelativi rispettivamente del 99% e del 99,9% della popolazione.

In Tabella 22.5 vengono forniti i valori percentili della forza iniziale e di mantenimento accettabile per diversi percentili di popolazione (90°, 99°, 99,9°) durante azioni di tiro o spinta con frequenza di 1 volta ogni 5 minuti, per percorsi di 7,5m e con altezza di applicazione della forza posta a 90–95 cm da terra, nei due sessi .Le misure di forza applicata nel tirare e spingere un carrello sono ottenibili con uso di dinamometro

Nella prima parte della tabella vengono indicati i valori di riferimento "protettivi" per il 90% della popolazione. I valori di riferimento che possono essere scelti per i soggetti portatori di patologie del rachide di media gravità sono quelli che cautelano il 99% della popolazione generale, mentre i valori

di riferimento suggeriti per i soggetti portatori di patologie gravi del rachide sono quelli descritti come cautelativi per il 99,9% della popolazione.

Osservando la Tabella 1 si nota che nelle azioni di spinta, i valori che riguardano il 99° percentile di popolazione presentano, per quanto riguarda la “spinta iniziale”, una riduzione del 20-25% rispetto ai valori dati per la popolazione sana; per le fasi di mantenimento la riduzione è del 40-45%. Nelle azioni di traino si ha invece per il “picco iniziale” una riduzione del 30-35% e per il mantenimento una riduzione del 40- 50%.

Per quanto riguarda i valori riferiti al 99,9° percentile di popolazione, nelle azioni di spinta si osserva nella “spinta iniziale” una riduzione (rispetto ai valori dati per la popolazione sana) del 45-48% e nel mantenimento del 70%. Nelle azioni di traino la riduzione per l’azione di “traino iniziale” è del 65-68% e nel mantenimento dell’80%.

In generale si consigliano per i soggetti patologici percorsi di tiro e/o spinta non superiori (qualora non interrotti da una fermata) a 7,5-15 m, per frequenze di spinta non superiori ad 1 volta al minuto.

Tabella 22.5

Azioni di tirare e spingere: valori percentili della forza (kgF), ricavata con misure tramite dinamometro, per spostamento 1 v. ogni 5 minuti, per 7,5m. di transito, ad altezza di spinta di circa 90 - 95cm. da terra (dati rielaborati da Snook, 1991).

	Valori per il 90° percentile di popolazione sana Snook,1991		Valori per il 99° percentile della popolazione		Valori per il 99,9° percentile della popolazione	
	Iniziale	Mantenimento	Iniziale	Mantenimento	iniziale	Mantenimento
Azioni di spinta						
Maschi	25	15	20 -20%	9 -40%	13 -48%	4 -73%
femmine	19	9	14 -26%	5 -44%	10 -47%	-
Azioni di traino						
Maschi	24	16	15 -37%	8 -50%	8 -66%	3 -80%
femmine	19	10	13 (-31%)	4 1 (-40%)	8 1 (-68%)	-

- 1) Riconsiderando i valori ottenuti alla luce della tabella xx in relazione ai valori ottenibili dalle tavole di Snook e Ciriello per la tutela del 99,9 % della popolazione, risulta che i 10-12 kg di picco e i 3.5 e 4.5 kg rispettivamente trainati e spinti da Vito vanno considerati potenzialmente rischiosi per il peggioramento del suo stato di salute.



Fig.22.5 Barella utilizzata nel reparto

Analisi ambientale

Il reparto in cui lavora Vito si trova al primo piano all’interno di un ospedale diviso per padiglioni. Per quanto riguarda il fattore dell’accessibilità bisogna da subito segnalare il fatto che la struttura, seppur all’avanguardia come struttura ospedaliera, presenta numerosi punti critici in quanto di vecchia costruzione e organizzazione dispositiva.

Il plesso operatorio è composto da un ingresso, 6 sale operatorie, una camera di preparazione con disposti 3 o 4 letti e una camera per il risveglio post operazione con altrettanti letti. Al centro del corridoio sul quale si affacciano le sale e gli uffici del personale si trova una segreteria operativa di reparto in cui infermieri, ausiliari e medici possono entrare in comunicazione con tutti gli altri reparti

dell'ospedale. Nei corridoi, contro le pareti, vengono collocate tutte le attrezzature mobili come lettini operatori, barelle e carrelli per materiale clinico. Il passaggio con le barelle o i letti di trasferimento molto spesso è ostacolato appunto dalle attrezzature mobili disposte ai lati del corridoio e per passare è necessario spostarli di continuazione. Nel complesso il reparto sembra ben disposto e organizzato e il personale che vi lavora decisamente coeso e collaborante.

In merito, invece, agli aspetti ambientali e di microclima del reparto viene riscontrata una grave e rischiosa carenza a livello del sistema di areazione: l'impianto di condizionamento non funziona. Malgrado le ripetute sollecitazioni da parte di medici, capo sala e addetti sanitari alle autorità non è stato ancora realizzato nessun intervento di controllo. Ne risulta, così, un innalzamento generale della temperatura fino a 30° mentre nella sala sterilizzazione, provvista di due autoclave, il livello sale fino a 37°. Anche all'interno delle sale operatorie il problema del mancato condizionamento, unito all'utilizzo delle lampade scialitiche, fa sì che l'attività medica e le condizioni lavorative siano disturbate e compromesse.

Nell'ottica di un'analisi ambientale completa bisogna prendere in considerazione le strumentazioni attuali e gli ausili in uso in reparto. Questo non è provvisto di una vasta gamma di apparecchiature dedite all'ausiliazione e alle movimentazioni. Gli operatori del reparto non hanno a disposizione teli o assi ad alto scorrimento, tavolette di rotazione, sollevatori manuali ecc... e per movimentare i pazienti si servono di manovre come quella descritta nella foto precedente. Barelle, lettini e tavoli operatori sono datati e si dimostrano non adempienti alle norme di sicurezza e oggetto di poca manutenzione.

Le principali problematiche riscontrate a livello di attrezzature sono: ruote piene, irregolari e non dotate di sistema frenante, altezza fissa del telaio, dimensioni ridotte in larghezza, durezza delle spondine da sottrarre, telaio con profili taglienti e sporgenti che salgono e scendono a scatto.

Nell'immagine della barella è possibile vedere solo una delle attrezzature per la movimentazione che presenta in un unico prodotto tutti i difetti elencati.

15.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Vito nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), di dolore alla schiena (b28013) e dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nella funzione di resistenza fisica generale (b4550); grave menomazione nelle funzioni di tolleranza all'esercizio fisico (b455) e di affaticabilità (b4552).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nelle funzioni di mobilità di diverse articolazioni (b7101), della stabilità di una singola articolazione (b7151) e di mobilità della scapola (b7200).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nella struttura della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale lombare (s76002).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nell'afferrare (d4401), nel manipolare (d4402) e nel lasciare (d4403); grave menomazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451), nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453) e nell'afferrare (d4455).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve barriera - prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); lieve facilitatore – prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l’uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: media barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600); lieve facilitatore - intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: elevato facilitatore – servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

15.4. Valutazione del rischio

L’analisi effettuata tramite check-list MAPO ha messo in luce un rischio elevato dovuto a sovraccarico biomeccanico a carico del rachide. Come presentato nei diversi paragrafi la mancata formazione del personale addetto alle movimentazioni in materia di tecniche di movimentazione e posture porta ad un inevitabile innalzamento dei fattori di rischio. Inoltre, la mancanza di adeguate attrezzature all’interno del reparto non garantisce il corretto svolgersi delle operazioni di traino, spinta e sollevamento e costringe gli operatori ausiliari a farsi carico di tale mancanza adoperandosi fisicamente per compierle.

Anche le condizioni microclimatiche all’interno del plesso operatorio possono essere migliorate in modo da garantire maggior comfort a chi vi lavora e abbassare il rischio di compiere errori a causa di stress o affaticamento.

Tabella 22.6

Blocco Operatorio	Organico totale			quesiti filtro			SCREENING MMP							SCREENING RISCHIO	
	n° IP / Ferriste	n° OTA / OSS	Totale operatori (ORGANICO)	Operazioni di T/s (NO; SI)	Operazioni di MMC (NO; SI)	Presenza di interventi con moviment. pazienti (NO; SI)	numero totale interventi die	NI (n.interventi che richiedono sollevamento pazienti)	OP (n° operatori addetti a moviment. pazienti)	NI/OP	FS (fattore sollevatori)	FB (fattore barelle)	FAMB (fattore ambiente)		FF (fattore formazione)
polichir. Primo piano	20	10	30	SI	NO	SI	15	15	17	0,9	4,00	1	1	2,00	A

BARRARE LIVELLO DI ESPOSIZIONE
ASSENTE
TRASCURABILE
MEDIO
ALTO

15.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Nel caso di Vito la progettazione degli interventi necessari per migliorare le condizioni lavorative prevedono:

- Implementazione del parco ausili per la movimentazione in dotazione al personale del blocco operatorio
- nuova organizzazione del lavoro e piani di formazione personale per lo staff addetto alla movimentazione dei pazienti

Implementazione delle attrezzature in dotazione al reparto

Le problematiche riscontrate durante l'analisi delle attuali soluzioni adottate all'interno del reparto hanno messo in evidenza la necessità di implementare e modernizzare il parco ausili a disposizione degli operatori sanitari. Errato infatti il concetto che debba essere l'operatore ad ovviare l'assenza di idonee soluzioni di trasferimento facendosene carico.

Per quanto riguarda le strumentazioni per il sollevamento, il trasferimento e il trasporto di persone si possono distinguere diverse tipologie di prodotti, con differenti funzioni. Nel caso di un blocco operatorio si è pensato di suddividere così le attrezzature indispensabili per effettuare le corrette movimentazioni: quattro assi di trasferimento (2 rigide e 2 a sacco), quattro teli ad alto scorrimento, due cinture per i trasferimenti, due piedistalli rotanti per trasferimenti, dieci nuove barelle, due sollevatori mobili a barella.

Le strumentazioni sopra illustrate permettono, se usate con la dovuta accortezza, di ridurre il carico biomeccanico a livello del rachide e consentono di effettuare i sollevamenti e i trasferimenti con maggior sicurezza sia per gli operatori che per la persona assistita.

Aspetti ambientali

Alla luce delle considerazioni al paragrafo precedente, andrebbe ripensata l'organizzazione della disposizione delle attrezzature mobili come lettini operatori, barelle e carrelli per materiale clinico di modo che queste non risultino di ostacolo al passaggio poiché lasciate ai lati o in mezzo al corridoio.

Si reputa necessario intervenire immediatamente per quanto riguarda la bonifica del clima, caratterizzato da alta temperatura e tasso di umidità; al di là dei disagi per gli operatori sanitari che sicuramente troveranno maggior disagio nel compiere le operazioni di movimentazione, traino e spinta, non si può non evidenziare la presenza di altri rischi.

Tali rischi sono rappresentati dall'innalzarsi della carica batterica presente nell'ambiente sala operatoria che dovrebbe invece essere praticamente sterile; con una maggior probabilità di contrarre infezioni durante le operazioni sia per i pazienti che per gli operatori. Bisogna inoltre considerare che in queste condizioni il rischio di abbassamento di livello di concentrazione e attenzione necessario a chirurghi e a tutti altri operatori risulta gravemente elevato.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono elencate le soluzioni assistive necessarie per facilitare il lavoro di assistenza fornito dagli operatori sanitari e gli ausiliari del reparto. Vito, così come i suoi colleghi, deve seguire un adeguato corso di formazione per l'utilizzo di apparecchiature di supporto per le manovre di trasporto e sollevamento dei pazienti. Si prevede che l'azienda ospedaliera per cui lavora debba acquistare una serie di dispositivi medicali per sostituire quelli tuttora utilizzati, considerati non più idonei o non in buono stato.

Tabella 22.7

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE		
DESCRIZIONE	QUANT.	COSTO
Assi di trasferimento rigide	2 pz.	600 €
Sacche per trasferimenti	2 pz.	300 €
Teli alto scorrimento	4 pz.	400 €
Cinture per trasferimenti	2 pz.	200 €
Piedistalli rotanti per trasferimenti	2 pz.	200 €
Barelle	10 pz.	20000 €
Sollevatori mobili a barella	2 pz.	3000 €
TOTALE		24700 €

15.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 22.8 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list MAPO specifica per i blocchi operatori attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 22.8

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	626/94	Assente	Assente	Turno di 432 minuti di 36 ore settimanali (contratto sanità).		

<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	626/94	Alto	Assente	<p>Pausa pranzo effettiva di 30 minuti anziché 60 (quando possibile) e assenza di pause strutturate.</p> <p>8 ausiliari per 15 interventi giornalieri con una distribuzione di carico lavorativo rappresentabile all'incirca come caratterizzata da 3 ore per il sollevamento e trasferimento pazienti e 4 di traino e spinta.</p>	<p>Effettuare rotazioni sui turni in modo che almeno la pausa pranzo sia garantita della durata di 60 minuti.</p> <p>Per la situazione patologica di Vito, necessità di effettuare delle pause strutturate della durata di 8 minuti che prevedano esercizi di allungamento del rachide.</p>	😊
<u>Postura incongrua</u>	<p>Check-list MAPO</p> <p>SNOOK e CIRIELLO</p>	Elevato	Lieve	<p>Mancanza di ausili per la MMP</p> <p>barelle non ergonomiche per il traino e la spinta dei pazienti.</p>	Implementazione del parco ausili.	😊
<u>Forza</u>	<p>Giudizio soggettivo</p> <p>Osservazione diretta</p> <p>Snook e Ciriello</p> <p>MAPO</p>	Alto	Medio	<p>Mancanza di ausili per la MMP e barelle non ergonomiche per il traino e la spinta dei pazienti.</p> <p>Alcune operazioni vengono svolte dal singolo operatore.</p> <p>Valori di traino e spinta sopra soglia per il 99,9 percentile della popolazione.</p>	<p>Implementazione del parco ausili, il rischio rimane comunque medio per le caratteristiche intrinseche del lavoro.</p> <p>Evitare le operazioni svolte da solo, considerando il fatto che l'operatore ha già prescritte delle limitazioni di idoneità riguardo alla movimentazione senza ausili.</p>	😊
<u>Formazione</u>	MAPO	Alto	Lieve	Formazione non effettuata.	Prevedere corsi di formazione sul rischio da MMP.	😊
<u>Fattori ambientali</u>		Alto	Assente	<p>Microclima inadeguato.</p> <p>Disorganizzazione dei dispositivi medici mobili.</p>	<p>Bonifica dell'impianto di condizionamento.</p> <p>Organizzazione di spazi di stoccaggio fissi.</p>	😊

16. Biagio

16.1. Il protagonista



Fig. 23.1 Biagio al lavoro

Biagio è un uomo di 35 anni: Il suo peso è di 84 kg ed è alto 170 cm. In anamnesi patologica remota non vengono segnalate patologie o traumi degni di nota. Biagio recentemente è stato affetto da lombalgia contratta effettuando dei trasporti al di fuori dell'attività lavorativa.

L'attività lavorativa

Dal 1999 ha sempre svolto l'attività di infermiere, inizialmente per i servizi territoriali e poi in unità operativa di chirurgia generale. La sua attività lavorativa prevede trasporto dei pazienti dai reparti al blocco operatorio e viceversa, la movimentazione manuale di pazienti dal letto operatorio alla barella e il trasporto e la movimentazione dei pazienti nel letto, la somministrazione di terapie. In relazione all'attività di movimentazione pazienti riferisce mancanza di ausili in maniera sistemica, in particolare riferisce presenza di una o due assi di trasferimento per reparto, assenza di sollevatori mobili e cinture.

16.2. Analisi funzionale della mansione

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il trasporto e la movimentazione di pazienti che effettua Biagio è stata per lungo tempo oggetto di studi che hanno portato a sviluppare una metodologia specifica per il settore.

L'attività svolta verrà analizzata e descritta con i seguenti metodi e strumenti:

- MAPO, Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati, un indice sintetico per la valutazione del rischio nella Movimentazione Manuale dei Pazienti (MMP), in particolare si utilizza la check-list per il blocco operatorio
- SNOOK e CIRIELLO, "Liberty Mutual tables for Lifting, Carrying, Pushing and Pulling" per le attività in cui sia richiesta azione di traino e spinta; in particolare vengono effettuate misurazioni di carico di traino e spinta con dinamometro – dati riportati in tabelle
- Normativa sulle raccomandazioni riguardanti i limiti di forza nelle operazioni relative le macchine: EN 1005 Parte 3 per cui viene utilizzato il metodo sperimentale dell'elettromiografia di superficie onde caratterizzare oggettivamente i livelli di attivazione muscolare dei distretti maggiormente interessati dal tipo di lavoro.

Analisi del rischio

Per l'analisi del rischio dell'attività di Biagio ci si è avvalsi di una particolare check-list sviluppata proprio per la rilevazione del rischio da movimentazione carichi/pazienti nel blocco operatorio. Questa si differenzia in alcuni punti dalla classica check-list MAPO per i reparti, soprattutto perché, mentre quest'ultima è stata validata alla predizione di un rischio in base a corrispondenza con dati clinici rilevati; la check-list per il blocco operatorio non è ancora stata validata e rappresenta perciò solamente uno strumento di screening.

Pur dando in uscita un valore di esposizione classificabile in fasce (livello di esposizione: assente, trascurabile, medio, alto, il valore quantifica appunto un livello di esposizione ma non è associabile ad una probabilità di insorgimento di patologia. Risulta comunque un utile strumento per andare ad identificare i fattori che potrebbero concorrere a definire un rischio per il lavoratore.

Organizzazione del lavoro

Biagio effettua rotazione su tre turni, un primo turno dalle 6:30 alle 14:15, un secondo turno dalle 14:00 alle 21:30 e un terzo dalle 21:30 alle 6:30. La pausa pranzo viene prevista alla fine della sesta ora di lavoro della durata di circa 15 minuti. Altre pause vengono effettuate solo quando possibile. Biagio lavora quindi per un tempo netto di 7 ore e 45 minuti quando svolge le prime due tipologie di turno e 8 ore e 45 minuti quando svolge il turno notturno.

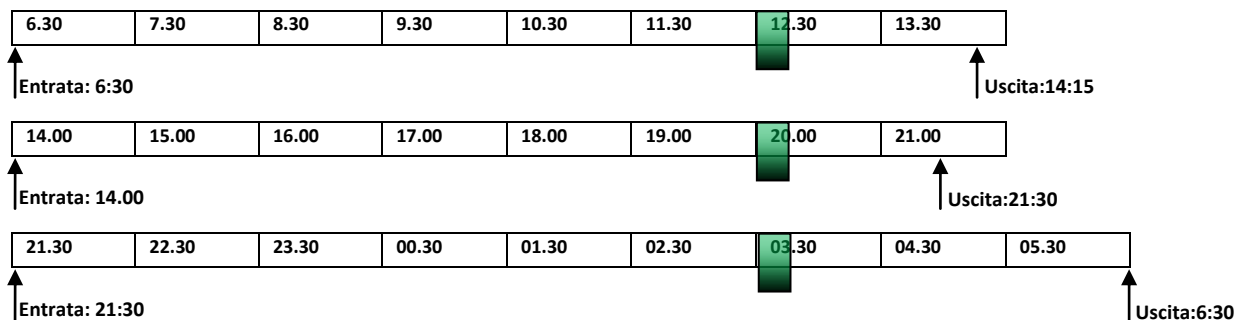
- Il turno può essere suddiviso mediamente nelle seguenti attività:
- Gestione della terapia orale e endovena: circa 2-3 ore al giorno
- Movimentazione generale, mattina più pomeriggio: 1 ora. Durante il mattino ed il primo pomeriggio viene effettuata la movimentazione dei pazienti per l'igiene.
- Giro di igiene e mobilitazione: 2 ore
- Altre attività sono rappresentate dai giri di visita in cui viene assistito il medico, in particolare uno la mattina che consiste in controlli, somministrazione terapie, medicazioni e richieste di esami ed un secondo giro di visite pomeridiane più rapido.

In reparto sono presenti mediamente 3 pazienti totalmente non collaboranti e 5 pazienti parzialmente collaboranti. La degenza media dei pazienti non autosufficienti è di 10 giorni ed il numero di posti letto è di 18 + due dedicati al Day Surgery.

Biagio riferisce una insufficienza di organico durante i turni e a volte proprio per questo motivo una mancata fruizione dei giorni di riposo. Il reparto è composto da 9 operatori addetti alla movimentazione manuale di pazienti.

Figura 23.2

orario di inizio e fine di uno dei tre turni lavorativi indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)



Postura e movimento

Il lavoro di Biagio comporta un notevole esercizio fisico per l'assoluzione del compito di movimentazione pazienti. Disposizioni e dimensioni delle attrezzature, mancanza di un numero sufficiente di ausili unitamente al fatto che i pazienti non sono collaboranti, possono essere fonte di rischio per l'apparato muscoloscheletrico del lavoratore soprattutto a livello di rachide e spalle. Necessariamente alcune movimentazioni devono essere effettuate da due operatori.



Fig. 23.3 Sollevamento paziente



Fig. 23.4 Spinta barella

Oltre alle ripercussioni negative della postura assunta durante la movimentazione vanno sottolineati anche altri due fattori preponderanti nel determinare una situazione di rischio come quella descritta; la spinta o il trascinarsi dei lettini e il mantenimento prolungato della posizione in piedi.

Biagio rimane in piedi per molte ore al giorno andando a gravare maggiormente sul rachide già sollecitato dalle altre operazioni. In questo modo la tensione viene scaricata essenzialmente nella zona lombare.

Forza

Per la valutazione della forza necessaria durante le operazioni di traino e spinta sono state effettuate rilevazioni dinamometriche ed elettromiografiche durante la movimentazione di un paziente di circa 80 chilogrammi. In particolare sono stati rilevati i valori di forza durante le fasi di rottura dell'inerzia iniziale, mantenimento del traino/spinta registrando l'elettromiografia di superficie degli erettori spinali lombari.

Da una serie di 10 misurazioni ripetute per le operazioni sono emersi valori di picco fino a 12.2 kg nel traino e 11.8 nella spinta, con valori di mantenimento (su un percorso rettilineo di 6 metri) mediamente di 3.5 per il traino e 4.3 per la spinta.

Considerando operazioni di traino e spinta effettuate per lunghezze di massimo circa 6-10 metri consecutivi (lunghezza delle stanze o di tratti senza incontro di ostacoli, porte, scale, ascensori) della durata di circa cinque minuti e altre operazioni di massimo due al metri della durata di pochi secondi, dalle tabelle di Snook e Ciriello per il traino e la spinta sembrerebbe che i valori misurati si trovino al di sotto dei valori limite raccomandati.

Tabella 23.2

Snook e Ciriello - Valori

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
145cm	FI	20	22	25	26	26	31	14	16	21	22	22	26	16	18	19	20	21	25	12	14	14	18
	FM	10	13	15	18	18	22	8	9	13	15	16	18	8	9	11	13	14	16	7	8	9	11
95cm	FI	21	24	26	28	28	34	16	18	23	25	25	30	18	21	22	23	24	28	14	16	16	20
	FM	10	13	16	19	19	23	8	10	13	15	15	18	8	10	11	13	13	16	7	8	9	11
65cm	FI	19	22	24	25	26	31	13	14	20	21	21	26	15	17	19	20	20	24	12	14	14	17
	FM	10	13	16	18	19	23	8	10	12	14	15	18	8	10	11	12	13	15	7	8	9	10
Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
135cm	FI	14	16	18	19	19	23	11	13	16	17	18	21	13	15	15	16	17	20	10	11	11	14
	FM	8	10	12	15	15	16	6	8	10	12	12	15	7	8	9	10	11	13	6	6	7	9
90cm	FI	19	22	25	27	27	32	15	18	23	24	24	29	18	20	21	23	23	28	13	18	16	19
	FM	10	13	16	19	20	24	6	10	13	16	16	19	9	10	12	14	14	17	7	9	10	12
60cm	FI	22	25	28	30	30	36	18	20	26	27	28	33	20	23	24	26	26	31	15	18	18	22
	FM	11	14	17	20	21	25	9	11	14	17	17	20	9	11	12	15	15	18	8	9	10	12

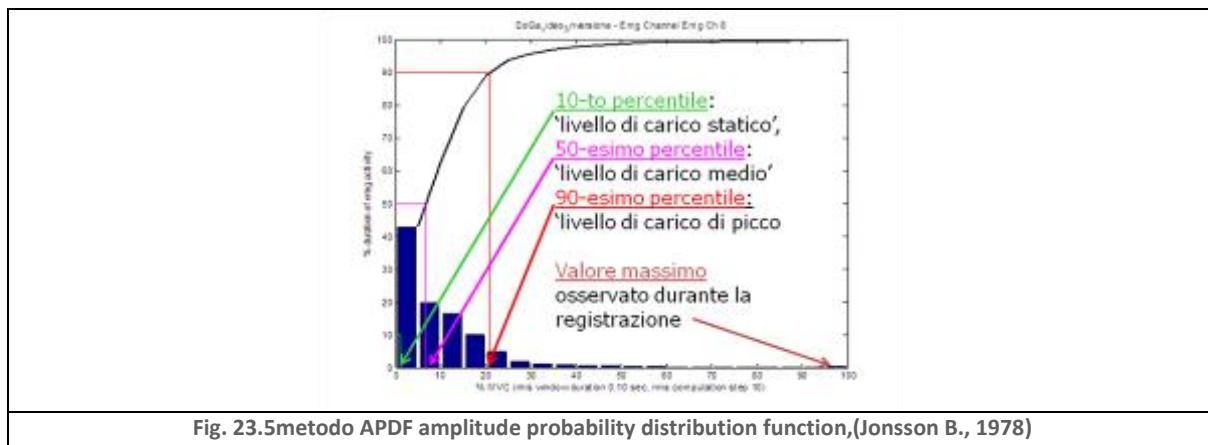
Contemporaneamente alle registrazioni dei valori di forza esterna ottenuti tramite misure dinamometriche sono state effettuate registrazioni elettromiografiche di superficie per monitorare il livello di impegno muscolare a livello lombare relazionabile alla forza interna.

La metodologia adottata ha previsto lo studio dei livelli di attivazione di 2 gruppi muscolari di Biagio, scelti perché considerati essere maggiormente coinvolti nel traino e nella spinta: in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

- 1) Erettori lombari dx
- 2) Erettori lombari sx

I risultati di queste registrazioni di elettromiografia di superficie, espressi in % della MVC (% della massima contrazione volontaria) per ciascun muscolo analizzato, vanno considerati come preliminari e puramente descrittivi in quanto, in questo primo studio sperimentale si è analizzato un solo soggetto.

Tramite metodo APDF (*amplitude probability distribution function - Jonsson, 1978*) vengono calcolati per ciascun muscolo i profili di carico sui periodi di tempo registrati durante lo specifico compito lavorativo dinamico ed espressi in percentuale della massima contrazione volontaria. La funzione di probabilità di ampiezza della distribuzione, APDF, viene calcolata per poi ottenere la funzione cumulativa di probabilità ed estrarre parametri standard indicativi del livello di attivazione. E' possibile estrapolare inoltre il massimo valore di attivazione raggiunto durante la registrazione.



Il 10-mo percentile della funzione viene definito 'livello di carico statico', il 50-esimo percentile, 'livello di carico medio' e il 90-esimo percentile 'livello di carico di picco'. Jonsson B. suggerì limiti per ciascun livello di carico in caso di lavoro continuativo: il 90-esimo percentile (picco) non dovrebbe superare il 50-70% della MVC. Il 50-esimo percentile (dinamico, anche riferito da Jonson come livello medio) non dovrebbe superare il 10-14% MVC, ed infine, il 10° percentile (statico) non dovrebbe eccedere il 2-5% MVC. I più recenti standard però (EN 1005-5 e ISO 11228.3) indicano già la presenza di rischio quando siano presenti valori di forza interna uguali o superiori al 50%MVC per almeno il 10% del tempo.

Nelle tabelle e nei grafici seguenti sono mostrati i valori di 10°, 50°, 90° percentile e valore di picco ottenuti durante le prove di traino e spinta, i valori ottenuti possono considerarsi sotto soglia di livello di attenzione

Tabella 23.3

Valori durante prove di traino e spinta

FileName	muscle	perc10RMS	perc50RMS	perc90RMS	maxRMS
BiSc_Traino	ExtLumb LT	2.84	7	14.64	21.66
BiSc_Traino	ExtLumb RT	3	6.75	13.95	17.25
BiSc_Spinta	ExtLumb LT	2.78	8.11	15.09	21.56
BiSc_Spinta	ExtLumb RT	2.46	4.87	10.91	12.9

Grafico 23.1

APDF amplitude probability distribution function e percentili ottenuti dalla registrazione della prova di spinta del letto di degenza effettuato da Biagio: a sinistra l'andamento del livello di attivazione del gruppo dei lombari sinistri e a destra del gruppo dei lombari destri

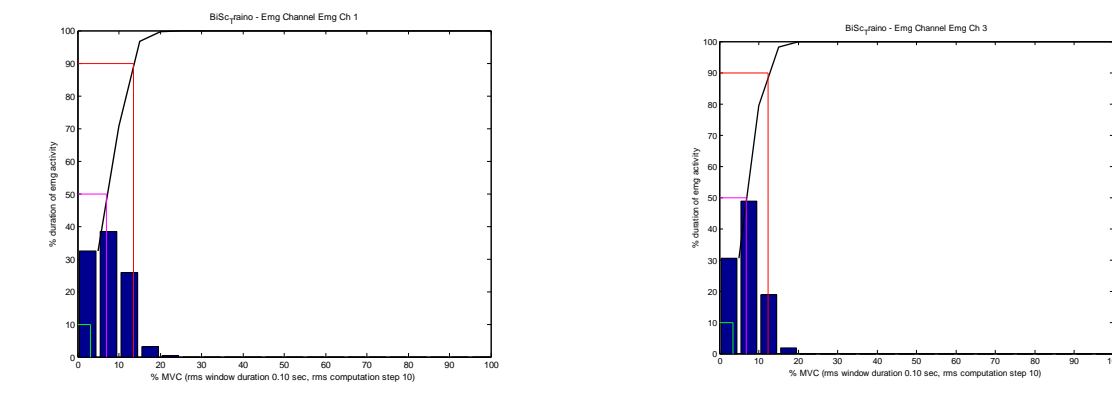
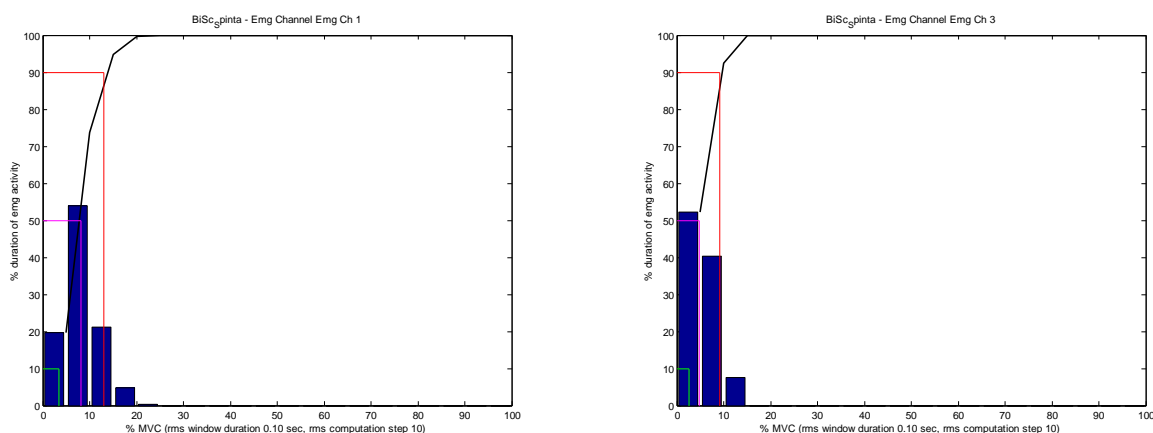


Grafico 23.2

APDF amplitude probability distribution function e percentili ottenuti dalla registrazione della prova di traino di un letto di degenza effettuato da Biagio: a sinistra l'andamento del livello di attivazione del gruppo dei lombari sinistri e a destra del gruppo dei lombari destri



Per quanto riguarda la movimentazione manuale dei pazienti viene riferito essere più impegnativo a livello di sforzo muscolare necessario, la pratica dell'igiene dei pazienti non collaboranti. Biagio riferisce un valore pari a 7/10 della scala di Borg dello sforzo soggettivo nel compiere tali movimentazioni e operazioni.

In generale inoltre riferisce che per mancanza di operatori si trova costretto ad effettuare movimentazioni da solo quando andrebbero fatte in due e quantifica questo fatto accadere 8 volte su 10. Ogni qual volta si trova a dover effettuare una movimentazione da solo riferisce sforzo pressoché massimale.

Formazione

Non è stata fatta alcun tipo di formazione sui temi del rischio da sovraccarico biomeccanico durante la MMP, pertanto la check-list MAPO assegna un valore punteggio negativo a tale fattore di rischio (valore 2).

Analisi ambientale

Il reparto in cui lavora Biagio è costituito da camere caratterizzate da spazi congestionati, soprattutto per quanto riguarda le camere ad un posto letto che presentano spazi ridotti per la movimentazione manuale di pazienti.

Per quanto riguarda il parco ausili si è riscontrata assenza di sollevatori per la movimentazione dei pazienti, presenza di ausili minori in numero sufficiente, letti regolabili in altezza manualmente, presenza di solamente due barelle del tipo non regolabile in altezza, presenza di carrozzine con schienale ingombrante e/o braccioli non estraibili ma comunque in numero sufficiente rispetto al numero di pazienti parzialmente collaboranti.

I servizi igienici risultano completamente inaccessibili ai pazienti non autosufficienti in quanto non dotati di spazi adeguati di manovra, di porte aventi larghezze idonee, di maniglioni laterali e wc di adeguata altezza. Questo comporta che l'igiene dei pazienti avvenga in un bagno non utilizzabile per pazienti non autosufficienti in quanto dotato di normale vasca priva di specifici ausili; mentre il bagno per i pazienti parzialmente autosufficienti non è utilizzabile per la presenza di gradino del box doccia.

16.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Biagio nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all’ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), di dolore alla schiena (b28013) e dolore alle articolazioni (b28016).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle struttura della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale lombare (s76002).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: lieve menomazione nel sollevare (d4300); grave menomazione nel portare sulle braccia (d4302), nel tirare (d4450) e spingere (d4451).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve barriera - prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); lieve facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l’uso personale nella vita quotidiana (e1151) e prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: lieve facilitatore - intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501) e qualità dell’aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: elevato facilitatore – servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

16.4. Valutazione del rischio

L’analisi effettuata tramite check-list MAPO ha messo in luce un rischio medio dovuto a sovraccarico biomeccanico a carico del rachide. Come presentato nei diversi paragrafi, la mancata formazione del personale addetto alle movimentazioni in materia di tecniche di movimentazione e posture porta ad un inevitabile innalzamento dei fattori di rischio. Inoltre, la mancanza di adeguate attrezzature all’interno del reparto non garantisce il corretto svolgersi delle operazioni di movimentazione dei pazienti e costringe gli operatori a farsi carico di tale mancanza adoperandosi fisicamente per compierle. Sembrano invece mostrare dati confortanti le movimentazioni di traino e spinta evidenziati sia dai risultati delle misure dinamometriche in relazione alle tavole di Snook e Ciriello sia dai risultati elettromiografici dei livelli di attivazione della muscolatura lombare durante tali operazioni.

Tabella 23.4

Valori MAPO

MAPO (Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati) Reparto Chirurgia										
Traino/Spinta	MMC	N° Operatori	N° Pazienti Non Collaboranti.	N° Pazienti Collaboranti	Fattore Solleventori	Fattore Ausili. Min	Fattore Carrozine	Fattore Ambiente	Fattore Formazione	I.R
SI	NO	9	3	5	4	1	1.5	1.5	2	3.3

MAPO index = (NC/OP) * Fs * (PC/OP) * Fa min * Fc * Fa * Ff

(iii) BARRARE LIVELLO DI ESPOSIZIONE
TRASCURABILE (0-1.5)
MEDIO (1.51-5)
ALTO (<5)

16.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Nel caso di Biagio la progettazione degli interventi necessari per migliorare le condizioni lavorative prevede:

- Implementazione del parco ausili per la movimentazione in dotazione al personale del reparto di chirurgia.
- nuova organizzazione del lavoro e piani di formazione personale per lo staff addetto alla movimentazione dei pazienti

Implementazione delle attrezzature in dotazione al reparto

Le problematiche riscontrate durante l'analisi delle attuali soluzioni adottate all'interno del reparto possono riassumersi in insufficienza ed inadeguatezza del parco ausili. Errato infatti il concetto che debba essere l'operatore ad ovviare l'assenza di idonee soluzioni di trasferimento facendosene carico. Il reparto andrebbe dotato di almeno una barella regolabile in altezza e 3 carrozzine di dimensioni adeguate all'utilizzo ad esempio dei servizi igienici o al movimento negli spazi più congestionati. Oltre a queste soluzioni deve essere anche previsto l'acquisto di teli ad alto scorrimento per le movimentazioni a letto dei pazienti non collaborazioni.

Aspetti ambientali

Gli ambienti non accessibili del reparto sono risultati essere i bagni. Poiché il locale con vasca risulta l'unico locale che con opportuni provvedimenti possa essere utilizzato come bagno assistito, la riprogettazione vuole procedere da qui. In sostituzione della vasca standard viene prevista l'installazione di una vasca con sportello apribile per permettere il facile ingresso e maggior comfort di utilizzo. Nel caso in cui non sia possibile l'installazione di una simile soluzione si consiglia di utilizzare un sollevatore mobile con sedile da vasca per immergere i pazienti nella stessa. In alternativa all'installazione della vasca si può inoltre pensare di installare una doccia accessibile con sedile da utilizzare unitamente ad una barella doccia. Inoltre dovrebbe essere risistemato lo spazio di

accesso che attualmente risulta ridotto dalle dimensioni dei serramenti e non consentono il passaggio della carrozzina.

Organizzazione del lavoro

E' necessario predisporre un piano di formazione sui temi di rischio connesso alla movimentazione di pazienti, utilizzo di ausili e temi di accessibilità.

Una corretta impostazione di pause durante il turno potrebbe favorire il diminuire dei disturbi muscolo scheletrici nonché il recupero dei necessari livelli di attenzione necessari in una così delicata attività lavorativa.

Ad esempio la pausa pranzo andrebbe spostata a circa metà del turno lavorativo e non dopo la sesta ora. Tale pausa dovrebbe avere una durata minima di 30 minuti. Altre due pause più brevi (ad esempio 10 minuti) andrebbero previste durante la prima metà del turno e durante la seconda metà del turno.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono elencate le soluzioni assistive necessarie per facilitare il lavoro di assistenza fornito dagli operatori sanitari e gli ausiliari del reparto. Biagio, così come i suoi colleghi, deve seguire un adeguato corso di formazione per l'utilizzo di apparecchiature di supporto per le manovre di trasporto e sollevamento dei pazienti. Si prevede che l'azienda ospedaliera per cui lavora debba acquistare una serie di dispositivi medicali per sostituire quelli tuttora utilizzati, considerati non più idonei o non in buono stato. In merito all'ambiente bagno, inoltre, si consiglia di sostituire la vasca presente con un nuovo sistema per l'igiene. Vengono proposte tre ipotesi che prendono in considerazione tre differenti soluzioni, per tipologia e prezzo. In questo modo l'azienda ospedaliera, in base al budget a disposizione, può valutare l'acquisto di una o l'altra soluzione.

Tabella 23.5

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE				
DESCRIZIONE	QUANT.	HP 2	HP 2	HP 1
Carrozzina	3 pz.	1200 €	1200 €	1200 €
Teli alto scorrimento	4 pz.	800 €	800 €	800 €
Doccia e sedile	1 pz.	2000 €	-	-
Barella doccia	1 pz.	-	4000 €	-
Vasca da bagno con sportello laterale	1 pz.	-	-	6000€
TOTALE		4000 €	6000 €	8000 €

16.6. Valutazione prospettica dei risultati


Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 23.6 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list MAPO attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 23.6

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	626/94	Medio	Assente	Rotazione su 3 turni 2 turni da 7ore e 45 minuti 1 turno(notturmo) di 8 ore e 45 minuti	Rotazione su 3 turni ma tutti della durata di 7 ore e 45 minuti	☺
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>	626/94	Alto	Assente	Pausa pranzo effettiva di 15 minuti dopo la sesta ora di lavoro e assenza di pause strutturate necessità di effettuare alcune movimentazioni da solo per assenze di personale	Effettuare pausa pranzo di almeno 30 minuti e due pause strutturate della durata di 10 minuti che prevedano esercizi di allungamento del rachide (una nella prima metà del turno e una nella seconda metà del turno)	☺
<u>Postura incongrua</u>	Check-list MAPO SNOOK e CIRIELLO	Medio	Lieve	Mancanza di sollevatori per la MMP Mancanza di barelle regolabili in altezza per il trasferimento del paziente letto barella	Implementazione del parco ausili Sollevatori Barelle regolabili in altezza	☺
<u>Forza</u>	Giudizio soggettivo Osservazione diretta Snook e Ciriello MAPO Registrazioni EMG	Medio	Medio	Mancanza di ausili per la MMP e disergonomia delle barelle per il traino e la spinta dei pazienti Alcune operazioni vengono svolte dal singolo operatore	Implementazione del parco ausili, il rischio rimane comunque medio per le caratteristiche intrinseche del lavoro Evitare le operazioni svolte da solo	
<u>Formazione</u>	MAPO	Alto	Assente	Formazione non effettuata	Prevedere corsi di formazione sul rischio da MMP	

<p>Fattori ambientali</p>		<p>Alto</p>	<p>Medio</p>	<p>camere caratterizzate da spazi congestionati, presentano spazi ridotti per la movimentazione manuale di pazienti .</p> <p>Presenza di carrozzine con schienale ingombrante e/o braccioli non estraibili</p> <p>Servizi igienici completamente inaccessibili ai pazienti non autosufficienti in quanto non dotati di spazi adeguati di manovra, di porte aventi larghezze idonee, di maniglioni laterali e wc di adeguata altezza.</p>	<p>Implementare parco ausili con almeno 3 carrozzine adeguate a piccoli spazi di manovra</p> <p>Bagno:asportare la vasca per dotare invece il bagno di una doccia a pavimento con l'ausiliazione di un sedile di trasferimento o barella doccia.</p> <p>Risistemare lo spazio di accesso che attualmente risulta ridotto dalle dimensioni dei serramenti e non consentono il passaggio della carrozzina.</p>	
----------------------------------	--	--------------------	---------------------	--	--	---

17. Miriam e altri

Giulio Riboldazzi

Accanto alla casistica presentata analiticamente nei precedenti capitoli, la ricerca ha anche analizzato in modo trasversale un campione di lavoratori accomunati da una particolare patologia, per indagare in che modo criteri non di natura puramente funzionale, ma esplicitamente correlati alla patologia, possano essere tenuti in considerazione nella prevenzione di possibili rischi di peggioramento della disabilità. La patologia presa in esame è la malattia di Parkinson.

17.1. Aspetti medici e psicologici della Malattia di Parkinson e loro impatto sull'attività lavorativa

La Malattia di Parkinson è un'affezione cronica degenerativa del sistema nervoso centrale descritta per la prima volta in modo convincente da James Parkinson nel 1817 nel suo *Essay on the Shaking Palsy* come caratterizzata da "tremori involontari, con forza muscolare diminuita, in parti non in movimento anche se sostenute, con tendenza a piegare il tronco in avanti ed a passare dal camminare al correre, mentre la sensibilità e l'intelligenza risultano intatte".

La malattia è associata alla degenerazione dei neuroni dopaminergici nigrostriatali che fanno parte del cosiddetto sistema extrapiramidale deputato al controllo del movimento volontario e dei movimenti automatici. Quando si verifica la perdita di circa il 70-80% della dopamina prodotta da queste cellule, il sistema extrapiramidale non è più in grado di controllare il movimento in modo efficace e compaiono i sintomi tipici della malattia. Il danno maggiore è dovuto alla degenerazione cellulare a livello della pars compacta della substantia nigra ma coinvolge, anche se in minor misura, svariate altre parti del sistema nervoso centrale come il locus coeruleus, il talamo, il nucleo dorsale del nervo vago, la corteccia cerebrale, il sistema nervoso autonomo ed altri sistemi. Le alterazioni neurotrasmettitoriali interessano il sistema catecolaminergico, GABAergico, serotoninergico e dopaminergico.

Essa è diffusa in entrambi i sessi ed in tutte le popolazioni. L'esordio avviene mediamente intorno ai 60 anni d'età (dai 50 ai 70 anni), mentre è rara al di sotto dei 25 anni. I tassi di prevalenza media sono stimati in circa 120-180 casi per 100.000 individui nelle popolazioni caucasiche, mentre la prevalenza della malattia negli individui d'età superiore ai 65 anni è pari a circa l'1% e tende ad aumentare progressivamente con l'età anagrafica. I tassi d'incidenza sono stimati in 20 casi per 100.000 individui/anno.

L'eziologia della Malattia di Parkinson sembra essere multifattoriale, con una predisposizione genetica responsabile della sensibilità ad uno o più fattori ambientali che vanno dagli inquinanti, come alcuni metalli pesanti, a farmaci e tossici esogeni. Sono state, nel tempo, identificate alcune associazioni tra esposizione ad agenti ambientali e Parkinson: vita in ambienti rurali, ingestione d'acqua di pozzo, lavoro agricolo, esposizione ai solventi, collanti ed ai pesticidi. Tutte, comunque, non hanno trovato conferma.

Poiché la prevalenza della malattia aumenta con l'età, è stato ipotizzato un ruolo di fattori legati all'invecchiamento che comunque non sembra essere la causa diretta della Malattia di Parkinson in quanto la gran parte degli anziani non sviluppa questa patologia, la maggior parte dei casi di Parkinson viene diagnosticata in età presenile e la levodopa, il farmaco più efficace nella cura della malattia, non è in grado di ridurre la bradicinesia nelle persone anziane sane. L'invecchiamento

fisiologico sembrerebbe, quindi, semplicemente svolgere un ruolo facilitante la sua insorgenza ed in ultima analisi la degenerazione neuronale sarebbe il risultato di un processo multifattoriale che include difetti mitocondriali, formazione di radicali liberi, eccitotossicità e deplezione di GSH tutti tesi a creare un circolo vizioso che genera la morte cellulare.

Le manifestazioni iniziali della malattia sono insidiose e spesso sviano il medico dalla diagnosi corretta: si tratta di crampi, mialgie, astenia, faticabilità, depressione, sensazione di tremore interno. La progressione del quadro clinico permette, poi, di individuare i segni cardinali del Parkinson che sono rappresentati da: tremore a riposo, rigidità, bradicinesia, instabilità posturale. La presentazione asimmetrica dei segni clinici e una buona risposta alla levodopa sono segni tipici, ma non patognomonici, della Malattia di Parkinson e possono essere presenti anche in altre sindromi parkinsoniane.

Il tremore è costituito dall'oscillazione ritmica di una parte del corpo intorno ad un'articolazione. Esso rappresenta il più comune segno di presentazione della Malattia di Parkinson, interessando quasi il 70% dei pazienti. Può essere presente in uno o più arti ed è spesso asimmetrico. Il tremore si manifesta tipicamente quando l'arto è a riposo, ma può essere visibile anche durante il mantenimento di una posizione fissa (ad esempio con le braccia in estensione). Il tremore è costituito dal movimento caratteristico del "rigirare una pillola" o "contare monete" con una frequenza di 4-5 cicli al secondo. L'ampiezza è piuttosto variabile e può cambiare di minuto in minuto; aumenta generalmente nei periodi di stress, ad esempio quando al paziente è richiesto uno sforzo di concentrazione. Analogamente alla maggior parte dei tremori, svanisce durante il sonno. Questo segno può risultare il più difficile da trattare a causa della sua variabile risposta alla terapia medica.

Con il termine di rigidità si intende l'aumento della resistenza di un'articolazione a movimenti passivi di flessione ed estensione. Essa può essere costante per tutto l'arco del movimento, ed in questo caso si parla di rigidità a tubo di piombo, oppure discontinua, con vari cedimenti (fenomeno della troclea o ruota dentata). La rigidità si osserva inizialmente nelle grandi articolazioni prossimali con interessamento importante, spesso fin dall'inizio, della muscolatura cervicale ed eventualmente della muscolatura respiratoria. Come il tremore può essere esacerbata da situazioni stressanti o impegnative per il paziente.

La bradicinesia indica il rallentamento del movimento volontario ed è uno dei disturbi più caratteristici della malattia. Il rallentamento motorio si rende decisamente evidente con l'esecuzione di prove che coinvolgono le articolazioni distali. L'escursione, la velocità ed in definitiva la qualità del movimento decrescono con la ripetizione continuativa dello stesso. La bradicinesia è il sintomo che più spesso incide sulla vita quotidiana del parkinsoniano, può persino essere considerata come una spia della progressione della malattia o della risposta alla terapia. L'impaccio che ne deriva determina anche la caratteristica micrografia del paziente parkinsoniano. La bradicinesia va distinta dall'acinesia, termine con cui si vuole esprimere un allungamento dei tempi di reazione, associato ad una sorta di disattenzione che peggiora la "lentezza". Il malato è incapace di sollevare il piede da terra per iniziare il cammino, può muoversi speditamente e repentinamente bloccarsi. Anche la parola può esserne influenzata. Il paziente, inoltre, si blocca spesso in corrispondenza delle soglie, e tutti questi episodi sono fortemente influenzati dall'emotività. Il parkinsoniano può essere aiutato a superare questi momenti mediante manovre atte a rendere cosciente lo svolgimento del movimento stesso (porre un ostacolo davanti ai piedi del paziente ed invitarlo a superarlo, modificare il pattern del cammino ad esempio provando a "marciare"). Anche la mimica facciale è ridotta, lo sguardo è fisso, l'ammiccamento raro, tanto da conferire al volto un aspetto inespressivo (*facies figée*). Sono ridotti o assenti anche i movimenti automatici e quelli associati ai movimenti volontari, come il pendolarismo degli arti superiori nella marcia e la rotazione del capo durante i movimenti di lateralità dello sguardo.

La postura del parkinsoniano è tipicamente in flessione di tutte le articolazioni eccetto quelle interfalangee. Il capo è flesso in avanti, le spalle sono piegate ed il tronco è flesso. Le braccia sono flesse e portate in avanti, le cosce sono flesse leggermente sul bacino e le gambe sulle cosce. Il paziente sembra, in alcuni casi, inseguire il proprio centro di gravità ed assume, durante il cammino,

un'andatura rapida (festinazione), proseguendo la marcia finché non incontra un ostacolo. La voce diminuisce di volume (ipofonia).

Nella Malattia di Parkinson sono presenti anche sintomi non motori, alcuni dei quali abbastanza frequenti come la stipsi, l'ipotensione, i disturbi del sonno, l'ansia e la depressione, mentre altri sono del tutto sporadici o presenti in particolari situazioni. Tra questi ultimi troviamo i disturbi urinari, la difficoltà nella deglutizione, le allucinazioni e i deficit cognitivi.

Per quello che concerne i disturbi autonomici, i pazienti lamentano scialorrea, stipsi, difficoltà nella deglutizione, urgenza minzionale. E' frequente l'ipotensione ortostatica, soprattutto nel periodo post prandiale ed in particolare nei soggetti più anziani. Particolarmente fastidiosi sono: vertigini, impotenza, eccessiva sudorazione, intolleranza al calore e seborrea. Circa il 70-80% dei pazienti parkinsoniani presenta un certo grado di disfunzione autonoma.

I parkinsoniani, inoltre, riferiscono frequentemente l'incapacità a godere di un sonno notturno riposante; lamentano sia difficoltà ad addormentarsi sia numerosi risvegli durante la notte. Sia l'incapacità ad addormentarsi che i risvegli precoci sono spesso provocati dai sintomi della malattia ed in particolare dalla rigidità che può rendere molto difficile muoversi nel letto.

I disturbi psichiatrici più frequentemente associati al Parkinson sono: demenza, ansia ed attacchi di panico, depressione ed allucinazioni.

La demenza tipica della Malattia di Parkinson differisce dalla demenza di Alzheimer ed è caratterizzata prevalentemente da: rallentamento psicomotorio, compromissione della memoria, alterazioni cognitive e dell'umore. Tipica di questi soggetti è la "bradifrenia" o rallentamento del pensiero che comporta un prolungamento dei tempi di elaborazione mentale con incremento della latenza della risposta. Può risultare compromessa anche la funzione visuospatiale e svilupparsi una vera e propria sindrome disesecutiva in parte correlata alla degenerazione dei sistemi che fanno capo alle regioni frontali dell'encefalo.

La depressione rappresenta il disturbo psichiatrico che si riscontra con maggiore frequenza nella Malattia di Parkinson: circa il 40-50% dei pazienti soffre di disturbi dell'umore. La depressione nel parkinsoniano è associata più spesso a disforia ed a senso di tristezza piuttosto che a senso di colpa o di vergogna. Può insorgere in qualsiasi momento nel corso della malattia o addirittura si può manifestare prima dei sintomi motori. Circa il 40% dei pazienti parkinsoniani soffre di ansia, gli attacchi di panico sono invece meno frequenti, seppure più impegnativi per il paziente. Sia l'ansia che la depressione rappresentano aspetti della malattia di complessa interpretazione. In parte certamente la loro origine è da ricondurre ai numerosi deficit dei sistemi neurotrasmettitoriali catecolaminergici ma fattori di origine psicologica intervengono pesantemente sulla loro evoluzione e storia clinica. E' infatti evidente, fin dalle prime fasi di malattia, lo sviluppo di un senso di inadeguatezza nel malato riferito all'ambito lavorativo, sociale e familiare che può portare ad un precoce ritiro sociale.

La Malattia di Parkinson presenta una naturale evoluzione clinica, in cui i segni ed i sintomi si presentano variamente associati. I fattori che influenzano la progressione della malattia sono sconosciuti. La velocità di progressione è molto variabile ed è impossibile da prevedere in anticipo. Con la progressione della malattia tendono a manifestarsi o ad assumere maggior rilevanza l'instabilità posturale, la tendenza alle cadute, il freezing e la disfunzione autonoma, ma soprattutto fanno la loro comparsa le fluttuazioni motorie, che interessano la quasi totalità dei pazienti parkinsoniani entro 5 anni dall'inizio del trattamento.

Le fluttuazioni motorie consistono nella perdita di capacità di eseguire movimenti regolari e prevedibili nell'arco della giornata, con l'alternanza di condizioni di buona motilità (stato on) e di blocchi (stato off). Con il passare del tempo le fluttuazioni possono divenire imprevedibili e irregolari, indipendenti dalla assunzione dei farmaci. I blocchi (perdita dell'effetto terapeutico) e le discinesie possono combinarsi in modo variabile nelle diverse fasi da malattia ma rappresentano sempre un fattore disabilitante nella vita del paziente.

Una modalità per descrivere la gravità della Malattia di Parkinson è rappresentata dalla scala di Hoehn e Yahr, sviluppata negli anni '60 da Margaret Hoehn e da Melvin Yahr. Questa scala comprende cinque stadi.

I STADIO

La sintomatologia è monolaterale e comprende i segni maggiori, il malato conserva la propria autonomia nella vita familiare, lavorativa e sociale. La diagnosi può essere posta solo con un attento esame del malato che può presentare bradicinesia, ipomimia facciale, tremore ad un arto, voce monotona ed una lieve ipertonìa monolaterale. Talora il paziente lamenta solo dolore ad un arto, rendendo più complessa la diagnosi.

II STADIO

Sono solitamente presenti tutti i segni di malattia, spesso insieme a problemi di carattere autonomico come: scialorrea, stipsi, alterazioni della termoregolazione, impotenza, etc... con una bilateralizzazione della sintomatologia. L'acinesia e la bradicinesia si fanno più evidenti, determinando impaccio per il paziente nello svolgere le attività del vivere quotidiano. Segno caratteristico di questa fase è la festinazione ed il fenomeno del "freezing". Il tono muscolare assume la caratteristica consistenza a tubo di piombo e si rende evidente il fenomeno della troclea.

III STADIO

In questo stadio la sintomatologia diventa sempre più importante, pur mantenendo il paziente un certo grado di autosufficienza. In questa fase la malattia si complica per la comparsa della cosiddetta "Long Term Syndrome". Si hanno fluttuazioni delle prestazioni motorie e comparsa di discinesie di vario tipo.

IV STADIO

Si instaura, generalmente, dopo circa 10-15 anni dall'inizio della malattia. Il paziente ha perso la sua autosufficienza, il quadro clinico motorio è dominato dalle fluttuazioni delle prestazioni scarsamente responsive alla terapia e completamente slegate dalla stessa. Le discinesie aumentano d'intensità e di durata, si rende molto evidente il fenomeno "on – off".

V STADIO

Il paziente è allettato o necessita di sedia a rotelle per muoversi. Manca totalmente di autosufficienza anche per le funzioni più semplici.

Alla fine degli anni '60, la scoperta del legame tra Malattia di Parkinson e deficit dopaminergico a livello striatale ha aperto nuovi orizzonti nell'ambito degli approcci terapeutici. La somministrazione di levodopa – un precursore della dopamina – si è rivelata di notevole beneficio. Attualmente la terapia con questa sostanza rimane il cardine del trattamento sintomatico della malattia anche se l'approccio al Parkinson deve essere individualizzato basandosi sulle necessità funzionali e caratteristiche cliniche paziente.

I farmaci attualmente disponibili oltre alla levodopa stessa (in tutte le formulazioni presenti sul mercato) sono: i dopaminoagonisti, gli inibitori delle COMT, gli inibitori delle MAO, gli anticolinergici e l'amantadina utilizzabili in monoterapia o terapia combinata. Qualunque siano i farmaci utilizzati, la terapia deve necessariamente essere "cucita" sul paziente per ottimizzare le prestazioni motorie del soggetto sfruttando le differenti caratteristiche delle terapie disponibili e non trascurando tecniche alternative o complementari ai medicinali tradizionali. Il tentativo di ottimizzare la terapia farmacologica porta sovente a schemi terapeutici complessi con orari di assunzione dei farmaci ben precisi. Questo stesso aspetto rende il paziente poco incline a stili di vita non regolari e può risultare un ostacolo al normale svolgimento della propria attività lavorativa.

La terapia chirurgica della Malattia di Parkinson rappresenta, in questo senso, una valida alternativa al solo trattamento farmacologico nella fase avanzata della malattia. Il recente sviluppo delle tecniche neurochirurgiche è dovuto innanzitutto alla comprensione di alcuni aspetti fondamentali della fisiopatologia dei nuclei della base. Inoltre lo sviluppo di nuove tecniche di neuroimaging ha portato ad una maggiore precisione negli interventi di neurochirurgia funzionale. Attualmente gli

interventi apparentemente più efficaci sono quelli di stimolazione cerebrale profonda mediante elettrodi posizionati in target specifici nella parte profonda del cervello.

E' comunque innegabile che il successo terapeutico riconosca anche componenti estranee alla mera efficacia del principio attivo e che hanno nell'intervento psicologico e fisioterapico il loro fulcro.

L'esercizio fisico è un' importante terapia complementare per il paziente affetto da Malattia di Parkinson. Un programma di esercizi che impegni il paziente per un breve periodo di tempo ogni giorno ha sicuramente effetti positivi sia sulla mobilità che sull'umore. Il programma potrebbe includere attività di stretching ed esercizio aerobico che hanno lo scopo di aumentare l'elasticità e la forza muscolare. Dovrebbero essere esercitati soprattutto i muscoli estensori per controbilanciare le posture in flessione tipiche della malattia. Gli obiettivi perseguibili grazie alla terapia fisica sono: supplire gli automatismi motori deficitari, ricercare strategie motorie alternative, valutare le condizioni ortopediche ed in particolare articolari, raggiungere il maggior grado possibile di autonomia funzionale, rieducare la respirazione ed il linguaggio. Il trattamento riabilitativo è inoltre indicato per il controllo dell'equilibrio e della coordinazione dei movimenti: infatti i problemi di deambulazione legati alla diminuzione del controllo della lunghezza del passo necessitano di una particolare attenzione perchè contribuiscono in larga parte al rischio di cadute e sono quindi frequentemente causa di morbilità.

I dati estrapolati dalla letteratura e l'esperienza clinica quotidiana confermano ampiamente che la riabilitazione fisica determina un miglioramento della sintomatologia extrapiramidale evidenziato da una riduzione statisticamente significativa dei valori della sezione motoria della scala UPDRS tra l'inizio ed il termine del trattamento. E' quindi importante cominciare il trattamento riabilitativo tempestivamente a supporto di un eventuale trattamento farmacologico. Non andrebbe esclusa la possibilità di attivare terapie di gruppo che pongono il parkinsoniano in relazione con altri pazienti affetti dalla stessa patologia e in alcuni casi lo aiutino a migliorarsi stimolando una sorta di competizione per il miglior svolgimento degli esercizi ed un confronto costruttivo con le capacità motorie di altre persone.

In questo ambito di gruppo assumono rilievo le tecniche di musicoterapia e biodanza. Nella musicoterapia passiva il terapeuta sceglie composizioni musicali da sottoporre all'ascolto dei pazienti, con lo scopo di rilassarli e di emozionarli con essa. La musicoterapia attiva consiste nel creare improvvisazioni musicali tramite l'utilizzo della voce, del corpo e degli strumenti; l'uso di questi ultimi è strutturato in modo da corrispondere a tutti gli organi di senso. La biodanza invece costituisce un approccio riabilitativo più recente perchè favorisce l'integrazione nel gruppo dell'individuo attraverso il movimento indotto dalla musica e dal canto.

Per poter, però, *prendersi cura* fino in fondo di un paziente parkinsoniano, occorre comprendere a fondo i cambiamenti fisici, familiari, sociali ed in ultima analisi psicologici che avvengono in lui e nella sua famiglia tenendo a mente che, contrariamente al comune raffreddore, la Malattia di Parkinson è un disturbo cronico e progressivo che accompagna l'individuo per molti anni, generando mutamenti anche radicali nello stile di vita di chi ne è colpito e di coloro che vivono con lui.

L'intervento "terapeutico" sull'abitazione dei pazienti parkinsoniani, ad esempio, in quest'ottica, è finalizzato a promuovere il benessere del malato e dei caregivers ed assicurare la massima sicurezza e funzionalità dell'ambiente domestico. L'abitazione rappresenta infatti il luogo dove trascorriamo gran parte del nostro tempo libero cercandovi tranquillità e "relax". Nella Malattia di Parkinson la percentuale del giorno trascorsa nella propria abitazione tende ad aumentare con il progredire della disabilità.

Le crescenti difficoltà motorie rappresentano la prima motivazione alla base dei cambiamenti talvolta radicali che devono essere apportati all'ambiente abitativo per adattarlo alle mutate esigenze di chi vi abita e l'impatto che ne deriva è di non trascurabile entità anche per i conviventi del malato che devono essere adeguatamente informati, convinti e supportati. L'intera abitazione deve essere modificata (anche in rapporto alle caratteristiche di partenza) ma gli ambienti più direttamente colpiti dal cambiamento sono il bagno e la camera da letto.

Con il progredire della malattia si rendono evidenti fenomeni tipo freezing e festinazione, marcia a piccoli passi ed instabilità posturale che rendono il paziente soggetto al rischio di caduta a terra. Se si tiene conto che proprio i traumi da caduta e le possibili conseguenti fratture sono tra i principali motivi di accesso al Pronto Soccorso dei parkinsoniani e che le cadute sono la prima causa di morte in questi malati si può ben comprendere come gli interventi che contribuiscano ad abbattere le barriere architettoniche all'interno ed all'esterno dell'abitazione siano un fattore determinante in ogni stadio della Malattia di Parkinson.

Una delle prime preoccupazioni del parkinsoniano con una modesta instabilità posturale è se sarà ancora in grado di fare il bagno o la doccia da solo. La paura di cadere durante le operazioni di igiene personale può essere mitigata posizionando un tappetino antiscivolo sul fondo della vasca da bagno. La doccia rappresenta una buona alternativa. E' utile fissare alcune maniglie in vari punti del bagno, in modo da potersi sorreggere od entrare e uscire dalla vasca facilmente.

Oltre al problema del bagno occorre in generale che il paziente si senta a casa propria in un ambiente protetto che gli dia un senso di sicurezza. Si dovrebbe evitare di creare spazi troppo angusti con mobili che rendano difficoltosi gli spostamenti evitando però di spogliare l'abitazione a tal punto da farla somigliare ad un ospedale. Maniglie e corrimano possono aiutare il malato a spostarsi in casa, riducendo il rischio di cadute. I fili degli apparecchi elettrici vanno disposti in modo da non inciamparvi. Occorre assicurarsi che i mobili e gli accessori siano stabili e privi di spigoli pericolosi ed evitare di dare la cera ai pavimenti. Durante la notte è buona norma comunque lasciare una luce accesa nel passaggio tra la camera ed il bagno.

Un altro problema è rappresentato dal fatto che i parkinsoniani sono molto sensibili alle basse temperature a causa del peggioramento della rigidità e del tremore indotto dal freddo. Una casa senza "spifferi", dotata di un buon isolamento termico è di notevole aiuto.

Nel paziente con malattia più avanzata il controllo posturale ed i deficit di motilità possono interferire a tal punto con le attività quotidiane del paziente da necessitare una sedia a rotelle. Occorre, in questo caso, adeguare gli spazi dell'abitazione al passaggio dell'ausilio ad esempio evitando di posizionare mobili in prossimità degli accessi ai locali o nei corridoi.

La modifica della casa rappresenta dunque un intervento terapeutico complementare nella gestione del parkinsoniano e deve modularsi attentamente sulle caratteristiche individuali e sulla progressiva perdita di abilità motoria del paziente sia in condizioni di buon compenso farmacologico che di blocco motorio al fine di evitare inutili rischi.

Evidentemente, le stesse modifiche apportate all'ambiente domestico, dovrebbero essere prese in considerazione anche per quanto concerne gli ambienti lavorativi essendo anzi in questi ultimi ancora più evidenti le possibili difficoltà di movimento e nell'esecuzione di compiti manuali.

L'intervento ambientale si inserisce comunque in un più ampio progetto riabilitativo capace di garantire in ogni stadio di malattia, indipendentemente da altri fattori, il massimo grado di qualità di vita ed in ultima analisi di benessere sia del paziente che dei caregivers.

In quest'ottica la conoscenza della malattia e del suo decorso è il punto di partenza per meglio affrontare i disagi e le difficoltà ad essa connesse. E su questo principio si basa l'idea che un'informazione completa ed adeguata può fornire al paziente una corretta comprensione ed un maggiore controllo della malattia. Un paziente consapevole e ben informato, infatti, dimostra di possedere una migliore compliance terapeutica, mentre una corretta informazione dei familiari permette di affrontare più serenamente l'evoluzione della malattia del loro caro e di aiutarlo nella gestione del vivere quotidiano.

In alcuni soggetti, soprattutto nelle fasi iniziali del disturbo, un eccesso di informazione può però provocare ansia e depressione e rivelarsi controproducente sia per il paziente che per la sua famiglia. Consigliare invece il malato su come mantenere il proprio stato di salute può aiutarlo a conservare un certo controllo sulla malattia. In tal senso, ai parkinsoniani ed ai loro familiari andrebbe consigliata la lettura di libri e pubblicazione sull'argomento e la partecipazione ad incontri con altri pazienti. Sono peraltro questi stessi, generalmente, a richiedere al neurologo di fiducia materiale informativo sulla

malattia o a cercarlo in rete. E' importante assicurarsi che le informazioni in loro possesso siano affidabili e scientificamente corrette per evitare che siano messe in pratica terapie e comportamenti inutili se non addirittura dannose.

Il malato deve essere rassicurato informandolo che la malattia può essere curata, che esistono molti farmaci utili per il controllo dei sintomi, che non esiste pericolo per la sua vita e che il decorso della malattia è molto lento. L'informazione deve essere chiara e rivolta soprattutto a quei pazienti che hanno un eccessivo timore per le proprie condizioni di salute. Le associazioni che riuniscono i Parkinsoniani ed i loro familiari possono offrire un aiuto sia psicologico che sociale. Particolare cautela deve essere posta nei confronti degli individui negli stadi iniziali del disturbo. In questi pazienti, infatti, il contatto con malati in fase complicata potrebbe generare paure e depressione.

La diagnosi di Parkinson genera, in molte persone, il timore di gravi inabilità fisiche e quindi la paura di non poter più affrontare "normalmente" la vita sociale, gli impegni familiari e l'attività lavorativa.

L'esigenza di fornire un trattamento terapeutico e riabilitativo che includa il supporto psicologico nasce, infatti, sia dall'esperienza clinica che dalla richiesta dei pazienti stessi e dei loro familiari.

Un intervento più propriamente psicoterapico dovrebbe essere valutato dal medico curante in base anche all'eventuale insorgere di sintomi di sofferenza psicologica nel paziente o nella sua famiglia.

Questi stessi beneficerebbero dell'intervento dello psicoterapeuta con l'obiettivo di ristabilire rapidamente l'equilibrio psichico del paziente e di ottenere il maggiore miglioramento sintomatico possibile, non trasformando la sua personalità ma rinforzando le sue difese ed il suo adattamento all'ambiente esterno. Il medico, in un atteggiamento di comprensione e di valorizzazione, deve riformulare, rendendoli evidenti, i sentimenti del paziente con lo scopo di favorire una oggettiva accettazione di sé e della realtà e di aiutare il paziente in difficoltà a formulare una scelta lucida; un'ansia troppo forte infatti rischierebbe di ostacolare qualsiasi trattamento.

L'impatto emotivo determinato dai cambiamenti fisici imposti dalla malattia è però mediato e sovente mitigato da vari fattori ambientali come la propria visione della vita ed il sostegno dei familiari, nonché gli aspetti connessi alla fede religiosa di ciascuno. La prima naturale risposta alla diagnosi è però sempre la domanda perché proprio a me. Questa tipicissima reazione emotiva che in alcuni casi porta allo sviluppo di vere forme depressive, può, se ben gestita, portare alla serena accettazione della malattia ed alla convinzione che con il Parkinson si possa vivere con soddisfazione.

In generale i pazienti, comunque, accettano con difficoltà la progressiva perdita di autonomia personale e sociale causata dall'evolversi della Malattia di Parkinson e si trovano a dover fronteggiare, col passare del tempo, difficoltà motorie improvvise ed imprevedibili.

Questo aspetto è frustrante soprattutto in soggetti giovani, con una vita sociale e lavorativa impegnativa ed in cui la perdita del controllo del proprio corpo causa un rifiuto di ogni tipo di relazione umana. Sovente, proprio in questi casi, si sviluppa una sorta di conflitto di ruoli per cui all'interno della famiglia devono necessariamente modificarsi i ruoli tra i coniugi e sovente i figli generando forti attriti emotivi e senso di inadeguatezza nei pazienti.

Nei pazienti giovani o nelle fasi iniziali di malattia soprattutto le difficoltà motorie possono interferire significativamente con l'attività lavorativa specie se questa necessita di precisione nello svolgimento di compiti specifici o se il paziente deve scrivere molto e svolgere compiti in cui sia fondamentale una buona coordinazione nei movimenti fini. Il tremore stesso, inoltre, più di altri sintomi rappresenta fonte di imbarazzo per i pazienti sul luogo di lavoro. Ne deriva che spesso i malati tentano di nascondere il loro disturbo il più a lungo possibile anche per il timore di danni professionali ed in ultima analisi economici.

Negli stadi più avanzati di malattia sono invece le fluttuazioni motorie (discinesie e blocchi motori), le difficoltà nel cammino e l'instabilità posturale le principali cause di disabilità lavorativa.

E' fondamentale, per tutti gli operatori sanitari, informarsi, a questo riguardo, sulle prestazioni lavorative del paziente e sulla capacità di continuare a svolgere le proprie mansioni. Se, infatti, da un lato, il lavoro è un'importante fonte di autostima ed indipendenza per il malato, dall'altro

quest'ultimo dovrebbe cercare di adeguare le sue prestazioni al grado di autonomia. Il medico potrebbe consigliare in tal senso la diminuzione dell'orario di lavoro o lo svolgimento della propria attività in ambito domestico (home-working).

17.2. Fattori di rischio rilevati nella casistica analizzata

Nello studio sono stati arruolati 10 pazienti affetti da Malattia di Parkinson Idiopatica (4 femmine e 6 maschi) di età compresa tra 44 e 67 anni e con una storia di malattia mediamente di 4 anni. In tutti i soggetti analizzati la gravità del Parkinson si attesta negli stadi I e II di Hoehn e Yahr (lo stadio III configura già una disabilità tale da essere spesso incompatibile con l'attività lavorativa) ed il punteggio UPDRS tra 9/108 e 27/108.

Sono stati selezionati pazienti con attività lavorative variegata: 3 impiegati, 2 operai, 2 casalinghe, 1 meccanico, 1 agricoltore, 1 geometra. Tutti i soggetti che hanno acconsentito a partecipare allo studio svolgono la propria attività lavorativa "in proprio" o in aziende a gestione diretta. Tutti i pazienti arruolati sono stati adeguatamente informati sulle finalità e modalità dello studio ed hanno espresso consenso a parteciparvi.

Nella casistica analizzata si sono evidenziati gran parte dei fattori di rischio e disabilità professionale (ma anche nella vita quotidiana) tipici della Malattia di Parkinson.

Nei pazienti più anziani, come già sottolineato in precedenza, l'impaccio nella deambulazione ed il conseguente rischio di caduta a terra, aggravato da gradi variabili di instabilità posturale, rappresentano i principali impedimenti ad una "normale" vita sociale e lavorativa. D'altro canto gran parte di questi soggetti sono pensionati o svolgono attività saltuarie sovente di tipo sedentario o agricolo minimizzando perciò i rischi ad essa connessi. Le caratteristiche proprie di queste attività e la libertà nei tempi di svolgimento dei vari compiti favoriscono il paziente anche per quanto concerne gli eventuali fenomeni di off motorio o discinesie.

Diversa appare la situazione dei soggetti più giovani ed in piena attività lavorativa. Questi ultimi risultano spesso molto condizionati dai sintomi motori e non motori della patologia. Il tremore, tra i sintomi motori, rappresenta il meno invalidante da un punto di vista fisico in quanto presente solo a riposo e quindi non interferente con l'attività normale, rappresenta però un importante fattore di stress per l'individuo per la sua maggiore visibilità rispetto ad altri segni del Parkinson come la bradicinesia e la rigidità. Questi ultimi sono spesso, insieme ai disturbi della marcia (come il freezing) ed all'instabilità posturale, fonte di rischio in ambiente lavorativo per la possibilità di caduta a terra durante l'esecuzione di alcuni compiti o per l'impaccio nei movimenti che direttamente generano il rischio di incidenti nel caso di lavori con macchinari o utensili che necessitino particolare destrezza. Rischi a parte è però anche evidente la difficoltà di svolgere compiti manuali o che richiedano impegno prevalentemente fisico. Anche professioni in cui si debba scrivere molto risultano difficoltose.

Sintomi non motori come l'ipotensione ortostatica sintomatica e l'ansia stessa possono essere una fonte di rischio (caduta a terra con perdita di coscienza) o di disagio (attacchi di panico) per i malati in particolari situazioni. Il disagio emotivo e l'ansia connessa al giudizio delle altre persone sono fattori peggiorativi di grande rilievo potendo incrementare l'entità dei sintomi e la loro percezione da parte dei pazienti.

Anche fattori iatrogeni legati alle terapie farmacologiche possono rappresentare un rischio rilevante. La sonnolenza diurna, ad esempio, indotta da alcuni farmaci utilizzati spesso proprio nei soggetti più giovani, espone al rischio di attacchi di sonno sul luogo di lavoro e, cosa ancora più grave, durante la guida dell'automobile.

Lo spettro amplissimo di differenti espressioni della malattia e di risposta alle terapie farmacologiche giustifica, quindi, il dover sempre individualizzare non solo la terapia ma tutta la gestione del malato

adattandola alle specifiche disabilità e necessità funzionali del paziente. Alcuni casi clinici presi in esame sono esemplificativi.

Il caso di Carlo è emblematico dei problemi connessi con la bradicinesia e l'impaccio nei movimenti fini. Il paziente infatti, sin dalla diagnosi ha lamentato una crescente difficoltà nello svolgimento della sua attività di meccanico connessa a due problemi ben specifici: la lentezza, con conseguente aumento dei tempi necessari allo svolgimento di ogni singolo compito e la difficoltà nell'utilizzo corretto di alcuni utensili del mestiere come il cacciavite.

Proprio quest'ultimo compito è risultato costantemente compromesso nonostante le ripetute modifiche terapeutiche e l'ottimizzazione del compenso farmacologico di altri aspetti della patologia come il cammino, la lentezza ed il tremore. La soluzione adottata dal paziente stesso è stata quella di iniziare un auto-addestramento all'uso della mano sinistra, molto meno colpita dai sintomi della Malattia di Parkinson e l'uso di utensili con impugnatura più grande atti pertanto a compensare in parte la difficoltà nel maneggiare oggetti piccoli ma non utili nel migliorare la precisione del movimento che rimane tutt'ora moderatamente compromessa. Le fluttuazioni motorie in questo caso non rappresentano un problema per Carlo nella vita lavorativa in quanto libero professionista e pertanto gestore del suo tempo.

Le fluttuazioni motorie, con i relativi momenti di blocco talvolta imprevedibile, rappresentano invece il maggiore disagio e rischio nel caso di Francesco il quale risulta molto condizionato sia nelle attività quotidiane che lavorative. La sua giornata è infatti scandita da regolari assunzioni farmacologiche a cui corrispondono però irregolari ed imprevedibili blocchi motori caratterizzati da incapacità a camminare ed acinesia severa. Proprio l'imprevedibilità di questi momenti rende ragione dei problemi connessi a qualsivoglia attività che può essere interrotta senza preavviso anche in situazioni pericolose. In altri momenti invece lo stesso paziente presenta movimenti involontari di tipo coreico che in modo diverso ma ugualmente importante rendono scoordinato e pericoloso l'esecuzione di compiti motori che necessitano di destrezza ed aumentano il rischio di caduta a terra. Ne consegue la tendenza ad evitare situazioni percepite come pericolose, il rallentamento dei tempi necessari allo svolgimento di ogni compito ed in definitiva tendenza al ritiro sociale e lavorativo con sensibile scadimento della qualità di vita percepita.

Il caso di **Miriam** rappresenta invece l'esempio di una buona convivenza con i sintomi della Malattia di Parkinson e l'estrema differenza di espressione della malattia stessa che può essere tanto lieve da non destare alcun problema oppure molto invalidante con variabile risposta clinica ai trattamenti medici.

Miriam che giunge a valutazione neurologica e conseguente diagnosi di Parkinson proprio per l'insorgenza ed il perdurare di tremore ed impaccio nei movimenti al braccio ed alla gamba di destra, riesce, anche grazie ad un eccellente compenso farmacologico con la scomparsa quasi completa dei sintomi, a svolgere una vita pressoché normale. Solo in situazioni di impegno emotivo, infatti, i sintomi del Parkinson (nel suo caso un lieve tremore a riposo al braccio destro) si ripresentano ma vengono gestiti in maniera serena ed efficace dalla paziente in modo da non interferire con l'attività svolta. In questo caso, oltre all'ottima risposta ai farmaci, ha grande importanza l'approccio psicologico positivo della paziente nei confronti della malattia e della propria vita.

Complessivamente quindi risulta molto importante nella Malattia di Parkinson una attenta e scrupolosa analisi medica ma anche psicologica e sociale del malato per poter attuare gli interventi mirati più idonei sia in ambito familiare che lavorativo per permettere una buona qualità di vita al paziente e garantire il più a lungo possibile la possibilità di svolgere il proprio lavoro eventualmente modificando mansioni o utilizzando stratagemmi come ad esempio interventi sugli ambienti e gli utensili del mestiere.

BIBLIOGRAFIA

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (2001). *Code of practice on managing disability in the workplace*, Tripartite Meeting of Experts on the Management of Disability at the Workplace, Geneva, Switzerland.
- AA.VV. (2002). *Managing disability in the workplace. ILO code of practice*. International Labour Office, Geneva, Switzerland.
- AA.VV. (2003). *Workplace Disability Management: A Guide to Establishing a Program in Your Workplace*, WHSCC-Workplace Health, Safety and Compensation Commission, New Brunswick, Canada.
- AA.VV. (2006). *Business & Disability's European Case Studies collection*. Business & Disability's European Network.
- AA.VV. (2007). *Disability Standard. Benchmark Report 2007*. London, Employers' Forum on Disability.
- AA.VV. (2008). *Persone con disabilità e diritto al lavoro nella provincia di Milano*. Quaderni empowerNet: nulla su di noi senza di noi, Genova.
- ABÁSULO, Lydia, BLANCO, Margarita, BACHILLER, Javier, CANDELAS, Gloria, COLLADO, Paz, LAJAS, Cristina, REVENGA, Marcelino, RICCI, Patricia, LÁZARO, Pablo, AGUILAR, Maria Dolores, VARGAS, Emilio, FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, Benjamín, HERNÁNDEZ-GARCÍA, César, CARMONA, Loreto, JOVER, Juan A. (2005). "A Health System Program To Reduce Work Disability Related to Musculoskeletal Disorders". *Annals of Internal Medicine*, American College of Physician, Vol. 143, N. 6, pp. 404-415.
- ANDRICH, Renzo, (a cura di) (2008). *Progettare per l'autonomia. Ambiente e ausili per la qualità della vita*. Firenze: Giunti OS.
- ANTON D., COOK T.M., ROSECRANCE J.C., MERLINO L.A. (2003). "Method for quantitatively assessing physical risk factors during variable noncyclic work". *Scand J Work Environ Health*. Vol. 9, N.5, pp.354-362 .
- BATTEVI Natale, MENONI Olga, RICCI Maria Grazia, CAIROLI Silvia. (2006). "MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study". *Ergonomics*. Vol. 49, N.7, pp. 671-687.
- BATTEVI N., BERGAMASCO R., GIROLA C. (1998). "Criteria for the reintegration in the workforce of workers with musculoskeletal disorders of the upper limbs, based on preliminary practical experience". *Ergonomics*. Vol. 41, N.9, pp. 1384-97.
- BATTEVI, Natale, MENONI, Olga, RICCI, Maria Grazia, CAIROLI, Silvia. (2006). "MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study". *Ergonomics*, Vol. 49, N.7, pp. 671-687.
- BEEK, van der, A. (1994). *Assessment of workload in lorry drivers*. Tesi, Università di Amsterdam, Amsterdam.
- BOLCHINI, Rossana, MAZZONIS, Gregorio, NORIS, Giulia. (2000). *MATCH - Incontro tra domanda e offerta di lavoro per persone disabili*. Professionalità, N.56, pp. 37-43.
- BORG, Gunnar (1998). "Borg's Perceived Exertion and Pain Scales". *Human Kinetic Europe*.
- BORG, Gunnar (1982). "A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparison". *Psychophysical Judgement and the Process of Perception*. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften pp. 25-34.
- BRINGOLF, Jane (2008). "Universal Design. Is it Accessibile?". *Multi. The Journal of Diversity and Plurality in Design*, Vol. 1, N. 2, Spring/Summer, pp. 45-52.
- BUCCIARELLI, Paola, a cura di (2004). *L'accessibilità degli ambienti di lavoro. Aspetti progettuali e psico-relazionali dell'inserimento lavorativo di uomini e donne con disabilità*. Guerini&Associati, Milano.
- BURDORF, A. (1992). *Assessment of postural load on the back in occupational epidemiology*. Tesi, Università Erasmo, Rotterdam.
- COLOMBINI, Daniela, OCCHIPINTI, Enrico, FANTI, Michele. (2005). *Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti*. Franco Angeli s.r.l.

- CRISTAUDO, A. (2006). "Ruolo del medico competente nell'espressione del giudizio di idoneità alla mansione specifica e nella relativa gestione dei casi per i lavoratori con esito di infortunio e malattia professionale. Quali tutele per i soggetti a ridotta capacità lavorativa per esiti di infortunio o di malattia professionale?" S. Cappelli. *Quaderni di Medicina Legale del Lavoro*. Supplemento al Notiziario Inca N. 7, pp. 57-64.
- DAVIS, Linda (2005). *Disabilities in the Workplace. Recruitment, accommodation and retention*. *AAOHN Journal*; 53(7)
- DELLA TORRE, L. (2006). "Presentazione. Quali tutele per i soggetti a ridotta capacità lavorativa per esiti di infortunio o di malattia professionale?" S. Cappelli. *Quaderni di Medicina Legale del Lavoro*. Supplemento al Notiziario Inca N. 7, 57-64.
- DEMERS, L., WEISS-LAMBROU, R., e SKA, B. (2004). "The Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0): An overview and recent progress". *Technology and Disability*. N.14, pp. 101-105.
- DIJK van T.J.H., et Al. (1990), "Hewaadeing model belasting-belastbaaheid" (Revaluation of the model of work load and work capacity), *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg*, Vol. 68, N. 1, pp. 3-10.
- EN 1005-2: 2003 "Safety of machinery. Human physical performance. Manual handling of machinery and component parts of machinery.
- EN 1005-4: 2007 "Safety of machinery – Human physical performance – Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery".
- EN 1005-5: 2007 "Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency".
- EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE-GENERAL FOR EMPLOYMENT AND SOCIAL AFFAIRS (2002). *Definition of Disability in Europe: a Comparative Analysis*, Study Prepared by Brunel University, Unit E.4, Bruxelles.
- FRANCHE, Renée-Louise, CULLEN, Kimberley, CLARKE, Judy, IRVIN, Emma, SINCLAIR, Sandra, FRANK, John et Al. (2005). "Workplace-Based Return-to-Work Interventions: A Systematic Review of the Quantitative Literature". *Journal of Occupational Rehabilitation*, Vol. 15, N. 4, pp. 607-631
- FRUCHT, S., GREENE, P.E., FAHN, S. (2000). "Sleep episodes in Parkinson's disease: a wake-up call". *Mov. Disord.* N. 15, pp.601-603.
- GELB, D.J., OLIVER, E., GILMAN, S. (1999). "Diagnostic criteria for Parkinson disease". *Arch Neurol.* Vol. 56, N. 1, pp. 33-9.
- GRIFFO, Giampiero, ORTALI, Francesca (2007). *Manuale di formazione su Diritti umani delle persone con disabilità*. Bologna.
- HÄGG, G.M., LUTTMANN, A., JÄGER, M.J. (2000). "Methodologies for evaluating electromyographic field data in ergonomics". *Electromyogr. Kinesiol.* Vol. 10, N. 5, pp. 301-12
- HAMMEL, Joy, MAGASI, Susan, HEINEMANN, Allen, WHITENECK, Gale, BOGNER, Jennifer, RODRIGUEZ, Evelyn (2007). "What does participation mean? An insider perspective from people with disabilities". *Disability and Rehabilitation*, pp. 1-16.
- HEERKENS, Yvonne, ENGELS, Josephine, KUIPER, Chris, VAN DER GULDEN, Joost, OOSTENDORP, Rob (2004). "The use of the ICF to describe work related factors influencing the health of employees". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 26, N. 17, pp. 1060 – 1066.
- HERMENS, H.J., FRERIKS, B., DISSELHORST-KLUG, C., RAU G. (2000). "Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures". *J. Electromyogr. Kinesiol.* Vol.10, N.5, pp. 361-74
- HOWARD, David, NIEUWENHUIJSEN, Els R., SALEEBY, Patricia (2008). "Health promotion and education: Application of the ICF in the US and Canada using an ecological perspective". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 12, pp. 942-954.
- IMRIE, Rob (2004). "Demystifying disability: a review of the International Classification of Functioning, Disability and Health". *Sociology of Health & Illness*, Vol. 26, N. 3, pp. 287–305.
- ISO 11226: 2000. Ergonomics — "Evaluation of static working postures".
- ISO 11228-1:2007 Ergonomics – "Manual handling -- Part 1: Lifting and carrying".
- ISO 11228-2:2007 Ergonomics – "Manual handling -- Part 2: Pushing and pulling".
- ISO 11228-3:2007 Ergonomics—"Manual handling—Part 3: handling of low loads at high frequency".
- JETTE, Alan M., NORWEG, Anna, HALEY, Stephen M. (2008). "Achieving meaningful measurements of ICF concepts". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 12, pp. 963-969.

- JONSSON, B. (1988). The static load component in muscle work. *Eur. J. Appl. Occup. Physiol.* Vol. 57, N. 3, pp.305-10.
- KARWOWSKY, W. (2006). *Handbook of Standards and Guidelines in Ergonomics and Human Factors*. Lawrence Erlbaum Associates.
- KENNEDY, C. (2003). "Functioning and disability associated with mental disorders: The evolution since ICIDH", *Disability & Rehabilitation*, Vol. 25, N. 11/12, pp. 611 – 619.
- KUIJER, W., BROUWER, S., PREUPER, HR., GROOTHOFF, JW., GEERTZEN, JH., DIJKSTRA, PU. (2005). "Work status and chronic low back pain: exploring the International Classification of Functioning, Disability and Health". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 28, N.6, pp. 379 – 388.
- KUMAR, S. (2004). *Muscle Strenght*, CRC Press. Cap 17-18
- LEBOVICH, William (1993). *Designing for Dignity: Accessible Environments for People with Disabilities*, John Wiley & Sons, New York.
- LEONARDI, Matilde, BICKENBACH, Jerome, USTUN, Tevfik Bedirhan, KOSTANJSEK, Nenad, CHATTERJI, Somnath (2007). "The definition of disability: what is in a name?". *The Lancet* , Vol. 368, N. 9543, pp. 1219-1221.
- LIMPE (2003). "Guidelines for the treatment of Parkinson's disease 2002". *Neurol. Sci.* N. 24(Suppl. 3)pp.212.
- LONGMORE, Paul K., UMANSKY, Laurie, a cura di (2001): *The New Disability History: American Perspectives*, New York Univ. Press, 2001.
- MACE, Ronald L. (1991). *The Accessible Housing Design File*. Barrier Free Environments, Inc., Van Nostrand Reinhold.
- MACE, Ronald L., HARDIE, Graeme J., PLACE, Jaine P. (1991). *Accessible Environments: Toward Universal Design*. The Center for Universal Design, North Carolina State University, Raleigh, NC.
- MADELEINE, P., FARINA, D., MERLETTI, R., ARENDT-NIELSEN, L. (2002). "Upper trapezius muscle mechanomyographic and electromyographic activity in humans during low force fatiguing and non-fatiguing contractions". *Eur. J. Appl. Physiol.* Vol. 87, N.4-5, pp. 327-36.
- MAGNUSSEN, Liv, NILSEN, Stein, RÅHEIM, Målfrid (2007). "Barriers against returning to work - as perceived by disability pensioners with back pain: A focus group based qualitative study". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 29, N. 3, pp. 191-197.
- MAHER, Christopher G. (2000). "A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain". *Australian Journal of Physiotherapy*, Vol. 46, pp. 259-269.
- MARTIGNONI, E., GODI, L., CITTERIO, A., ZANGAGLIA, R., RIBOLDAZZI, G., CALANDRELLA, D., PACCHETTI, C., NAPPI, G. (2004). "Parkinson's Disease Comorbidity Study Group. Comorbid disorders and hospitalisation in Parkinson's disease: a prospective study". *Neurol Sci.* Vol. 25, N. 2, pp. 66-71.
- MARTIGNONI, E., RIBOLDAZZI, G., CALANDRELLA, D., MANCIOLI, A., NAPPI, G. (2002). *La malattia di Parkinson. Le malattie dell'età avanzata*. Nicolini Editore.
- MASALA, Carmelo, PETRETTO, Donatella Rita (2008). "From disablement to enablement: Conceptual models of disability in the 20th century". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 17, pp. 1233-1244.
- MAU, W., BORNMANN, M., WEBER, H., WEIDEMANN, H. F., HECKER, H., RASPE, H. H. (1996). "Prediction of Permanent Work Disability in a Follow-up Study of Early Rheumatoid Arthritis: Results of a Tree Structured Analysis Using Recpam". *British Journal of Rheumatology*, n. 35, pp. 652-659.
- MCATAMNEY, L., NIGEL CORLETT, E. (1993). "RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders". *Applied Ergonomics*, Vol. 24, N. 2, pp. 91-9. Elsevier.
- MYETTE, Larry (2006). *Depression in the Workplace. Still a growing concern*. Canadian Health Connections, 32-34.
- NIOSH, Center for Diseases Control and Prevention, Muskuloskeletal Disorders and Workplace Factors (1997). "A critical review of Epidemiologic Evidence for WMSDs of the neck, Upper extremity and Low Back". *Second printing: U.S. Departement of Healt and Human Services*.
- OCCHIPINTI, Enrico. (1998). "La gestione dei casi di idoneità lavorativa 'condizionata' per patologie del rachide nel personale sanitario". *La medicina del lavoro*.
- Organizzazione Mondiale della Sanità (2002). *ICF. Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*, Trento, Erickson.
- ORTOLANI, G.: "Quanto ci costano i danni da lavoro?". *DATI INAIL 2007 Dic.* Vol., 12, N.46.

- PAPANEK, Victor (1971). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, Pantheon Books, New York.
- PARKINSON, J. (1817). *An essay on the shaking palsy*. London; Sherwood, Neely & Jones, 66.
- PEDRETTI, L.W. (1990). *Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction*. St. Louis: C.V. Mosby Co.
- PELKA, Fred (1997). *ABC-CLIO Companion to the Disability Rights Movement*. Santa Barbara, California: ABC-CLIO, Inc.
- PEPPE, A. et al. (1999). Riabilitazione nel Morbo di Parkinson, proposta per un protocollo standardizzato: studio preliminare. *I Quaderni*. IRCCS S. Lucia.
- PFEIFFER, David (1998). "The Problem of Disability Definition". Non pubblicato.
- PRANSKY, Glenn S., SHAW, William S., FRANCHE, Renee-Louise, CLARKE, Andrew (2004). "Disability prevention and communication among workers, physicians, employers, and insurers - current models and opportunities for improvement". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 26, N. 11, pp. 625-634.
- PREISER, Wolfgang, OSTROFF, Elaine, et Al. (2000). *Universal Design Handbook*. McGraw Hill, New York.
- ROBINSON, Jill E. (2004). "Access to employment for people with disabilities: findings of a consumer-led project", *Disability & Rehabilitation*, Vol. 22, N. 5, pp. 246-253.
- ROVATI, Giancarlo (2005). *Laboratori per l'inclusione*, Guerini&Associati, Milano.
- SANDERSON, Kristy, NICHOLSON, Jan, GRAVES, Nick, TILSE, Elizabeth, OLDENBURG, Brian (2008). "Mental health in the workplace: Using the ICF to model the prospective associations between symptoms, activities, participation and environmental factors". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 17, pp. 1289-1297.
- SANDHU, Jim S. (1995). "A holistic approach to the Design-for-All concept", European Institute for Design and Disability. *Newsletter*, No. 2.
- SANTON, N., HEDGE, A., BROOKHUIS, K., SALAS, E., HENDRICK, H. (2005). *Handbook of Human factors and ergonomic methods*. CRC PRESS, cap. 4-7-11- 13-15-16-19
- SCHNEIDERT, Marguerite, HURST, Rachel, MILLER, Janice, ÜSTÜN, Bedirhan (2003). "The role of Environment in the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 25, N. 11, pp. 588-595.
- SCHRANER, Ingrid, DE JONGE, Desleigh, LAYTON, Natasha, BRINGOLF, Jane, MOLENDIA, Agata (2008). "Using the ICF in economic analyses of Assistive Technology systems: methodological implications of a user standpoint". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N.12, pp. 916-926.
- SHALLER, E.H.(1991). Reasonable Accommodation under the Americans with Disabilities Act – What does it mean?. *Employee Relations Law Journal*, 16(4).
- SLEBUS, Frans G., SLUITER, Judith K., KUIJER, P. PAUL F. M., WILLEMS (Han), J. H. B. M., FRINGS-DRESEN, Monique H.W. (2007). "Work-ability evaluation: A piece of cake or a hard nut to crack?". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 29, N. 16, pp. 1295-1300.
- SNOOK, Stover H., CIRIELLO, Vincent M. (1991). "The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces". *Ergonomics*, Vol. 34, N. 9, pp. 1197-1213.
- SNOOK, Stover H. (1982). "Low back pain in industry". *American Academy of Orthopaedic Surgeons Symposium on Idiopathic Low Back Pain*. St. Louis, MO: C.O. Mosby Company, 23–38. White A.A., Gordon S.L.
- SOBERG, Helene L., SANDVIK, Leiv, OSTENSJO, Sigrid (2008). "Reliability and applicability of the ICF in coding problems, resources and goals of persons with multiple injuries". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 2, pp. 98-106.
- STANCATI, M. (2008). Rapporto Annuale sull'andamento infortunistico 2007. www.inail.it.
- STORY, Molly Follette, MUELLER, James L., MACE, Ronald L. (1998). *The Universal Design File: Designing for People of all Ages and Abilities*. The Center for Universal Design, NC State University.
- TIMMERMANS, Stefan, BERG, Marc (2003). *The Gold Standard: The Challenge Of Evidence-Based Medicine*, Temple University Press, Philadelphia.
- UNITED NATIONS, GENERAL ASSEMBLY (1948). *The Universal Declaration of Human Rights*, United Nations, Parigi.
- UNITED NATIONS, GENERAL ASSEMBLY (1993). *Standard Rules for the Equalization of Opportunities for Person for Disabilities*, United Nations, New York.

UNITED NATIONS, GENERAL ASSEMBLY (2007). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities and Optional Protocol*, United Nations, New York.

USTUN, Tefik Bedirhan,, CHATTERJI, Somnath, J. BICKENBACH, Jerome, KOSTANJSEK, Nenad (2003). "The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): a new tool for understanding disability and health". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 25, N. 11-12, pp. 3-17.

VRIJKOTTE, T. (2001). *Work stress and cardiovascular disease risk*. Tesi, Free University, Amsterdam.

WENDELL, Susan (1996). *The Rejected Body: Feminist Philosophical Reflections on Disability*. Routledge, New York.

WESSELS, R., PERSSON, J., LORENTSEN, O., ANDRICH, R., FERRARIO, M., OORTWIJN, W., VAN BEEKUM, T., BRODIN, H., e DE WITTE, L. (2004). "IPPA: Individually Prioritised Problem Assessment". *Technology and Disability*. N. 14, pp.141-145.

WESTMORLAND, Muriel G., WILLIAMS, Renee M., AMICK III, Ben C., SHANNON, Harry, RASHEED, Farah (2005). "Disability management practices in Ontario workplaces: Employees' perceptions". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 27, N. 14, pp. 825-835.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (1980). *International Classification of Impairment, Disability and Handicap. A., Manual of Classification Relating to Consequences of Disease*. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2001). *ICF - International Classification of Functioning, Disability and Health*. WHO, Geneva.

ZEISEL, John (1997). "Inquiry by Design: Tools for Environment-Behavior Research". *Environment and Behavior Series 5*, Cambridge University Press, Boston, MA.

ZOLNA, Jesse S., SANFORD, Jon, SABATA, Dory., GOLDTHWAITE, John. (2007). "Review of accommodation strategies in the workplace for persons with mobility and dexterity impairments: application to criteria for universal design". *Technology and Disability*, N.19: pp.189-198.

ZSCHERNACK S., FRIESDORF W., GOEBEL M. (2006) "Monitor position and muscular strain during minimal-invasive surgery". *Proceedings of the IEA 2006 congress of the International Ergonomics Association*.

Riferimenti legislativi

D.P.R. 23 DICEMBRE 1978, N. 915. "Testo unico delle norme in materia di pensioni di guerra "- (*Suppl. ord. G.U. 29 gennaio 1979, n. 287*).

DECRETO 30 GIUGNO 1965, N. 1124 "Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali" (*G.U. n. 257 del 13 ottobre 1965 - Suppl. ord.*).

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 13 gennaio 2000. "Atto di indirizzo e coordinamento in materia di collocamento obbligatorio dei disabili, a norma dell'art. 1, comma 4, della legge 12 marzo 1999, n. 68".

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 24 LUGLIO 1996, N. 503, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici", (*Pubblicato nel Supplemento Ordinario della Gazzetta Ufficiale del 27 settembre 1996, n. 227*)

DECRETO LEGISLATIVO 23 FEBBRAIO 2000, N°38. "Disposizioni in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'articolo 55, comma 1, della legge 17 maggio 1999, n. 144".

DECRETO LEGISLATIVO 9 LUGLIO 2003 N. 216. "Attuazione della Direttiva 200/78/CE per la parità di trattamento in materia di occupazione e di condizioni di lavoro" (*Pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 9 luglio 2003, n. 216*)

DECRETO LEGISLATIVO 9-4-2008 N. 81. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". (*GU n. 101 del 30-4-2008 - Suppl. Ordinario n.108*).

DECRETO MINISTERIALE - MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 14 GIUGNO 1989, N. 236, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche", (*Pubblicato in suppl. ord. alla Gazzetta Ufficiale n. 145 del 23 giugno 1989*)

LEGGE 1 MARZO 2006, N. 67, "Misure per la tutela giudiziaria delle persone con disabilità vittime di discriminazioni", (*Pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 6 marzo 2006, n. 54*)

LEGGE 12 MARZO 1999, n. 68 "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" *pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 68 del 23 marzo 1999 - Supplemento Ordinario n. 57*

LEGGE 12 MARZO 1999, N. 68. "Norme per il diritto al lavoro dei disabili". (*Pubblicata nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1999, n. 57/L*).

LEGGE 2 APRILE 1968, N. 482 "Disciplina generale delle assunzioni obbligatorie presso le pubbliche amministrazioni e le aziende private" (*Pubblicata nella Gazz. Uff. 30 aprile 1968, n. 109*)

LEGGE 5 FEBBRAIO 1992, N. 104, "Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate", (*Pubblicata nel Supplemento Ordinario della Gazzetta Ufficiale del 17 febbraio 1992, n. 39*)

LEGGE 5 FEBBRAIO 1992, N. 104. "Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate."(*Pubblicata in G. U. 17 febbraio 1992, n. 39, S.O.*)

LINEE GUIDA PER L'APPLICAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVO 626/94 DELLE REGIONI ITALIANE, titolo VI referente la regione Lombardia.

Sitografia

Associazione Internazionale dei sistemi informativi sulle tecnologie assistive
www.ati-alliance.net

Back in Motion
www.back-in-motion.ca/workplace_first_services.html

Breaking Barriers Together - EU Disability Policy:
http://europa.eu.int/comm/employment_social/disability/index_en.html

Business & Disability's European Case Studies collection, Business & Disability's European Network, 2006.
www.businessanddisability.org/case_studies/index.php

Collocamento per i soggetti portatori di disabilità
www.lavoro.gov.it/Lavoro/md/AreeTematiche/occupazione/domandaOfferta/collocamentoobbligatorio.htm

Dichiarazione Universale dei Diritti Umani (versione italiana del sito)
www.knowyourrights2008.org/it

Employers' Forum on Disability
www.efd.org.uk/

epm- Unità di ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento
<http://www.epmresearch.org/>

European Commission Directorate General for Employment and Social Affairs
<http://ec.europa.eu/social/home.jsp?langId=en>

European Parliament Disability Intergroup
www.edf-feph.org/

INAIL- Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
<http://www.inail.it>

International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)
www.who.int/classifications/icf/en/

Materiali del Workshop conclusivo di "IntegrAbili"
www.buoniesempi.it/laboratori/materiali_ws_ia.asp

Madrid Declaration
www.disabilityworld.org/09-10_02/news/madrid.shtml

NIOSH -The National Institute for Occupational Safety and Health
<http://www.cdc.gov/NIOSH/>

Portale Italiano delle Tecnologie Assistive
www.portale.siva.it

Ratification Toolkit for the International Convention on the Rights of Persons with Disabilities
www.icrpd.net/ratification/en/index.htm

Report of the European Commission conference for the European Day of People with Disabilities 2004
http://ec.europa.eu/employment_social/events/2004/eddp/

Rete di informazione europea sulle tecnologie per la disabilità e l'autonomia
www.eastin.info/

The Center for Universal Design (CUD)
www.design.ncsu.edu/cud/index.htm

The Standard Rules on the Equalization of Opportunities for Persons with Disabilities
www.un.org/esa/socdev/enable/dissre00.htm

United Nations Secretariat for the Convention on the Rights of Persons with Disabilities
www.un.org/disabilities

Universal Declaration of Human Rights
www.unhchr.ch/udhr/ versione italiana: www.unhchr.ch/udhr/lang/itn.htm

Universal Human Rights Index of United Nations Documents
www.universalhumanrightsindex.org/

WHSCC - Workplace Health, Safety and Compensation Commission
www.whscc.nb.ca