

COSTRUIRE SALUTE

**Cos'è il sovraccarico
biomeccanico
e come prevenirlo
mentre lavoriamo**



Hanno collaborato alla realizzazione:

- **Marco Broccoli**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Romagna
- **Simone Capogrossi**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Romagna
- **Roberto Colla**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Parma
- **Lucia Corcagnani**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Piacenza
- **Vincenzo D'Elia**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Bologna
- **Patrizia Di Ciolo**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Ferrara
- **Paolo Galli**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Modena
- **Alberto Liverani**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Romagna
- **Marilena Mazzavillani**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Romagna
- **Arcangelo Migliore**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Modena
- **Annamaria Nicolini**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Romagna
- **Maurizio Piva**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Ferrara
- **Matteo Riccò**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Reggio Emilia
- **Giorgio Rinaldi**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Ferrara
- **Giuseppe Sergi**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Piacenza
- **Paola Tarozzi**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Imola
- **Francesca Zanardi**
Dirigente medico – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Romagna
- **Giorgio Zecchi**
Tecnico della prevenzione – Dip. Sanità Pubblica – U.O. PSAL - AUSL Reggio Emilia

COSTRUIRE SALUTE

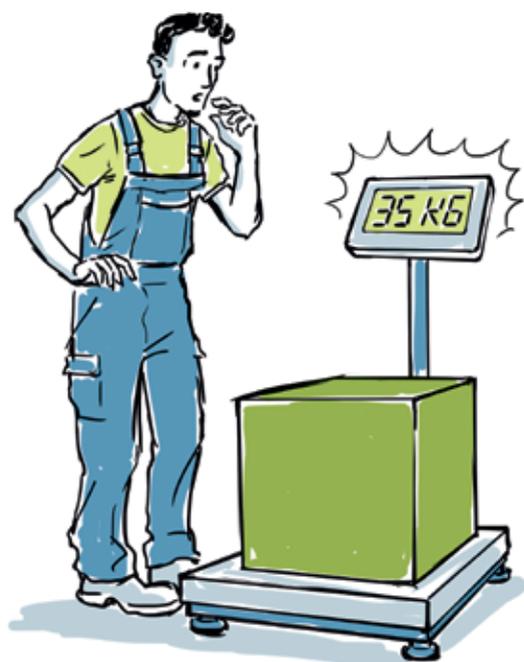
**Cos'è il sovraccarico
biomeccanico
e come prevenirlo
mentre lavoriamo**



INDICE



Indicazioni operative per organizzare il lavoro e prevenire il sovraccarico biomeccanico	5
A. Sollevamento e trasporto	7
Affrontare il peso giusto nel modo giusto	8
A1. Ci sono dei carichi superiori a 3 kg?	9
A2. Sollevamento e trasporto. Fattori preliminari da considerare (ISO TR 12295)	10
A3. Sollevamento. Valutazione rapida delle condizioni accettabili (ISO TR 12295)	13
A4. Sollevamento. Altri elementi per condizioni accettabili: massa di riferimento diversificata per altezza e distanza non ideali (ISO 11228-1)	15
A5. Sollevamento. Condizioni accettabili per peso e frequenza	17
A6. Trasporto. Valutazione rapida delle condizioni accettabili (ISO TR 12295 e ISO 11228-1)	18
A7. Sollevamento e trasporto. Valutazione rapida. Condizioni critiche (ISO TR 12295)	19
A8. Infortuni da movimentazione manuale di carichi	23
A9. Valutazione del rischio specifica e approfondita	25
B. Compiti ripetitivi degli arti superiori	27
Ripetitivo ma sicuro	28
B1. Ci sono attività ripetitive per più di un'ora al giorno?	29
B2. Valutazione rapida. Condizione accettabile (ISO TR 12295)	31
B3. Altri elementi per condizioni accettabili (ISO 11228-3)	33
B4. Altri elementi aggiuntivi da considerare (ISO 11228-3)	35
B5. Valutazione rapida. Condizione critica (ISO TR 12295)	36
B6. Valutazione del rischio specifica e approfondita	39
C. Compiti di traino e spinta	41
C1. Fattori preliminari da considerare (ISO TR 12295)	42
C2. Valutazione rapida. Condizione accettabile (ISO TR 12295)	43
C3. Valutazione rapida. Condizione critica (ISO TR 12295)	43
D. Posture di lavoro statiche	45
D1. Valutazione rapida (ISO TR 12295)	46



Indicazioni operative per organizzare il lavoro e prevenire il sovraccarico biomeccanico

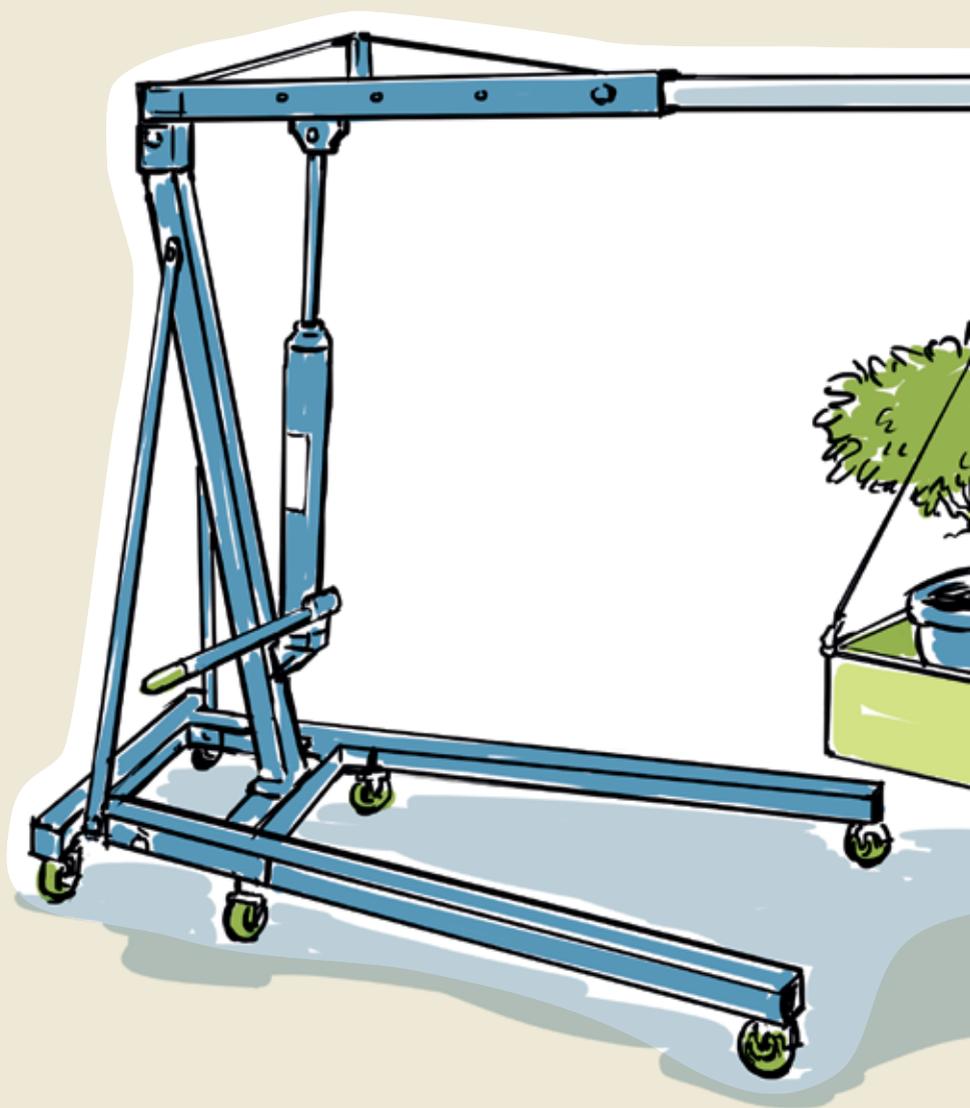
Questo **percorso informativo** è stato realizzato pensando al **lavoratore autonomo**, all'**artigiano** e al **lavoratore di una piccola realtà** in cui la caratteristica principale è la variabilità dell'attività da un giorno all'altro o all'interno della stessa giornata di lavoro.

Ha l'obiettivo di diffondere e condividere criteri utili per l'organizzazione e l'esecuzione del lavoro, finalizzati a **evitare lesioni muscolo-scheletriche da sovraccarico biomeccanico**. Per questo presenta le caratteristiche di un lavoro biomeccanico svolto in modo "accettabile" cioè in condizioni che non aumentano la probabilità di malattia. Lo **scopo principale** di questo documento non è quello di valutare il rischio, ma di **evitare il rischio**. Se il rischio è evitato, non vi è necessità di ulteriore valutazione.

Questo materiale può essere utile anche a chi svolge ruoli di promozione della salute (medico competente, RLS o RLST o RLS di sito, addetti SPP e operatori addetti alla vigilanza).

Questo materiale riguarda attività in cui è presente almeno una delle seguenti condizioni:

- A.** Ci sono dei carichi superiori a 3 kg che devono essere spostati manualmente?
 - B.** Ci sono attività ripetitive eseguite con gli arti superiori per più di un'ora al giorno?
 - C.** C'è necessità di spingere o tirare carrelli applicando forza con entrambe le mani?
 - D.** Ci sono posizioni statiche del corpo o di sue parti, scomode e mantenute a lungo?
- **I criteri riportati di seguito puntano a portare il lavoro in CONDIZIONI ACCETTABILI e all'eliminazione di CONDIZIONI CRITICHE.**
 - **Se anche in assenza di condizioni critiche, le condizioni non sono comunque entro i limiti di accettabilità, occorre una valutazione più approfondita per valutare l'entità del rischio.**
 - **I criteri indicati in questo documento sono relativi a persone sane e senza limitazioni di idoneità al lavoro biomeccanico.**



A

**Sollevamento
e trasporto**



Affrontare il peso giusto nel modo giusto

Un percorso per la movimentazione manuale di carichi in sicurezza

- 1.** Tra le attività svolte ci sono movimenti con carichi superiori a 3 kg? Se sì, dobbiamo dedicare loro più attenzione, soprattutto se i pesi sono movimentati **con le braccia "in alto" e/o "da terra"**. Il primo passo necessario è quello di conoscere **il peso di ogni oggetto** che deve essere movimentato manualmente.
- 2.** Ci sono **condizioni ambientali**, caratteristiche degli oggetti o durata del compito che devono essere considerati prima di iniziare la movimentazione?
- 3.** Ci sono **carichi di 3-5-10 kg** per i quali la movimentazione può essere accettabile in particolari condizioni? (Leggere più avanti il punto A3)
- 4.** Ci sono carichi di peso superiore a 3 kg ma inferiori alla massa di riferimento in condizioni ideali (25-20-15 kg), che vanno movimentati anche solo occasionalmente? Se sì, va definito **dove sono collocati**. A quale altezza da terra? A che distanza dal corpo? La collocazione dell'oggetto nello spazio rispetto al peso può essere accettabile e gli oggetti potrebbero essere collocati in modo che siano movimentati in modo adeguato?
- 5.** Ci sono momenti di **movimentazione manuale ad alta frequenza**, anche di breve durata (ad esempio 15 volte al minuto per 1 ora/giorno o 8 volte al minuto per 2 ore/giorno)? Se i carichi sono comunque già collocati in posizione accettabile/ideale rispetto al loro peso, considera che la frequenza di movimentazione al minuto non sia sovraccaricante per le braccia e per il sistema metabolico e cardio-circolatorio.
- 6.** Considera anche la **massa cumulativa**, cioè la somma di tutti i pesi movimentati: possono essere accettabili masse cumulative diverse a seconda della durata/distanza e delle condizioni della movimentazione.
- 7.** Se in base alle risposte ai punti precedenti, non è già possibile considerare accettabile il compito, allora occorre verificare se vi sono **condizioni critiche** che richiedono un intervento immediato.
- 8.** Considera che durante un'azione di movimentazione manuale di carichi, possono verificarsi anche **infortuni diversi** da una (pur possibile) lesione da sforzo.
- 9.** Se non è possibile considerare il compito accettabile ma non ci sono condizioni critiche, è necessaria una valutazione più specifica e approfondita.

Seguendo i passaggi precedenti da 1 a 7 e organizzando consapevolmente il lavoro in base ai criteri indicati, possiamo ritenere **controllato** il rischio da sovraccarico biomeccanico. Di seguito vengono fornite indicazioni più precise per analizzare e organizzare il lavoro. I criteri sopra indicati sono essenzialmente i criteri della norma ISO 11228-1.

Questo **percorso informativo** richiede l'**impegno** consapevole e la **partecipazione** di tutte le persone coinvolte nell'attività lavorativa,

soprattutto in realtà come l'impresa artigiana dove la variabilità dei compiti è più alta: "valutazione", anche ben fatta, può perdere facilmente la sua utilità se non viene ripetuta con una certa frequenza.

Per aumentare la consapevolezza della natura del rischio, per comprendere le basi delle azioni di prevenzione, per conoscere gli effetti del sovraccarico biomeccanico sulla salute, si rimanda alla specifica sezione di approfondimento.

A1. Ci sono dei carichi superiori a 3 kg?

Il primo passo necessario è conoscere il peso di ogni oggetto che deve essere movimentato manualmente (sollevato, abbassato, trasportato, ecc.).

Ogni lavoratore deve conoscere esattamente il peso di ogni oggetto che dovrà movimentare.

Senza questo primo passo, non è utile procedere oltre.

Gli oggetti vanno classificati avendo come riferimento i seguenti valori:

- **3 kg**: il peso oltre il quale **gli oggetti sono da considerare un rischio** per la movimentazione manuale;
- **3-5-10 kg**: pesi per i quali la movimentazione può essere accettabile in particolari condizioni (leggere più avanti il punto A3);
- **15-20-25 kg**: massa di riferimento da non superare in funzione del genere (maschile/femminile) ed età del lavoratore (leggere più avanti il punto A3);

- **22,5-30-37,5 kg**: massa massima indicativa per una movimentazione effettuata da un team di 3 persone.

Sollevamento in 2 o 3 persone

■ Nota da ISO 11228-1:

"La movimentazione da parte di due o più persone può rendere possibile un'operazione che esula dalla capacità di una sola persona o ridurre il rischio di lesioni. La massa dell'oggetto che un team può gestire in modo sicuro è inferiore alla somma delle masse che i membri del team potrebbero affrontare individualmente. Come indicazione approssimativa, la capacità di un team di due persone è due terzi la somma delle loro capacità individuali e, per un team di tre persone, la capacità è la metà della somma delle loro capacità individuali. Difficoltà possono sorgere se i membri del team si ostacolano la visione o il movimento a vicenda e se l'oggetto non ha maniglie adeguate".

A2. Sollevamento e trasporto

Fattori preliminari da considerare (ISO TR 12295)

Gli elementi da considerare per il sovraccarico biomeccanico sono:

- peso di un oggetto;
- posizione nello spazio;
- frequenza di movimentazione;
- durata del compito;
- durata e distribuzione dei periodi di recupero.

Oltre a questi elementi, vanno considerate anche alcune caratteristiche

dell'ambiente e degli oggetti, come indicato nella tabella seguente.



L'ambiente di lavoro è sfavorevole al sollevamento e al trasporto manuale?		
Presenza di temperatura estrema (bassa o alta)	SÌ	NO
Presenza di superfici scivolose, instabili o dislivelli	SÌ	NO
Presenza di spazio insufficiente al sollevamento o trasporto	SÌ	NO
Gli oggetti presentano caratteristiche sfavorevoli al sollevamento o trasporto manuale?		
La dimensione dell'oggetto riduce la visuale dell'operatore e ne ostacola i movimenti	SÌ	NO
Il baricentro del carico non è stabile (liquidi, pezzi mobili all'interno di altri oggetti)	SÌ	NO
La forma/configurazione dell'oggetto presenta spigoli appuntiti, o sporgenze	SÌ	NO
Le superfici di contatto sono troppo calde o troppo fredde	SÌ	NO
I compiti che prevedono sollevamento o trasporto manuale durano più di 8 ore al giorno?	SÌ	NO

Se a tutte le domande della tabella è stato risposto "NO", si può continuare considerando gli altri elementi.
Se si è risposto "SÌ" ad almeno una

domanda, vanno isolati i **rischi specifici complementari**, per **affrontarli e ridurli al minimo**.

Cosa fare

Conoscere le condizioni di **temperatura, irraggiamento, umidità, vento** per considerare e quindi evitare un sovraccarico cardiocircolatorio e metabolico o un raffreddamento localizzato.
Inoltre, liberare i percorsi da ingombri

o sostanze e materiali che lo rendono scivoloso o creano inciampo; non utilizzare scale; garantire uno spazio adeguato al movimento da svolgere (disordine, spazi confinati); utilizzare ausili per carichi instabili, troppo ingombranti, che possono ferire, ecc.

Ambiente

■ Nota da ISO 11228-1: "*Le **condizioni ambientali generali**, compresi l'illuminazione, il rumore e il clima dovrebbero essere entro livelli tollerabili. Un'attenzione supplementare è necessaria se il lavoro deve essere fatto a temperature estreme. Ad esempio, temperature o umidità elevate possono causare un rapido affaticamento; il lavoro a basse temperature può richiedere guanti per prevenire l'intorpidimento delle mani, ma può anche portare a una perdita di destrezza manuale. La circolazione dell'aria (interna ed esterna) è un fattore che influenza la temperatura corporea. La rapida circolazione dell'aria raffredda il corpo e deve essere evitata per quanto possibile. In climi o condizioni di lavoro molto caldi, la circolazione d'aria rapida può essere auspicabile. È importante che vi sia luce sufficiente per consentire ai lavoratori di vedere chiaramente quello che stanno facendo e anche per prevenire le posture*

di lavoro inadeguate. Livelli di rumore elevati possono portare a una minore vigilanza. Per il lavoro all'aperto, bisogna tener conto degli effetti del cambiamento delle condizioni meteorologiche. Attenzione supplementare è necessaria in caso di venti forti o dove le raffiche sono probabili, per esempio intorno agli edifici. Assistenza o dispositivi meccanici possono essere particolarmente necessari quando si trasportano grandi fogli o oggetti ingombranti in queste condizioni".



Oggetti

■ Nota da ISO 11228-1: "L'oggetto da movimentare può costituire un pericolo a causa della sua massa o resistenza al movimento, delle sue dimensioni, forma o rigidità o per l'assenza di impugnature. [...]"

La forma di un oggetto influenzerà il modo in cui può essere tenuto. In generale, se una qualsiasi dimensione dell'oggetto eccede la larghezza della spalla, la relativa manipolazione è probabile che presenti un aumentato rischio di lesioni. Questo sarà particolarmente vero se questa larghezza viene superata in più di una dimensione. Il rischio sarà ulteriormente aumentato se l'oggetto non possiede maniglie adeguate.

Se il baricentro dell'oggetto non è posizionato centralmente all'interno dell'oggetto, può comportare uno stile di movimentazione inappropriato.

A volte, come con un cartone sigillato e non marcato, un centro di gravità non è visibilmente individuabile. In queste circostanze, il rischio di lesioni è aumentato in quanto il manipolatore può inconsapevolmente tenere l'oggetto con il suo baricentro più lontano dal corpo di quanto è necessario. Considerazione dovrebbe essere data al riempimento di confezioni quando gli oggetti sono suscettibili di spostarsi mentre sono movimentati. Ugualmente maggiore cura è necessaria quando si maneggiano oggetti che sono intrinsecamente difficili da afferrare. Inoltre, ci possono essere rischi fisici o chimici da indicare, ad esempio l'oggetto può avere spigoli vivi, essere troppo caldo o troppo freddo da toccare, o contenere materiali o sostanze che possono essere pericolose se versate".

Esseri viventi

■ Nota da ISO 11228-1: "La movimentazione di esseri viventi presenta problemi specifici. Animali domestici e selvatici possono comportarsi in modo imprevedibile. Abilità ed esperienza sono essenziali. Se movimentati in scatole, casse o canili portatili, il movimento di un animale può essere invisibile e il centro di massa cambierà sensibilmente in tempi diversi e improvvisamente".



A3. Sollevamento

Valutazione rapida delle condizioni accettabili (ISO TR 12295)

Quando prendiamo in considerazione dei carichi di peso da 3 a 10 kg, la tabella seguente indica le condizioni per cui la modalità di movimentazione può ritenersi accettabile.

Da 3 a 5 kg	Niente asimmetria (ad esempio rotazione del corpo o del tronco)	Sì	NO
	Il carico viene tenuto vicino al corpo	Sì	NO
	Lo spostamento verticale del carico avviene tra le anche e le spalle	Sì	NO
	<i>Frequenza massima: meno di 5 sollevamenti al minuto</i>	Sì	NO
Da 5,1 a 10 kg	Niente asimmetria (ad esempio rotazione del corpo o del tronco)	Sì	NO
	Il carico viene tenuto vicino al corpo	Sì	NO
	Lo spostamento verticale del carico avviene tra le anche e le spalle	Sì	NO
	<i>Frequenza massima: meno di 1 sollevamento al minuto</i>	Sì	NO
oltre 10 kg	Non sono presenti carichi da più di 10 kg	Sì	NO

Cosa fare

La **posizione ottimale** per la movimentazione di un oggetto è quella di **tenerlo, come altezza, tra le anche e le spalle** con il carico vicino al corpo e senza dover ruotare il busto. Il suggerimento più semplice è quello di alzare, abbassare e avvicinare un oggetto prima di movimentarlo, con interventi anche sulla postazione di lavoro. Pur nella grande varietà delle situazioni e dei possibili interventi, questo suggerimento è un utile principio per la ricerca di soluzioni.



Condizioni per la movimentazione

■ Nota da ISO 11228-1: "Per le condizioni ideali di movimentazione manuale dei materiali, si raccomandano i seguenti criteri:

- ambiente termico moderato;
- solo operazioni a due mani;
- posizione eretta senza restrizioni e impedimenti;
- manipolazione effettuata da una sola persona;
- sollevamento senza strappi;
- buona accoppiamento tra le mani e gli oggetti movimentati;
- buon accoppiamento tra i piedi e il pavimento;
- le attività di movimentazione manuale, diverse dal sollevamento, sono minime;
- gli oggetti da sollevare non sono freddi, caldi o contaminati;
- lo spostamento verticale del carico è inferiore o uguale a 0,25 m e si verifica tra le anche e le spalle;
- il tronco è in posizione verticale e non ruotato;
- il carico è tenuto vicino al corpo".



Massa di riferimento

Considerando il contenuto della tabella delle masse di riferimento presente in ISO 11228-1 e altre tabelle simili in relative norme corrispondenti (si veda EN 1005-2), ISO TR 12295 indica le seguenti masse di riferimento che possono essere adottate in relazione a età e sesso della popolazione lavorativa.

Popolazione di lavoratori per sesso ed età	Massa di riferimento
Uomini (18-45 anni)	25 kg
Donne (18-45 anni)	20 kg
Uomini (<18 o > 45 anni)	20 kg
Donne (<18 o > 45 anni)	15 kg

A4. Sollevamento

Altri elementi per condizioni accettabili: massa di riferimento diversificata per altezza e distanza non ideali (ISO 11228-1)

Se non è stato possibile rispondere "SÌ" a tutte le domande del punto A3, il compito può essere ulteriormente analizzato o organizzato considerando le indicazioni seguenti:

considerando i tre diversi valori della massa di riferimento accettabile in condizioni ideali (diversificata per età e genere come da punto A3), se non sono presenti movimenti di torsione e la presa è buona, i **pesi** realmente movimentati **potrebbero essere accettabili** se sono all'interno dei valori indicati nelle tre tabelle seguenti per distanza dal corpo e altezza da terra.

Nota: i valori sono riferiti a persone sane e senza limitazioni di idoneità al lavoro biomeccanico e senza considerare la frequenza di movimentazione che potrebbe comportare un impegno cardiocircolatorio e metabolico. I limiti di frequenza per la movimentazione sono considerati nel punto A5.

Uomini fra i 18 e i 45 anni

25 kg

		Distanza orizzontale		
		25 cm	40 cm	60 cm
Altezza da terra	150 cm	20 kg	12 kg	8 kg
	75 cm	25 kg	16 kg	11 kg
	0 cm	19 kg	12 kg	8 kg

Donne fra i 18 e i 45 anni e uomini con età inferiore ai 18 o superiore ai 45 anni

20 kg

		Distanza orizzontale		
		25 cm	40 cm	60 cm
Altezza da terra	150 cm	16 kg	10 kg	7 kg
	75 cm	20 kg	13 kg	8 kg
	0 cm	15 kg	10 kg	6 kg

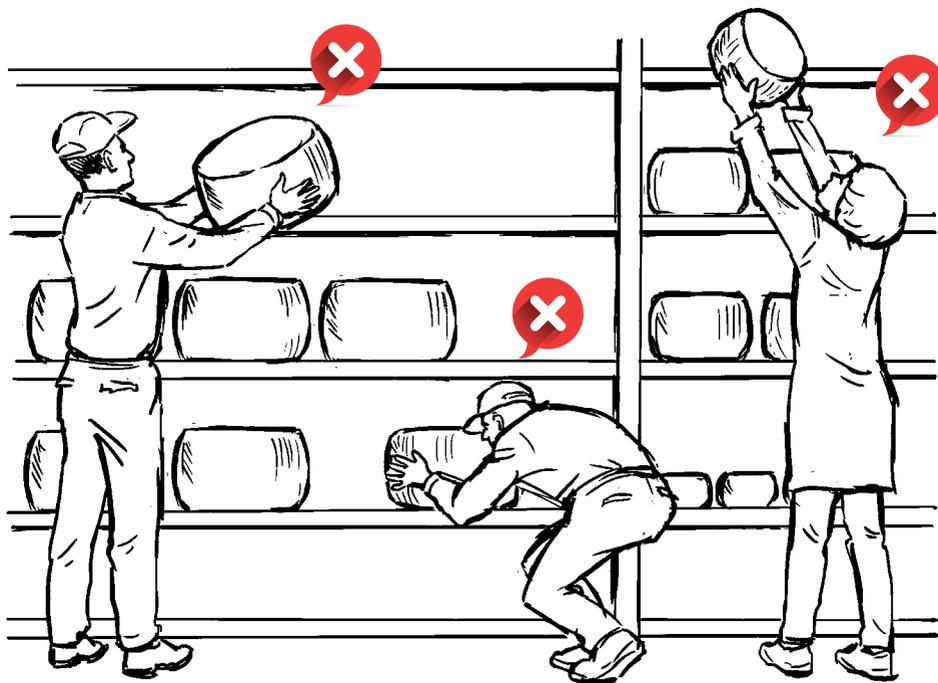
Donne con età superiore ai 45 anni
e uomini con età inferiore ai 18 anni

15 kg

		Distanza orizzontale		
		25 cm	40 cm	60 cm
Altezza da terra	150 cm	12 kg	7 kg	5 kg
	75 cm	15 kg	9 kg	6 kg
	0 cm	12 kg	7 kg	5 kg

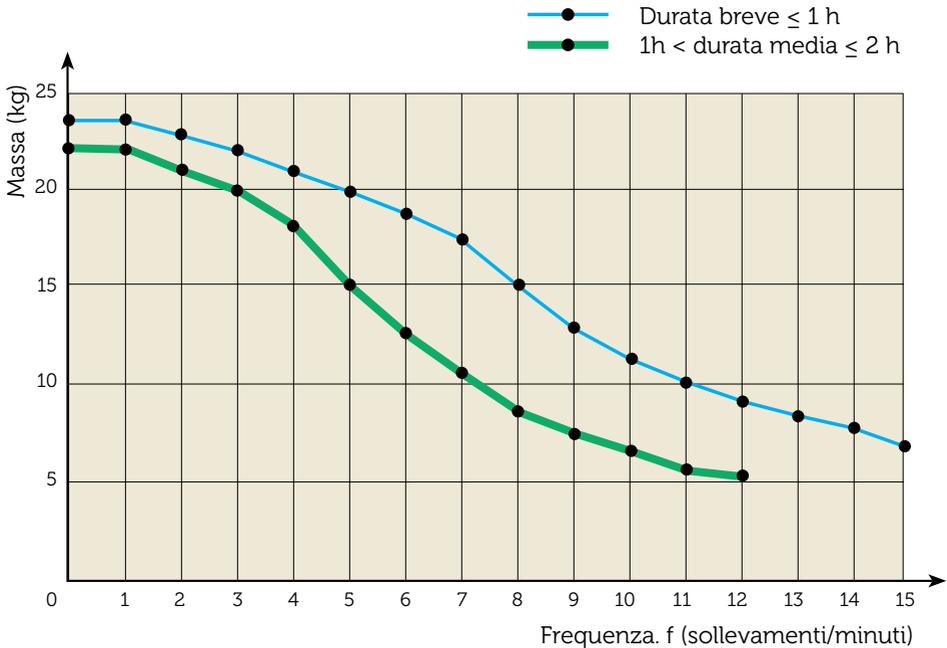
Cosa fare

- Predisporre la postazione di lavoro e le scaffalature in modo che gli oggetti siano collocati in posizione accettabile a seconda del loro peso.
- Adottare adeguate attrezzature per alzare i pesi da terra.
- Non collocare oggetti al di sopra dell'altezza delle spalle o a distanza superiore al braccio disteso.



A5. Sollevamento

Condizioni accettabili per peso e frequenza



Se si devono effettuare movimentazioni di oggetti per brevi periodi ma con alta frequenza, va verificato innanzitutto **se le posizioni sono accettabili** (vedi punto A3 e A4), e se non vi sono caratteristiche sfavorevoli dell'oggetto o dell'ambiente (vedi punto A2).

Poi, in base al peso dell'oggetto, **va individuata una frequenza accettabile**. Ad esempio, se l'oggetto pesa 15 kg, la frequenza accettabile può essere anche 5 volte al minuto per un

massimo di 2 ore, per una persona di genere maschile di età compresa tra 18 e 45 anni e che non abbia limitazioni di idoneità. E, ovviamente, in posizione eretta, il peso vicino al corpo, con movimento tra anche e spalle, con buona presa, ovvero in condizioni ideali e senza trasporto (in caso di trasporto valgono anche i limiti di cui al punto A6). Per poter accettare queste frequenze, è necessario rendere ideali le condizioni di ogni singolo atto di movimentazione.

A6. Trasporto

Valutazione rapida delle condizioni accettabili (ISO TR 12295 e ISO 11228-1)

Occorre verificare che la massa **complessiva trasportata** (chili totali trasportati in un dato tempo e per una data distanza) **sia minore dei valori raccomandati**, tenendo presenti la distanza e la durata.

ISO 11228-1 (ISO TR 12295)

Distanza di trasporto (m)	Durata del compito di trasporto		
	1 minuto*	1 ora*	8 ore*
	Massa cumulativa (kg)		
20	15*	750*	6.000*
10*	30*	1.500*	10.000*
4	60	3.000	10.000
2	75	4.500	10.000
1	120	7.200	10.000

* (Valori indicati da ISO TR 12295)

Da notare che il **peso movimentato con un singolo gesto** non deve superare i limiti della massa di riferimento (15-20-25 kg) e che non devono essere presenti posizioni scomode. In particolare devono essere rispettate le condizioni già indicate nel

punto A5 (persona di genere maschile di età compresa tra 18 e 45 anni e che non abbia limitazioni di idoneità e, ovviamente, in posizione eretta, il peso vicino al corpo, con movimento tra anche e spalle, con buona presa, ovvero in condizioni ideali).

Cosa fare

Anche in questo caso la prima cosa da fare è quella di **conoscere i pesi** degli oggetti, i **tempi** della movimentazione, il **numero di oggetti** movimentati.

Le soluzioni utili possono essere quelle

che riducono la distanza percorsa, distribuiscono il compito su più persone, introducono ausili meccanici e automazioni.

A7. Sollevamento e trasporto

Valutazione rapida. Condizioni critiche (ISO TR 12295)

Nel caso in cui, in base alle indicazioni dei punti precedenti (da A2 ad A6) le condizioni di esecuzione del compito non risultino accettabili, occorre chiedersi se siano presenti delle **condizioni CRITICHE**, da eliminare subito, prima ancora di dedicarsi a un'attività di valutazione più approfondita. Ecco i **criteri per individuare le condizioni critiche**. Se si verificano una o più delle seguenti condizioni, **il rischio va considerato di livello alto** ed è bene procedere alla **riprogettazione dei compiti**.

CONDIZIONE CRITICA: schema e frequenza dei compiti di sollevamento e trasporto superiori ai massimali suggeriti			
Posizione verticale	La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è più in alto di 175 cm o meno di 0	SÌ	NO
Spostamento verticale	La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è maggiore di 175 cm	SÌ	NO
Distanza orizzontale	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della portata del braccio	SÌ	NO
Asimmetria	Rotazione estrema del corpo senza muovere i piedi		NO
Frequenza	Più di 15 sollevamenti di BREVE DURATA al minuto (la movimentazione manuale non deve durare più di 60 min. consecutivi per turno, seguiti da almeno 60 min. di compiti leggeri)	SÌ	NO
	Più di 12 sollevamenti di MEDIA DURATA al minuto (la movimentazione manuale non deve durare più di 120 min. consecutivi per turno, seguiti da almeno 30 min. di compiti leggeri)	SÌ	NO
	Più di 8 sollevamenti di LUNGA DURATA al minuto (la movimentazione manuale dura più di 120 min. consecutivi per turno)	SÌ	NO
CONDIZIONE CRITICA: presenza di carichi che superano i seguenti limiti			
Uomini (18-45 anni)	25 kg	SÌ	NO
Donne (18-45 anni)	20 kg	SÌ	NO

Uomini (>18-< 45 anni)	20 kg	SÌ	NO
Donne (>18-< 45 anni)	15 kg	SÌ	NO
CONDIZIONE CRITICA: presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate			
Distanza: 20 m o più in 8 ore / ad azione	6.000 kg in 8 ore	SÌ	NO
Distanza: meno di 20 m in 8 ore / ad azione	10.000 kg in 8 ore	SÌ	NO

Se è stata data risposta positiva ad almeno una domanda, si è in presenza di condizioni critiche.

Applicare la normativa ISO 11228-1 per identificare un'urgente azione correttiva.

Cosa fare

Molti dei suggerimenti già presentati per organizzare il lavoro con un carico biomeccanico accettabile, sono utili anche per l'eliminazione delle situazioni critiche. In presenza di situazioni critiche tuttavia diventa più importante il ricorso

ad attrezzature, ausili meccanici e automazione. Si riportano di seguito alcune ulteriori note tratte dalla norma ISO 11228-1 che possono essere utili per consolidare la consapevolezza della necessità di intervento.

Indicazioni di progettazione

■ Nota da ISO 11228-1: *"Per le attività di sollevamento non ripetitive, la massa dell'oggetto o le posture di lavoro utilizzate per movimentare il carico potrebbero portare a rischi per la salute. Le masse elevate (cioè più alte della massa di riferimento) dovrebbero essere evitate così come dovrebbero*

essere evitate le posture sfavorevoli come un tronco piegato o ruotato o una presa lontana dal corpo. I livelli di sforzo sul rachide lombare aumentano sostanzialmente come aumenta la distanza fra l'oggetto e il corpo. Per stimare l'influenza di una postura sfavorevole, si utilizza l'equazione del

modello di valutazione del rischio con un moltiplicatore di frequenza di "1". Il moltiplicatore orizzontale indicherà la gravità di una possibile presa lontano dal corpo; i moltiplicatori relativi all'altezza da terra all'inizio o alla fine del sollevamento (verticale), distanza verticale percorsa e asimmetria mostreranno l'influenza negativa di un tronco ruotato o piegato. Nella pianificazione dei compiti è importante evitare torsioni, flessioni, posture e movimenti incongrui. Per la progettazione di una buona postura è fondamentale consentire una base di appoggio dei piedi sicura e vicina all'oggetto. Spesso gli ostacoli che la

impediscono potrebbero essere evitati; il doversi allungare per movimentare un oggetto dal lato più lontano di un pallet è una condizione comune che sarebbe risolta con l'uso di attrezzature per ruotare il pallet. Un altro esempio, in cui si vedono posture scomode e sono realizzabili le alternative, è il recupero di oggetti, dalla parte posteriore di scaffali profondi, che sarebbe meno stressante con l'installazione di rulli. L'altezza migliore per l'immagazzinaggio è tra la metà della coscia e l'altezza del torace dei lavoratori, e sopra o sotto questa regione dovrebbero essere collocati gli elementi più leggeri".

Condizioni ideali per il sollevamento

■ Nota da ISO 11228-1: "**Condizioni ideali per la movimentazione manuale:** condizioni che includono postura ideale per la movimentazione manuale, una presa salda sull'oggetto con postura del polso neutra, e condizioni ambientali favorevoli.

Postura ideale per la movimentazione manuale: in piedi, in posizione verticale e simmetrica, mantenendo la distanza orizzontale tra il centro di massa dell'oggetto che deve essere movimentato e il centro di massa del lavoratore a meno di 0,25 m, e l'altezza della presa meno di 0,25 m sopra altezza delle anche.

(Nota: la posizione del centro di massa dell'oggetto è approssimata alla proiezione verticale del punto medio della linea tra le mani nella posizione di presa. La posizione del centro della massa del lavoratore è approssimata al punto medio della linea tra i punti interni delle caviglie).

Condizioni ambientali sfavorevoli: condizioni che danno un ulteriore rischio per il sollevamento o il compito di trasporto (Ad esempio: ambiente caldo o freddo, pavimento scivoloso)".

Il peso per genere ed età

■ Nota da ISO 11228-1: "È un fatto che la capacità di sollevare e trasportare varia tra individui. In generale, la forza di sollevamento per le donne come gruppo è fino a due terzi di quella degli uomini. Tuttavia, la gamma di forza e capacità è grande e significherà che alcune donne possono trattare in modo sicuro oggetti più pesanti rispetto ad alcuni uomini. Nei casi in cui il sollevamento e/o il trasporto manuale non possono essere eliminati a breve termine, possono essere necessarie richieste particolari rispetto alla capacità fisica del lavoratore, senza distinzione di genere. Lavoratori giovani e anziani possono avere esigenze particolari. Per esempio, le persone più giovani sono suscettibili di essere meno addestrate. Le persone anziane sono più suscettibili alle conseguenze di sforzi improvvisi a causa di una diminuzione di elasticità di parti del sistema muscolo-scheletrico. Con l'età, vi è una riduzione della capacità fisica che diventa più significativo dopo l'età di 45 anni".



A8. Infortuni da movimentazione manuale di carichi

La movimentazione manuale di carichi eccessivi o la movimentazione in condizioni ergonomiche non adatte può portare a episodi acuti di **lesione del rachide**. Ciò è ancora più probabile nel caso di un rachide già precedentemente

predisposto da una abituale attività di movimentazioni di carichi. Durante la movimentazione di carichi, però, possono accadere anche **infortuni diversi** dalla lesione da sforzo.

Principali forme di infortuni durante la movimentazione manuale di carichi

Durante la movimentazione di carichi si può scivolare, inciampare, mettere un piede in fallo. Quando si posiziona un oggetto, la mano può rimanere stretta fra il carico e altre strutture o schiacciata dal carico.

Il carico può cadere, sfuggire di mano e provocare lesioni anche agli arti inferiori, soprattutto se il carico è troppo pesante

e/o manca di maniglie o sistemi per una presa efficace. Si possono verificare urti contro oggetti e strutture e sono possibili punture, tagli, abrasioni, quando spigoli e superfici siano taglienti.

Infine, si può essere colpiti o sommersi dal carico e si può cadere dalla postazione dove si sta operando.

Le molteplici cause di infortuni nella movimentazione manuale di carichi

Quando si muove un carico, troppo spesso c'è la **tendenza a sottovalutare il rischio**. A volte ci si muove in fretta, si lasciano i pericoli di inciampo sui percorsi di trasporto. Altre volte mancano ausili o agevolatori o si pensa di far prima non utilizzandoli. In altri casi le

fasi di lavoro possono non essere ben organizzate, i carichi troppo pesanti o non pratici da afferrare, le persone fisicamente non idonee, la formazione e le istruzioni carenti, le cattive abitudini difficili da cambiare.

La persona che trasporta carichi ha dei limiti

Va sempre tenuto presente che quando una persona è impegnata in una movimentazione significativa, si trova in uno stato alterato. In particolare, risultano alterate:

- **La capacità di percezione visiva:** durante il trasporto di carichi, la vista può essere ostacolata dal carico stesso o dalla posizione assunta con il corpo.
- **La capacità di concentrazione:** ci si concentra sullo sforzo fisico richiesto e non si presta abbastanza attenzione agli eventuali ostacoli sul percorso.
- **L'equilibrio:** il carico può rendere instabile la posizione di chi lo trasporta e fargli perdere l'equilibrio.

- **L'agilità, la mobilità, la reazione:** è più difficile scansare un ostacolo all'improvviso. Se senza un carico si può camminare facilmente, portando un oggetto pesante ci possono essere difficoltà e anche azioni semplici, come premere pulsanti, azionare interruttori o maniglie, possono diventare un atto da equilibrista. È poi difficile tenersi in caso di caduta: non si fa in tempo a lasciare il carico o si cerca persino di non lasciarlo cadere. Tutto ciò aumenta il pericolo di infortunio.



A9. Valutazione del rischio specifica e approfondita

Se dall'analisi del lavoro effettuata, tenendo conto delle indicazioni dei punti precedenti, non è possibile considerare il compito accettabile, ma non ci sono neppure delle condizioni critiche (o esse sono già state eliminate), si rende necessario effettuare una valutazione più approfondita con metodi specifici.





B

**Compiti ripetitivi
degli arti
superiori**



Ripetitivo ma sicuro

Un percorso per mettere in sicurezza il lavoro ripetitivo delle braccia

- 1.** Sono previste attività ripetitive per più di un'ora al giorno? In questo caso, è necessario analizzare il possibile rischio di sovraccarico biomeccanico.
- 2.** Anche se il lavoro ripetitivo ha una durata superiore a un'ora, se gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo, non ci sono posizioni incongrue, non è richiesta forza significativa e ci sono momenti di recupero, il rischio potrebbe essere accettabile.
- 3.** Anche in presenza di posture incongrue e/o con l'impiego di una forza significativa, il rischio potrebbe essere accettabile: occorre verificare la durata del compito e i tempi di recupero.
- 4.** Ci sono elementi aggiuntivi fisici o psicosociali?
- 5.** Se in base ai punti precedenti non è già possibile considerare il compito accettabile, occorre chiedersi se non siano presenti condizioni critiche che richiedano un intervento immediato.
- 6.** Se non è possibile considerare il compito accettabile ma non ci sono condizioni critiche, si rende necessario effettuare una valutazione più specifica e approfondita.



B1. Ci sono attività ripetitive per più di un'ora al giorno?

Non c'è lavoro senza il movimento degli arti superiori (braccia e mani) e normalmente durante un turno di lavoro ripetiamo gesti con le braccia e con le mani in diversi modi e per diversi scopi.

Un'attività diventa ripetitiva quando i gesti sono ripetuti sempre uguali a sé stessi in **brevi cicli di lavoro**, che si ripetono ogni pochi secondi, oppure quando gesti simili sono ripetuti spesso e con poche pause. Più precisamente più

che di semplici gesti si parla qui di "azioni tecniche" che possono essere di diverso tipo (ad esempio raggiungere, tirare, ruotare, schiacciare, prendere, riprendere, premere, girare, lanciare, ecc.).

Un modo abbastanza semplice e affidabile per comprendere se un compito è ripetitivo può essere quello di osservare il proprio lavoro o il lavoro di un'altra persona e confrontarlo con gli "scenari" proposti nella seguente tabella.

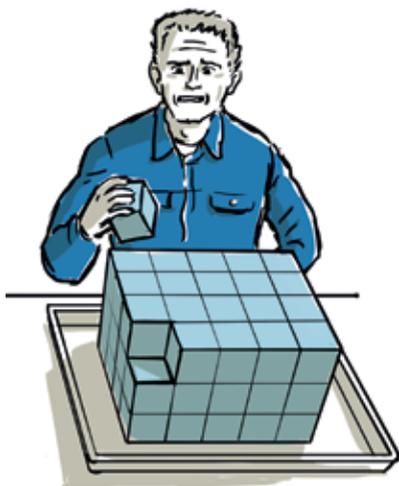
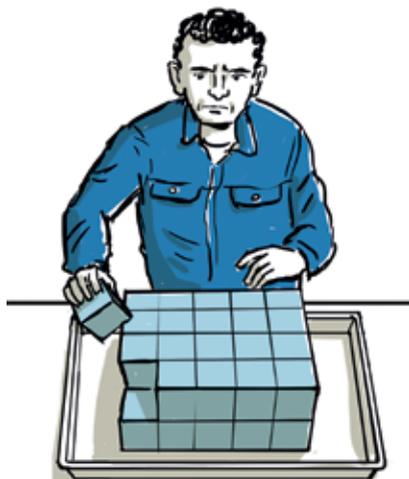
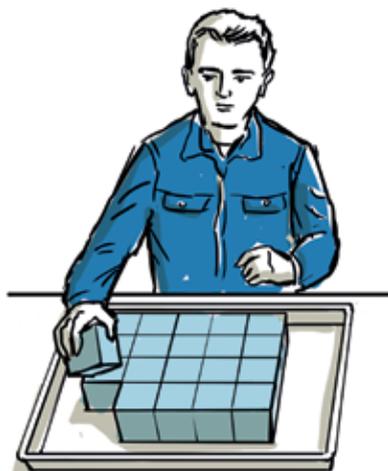
Movimenti effettuati / osservati	Azioni al minuto
I movimenti delle braccia sono lenti, con possibilità di frequenti interruzioni	20
I movimenti delle braccia non sono troppo veloci, con possibilità di brevi interruzioni	30
I movimenti delle braccia sono più rapidi, ma con possibilità di brevi interruzioni	40
I movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi; la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare	40
I movimenti delle braccia sono rapidi e costanti; sono possibili solo occasionali e brevi pause	50
I movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti; la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo	60
Frequenze elevatissime; non sono possibili interruzioni	70 e oltre

Nel primo scenario (20 azioni al minuto) dove i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni, se non ci sono altri elementi di rischio, non ci aspettiamo un danno alla salute. Anche se il lavoro viene svolto per più di un'ora al giorno non

è detto che sia pericoloso. Tuttavia, questa è la situazione in cui si comincia a osservare il compito per individuare la presenza di eventuali altri elementi di rischio (la forza utilizzata, le posizioni assunte, il tipo di presa, ecc.).

NOTA: può essere utile considerare fin da subito il livello di ripetitività avendo come riferimento i seguenti valori:

- Indicativamente, **una frequenza di 20 azioni al minuto è considerata ripetitiva**, ma di per sé sicura, anche per chi avesse già dei disturbi alle braccia e delle limitazioni di idoneità al lavoro per malattie delle braccia. Non devono però essere presenti altri elementi di rischio.
- Una frequenza di **30-40 azioni al minuto**, può essere considerata **sicura** per persone sane e in assenza di altri elementi di rischio.
- Una frequenza di **60-70 azioni al minuto** costituisce di per sé una **condizione critica** da valutare con attenzione e richiede un intervento di miglioramento, anche perché difficilmente nella realtà sono assenti anche altri elementi di rischio come uso di forza o posture non neutre delle braccia e delle mani.



B2. Valutazione rapida

Condizione accettabile (ISO TR 12295)

Se il compito ripetitivo viene svolto per più di un'ora al giorno, occorre considerare la frequenza delle azioni, la forza necessaria, le posizioni delle braccia e delle mani, la presenza di momenti di recupero e la durata complessiva.

Frequenza di ripetizione dei compiti

Nella tabella seguente sono indicate delle condizioni. Quando esse sono rispettate, il compito può essere considerato accettabile anche se ripetitivo.

Compiti ripetitivi degli arti superiori: condizioni dell'ambiente lavorativo		
Gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo della durata totale del compito ripetitivo?	SÌ	NO
Entrambi i gomiti sono al di sotto delle spalle per il 90% della durata totale del compito ripetitivo?	SÌ	NO
L'operatore esercita una forza moderata (sforzo percepito = 3 o 4 sulla scala di Borg) per non più di un'ora durante l'intero compito ripetitivo?	SÌ	NO
Assenza di picchi di forza (sforzo percepito ≥ 5 sulla scala di Borg)	SÌ	NO
Presenza di intervalli (inclusa la pausa pranzo) di almeno 8 min. ogni 2 ore?	SÌ	NO
I compiti ripetitivi vengono eseguiti per meno di 8 ore al giorno?	SÌ	NO

Se si è risposto affermativamente a tutte le domande, il compito in questione risulta nell'area verde (accettabile), non è quindi necessario continuare la valutazione del rischio.

Uso di forza

L'uso di forza comporta l'impegno dei muscoli, a cui deve seguire un adeguato tempo di recupero. La **valutazione della forza impiegata** può essere compiuta facilmente da parte di chi svolge il lavoro, ma anche

un osservatore può provare lui stesso a eseguire il movimento. In entrambi i casi un modo per quantificare lo sforzo è quello di fare riferimento a una scala denominata **scala di Borg**.

Uso di forza e scala di Borg

Nell'utilizzo della scala di Borg per quantificare l'uso della forza ci si chiede se "All'interno del ciclo (o nello svolgimento del compito), esistono *azioni tecniche* che richiedano un' *apprezzabile forza muscolare* a carico degli *arti superiori*" non pensando alla stanchezza dopo ore di lavoro, ma a uno sforzo muscolare che si deve fare in un preciso momento. Rispetto allo sforzo

massimo possibile per quel movimento, ci si chiede quale sia lo sforzo necessario paragonandolo alle varie descrizioni della scala.

Nella seguente tabella è presentata a destra la scala di Borg e a sinistra una seconda scala denominata **scala di Latko** che può servire come confronto tra il dato soggettivo del lavoratore e ciò che vede un osservatore.

Scala di Latko - scala di Borg

Non sforzi apparenti, non evidenziabile resistenza	sforzo lieve 	0	Del tutto assente
		0,5	Estremamente leggero
		1	Molto leggero
		2	Leggero
	sforzo moderato 	3	Moderato (modesto)
		4	
		5	Forte
		6	
Sforzi visibili, espressione della faccia (smorfia), presa pinch	sforzo importante 	7	Molto forte
		8	
		9	
		10	Massimo

B3. Altri elementi per condizioni accettabili (ISO 11228-3)

Oltre ai criteri indicati nel punto B2, per individuare condizioni accettabili si può fare riferimento anche ai criteri indicati dalla norma ISO 11228-3. Qui di seguito questi ulteriori criteri sono stati utilizzati

per individuare 4 condizioni di durata accettabile del compito, a seconda delle caratteristiche degli altri elementi di rischio.

B3.1 - Durata del compito: 3 ore

Ci sono almeno 30 minuti di pausa pranzo e 10 minuti di pausa al mattino e 10 minuti di pausa nel pomeriggio e non più di 1 ora di lavoro senza interruzione o variazione di attività in un turno di 8 ore. (Recupero)
Gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo. (Ripetitività)

Ci sono solo **piccole deviazioni** ripetute dalle posizioni di riposo di dita, polsi, mani, spalle o collo. (Posture)
La forza utilizzata è inferiore a quella necessaria per tenere un oggetto del peso di 200 g con le dita o 2 kg con la mano intera in buona presa. (Forza)

B3.2 - Durata del compito: 2 ore (Posture)

Ci sono almeno 30 minuti di pausa pranzo e 10 minuti di pausa al mattino e 10 minuti di pausa nel pomeriggio e non più di **30 minuti** di lavoro senza interruzione o variazione di attività in un turno di 8 ore. (Recupero)
Gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo. (Ripetitività)

Ci sono **ripetute ampie deviazioni** di dita, polsi, mani, spalle o collo rispetto alle posizioni di riposo. Le deviazioni sono circa fino alla metà del movimento possibile per quella articolazione.

Entrambi i gomiti sono però mantenuti al di sotto del livello delle spalle per il 90% della durata totale del compito ripetitivo. (Posture)
La forza utilizzata è inferiore a quella necessaria per tenere un oggetto del peso di 200 g con le dita o 2 kg con la mano intera in buona presa. (Forza)



B3.3 - Durata del compito: 2 ore (Forza)

Ci sono almeno 30 minuti di pausa pranzo e 10 minuti di pausa al mattino e 10 minuti di pausa nel pomeriggio e non più di **30 minuti** di lavoro senza interruzione o variazione di attività in un turno di 8 ore. (Recupero)

Gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo. (Ripetitività)

Ci sono solo piccole deviazioni ripetute dalle posizioni di riposo di dita, polsi,

mani, spalle o collo. (Posture)

La forza utilizzata è superiore a quella necessaria per tenere un oggetto del peso di 200 g con le dita o 2 kg con la mano intera in buona presa ma senza posture scomode, non ci sono picchi di forza (un picco di forza si ha quando lo sforzo percepito è uguale o maggiore di 5 sulla scala di Borg). (Forza)

B3.4 - Durata del compito: 1 ora (Posture e forza)

Ci sono almeno 30 minuti di pausa pranzo e 10 minuti di pausa al mattino e 10 minuti di pausa nel pomeriggio e non più di **30 minuti** di lavoro senza interruzione o variazione di attività in un turno di 8 ore. (Recupero)

Gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo. (Ripetitività)

È presente un movimento ripetitivo con

forza (vedi B.3) combinato con posture scomode (vedi B3.2) ma in particolare entrambi i gomiti sono al di sotto del livello delle spalle per il 90% della durata totale del compito ripetitivo e non ci sono picchi di forza (Un picco di forza si ha quando lo sforzo percepito è uguale o maggiore di 5 sulla scala di Borg). (Forza e postura)



B4. Altri elementi aggiuntivi da considerare (ISO 11228-3)

Oltre alle condizioni sopra presentate, occorre controllare se sono presenti anche una o più delle condizioni seguenti che costituiscono un potenziale rischio aggiuntivo.

Fattori di rischio	Potenziali rischi aggiuntivi
Fattori aggiuntivi fisici	<ul style="list-style-type: none">• Uso di strumenti vibranti?• Compressioni localizzate a strutture anatomiche dovute a strumenti?• Esposizione a caldo o freddo?• Equipaggiamento protettivo personale che limita i movimenti o inibisce le prestazioni?• Rischio di movimento improvviso, inatteso/incontrollato (pavimento scivoloso, oggetti in caduta, cattiva presa)?• Accelerazione/decelerazione rapida dei movimenti?• Forza/carico statico?• Braccia o spalle sollevati (tenere le braccia/oggetti contro la gravità)?• Presa continua su strumenti (per esempio coltelli in un macello o nell'industria ittica)?• Posture bloccate o fisse (cattiva progettazione di strumenti o spazi di lavoro, mancanza di spazio)?• Necessità di martellare, dare colpi o esercitare forza con rapidità?• Lavoro di alta precisione combinato con la forza?
Fattori aggiuntivi psicosociali	<ul style="list-style-type: none">• Alta pressione di lavoro/troppo lavoro per finire entro le ore di lavoro?• Mancanza di controllo della pianificazione e della sistemazione dei compiti di lavoro?• Mancanza di supporto da parte di colleghi o dirigenti?• Un alto carico mentale, alta concentrazione o attenzione?• Un compito isolato in un processo di produzione?• Lavoro a ritmo predefinito, da una macchina o da persone?• Tassi di lavoro predefiniti o sistemi di bonus?

B5. Valutazione rapida

Condizione critica (ISO TR 12295)

Se in base alle indicazioni dei punti da B1 a B4 le condizioni non sono accettabili, occorre chiedersi se non siano presenti delle **condizioni critiche da eliminare subito** prima ancora di dedicarsi a un'attività di valutazione più approfondita.

Di seguito sono presentati i criteri per individuare le condizioni critiche.

Se si verifica almeno una delle seguenti condizioni, il rischio è da considerarsi alto ed è necessario procedere a un urgente ripensamento del compito.

Compiti ripetitivi degli arti superiori: condizioni dell'ambiente lavorativo		
Le azioni tecniche di ogni singolo arto sono talmente veloci da non poter essere contate tramite semplice osservazione diretta?	Sì	NO
Una o entrambe le braccia operano col gomito all'altezza della spalla per il 50% o più della durata del compito ripetitivo?	Sì	NO
La presa pinch (o qualsiasi presa che utilizzi la punta delle dita) viene usata per più dell'80% della durata del compito ripetitivo?	Sì	NO
Ci sono picchi di forza (sforzo percepito ≥ 5 sulla scala CR-10 di Borg) per il 10% o più della durata complessiva del compito ripetitivo?	Sì	NO
C'è una sola pausa (inclusa la pausa pranzo) in un turno da 6-8 ore?	Sì	NO
La durata totale dei compiti ripetitivi supera le 8 ore nello stesso turno?	Sì	NO

Se si è risposto positivamente ad almeno una domanda, si è in presenza di condizioni critiche.

Nel caso in cui si voglia riportare il compito a livelli accettabili (punti da B1 a B4) o se è presente un significativo rischio legato ai movimenti ripetitivi (in particolare in presenza di situazioni critiche indicate nei punti B5), **occorrono interventi di riprogettazione** dei posti e delle procedure di lavoro. La loro efficacia è dipendente dall'azione coordinata e pressoché contemporanea su **tre aree di intervento: strutturale, organizzativa e formativa.**

Interventi strutturali

Gli interventi strutturali riguardano la disposizione ottimale del **posto di lavoro, degli arredi e degli strumenti di lavoro**. Essi tendono in generale a migliorare gli aspetti legati a posture e movimenti incongrui, a compressioni localizzate di strutture anatomiche degli arti superiori, alla

necessità di un uso di forza eccessiva.

Gli interventi strutturali tendono pertanto a ridurre le conseguenze derivanti principalmente dai fattori di rischio "postura" e "forza" e secondariamente da molti altri fattori di rischio complementari.

Interventi organizzativi

Gli interventi organizzativi, che incidono sull'organizzazione del lavoro, sono necessari quando sono stati riscontrati alti livelli di frequenza di azioni tecniche e/o insufficienti periodi di recupero funzionale. Il primo e più ovvio intervento consiste nel **ridurre il numero di azioni tecniche** intrinseche al ciclo. Essenziale è inoltre la presenza di adeguati tempi di recupero. Si consideri che il rapporto ottimale tra periodi di lavoro ripetitivo e periodi di recupero è di 5:1 e che **un periodo**

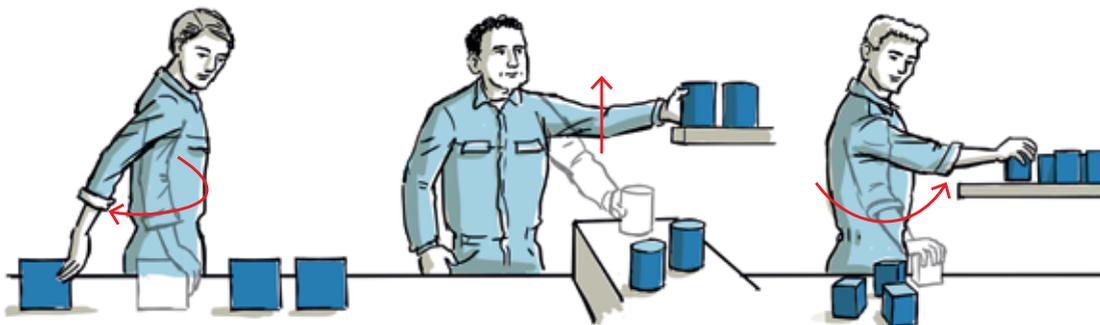
di recupero dovrebbe intervenire almeno ogni ora di lavoro ripetitivo.

La rotazione in più compiti può essere utile nel caso in cui consenta di alternare i lavoratori su lavorazioni con differenti livelli di rischio. Analogamente è utile **l'alternanza su postazioni diverse** con differente impegno dei due arti superiori (destra e sinistra). La rotazione consente anche, attraverso lo svolgimento di lavori alternativi non ripetitivi, di introdurre dei periodi di recupero per gli arti interessati.

Interventi formativi

La formazione deve essere progettata in modo specifico per le differenti figure che operano in azienda: per i lavoratori, il capireparto e i tecnici di produzione, i dirigenti.





Formazione dei lavoratori

La formazione dei lavoratori ha come obiettivo la **conoscenza dei rischi e dei danni per la salute** correlati con il lavoro ripetitivo al fine di adottare i comportamenti volti a limitarli. La formazione dà ai lavoratori la capacità di fornire al caporeparto indicazioni

in merito all'adozione di nuove azioni tecniche e di segnalare la presenza di fasi del ciclo lavorativo particolarmente gravose. Consente inoltre di riconoscere i primi sintomi che costituiscono un campanello d'allarme significativo e di saperli riferire al medico competente.

Formazione dei tecnici di produzione e capireparto

La formazione dei tecnici di produzione e dei capireparto è particolarmente importante per il **ruolo cruciale** che queste figure hanno nel **progettare in concreto il processo lavorativo**. È quindi necessario che renda in grado

di riconoscere i rischi e i danni per la salute del lavoro ripetitivo degli arti superiori, e delle problematiche medico-legali che nascono quando si riscontra la presenza di una malattia professionale.

Formazione dei dirigenti

La formazione dei dirigenti deve essere adeguata al ruolo di responsabilità che essi sono chiamati a ricoprire. Deve pertanto assicurare **un'approfondita conoscenza dei rischi e dei danni**

per la salute, anche in termini di implicazioni medico-legali, delle procedure di individuazione e controllo del rischio, delle **adeguate** strategie di organizzazione della produzione.

B6. Valutazione del rischio specifica e approfondita

Se dall'analisi del lavoro effettuata in base alle indicazioni dei punti precedenti non è possibile considerare il compito accettabile ma non ci sono neppure delle condizioni critiche (o le condizioni critiche sono già state eliminate), si rende necessario effettuare una valutazione più approfondita con metodi specifici.





C

**Compiti di traino
e spinta**



Ecco i criteri di individuazione di condizioni accettabili e condizioni critiche per i compiti di traino e spinta: come per gli altri tipi di compito, si propongono qui di seguito anche gli elementi preliminari che contribuiscono ad aumentare il rischio, oltre alla sola forza di traino e spinta. Per quanto riguarda la valutazione della forza e il significato della scala di Borg, si rimanda a quanto già presentato nel punto B2.

C1. Fattori preliminari da considerare (ISO TR 12295)

Traino e spinta: condizioni dell'ambiente lavorativo		
I pavimenti sono scivolosi, instabili? Presentano crepe? Ci sono dislivelli, piccole salite o discese?	SÌ	NO
Ci sono percorsi ristretti o che limitano i movimenti?	SÌ	NO
La temperatura è alta?	SÌ	NO
Caratteristiche dell'oggetto trainato o spinto		
L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) limita la visuale dell'operatore o ne ostacola i movimenti?	SÌ	NO
L'oggetto è instabile?	SÌ	NO
L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) ha caratteristiche scomode, lati appuntiti, protuberanze, ecc. che possano ferire l'operatore?	SÌ	NO
Le ruote/rotelle sono usurate, rotte o senza manutenzione?	SÌ	NO
Le ruote/rotelle non sono adatte alle condizioni di lavoro?	SÌ	NO

Se a tutte le domande è stato risposto "NO", continuare la valutazione rapida.

Se è stato risposto "SÌ" ad almeno una domanda, applicare le norme ISO 11228-2.

Questi rischi specifici complementari devono essere considerati attentamente in modo da ridurli.

C2. Valutazione rapida

Condizione accettabile (ISO TR 12295)

Entità della forza	Lo sforzo percepito (dato che si rileva intervistando i lavoratori sulla base della scala di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta e traino, di una minima forza esercitata? (sforzo percepito 2 sulla scala di Borg).	SÌ	NO
Durata del compito	Il compito o i compiti che prevedono spinta/traino durano fino a 8 ore al giorno?	SÌ	NO
Altezza della presa	La forza di traino o spinta è applicata all'oggetto tra le anche e la metà del torace?	SÌ	NO
Postura	L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco eretto (non ruotato, né piegato)?	SÌ	NO
Area di movimentazione	Le mani sono mantenute dentro l'ampiezza delle spalle e davanti al tronco.	SÌ	NO

Se a tutte le domande è stato risposto "SÌ", il compito in questione risulta essere nell'area verde (**accettabile**), non è quindi necessario continuare la valutazione del rischio.

Se è stato risposto "NO" ad almeno una domanda, è necessario valutare la mansione secondo le norme ISO 11228-2.

C3. Valutazione rapida

Condizione critica (ISO TR 12295)

Se si verifica una o più delle seguenti condizioni, il rischio va considerato di livello alto e occorre procedere alla riformulazione dei compiti.

Entità della forza	Lo sforzo percepito (dato rilevato intervistando i lavoratori sulla base della scala di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta/traino, di picchi di forza (sforzo percepito ≥ 8 sulla scala di Borg)?	SÌ	NO
Postura	L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco ruotato o piegato in maniera significativa?	SÌ	NO
Esercizio della forza	Il compito di spinta/traino viene eseguito in maniera irregolare o non controllata?	SÌ	NO

Area di movimentazione	Le mani sono al di fuori dell'ampiezza delle spalle oppure non davanti al tronco?	SÌ	NO
Altezza della presa	Le mani vengono tenute più in alto di 150 cm o più in basso di 60 cm?	SÌ	NO
Direzione della forza	La forza dell'azione di traino o spinta viene maggiorata dai relativi componenti della forza verticale ("sollevamento parziale")?	SÌ	NO
Durata del compito	Il compito o i compiti che prevedono spinta/traino durano fino a 8 ore al giorno?	SÌ	NO

Se è stato risposto "SÌ" ad almeno una domanda si è in presenza di condizioni critiche. Se è presente una condizione critica, applicare la norma ISO 112288-2 per identificare le necessarie azioni correttive.

Cosa fare

Se non insorgono problemi a **livello di ambiente o di oggetto trainato** o spinto (problemi strutturali o di mancata manutenzione), l'entità della forza, misurata anche con un dinamometro, fornisce indicazioni che rimangono valide a lungo. Vanno valutate le diverse possibilità di traino e spinta. Per questo tipo di rischio, gli elementi aggiuntivi di cui al punto C1 sono

molto importanti. La loro descrizione indica già in modo utile **quali siano le possibili soluzioni** (ad esempio qualità dei pavimenti e dei percorsi, ruote adeguate al pavimento e adeguatamente mantenute, dimensioni dell'oggetto, posizione e tipo di maniglie, ecc.). In questo tipo di compito sono disponibili e spesso sono già adottate molte soluzioni meccanizzate.

D

**Posture di lavoro
statiche**



Per i compiti che richiedono posture statiche incongrue e prolungate, ecco di seguito i criteri di individuazione di condizioni accettabili e condizioni critiche.

D1. Valutazione rapida (ISO TR 12295)

Per stabilire l'assenza di rischi significativi, fare riferimento alla seguente tabella.

Valutazione di testa e tronco			
Le posture di collo e tronco sono entrambe simmetriche?	SÌ	NO	
La flessione del tronco in avanti è inferiore a 20°, o, in caso di inclinazione all'indietro, il tronco è completamente supportato?	SÌ	NO	
La flessione del tronco in avanti compresa tra 20° e 60° e il tronco è completamente supportato?	SÌ	NO	
C'è assenza di estensione del collo o, in caso di inclinazione della testa in avanti, inferiore a 25°?	SÌ	NO	
L'inclinazione all'indietro della testa è totalmente supportata o, in caso d'inclinazione in avanti, è inferiore a 25°?	SÌ	NO	
Da seduti, vi è assenza di curvatura convessa della colonna vertebrale?	SÌ	NO	
Valutazione degli arti superiori (valutare l'arto più carico)			
destra / sinistra	Assenza di posizioni incongrue per le braccia?	SÌ	NO
	Spalle non alzate?	SÌ	NO
	Senza completo sostegno per il braccio, l'elevazione del braccio è inferiore a 20°?	SÌ	NO
	Con sostegno completo per il braccio, l'elevazione del braccio raggiunge i 60°?	SÌ	NO
	Assenza di flessione/estensione estrema del gomito e di rotazione estrema dell'avambraccio?	SÌ	NO
	Assenza di deviazione estrema del polso?	SÌ	NO

Valutazione degli arti inferiori (valutare l'arto più carico)			
destra / sinistra	Assenza di flessione estrema del ginocchio?	SÌ	NO
	Assenza di flessione del ginocchio in posizione eretta?	SÌ	NO
	Posizione neutrale della caviglia?	SÌ	NO
	Assenza di accovacciamento o inginocchiamento?	SÌ	NO
	Da seduti, l'angolo del ginocchio è compreso tra 90° e 135°?	SÌ	NO

Se a tutte le domande è stato risposto affermativamente, il compito in questione risulta essere nell'area verde (**accettabile**), non è quindi necessario continuare la valutazione del rischio. Se è stato risposto "NO" ad almeno una domanda, valutare la mansione secondo le norme ISO 11226.

Cosa fare

Le posizioni scomode delle braccia sono considerate tali sia per la movimentazione manuale dei carichi (sollevamento, trasporto, traino, spinta) sia per i movimenti ripetitivi degli arti superiori. In particolare, si è evidenziata la necessità di **limitare il tempo in cui le braccia si trovano al di sopra della linea delle spalle**.

Anche il piegamento in avanti (flessione) del busto è noto come un rischio in attività di sollevamento o abbassamento di un carico.

Le posizioni scomode sono però da limitare come durata anche quando non vi siano movimentazioni di carichi o movimenti ripetuti e frequenti degli arti superiori.

Ecco alcuni esempi di posizioni statiche scomode da evitare o limitare:

- **Collo flessio** (piegato in avanti e in basso) durante lavori che richiedano

di guardare a lungo e con attenzione oggetti ravvicinati (assemblaggio, decorazione, cucito, ecc.).

- **Collo ruotato** per osservare il percorso durante l'uso di mezzi di movimentazione di merci (carrelli uomo a bordo).
- **Posizione alzata della spalla** per uso di mouse.
- **Tronco flessio** (piegato in avanti) durante attività di cernita.
- **Ginocchia piegate** o posizioni accovacciate per poter eseguire lavori in prossimità del terreno o del pavimento (edilizia).
- **Posizione deviata della caviglia** per l'attivazione in continuo di segnali a pedale.

Gli interventi possono mirare a evitare la necessità della posizione scomoda (ad esempio sensori di presenza sul

sedile invece che a pedale nei carrelli uomo a bordo), di miglioramento della postazione per evitare la posizione scomoda (ad esempio adeguate altezza e inclinazione dei piani di lavoro in attività di assemblaggio o nelle postazioni con videoterminale),

di organizzazione del compito e della sua esecuzione (ad esempio guida dei mezzi solo in avanti al di fuori delle manovre). È poi possibile naturalmente **ridurre i tempi di permanenza nel compito** con posizione statica scomoda e prolungata.





Progetto grafico: Tunabites.it

Illustrazioni: Katja Reichert

Stampa: Casma Tipolito



Questo materiale è stato predisposto pensando al lavoratore autonomo, all'artigiano e al lavoratore di una piccola realtà dove la caratteristica principale è la variabilità dell'attività da un giorno all'altro o all'interno della stessa giornata.

Vuole aiutare a evitare lesioni muscolo-scheletriche, mostrando le caratteristiche di un lavoro svolto in modo accettabile, in condizioni che riducono la probabilità di malattia.

Scopo principale non è quello di valutare il rischio, ma di evitarlo.

Questo opuscolo può essere utile anche a chi ha ruoli di promozione della salute, come il medico competente, l'RLS (Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza Aziendale, Territoriale, o di Sito Produttivo), gli addetti SPP (Servizio di Prevenzione e Protezione) e gli addetti alla vigilanza.

