



**SELINUS UNIVERSITY**  
OF SCIENCES AND LITERATURE

**La prevenzione del rischio di patologie  
da sovraccarico biomeccanico all'interno  
dello stabilimento di itticoltura della società  
Piscicoltura Portovenere soc.coop.agr.  
sita nel comune di Portovenere (Italia)**

By  
Olindo Ianniello

**A DISSERTATION**

Presented to the Department of Engineering & Technology  
program at Selinus University

**Faculty of Engineering & Technology  
in fulfillment of the requirements  
for the accelerated degree of Bachelor of Sciences  
in Occupational Health & Safety**

MARCH 2019

## **DICHIARAZIONE DI ORIGINALITA'**

1. Il candidato dichiara che il presente lavoro è originale e non è già stato sottoposto in parte superiore al 25% per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere.
2. L'Università riceve in buona fede la presente tesi e informa il candidato che nel caso di segnalazioni o controlli futuri dovesse risultare non conforme al punto 1) sarà annullata così come il titolo di laurea sarà annullato senza diritto di appello.
3. Il candidato dichiara altresì che tutti i materiali utilizzati durante la preparazione dell'elaborato sono stati indicati nel testo e nella sezione "Riferimenti bibliografici e sitografici" e che le eventuali citazioni testuali sono subito individuabili attraverso l'esplicito richiamo alla pubblicazione originale.
4. Con la presente dichiaro di essere l'unico autore di questo progetto / tesi e che il suo contenuto è solo il risultato delle letture e delle ricerche che ho fatto

## Indice

1. Obiettivi del lavoro .....	Pag. 4
2. L'acquacoltura .....	4
1. Dalla antichità ad oggi .....	4
2. Le tecniche dell'acquacoltura .....	7
3. Il contesto attuale .....	9
4. Il contesto internazionale .....	10
5. Il contesto europeo .....	11
6. Il contesto nazionale .....	12
7. Le strutture produttive e i prodotti dell'acquacoltura .....	13
8. Le specie marine .....	14
3. Definizione e normativa di riferimento sulla ergonomia .....	16
1. Obiettivi del lavoro .....	16
2. Condizioni psicosociali e organizzazione del lavoro .....	17
3. Posture forzate .....	18
4. Movimentazione manuale dei carichi .....	18
5. Strumenti di lavoro .....	20
6. Allestimento e dimensioni del posto di lavoro .....	20
4. Lo stabilimento di Portovenere .....	21
5. Caso studio .....	23
6. Analisi del rischio – Movimentazione manuale dei carichi .....	36
7. Analisi del rischio – Movimenti ripetitivi arti superiori .....	37
8. Possibili conseguenze della sottovalutazione del rischio .....	39
9. Conclusioni .....	40
10. Bibliografia .....	42

## 1. OBIETTIVI DEL LAVORO: INTRODUZIONE

Obiettivi e modalità della presente tesi di laurea:

- **analisi** delle attività inerenti la produzione, lavorazione e stoccaggio di prodotti ittici di allevamento destinati alla vendita attraverso la grande distribuzione organizzata (gdo);
- **individuazione dei punti critici** presenti all'interno del processo produttivo, relativamente agli aspetti di sicurezza e salute degli operatori dell'azienda e ai fabbisogni di carattere ergonomico
- **elaborazione di un piano di miglioramento** finalizzato al controllo del rischio

## 2. L'ACQUACOLTURA

L'**acquacoltura** è l'allevamento di organismi acquatici attraverso l'utilizzo di tecniche che implicano forme di intervento umano variabili a seconda della tipologia di allevamento prescelta.

Secondo la definizione FAO l'allevamento è strettamente connesso al concetto di proprietà dello stock durante il periodo di accrescimento, condizione che permette di distinguere l'acquacoltura dalla pesca, dove invece gli organismi acquatici costituiscono un bene comune accessibile con o senza uno specifico permesso.

Quella dell'acquacoltura è una storia antica che affonda le sue radici in un tempo di cui non si ha memoria, quando da piccoli insediamenti cominciavano a fiorire quelle popolazioni che si affermeranno in seguito come le culle delle più importanti civiltà.

### 2.1 Dalla antichità ad oggi

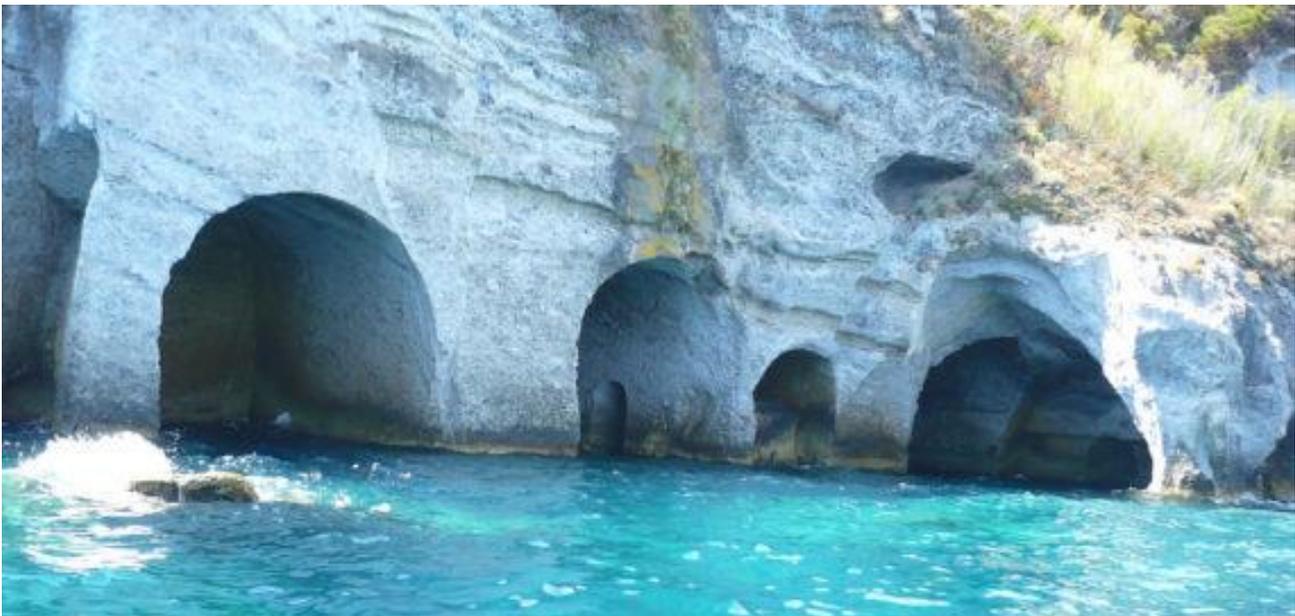
Le prime testimonianze della pratica dell'acquacoltura risalgono infatti alle più antiche dinastie cinesi ed egiziane che le tramanderanno a loro volta alle nascenti popolazioni etrusca e romana.

È del 2.500 a.C. il bassorilievo ritrovato nella tomba di *Akthetep*, in Egitto, che chiaramente ritrae un uomo intento a raccogliere *tilapie* (pesci d'acqua dolce) nei pressi di uno stagno.

Risale invece alla Cina del 475 a.C. il primo trattato di piscicoltura. Non meno ricche le testimonianze storiche che il tempo ci ha consegnato sotto forma di testi antichi, mosaici e resti di manufatti risalenti all'epoca degli Etruschi e dei Romani, che esaltano la dedizione con cui i nostri antenati si impegnavano nell'allevamento di pesci nelle ricche e preziose aree del mediterraneo. Tra le specie principalmente allevate vi erano le murene e le anguille che venivano conservate vive in specifiche vasche a ricambio idrico, i cosiddetti "murenari".



Particolare dell'allevamento di pesce presso la Tomba di Tiberio a Sperlonga (Italia)



Antico allevamento di pesce nell'isola di Ponza (Italia)



Particolare interno dell'antico allevamento di pesce nell'isola di Ponza (Italia)

Le murene erano particolarmente apprezzate e la loro carne considerata un'ambita prelibatezza per il palato. A fare da cornice, allevamenti di ostriche. Molte le ricette elaborate dagli amanti del buon gusto; ne sono un esempio quelle raccolte nel libro "*De Re Coquinaria*" scritto nel I sec. d.C. e contenente i preziosi suggerimenti culinari di *Apicio*, personaggio influente e di spicco dell'Età Augustea. L'allevamento delle specie ittiche consentiva di avere sempre a disposizione prodotti freschi da poter consumare nel focolaio domestico ma soprattutto da poter offrire a illustri commensali durante i banchetti e le feste che con estrema frequenza animavano la vita sociale dei patrizi e delle più importanti *gens* romane.

Le prime forme di allevamento prevedevano la cattura in mare o nei bacini d'acqua dolce degli esemplari da riprodurre; le risorse naturali erano pertanto l'elemento fondamentale per l'approvvigionamento dei pesci da semina.

Con la fine dell'impero la pratica dell'acquacoltura in Italia visse una fase di decadenza e solamente nel XII secolo si cominciò di nuovo a prestare attenzione all'allevamento di pesce, principalmente di acqua dolce.

Nel XV secolo si sviluppò l'acquacoltura estensiva nelle lagune dell' Adriatico, la cosiddetta "vallicoltura", mentre molto più recente è la diffusione dell'acquacoltura in forma intensiva.

Lo studio del ciclo biologico di alcune specie porterà al primo percorso di addomesticazione della trota, che si tentò di riprodurre in cattività nel 1800. Oggi sono circa 200 gli organismi acquatici di cui si può controllare, almeno in parte, il ciclo biologico e poter quindi procedere all'allevamento; tra questi le principali specie sono spigola, orata, salmone e merluzzo, per quanto riguarda l'acquacoltura marina; trote, tilapie, carpe, storioni e anguille relativamente a quella d'acqua dolce.

L'esperienza italiana, pionieristica nell'acquacoltura, è da sempre considerata punto di riferimento e modello da seguire, grazie ad una serie di fattori quali: l'elevata affidabilità delle tecniche di allevamento; la posizione d'eccellenza che ricopre nel contesto comunitario per quanto riguarda la produzione di trote e anguille, cui vanno aggiunti i molluschi; la diversificazione delle specie allevate, punto di forza della produzione nazionale, che rispecchia le differenze geografiche del paese non soltanto dal punto di vista ambientale ma anche e soprattutto sul piano economico, sociale e culturale.

L'importanza che la pesca ha storicamente ricoperto a partire dalle prime civiltà fino ai giorni nostri fa di questa attività una delle principali fonti di risorse alimentari nonché recipiente occupazionale in grado di stimolare e sostenere l'economia reale dei paesi produttori, principalmente del terzo mondo. A ciò si aggiunge la considerazione dell'acquacoltura quale alternativa sostenibile rispetto alle catture e alla pesca selvaggia.

Le risorse ittiche, come tutte le risorse naturali, sono rinnovabili ma non inesauribili: è pertanto necessario adeguare il tasso di sfruttamento al tasso naturale di rinnovo, che caratterizza ogni specie, attraverso il ricorso a soluzioni alternative che possano garantire il principio di conservazione delle specie e, al tempo stesso, sostenere l'offerta in funzione della domanda. Una domanda, tra l'altro, in continuo aumento a causa di una serie di fattori, primi fra tutti la crescita della popolazione mondiale con la conseguente necessità di garantire la sicurezza alimentare ai popoli sottanutriti dei paesi del terzo mondo; a questi si aggiunge la pressione sulla domanda specifica per i prodotti provenienti da acquacoltura determinata da livelli di prezzi inferiori e quindi una maggiore accessibilità per il consumatore medio.

Tali considerazioni hanno portato le principali organizzazioni internazionali e gli operatori del settore a riconsiderare l'acquacoltura in base al potenziale economico e sociale che la caratterizza.

## 2.2 Le tecniche dell'acquacoltura

Una prima classificazione delle tipologie di allevamento è quella che vede la contrapposizione tra **acquacoltura a tecnologia avanzata** e **acquacoltura di tipo rurale**. La prima tipologia fa riferimento alle attività imprenditoriali in cui è necessaria l'applicazione di tecnologie avanzate e sistemi di gestione di stampo aziendale; in questo caso il valore del prodotto è definito secondo le leggi di mercato. Questa forma è principalmente diffusa nei paesi industrializzati, in cui il settore ittico è un importante comparto dell'economia.

L'acquacoltura rurale, al contrario, è estremamente diffusa nei paesi sotto sviluppati o in via di sviluppo, dove l'economia è principalmente di sussistenza e in rare occasioni rappresenta una valida forma di creazione della ricchezza familiare.

In relazione all'**ambiente** è possibile distinguere tra **acquacoltura marina** e **acquacoltura continentale o di acqua dolce** entrambe classificabili in **acquacoltura delle acque calde** (associata all'allevamento di specie quali i ciprinidi nelle acque continentali o tropicali in

quelle marine) e **acquacoltura delle acque fredde** (quali la trota in acqua dolce e il salmone in ambiente marino).

In riferimento alle tipologie di organismi acquatici allevati, è possibile distinguere tra:

- **Molluschicoltura**, per quanto riguarda l'allevamento di molluschi;
- **Piscicoltura**, ovvero l'allevamento delle specie ittiche;
- **Alghicoltura**, relativamente all'allevamento di alghe
- **Crostaceicoltura**, nel caso dell'allevamento di crostacei.

Una delle distinzioni più importanti è tuttavia quella definita in base al contributo apportato dall'uomo e che vede l'acquacoltura classificata in tre categorie produttive: **estensiva**, **semintensiva** e **intensiva**.

**Allevamento in forma estensiva.** L'allevamento si basa esclusivamente sull'utilizzo di risorse naturali e non richiede quindi l'apporto umano ai fini dell'accrescimento delle specie allevate. Queste si nutrono in maniera totalmente autonoma e non vi è pertanto alcuna somministrazione di mangime dall'esterno. L'area di allevamento è di vasta estensione e si identifica con le aree costiere o gli ambienti lagunari quando le specie allevate sono di acqua marina o salmastra mentre è confinata in laghi e dighe quando si coltivano pesci d'acqua dolce. Dal punto di vista economico, gli investimenti per unità di superficie sono contenuti e principalmente destinati alla realizzazione di opere idrauliche di supporto all'attività. Di conseguenza le rese di questo approccio produttivo sono basse, nell'ordine di chilogrammi per ettaro. Dal punto di vista ambientale, l'acquacoltura estensiva garantisce il recupero e la conservazione di tali ambienti e di tutte le specie, acquatiche e non, che li popolano.

La forma più antica e diffusa di acquacoltura estensiva è la **vallicoltura**, vale a dire quella praticata nelle valli e nelle lagune costiere; in Italia i principali impianti di vallicoltura sono dislocati in Veneto, Emilia-Romagna e Friuli-Venezia Giulia.

**Allevamento in forma semintensiva.** Questa forma di allevamento rappresenta una soluzione intermedia tra la totale esclusione dell'intervento umano che caratterizza l'allevamento in forma estensiva e la successiva evoluzione verso la forma intensiva. La somministrazione di mangime integra la disponibilità in natura di alimento e contribuisce a definire una dieta più completa e mirata all'accrescimento delle specie allevate. L'intervento umano può inoltre prevedere la concimazione delle acque per favorire la produzione di alimento naturale. Le superfici destinate all'allevamento sono in questo caso ridotte e possono essere rappresentate da vasche a terra, aree costiere, lagune, laghi o dighe. La tecnologia utilizzata non è particolarmente elevata e le produzioni sono nell'ordine delle tonnellate per ettaro.

**Allevamento in forma intensiva.** La biomassa allevata per unità di superficie è sensibilmente maggiore rispetto alle altre tipologie in virtù di una gestione dell'ambiente di allevamento che dipende completamente dall'intervento umano. La completa somministrazione di alimento, il mantenimento di adeguati livelli di ossigeno disciolto e la rimozione delle sostanze di scarto prodotte sono resi possibili dall'utilizzo di una tecnologia estremamente avanzata. Le superfici destinate all'allevamento intensivo sono ridotte se paragonate alle altre due forme di allevamento; si tratta essenzialmente di vasche in PVC, vetroresina o cemento per quanto concerne l'allevamento a terra, e di specchi d'acqua in cui vengono collocate gabbie, sia galleggianti che sommerse, nel caso di allevamento in mare aperto. A fronte di investimenti piuttosto elevati anche la resa risulta maggiore con produzioni nell'ordine di chilogrammi per metri quadrati o cubi. Risulta

di fondamentale importanza l'identificazione di aree con caratteristiche idonee alla crescita delle specie allevate e alla riduzione dell'impatto ambientale.

Per quanto riguarda il **ciclo produttivo completo** in acquacoltura, si distinguono tre fasi: **la riproduzione, l'allevamento larvale e l'ingrasso**. Nell'allevamento di pesci marini, le prime due fasi si svolgono negli impianti **a terra** (vasche di varie tipologie) poiché necessitano di un controllo completo dell'ambiente di allevamento; la terza fase può svolgersi sia **in mare** che a terra.

La riproduzione è la fase in cui, a partire da individui sessualmente maturi, vengono ottenute le uova embrionate (fecondate). L'allevamento larvale è la fase immediatamente successiva quando, dopo la schiusa delle uova, si procede all'allevamento delle larve fino allo stadio di giovanili. Nella fase di ingrasso i giovanili raggiungono taglie che variano in base alla destinazione finale del prodotto allevato.

L'acquacoltura in mare aperto si è sviluppata in epoca recente in Italia e in tutto l'occidente e il suo avvento ha segnato un punto di svolta nei sistemi di allevamento intensivi poiché ha reso disponibili volumi di acqua neanche lontanamente immaginabili prima di allora. L'allevamento in mare favorisce inoltre la conservazione di caratteristiche più simili a quelle degli habitat naturali delle specie allevate.

In aggiunta, oltre alla riduzione dei costi di investimento e di produzione a parità di volume allevato, l'utilizzo di gabbie galleggianti permette di ottenere un prodotto finale dalle caratteristiche organolettiche equiparabili a quelle del pescato. In particolare, grazie alla migliore qualità delle acque e alle generali condizioni di allevamento, si riduce l'incidenza delle patologie con conseguente riduzione del tasso di mortalità.

Un'ulteriore classificazione dell'acquacoltura può essere fatta in base alla destinazione del prodotto allevato. Si distingue dall'acquacoltura destinata al consumo umano quella da ripopolamento, se gli organismi allevati vengono immessi nell'ambiente naturale e quella ornamentale, per l'acquariofilia.

## 2.3 Il contesto attuale

Nella prima metà del 2013 la popolazione mondiale ha raggiunto i 7.2 miliardi e, secondo le stime ufficiali delle Nazioni Unite, è destinata a raggiungere gli 8.1 miliardi nel 2025 e di aumentare ulteriormente fino alle quote di 9.6 miliardi nel 2050 e 10.9 miliardi nel 2100.

Se a questo trend associamo un continuo miglioramento degli stili di vita e l'incremento del benessere sociale, espresso in termini di reddito pro-capite, che sta interessando soprattutto le nuove potenze economiche mondiali, non si può prescindere da una considerazione di fondamentale importanza: a fronte di una popolazione in continuo aumento la domanda di beni di sussistenza, ed in particolar modo di generi alimentari, continuerà a premere su un'offerta sempre più vincolata dai limiti imposti da un ecosistema che non riesce a mantenere un ritmo sufficiente a soddisfare i bisogni della popolazione mondiale.

Così come lo sfruttamento indiscriminato dei terreni coltivabili sta minando la disponibilità di prodotti agricoli, l'eccessivo ricorso alla pesca tradizionale rischia di impoverire le risorse marine con un conseguente danno all'ecosistema e alle specie che lo abitano. Per ovviare, almeno in parte, a questo problema, negli ultimi anni si è volto con sempre maggiore attenzione lo sguardo all'acquacoltura quale alternativa alla pesca, per fornire una soluzione in grado di rispondere alle pressioni sulla domanda e assicurare al tempo stesso uno sviluppo sostenibile del settore. Va comunque osservato che, se da un lato è corretto considerare l'acquacoltura come motore

dell'offerta mondiale necessaria a dare una risposta all'espansione della domanda causata dalle evoluzioni economiche e demografiche globali, sono le caratteristiche dei prodotti dell'acquacoltura stessa che hanno spinto la domanda al rialzo, trainata dalla possibilità di acquistare un bene dalle qualità completamente equiparabili a quelle del pescato e a livelli di prezzo inferiori, puntando inoltre su una gamma estremamente vasta di tipologie offerte. L'acquacoltura rappresenta un motore economico e un recipiente occupazionale in grado di accogliere non soltanto nuova forza lavoro ma anche gli inoccupati provenienti dal settore della pesca che, a seguito del calo delle catture, si sono ritrovati senza un'occupazione. Il potenziale dell'acquacoltura si esprime inoltre nella possibilità di assicurare ai paesi in via di sviluppo, tra i principali produttori nel settore ittico, uno strumento per l'autosostentamento e per il rilancio delle economie domestiche e dei sistemi economici locali e nazionali.

Va tuttavia considerato che l'acquacoltura resta inevitabilmente legata all'attività di pesca in quanto i mangimi utilizzati in allevamento sono spesso farine di origine animale estratte da varie specie a tal fine pescate.

È pertanto fondamentale garantire un approccio equilibrato alla gestione delle risorse e la continua ricerca di soluzioni innovative anche nel settore dell'acquacoltura, al fine di garantire il minor impatto possibile sull'ecosistema marino.

## 2. 4 Il contesto internazionale

I **dati globali** riguardanti l'acquacoltura evidenziano il raggiungimento, negli ultimi anni, di risultati di notevole interesse: nel 2011, infatti, la **produzione mondiale** di pesci da allevamento ha superato per la prima volta quella di carne e ha raggiunto, nel 2012, i 66 milioni di tonnellate contro i 63 milioni di manzo.

Secondo le **previsioni** effettuate da OECD e FAO, la produzione mondiale di pesce da allevamento raggiungerà nel 2013 i **68,3 milioni di tonnellate**, con un tasso di crescita positivo seppur in lieve calo rispetto al 2012.

Circa 1/3 dell'output totale è destinato alla produzione di farine mentre il restante viene immesso nel canale della distribuzione per soddisfare la domanda di consumo. Questi risultati sono dettati innanzitutto da un profondo cambiamento nelle abitudini alimentari dei consumatori che improntano la loro dieta secondo standard nutrizionali sempre più idonei ad assicurare un corretto stile di vita: in tal senso il pesce ed i prodotti ittici in generale rappresentano una fonte preziosa di proteine nobili e micronutrienti essenziali per un'alimentazione bilanciata e salutare. Il pesce infatti garantisce circa 1/3 della razione giornaliera raccomandata di proteine, che risultano essere inoltre più digeribili rispetto a quelle della carne grazie alla scarsa quantità di connettivo presente. L'apporto di grassi insaturi ad alta concentrazione di omega 3 rappresenta un aiuto nella prevenzione delle malattie cardiovascolari e nella riduzione dei livelli plasmatici di trigliceridi e colesterolo cattivo; a questi si aggiungono i fosfolipidi, grassi importanti per favorire la funzionalità nervosa. In termini di sali minerali, il pesce è molto ricco in calcio, fosforo e iodo mentre l'apporto vitaminico è assicurato dalla presenza di Vitamina A e, in percentuali ridotte, B e D.

I più importanti produttori nel settore dell'acquacoltura a livello mondiale sono senza dubbio i paesi asiatici, con in testa la Cina che, dopo aver raggiunto i 41,3 milioni di tonnellate prodotte nel 2012

si accinge a toccare quota 42,8 nel 2013, secondo le previsioni FAO/OECD: un risultato sorprendente, se si considera l'evoluzione temporale della produzione da acquacoltura in Cina, che nel 2000 era pari a 21,5 milioni e che da allora si è praticamente raddoppiata. A seguire l'India con 4,7 milioni di tonnellate prodotte nel 2012 e il Vietnam con 2,9 milioni di tonnellate.

Il pesce bianco, tra cui si annoverano specie considerate pregiate come l'orata e la spigola, ha ricevuto negli ultimi mesi del 2013 una crescente attenzione grazie alla ripresa che ne ha caratterizzato il mercato. Tale ripresa è stata sostenuta dal recupero di specie selvatiche ma soprattutto dall'aumento di quelle allevate. La produzione di pesce bianco ha raggiunto nel 2013 i 3,5 milioni di tonnellate espandendosi soprattutto in Asia, Sud America e Africa e puntando su un target di mercato che si è spostato dall'ambito internazionale a quello regionale e domestico. L'Europa si conferma un mercato estremamente ancorato alle tradizioni e con una domanda limitata a poche specie: questo dato sottolinea la necessità di stimolare la promozione e l'attenzione dei consumatori per ampliarne la gamma di consumo.

Il mercato del pesce bianco, storicamente dominato da specie quali il merluzzo e il nasello, è stato radicalmente trasformato a seguito dello sviluppo dell'acquacoltura che ha favorito la diffusione sul mercato di specie quali la tilapia e il pesce gatto, diffusione che ha oltretutto permesso la rapida espansione dell'intero comparto e il raggiungimento di nuovi segmenti di mercato.

Al di là delle evoluzioni sul lato della domanda, l'attenzione nei confronti dell'acquacoltura è ulteriormente catturata dal miglior rendimento della produzione in allevamento di organismi acquatici, che presenta un rapporto mangime(kg)/prodotto finale(kg) migliore, e quindi più efficiente, rispetto all'allevamento di bestiame.

Tutti questi fattori hanno fatto sì che nel periodo 1980-2012 la produzione mondiale da acquacoltura si sia moltiplicata di circa **14 volte**, con un tasso di crescita annuo medio pari all'**8,7%**. Secondo le statistiche FAO, l'acquacoltura rappresenta oggi la principale attività produttiva alimentare basata su proteine animali.

## 2.5 Il contesto europeo

Nell'**Europa a 27**, la produzione totale da acquacoltura è stabilmente compresa tra **2.1 e 2.7 milioni di tonnellate** nel periodo di riferimento 1995-2012; le stime OECD prevedono per il 2013 una produzione in linea con gli anni precedenti e pari a **2.7 milioni di tonnellate**. Nel 2012 i più grandi produttori tra i paesi **extra UE** sono stati la **Norvegia**, che con 1,33 milioni di tonnellate è il quarto produttore a livello mondiale, e la **Turchia** (210.824 t); tra i paesi dell'**area UE** il primo produttore è il **Regno Unito** con 172.723 t, seguito da **Grecia** (116.707 t), **Spagna** (59.986 t) e **Italia** (58.150 t).

Il trend riguardante lo sviluppo dell'acquacoltura risulta essere estremamente variato e diverso a seconda dei vari contesti di riferimento: tra i grandi produttori si è assistito alla frenata di Francia ed Italia con un calo della produzione rispettivamente del 3,9% e 10,2%; la Spagna ha invece fatto segnare un calo pari al 5,3%. In crescita Regno Unito (+ 7,2%) e Grecia (+9,5%). tra i produttori minori si segnala l'andamento in discesa di Germania (- 6,2%) mentre sono abbastanza stabili i livelli produttivi di Danimarca e Irlanda.

Per quanto riguarda l'andamento dei **flussi commerciali**, i dati più recenti forniti da Ismea e relativi alle tendenze del II trimestre del 2013 evidenziano un lieve incremento del deficit della bilancia commerciale ittica rispetto al medesimo periodo del 2012 (+1,7%) causato dall'aumento

delle importazioni (+2.3%), nonostante sia percentualmente inferiore a quello delle esportazioni (+4.7%). I dati sono tuttavia settoriali e nulla dicono circa la componente dei flussi commerciali riguardante il comparto dell'acquacoltura.

## 2. 6 Il contesto nazionale

Il **contesto nazionale** vede l'acquacoltura italiana inserita a pieno titolo nel sistema europeo e mediterraneo, in un settore in cui ha da sempre ricoperto un ruolo centrale grazie all'invidiabile diversificazione, nonché agli elevati standard qualitativi, delle specie pescate ed allevate.

Ciò nonostante la produzione ittica nel nostro paese è continuamente minacciata dalla presenza sul mercato di *competitors* stranieri, comunitari e non, che, pur offrendo un prodotto di minor pregio e qualità, godono di un vantaggio competitivo in termini di prezzo.

È questo il caso di paesi come Grecia e Turchia che, grazie all'ampia disponibilità di aree protette dalle dinamiche atmosferiche e marine (come il moto ondoso), all'adozione strategica di politiche finanziarie aggressive e allo sfruttamento delle nuove tecnologie provenienti principalmente dal Nord Europa applicate ad un modello ispirato positivamente dall'esperienza pionieristica di Italia e Francia, hanno raggiunto dimensioni produttive adatte ad approvvigionare i mercati con quantità idonee di prodotto e con prezzi accessibili. Una prima risposta a questo problema è venuta dall'ingresso nel settore della GDO che, oltre ad aver contribuito ad un processo di modernizzazione dell'intera industria, ha introdotto una serie di protocolli e standard qualitativi che, assicurati da un continuo controllo ad ogni *step* della filiera, garantiscano la tracciabilità e l'affidabilità del prodotto.

Per quanto riguarda la **produzione ittica** nel nostro paese, i dati relativi alle *tendenze* del settore nel periodo gennaio – settembre 2013 evidenziano una contrazione pari a circa il 5% rispetto al medesimo periodo del 2012. Ciò nonostante, le stime per il 2013 elaborate da Ismea sui dati Istat, indicano un miglioramento del deficit della bilancia commerciale ittica per il nostro paese, che sembrerà ridursi di circa l'1,2% grazie soprattutto ad una buona performance dell'export (+10%) a fronte di un import tendenzialmente stabile. Anche dal punto di vista delle quantità scambiate, le esportazioni sono previste in incremento (pari quasi all'8%) così come le importazioni che faranno registrare un tasso sì positivo (+2%) ma inferiore rispetto all'aumento dell'export.

In base alle rilevazioni relative al periodo gennaio – luglio 2013, i segnali positivi per l'export sono giunti sia dal mercato UE che extra UE mentre i flussi in entrata provengono principalmente da paesi produttori terzi.

Dall'analisi più dettagliata dei flussi commerciali nei primi 9 mesi dell'anno, emerge **un significativo incremento nell'export di prodotti freschi** (con unica eccezione di trote ed alici che hanno risentito della contrazione della domanda rispettivamente nel mercato tedesco e spagnolo). Vongole, mitili e sardine sono tra i prodotti che dominano la scena delle esportazioni. Con riferimento alla categoria dei **prodotti trasformati** si segnala un aumento nelle esportazioni dei preparati a base di alici e dei filetti di trota mentre in calo i prodotti a base di tonno, seppur caratterizzati da un aumento del valore monetario rispetto allo stesso periodo del 2012.

Sul fronte delle import aumentano i flussi in entrata di calamari e calamaretti, sia freschi che congelati, e in maniera più lieve quelli di pesce spada. In calo invece le importazioni di salmone fresco principalmente a causa del sensibile aumento del valore di mercato.

Sul fronte della **domanda domestica**, nel periodo gennaio – settembre 2013 la quantità acquistata ha subito una sensibile contrazione rispetto allo stesso periodo del 2012 e pari, in termini percentuali, al 3,4%; ancor più notevole la flessione che ha interessato la spesa sostenuta dalle famiglie, pari al 12,5%. Le categorie che maggiormente hanno subito le conseguenze dei tagli al consumo sono quelle dei prodotti sfusi naturali (-4,9%), delle conserve (-2,0%) e dei surgelati naturali (-3,3%). In salita, anche in virtù di un calo del valore di mercato, il consumo di prodotti secchi, salati e affumicati che cresce del 9,3%.

La domanda domestica per i prodotti provenienti dall'acquacoltura si è dimostrata al di sotto delle attese, a causa di un sistema economico nazionale ancora in fase di stallo, situazione che continua a riflettersi sull'indice di propensione al consumo delle famiglie.

Al di là dell'andamento economico che incide sul livello di reddito delle famiglie, e di conseguenza sulla loro propensione al consumo, la domanda di prodotti ittici subisce anche l'influenza di stili di vita in continua evoluzione improntati da un lato sul desiderio di adottare abitudini alimentari sane ma che dall'altro si trovano a fare i conti con una famiglia in cui la donna oltre ad essere moglie e madre è una lavoratrice, spesso in carriera, che non può dedicare alla gestione familiare lo stesso tempo che vi si dedicava invece poco più di mezzo secolo fa. I piatti a base di pesce possono richiedere elevati tempi di preparazione associati ad un certo grado di difficoltà, fattori che sono spesso un deterrente al loro consumo.

Dall'analisi dei dati riguardanti la **produzione da acquacoltura in Italia** nell'ultimo decennio emerge un tasso di crescita lieve ma costante fino al 2010 quando si registra un primo rallentamento (-0,97%) seguito, dopo una piccola ripresa, da un crollo sensibile nel 2012, quando la produzione è scesa di oltre il 10% rispetto all'anno precedente.

## 2.7 La struttura produttiva e i prodotti dell'acquacoltura

Dall'analisi della struttura produttiva del comparto dell'acquacoltura in Italia emerge una realtà aziendale caratterizzata da diversi approcci di gestione, dalla diversificazione dei cicli produttivi attuati e da un'eterogeneità in termini di localizzazione geografica che si tramutano in caratteristiche distintive per ogni attore operante nel settore.

**Il fronte dell'offerta dei prodotti ittici** da acquacoltura, secondo i dati di settore elaborati da Ispra, presenta le seguenti peculiarità:

- Nel 2010 risultavano operativi **851** impianti con produzione minima pari a 0,1t. Di questi, la maggior parte risulta essere dedicata all'allevamento di molluschi (442) e pesci (414) mentre solamente 8 impianti sono destinati alla produzione di crostacei.
- Gli impianti di acquacoltura sono principalmente collocati nel Nord Italia, dove il primato spetta al Veneto (247), seguito da Emilia Romagna (119), Puglia (95) e Friuli Venezia Giulia (88).
- Le **avannotterie di spigole e orate** attualmente attive sono **11** e vantano una produzione di circa 90 milioni di avannotti, ripartiti per competenza territoriale nel modo seguente:

*Puglia* – 35 milioni prodotti nei 4 impianti operanti

*Sicilia* – 25 milioni prodotti nei 2 impianti operanti

*Toscana, Lazio, Veneto, Friuli Venezia Giulia* – 30 milioni complessivamente prodotti nei 5 impianti dislocati in queste regioni;

- dai dati più recenti riguardanti la composizione dei prodotti offerti dal comparto dell'acquacoltura emerge il primato, nella piscicoltura, della **trota** che con 37.800 tonnellate prodotte nel 2012 contribuisce al 65% della produzione di pesci da allevamento; è seguita da **orata** (15%) e **spigola** (12,4%).
- le strutture operanti nel comparto risultano essere per lo più impianti produttivi medio – piccoli, spesso a conduzione familiare sebbene un discorso a parte vada fatto per gli allevamenti di spigole ed orate dove si delinea una situazione oligopolistica in cui operano poche realtà di grandi dimensioni, con un mercato di sbocco domestico ed estero ed una penetrazione che avviene principalmente tramite l'instaurazione di rapporti ed accordi diretti con la **Grande Distribuzione Organizzata**;
- risulta essere ancora limitato a poche realtà il riconoscimento del marchio DOP. Tuttavia la necessità di differenziare il prodotto e certificare tutta la filiera produttiva al fine di fronteggiare la sempre più pressante concorrenza sta influenzando positivamente l'adozione di standard qualitativi che certifichino il pregio e la qualità dei prodotti italiani;
- la realtà produttiva nazionale risulta, nel complesso, **estremamente articolata e differenziata** sia in termini di sistemi aziendali implementati che di tecnologie adottate; le caratteristiche ambientali e la situazione economica dei vari contesti geografici in cui le aziende operano rendono ciascuna di queste particolare e specifica nel suo genere.

## 2.8 Le specie marine

L'attività di acquacoltura di specie marine in Italia è incentrata su due specie principali: **orata e spigola**.

Mentre l'allevamento dell'ombrina si è sviluppato in epoca recente attraverso la messa a punto di tecniche di riproduzione controllata, l'acquacoltura estensiva di orata e spigola ha un'origine molto antica e nasce dallo sfruttamento del loro ciclo biologico naturale. Si tratta infatti di due specie eurialine (capaci di tollerare diversi gradi di salinità) che durante la fase di giovanile entrano negli ambienti costieri estuarini e lagunari per alimentarsi. Nel momento del ritorno al mare il pesce viene catturato tramite il sistema denominato "lavoriero", una struttura fissa che viene installata nei canali di comunicazione tra l'acqua delle valli e quella marina. Si tratta di una serie di bacini comunicanti a forma di punta di freccia che, nel far convergere i pesci in passaggi obbligati, permette la risalita del novellame ma intrappola gli esemplari adulti intenti a migrare per riprodursi; in questa fase si concentra l'attività di pesca.

**Orata.** L'orata (*Sparus aurata*) è un pesce marino appartenente alla famiglia degli Sparidi presente lungo le coste dell'Atlantico, presso tutte le coste del Mediterraneo e in maniera più contenuta nel Mar Nero.

La riproduzione nell'area mediterranea avviene fra ottobre e dicembre. In natura ciascun individuo, nel corso della crescita, inverte il proprio sesso. Generalmente durante i primi due/tre anni di vita (fino a circa 30 cm di lunghezza) gli esemplari sono maschi; successivamente, ad una taglia superiore, avviene l'inversione sessuale.

Fino agli anni '80 l'allevamento si basava sulla cattura dei giovanili selvatici; successivamente, grazie alla messa a punto di tecniche di riproduzione controllata, si osserva lo sviluppo delle prime avannotterie con conseguente produzione di giovanili allevati, input necessario e strumentale a

favorire l'avvento dell'acquacoltura intensiva di questa specie. Questa rappresenta oggi la principale tecnica utilizzata nella produzione di orate, grazie anche alla loro eccezionale adattabilità alle condizioni che caratterizzano tale forma di allevamento, sia in mare aperto che in vasche a terra.

In Italia, che in questo contesto è stato uno dei paesi pionieri, la produzione di orate, **seconda specie ittica prodotta in termini assoluti dall'acquacoltura**, è stata caratterizzata nel corso degli ultimi anni da un trend crescente che ha fatto registrare nel 2011 (secondo gli ultimi dati ufficiali disponibili) una delle migliori performance di tutto il settore, con un **incremento dell'output pari al 10.2%** rispetto all'anno precedente e **9.700 tonnellate prodotte**.

Ciò nonostante una forte componente dell'offerta di orate nel nostro paese proviene ancora dal mercato estero con i principali **partner commerciali** che si confermano essere la **Grecia, Malta e la Turchia**.

**Spigola.** La spigola (*Dicentrarchus labrax*) appartiene alla famiglia dei Moronidi e si trova in natura nell'Oceano Atlantico, nel Mediterraneo e nel Mar Nero.

La riproduzione nell'area mediterranea avviene tra gennaio e marzo e la differenziazione sessuale si verifica entro i primi 60 giorni di vita, con il maschio che raggiunge la maturità sessuale tra i 20 e i 30 cm di lunghezza (300 gr) e la femmina tra i 30 e i 40 cm (500/600 gr).

A partire dalla metà degli anni '80, con lo sviluppo delle tecniche di riproduzione controllata in cattività, si diffondono le prime avannotterrie; come per l'orata la disponibilità di giovanili ha aperto la strada all'acquacoltura intensiva della spigola. L'Italia e la Francia sono state in tal senso protagoniste e pioniere e ancora oggi la loro esperienza è un riferimento per tutti quei paesi, principalmente nell'area del mediterraneo, che vogliono incrementare la produzione di questa specie.

Tra i più importanti produttori figurano la **Grecia**, la **Turchia**, l'**Italia**, la **Spagna**, la **Croazia** e la **Francia** ma il mercato di riferimento è indiscutibilmente quello italiano dove il trend produttivo ha fatto registrare un crescendo favorito anche dall'ampia diffusione dell'allevamento in gabbie in mare aperto.

Nonostante un accennato rallentamento della produzione, **la spigola resta uno dei principali prodotti ittici allevati e consumati in Italia**.

Sul fronte delle importazioni si registra, nel periodo Gennaio-Luglio 2013, una leggera riduzione della quantità acquistata presso i mercati esteri pari allo 0,8% (-8,9% in valore), che ha comportato un seppur lieve miglioramento del deficit della bilancia commerciale per la spigola.

Anche in questo caso Grecia e Turchia sono i principali fornitori del mercato italiana anche se sorprendente è la performance fatta registrare negli ultimi anni dalla **Croazia** che nel solo 2011 ha incrementato il volume d'affari con l'Italia del 54.3%, confermandosi un concorrente pericoloso per le realtà aziendali del nostro paese.

### 3. DEFINIZIONI e NORMATIVA DI RIFERIMENTO SULLA ERGONOMIA

L'associazione internazionale per l'ergonomia (International Ergonomics Association) definisce l'ergonomia nel seguente modo: l'**ergonomia** è la disciplina scientifica interessata alla comprensione dell'interazione tra gli uomini e gli altri elementi di un sistema e che formula poi principi, dati e metodi per il lavoro quotidiano. Ciò allo scopo di garantire la soddisfazione dell'utente e di ottimizzare le prestazioni del sistema.

Secondo tale disciplina sono le condizioni di lavoro ad adattarsi agli utenti, e non viceversa, adeguando a titolo d'esempio:

- l'ambiente di lavoro (luce, clima e condizioni acustiche) alle esigenze fisiche concrete;
- le esigenze del lavoro alle capacità personali concrete;
- l'interfaccia d'uso di macchinari e impianti alle caratteristiche fisiche e psichiche dell'utente che le utilizzerà;
- l'orario di lavoro alle particolari condizioni del lavoratore;
- la tipologia e i ritmi di lavoro alle capacità individuali.

Nel D.Lgs.81/08 troviamo per la prima volta il termine ergonomia all'art 71 comma 6 dove esattamente si dice: *“Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché il posto di lavoro e la posizione dei lavoratori durante l'uso delle attrezzature presentino requisiti di sicurezza e rispondano ai principi dell'ergonomia”*.

Successivamente il termine si trova nell'Allegato XIII punto 1.3 dove si definiscono le caratteristiche degli spogliatoi e degli armadi per il vestiario per i cantieri temporanei.

Infine troviamo il termine ergonomia nell'allegato XXXIV al punto 3, dove si definiscono le caratteristiche delle attrezzature munite di VDT, all'interfaccia elaboratore/uomo e degli ambienti di lavoro dei video terminalisti.

Il datore di lavoro è obbligato a fare quanto possibile per non nuocere alla salute del lavoratore. Egli deve in particolare allestire gli impianti e pianificare il lavoro in modo da preservare il più possibile i lavoratori dai pericoli per la salute e dalle eccessive sollecitazioni. Il datore di lavoro deve inoltre consultare i lavoratori per le questioni che riguardano la protezione della salute.

Sin dall'inizio, durante la predisposizione dei luoghi di lavoro si deve prendere in considerazione l'interazione dell'uomo con impianti, utensili, macchinari e strutture.

La strutturazione dei luoghi di lavoro, dei macchinari e degli impianti ha un effetto diretto sulla qualità e sulla quantità del lavoro. Buone condizioni di lavoro e un personale maggiormente motivato significano spesso minori casi di malattia, oltre a influire positivamente anche sul numero di infortuni. Di conseguenza è nell'interesse del datore di lavoro concepire in maniera ergonomicamente ottimale i posti di lavoro.

#### 3.1 L'ambiente di lavoro

L'essere umano reagisce dal punto di vista psicologico e fisico all'ambiente lavorativo e a ciò che lo circonda. Una sufficiente luce naturale, una buona illuminazione artificiale e un'adeguata aerazione dei locali sono le condizioni di base per il benessere di coloro che ci lavorano.

Dal punto di vista dell'ergonomia si deve prestare particolare attenzione a:

##### **Spazio**

L'uomo ha bisogno di un quantitativo minimo d'aria e di sufficiente possibilità di movimento sul posto di lavoro, valori che dipendono tra l'altro anche dalla tipologia dell'attività svolta e dalla sua difficoltà. La suddivisione dei locali di lavoro può creare, a seconda delle necessità, aree individuali o di gruppo.

**Luce**

Per il benessere è necessario disporre di sufficiente luce naturale e di vista sull'esterno. I posti di lavoro dovrebbero quindi essere collocati se possibile vicino alle finestre. Si deve inoltre prevedere un'illuminazione artificiale adeguata ai compiti da svolgere.

**Colori**

I colori permettono di suscitare nell'uomo emozioni e sensazioni. La scelta mirata dei colori ha effetti positivi sul benessere e sulla motivazione dei lavoratori, facilitando in tal senso l'orientamento, l'ordine e la sicurezza.

**Clima**

Le condizioni di temperatura e umidità indoor ottimali sono necessarie per garantire un corretto svolgimento dell'attività lavorativa.

L'aerazione naturale va preferita a quella artificiale, e vanno evitate le correnti d'aria. Se necessario, le sostanze nocive devono essere aspirate quanto più possibile direttamente alla fonte.

**Rumore**

I livelli di rumorosità ambientale possono creare un clima acustico non favorevole allo svolgimento delle attività, limitando la capacità di comprensione del messaggio verbale; oltre certi valori di pressione sonora, il discomfort acustico si tramuta in un vero e proprio rischio di danno uditivo se non viene adeguatamente valutato e se non vengono adottate misure di riduzione del rischio alla fonte.

### **3.2 Condizioni psicosociali e organizzazione del lavoro**

Il benessere e la salute dei lavoratori dipendono anche dalle influenze psicosociali. Il tipo di collaborazione e di rapporti reciproci hanno spesso notevole importanza per il mantenimento della qualità e della quantità del lavoro e per il benessere in azienda.

Anche nel mondo del lavoro infatti, l'uomo ha bisogno di soddisfare determinate necessità, come ad esempio il senso d'appartenenza a una collettività, il riconoscimento delle sue capacità o la realizzazione personale.

Maggiore è il suo grado di soddisfazione, maggiore sarà l'appagamento al lavoro e la produttività.

**Sovraffaticamento**

Vanno evitati il sovraffaticamento qualitativo dovuto a compiti troppo difficili e quello quantitativo causato da una mole di lavoro eccessiva, perché possono portare a disturbi fisici e psichici.

Si deve pertanto prestare attenzione alle differenze riguardanti caratteristiche, conoscenze e capacità individuali.

**Mancanza di stimoli**

La mancanza di stimoli è spesso vista come negativa, ad esempio nel caso di processi lavorativi semplici, monotoni, con cicli ripetitivi brevi o nel caso di compiti di sorveglianza di lunga durata ma poco stimolanti (monotonia, stanchezza psicologica).

Come contromisure la letteratura raccomanda di alternare i diversi compiti e luoghi di lavoro ampliando inoltre il margine di manovra e il campo di attività.

**Contatti**

I contatti interpersonali rivestono un ruolo di primaria importanza per molti. Chi lavora da solo può infatti sentirsi trascurato e abbandonato. La soluzione ideale è in molti casi il lavoro di gruppo, che permette il contatto fra colleghi e un'adeguata ripartizione dei compiti e delle responsabilità. Il lavoro di gruppo permette inoltre spesso un migliore impiego

delle capacità individuali.

### 3.3 Posture forzate

Diverse attività, quali ad esempio montaggi di precisione, cucito, lavori davanti allo schermo o alla cassa prevedono spesso posture del corpo innaturali, le cosiddette posture forzate. Con questo termine ci si riferisce alle posture mantenute in condizioni non fisiologiche che, se protratte nel tempo, possono determinare un sovraccarico biomeccanico dei distretti muscolo-scheletrica interessati dal gesto lavorativo.

Mantenere per lungo tempo queste posture forzate è spesso causa di dolori e problemi di salute.

Le posture forzate più frequenti sul lavoro includono lunghi periodi in piedi o seduti, posizione protesa in avanti del busto, posture con braccia alzate e posture con rotazione laterale della testa (ad esempio durante il controllo di oggetti in posizioni scomode).

In alcuni casi possono verificarsi contemporaneamente diverse posture forzate.

#### **Possibili soluzioni:**

Luogo di lavoro

1. evitare di ridurre lo spazio di lavoro con apparecchiature tecniche;
2. lasciare sufficiente spazio per le gambe;
3. fornire supporti per braccia e mani;
4. consentire l'alternanza tra la posizione seduta e quella in piedi/in movimento;
5. regolare correttamente l'altezza e l'inclinazione della superficie di lavoro o della sedia.

Strumenti di lavoro

1. sistemare e posizionare correttamente gli strumenti di lavoro, ad esempio poggiabraccia o appoggi imbottiti;
2. utilizzare utensili e macchinari concepiti in modo ergonomicamente corretto;
3. tenere e impiegare correttamente gli utensili;
4. porre attenzione alla buona leggibilità e disposizione degli strumenti informativi.

### 3.4 Movimentazione manuale dei carichi

L'art. 167 del D.Lgs. 81/08 definisce la movimentazione manuale dei carichi (MMC) e le patologie da sovraccarico biomeccanico (patologie dorso-lombari) come segue:

- a) **movimentazione manuale dei carichi**: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- b) **patologie da sovraccarico biomeccanico**: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.

La manipolazione sbagliata di carichi può avere gravi effetti sulla salute, come ad esempio danni ai dischi intervertebrali, disturbi circolatori ed ernie addominali. La movimentazione manuale dei carichi va perciò ridotta al minimo.

In ogni caso devono comunque essere stabiliti criteri costruttivi, tecnici e organizzativi adeguati al fine di prevenire danni alla salute.

**I criteri costruttivi** devono permettere di poter manipolare oggetti da una postura adeguata e senza elevati sforzi.

**I criteri tecnici** dovrebbero invece sostituire o perlomeno facilitare la movimentazione manuale di carichi, ad esempio attraverso l'impiego di piattaforme e sistemi di sollevamento, di trasportatori a nastro, di rulliere, di ganci, di cinghie ecc.

**I criteri organizzativi e informativi** sono indicati per i casi in cui i criteri costruttivi e tecnici non sono sufficienti. Dovrebbe essere impiegato soltanto personale idoneo dal punto di vista fisico, che va informato sulla natura e il peso del carico e sulle condizioni di lavoro (postura corretta ecc.) e le possibili conseguenze di una tecnica di sollevamento errata.

Regole importanti per la prevenzione:

- evitare i movimenti bruschi;
- non sollevare e ruotare il busto contemporaneamente.

Il datore di lavoro<sup>1</sup> deve adottare le misure organizzative necessarie e deve ricorrere ai mezzi appropriati, in particolare le attrezzature meccaniche, per evitare la necessità della MMC da parte dei lavoratori.

*Inoltre "il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie e ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.*

*Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati e fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, tenendo conto dell'ALLEGATO XXXIII, ed in particolare:*

*a) organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;*

*b) valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione tenendo conto dell'ALLEGATO XXXIII;*

*c) evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta, in base all'ALLEGATO XXXIII;*

*d) sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria ,, sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio di cui all'ALLEGATO XXXIII" <sup>2</sup>*

Il D.Lgs.81/08 rinvia al comma 3 dell'art. 168 alle "norme tecniche" come indice di riferimento per la valutazione del rischio.

Le norme tecniche considerate dal D.Lgs.81/08 sono le norme tecniche della ISO 11228 (parti 1-2-3)<sup>3</sup> relative alla attività di movimentazione manuale (sollevamento, trasporto, traino, spinta, movimentazione dei carichi leggeri ad alta frequenza).

La prevenzione dei rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso lombari, connesse alle attività lavorative di MMC deve considerare, in modo integrato, il complesso degli elementi di riferimento e dei fattori individuali di rischio come le caratteristiche del carico, lo sforzo fisico richiesto, le caratteristiche dell'ambiente di lavoro, le esigenze connesse all'attività, i fattori individuali di rischio.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Art. 168 comma 1, D.Lgs.81/08

<sup>2</sup> Art. 168 comma 2, D.Lgs.81/08

<sup>3</sup> ISO 11228-1/2/3:2007, "Ergonomics - Manual handling "

<sup>4</sup> Allegato XXXII D.Lgs.81/08

### **3.5 Gli strumenti di lavoro**

Già al momento dell'acquisto di utensili e apparecchiature, oltre al prezzo di acquisto e al rendimento andrebbe valutata anche la loro ergonomia.

Gli utensili manuali dovrebbero essere concepiti secondo l'anatomia e le funzioni della mano. Alcuni esempi sono illustrati di seguito.

Gli elementi di comando devono essere facilmente visibili e a portata di mano. A seconda dello scopo vanno scelti correttamente dimensione, forma, modi d'uso, precisione della regolazione e forza da esercitare.

Gli indicatori devono essere installati e identificati in modo chiaro e ben visibile. La regolazione dei valori e la lettura devono essere facili, a prova di errore e rilevabili con sufficiente esattezza.

Gli indicatori analogici (lancette) sono indicati soprattutto per una lettura veloce mentre quelli digitali sono adatti a una lettura più precisa dei valori.

### **3.6 Allestimento e dimensioni del posto di lavoro**

#### **Lavori in piedi, altezza di lavoro**

L'altezza di lavoro è un elemento decisivo per scongiurare problemi di salute e dipende dalla statura e dalla tipologia di attività da svolgere.

Sia un'altezza troppo elevata che una troppo ridotta comportano posture forzate e conseguenti ripercussioni per la salute.

I posti che permettono di alternare la posizione seduta con quella in piedi sono i più adeguati perché consentono un alleggerimento dei dischi intervertebrali e dei muscoli.

#### **Lavori da seduti, altezza di lavoro**

L'altezza giusta della superficie di lavoro per le attività svolte da seduti dipende dalla statura e dalla tipologia di lavoro. In caso di elevate esigenze visive, es. per lavori di precisione o di controllo, va adeguatamente ridotta la distanza di visione solitamente raggiungibile sollevando la superficie di lavoro.

Si deve pertanto fare attenzione affinché le superfici di lavoro, le sedute e i mezzi di produzione possano essere adattati alle dimensioni dei singoli utenti, ricorrendo ad esempio a tavoli e arredamenti regolabili in altezza.

Per tutte le attività svolte in posizione seduta bisogna inoltre riservare particolare importanza allo spazio per le gambe. I poggiatesta regolabili permettono di variare la posizione delle gambe.

#### **Spazio di prensione**

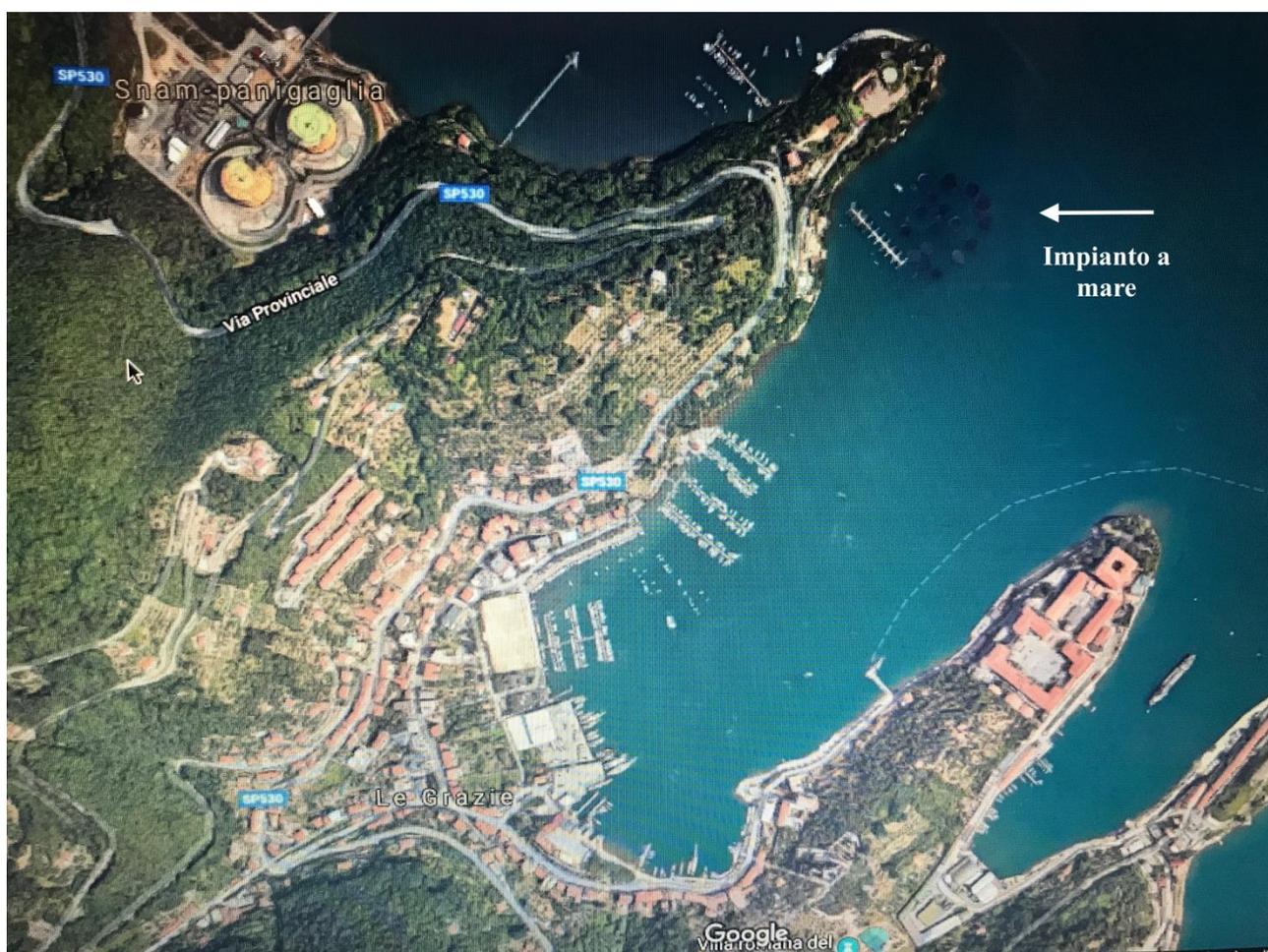
Durante l'allestimento di posti di lavoro individuali va preso in considerazione lo spazio di prensione. Gli utensili, gli elementi di comando e i pezzi in lavorazione utilizzati con maggiore frequenza vanno posti nello spazio di prensione immediato mentre gli altri in quello più distante.

## 5. LO STABILIMENTO DI PORTOVENERE

Nella parte più occidentale del **golfo di La Spezia** si trova lo stupendo borgo di **Portovenere**, che prende il nome da un tempio eretto in onore di **Venere Ericina**, in epoca romana, costruito sull'attuale promontorio di San Pietro.

In questo meraviglioso contesto naturale è stato impiantato lo stabilimento di Piscicoltura Portovenere soc. coop.

Tale stabilimento ha le gabbie all'interno dello specchio d'acqua del porto (località Le Grazie) e il centro di lavorazione e incassettamento in zona adiacente allo specchio marino.



Fonte: Google Maps

### IN MARE

L'allevamento consta attualmente di **21 gabbie circolari** da 16 m di diametro, 6 gabbie circolari da 22 m, e 18 gabbie quadrangolari da 8 m di lato. Le gabbie sono ubicate **sottocosta** e fino ad oggi sono state alimentate in parte manualmente, in parte mediante un sistema di distribuzione automatica del mangime. Attualmente si utilizza anche un'imbarcazione dotata di cannoncino per l'erogazione meccanica del mangime direttamente all'interno delle gabbie.

### **L'allevamento ha in dotazione 3 imbarcazioni:**

“**Tino**”, dotata di gru e utilizzata prevalentemente per le operazioni di pesca e trasporto di mangime e materiale vario;

“**Maralunga**” utilizzata per rimorchi, trasferimento gabbie, semine, alimentazione e trasporto materiali;

“**Palmaria**”, l'imbarcazione più grande, un catamarano in alluminio lungo 13 m con una stazza lorda di 13 ton, dotato di gru, utilizzato prevalentemente per il cambio delle reti, trasporto di materiali pesanti e stoccaggio mangime.

Completa l'allevamento una base a terra, sulla costa prospiciente l'impianto, dove sono installati i silos del mangime (completamente interrati e invisibili dal mare), lo spogliatoio del personale dell'impianto e un box-ufficio dove si trova il sistema di controllo del sistema di distribuzione del mangime.

### **A TERRA**

Lo stabilimento di lavorazione del pesce e gli uffici si trovano nella frazione di Portovenre denominata Le Grazie.

Il pesce appena pescato e immesso in **contenitori isotermici** in acqua e ghiaccio, viene trasferito in meno di 5 minuti alla banchina del paese, che dista poche centinaia di metri dall'allevamento. Qui viene caricato su un autocarro aziendale, dotato di gru, e trasferito immediatamente allo **stabilimento di lavorazione** dove tre operatori provvederanno **all'incassettamento** in base alla **taglia**, alla **marchiatura**, **pesatura** e preparazione delle pedane per le consegne. Lo stabilimento di lavorazione ha una superficie di circa **80 mq**, ed è strutturato in modo da **ottimizzare e razionalizzare il flusso del prodotto** (entrata dei contenitori col pescato → cernita/incassettamento → marchiatura → pesatura → ghiacciatura → preparazione pedane → uscita → stoccaggio in cella frigo o spedizione. Il complesso in cui è inserito lo stabilimento di lavorazione include gli uffici, gli spogliatoi del personale, i magazzini per gli imballaggi e materiali vari per l'allevamento, un piazzale per lo stoccaggio delle reti e il parcheggio per i camion frigo.

Ed è proprio in questo contesto che parte il lavoro di analisi della movimentazione manuale dei carichi per il personale addetto alle operazioni di incassettamento del prodotto pescato.

## 6. CASO STUDIO DELLA PRESENTE TESI

L'azienda **Piscicoltura Portovenere soc. coop. agricola** ha sede legale in Guidonia Montecelio (ROMA) e sede operativa in Portovenere (SP) località Punta Pezzino Basso – Le Grazie <sup>5</sup>

L'azienda opera nel settore della acquacoltura (allevamento di spigole e orate) con vendita diretta alla Grande Distribuzione Organizzata (GDO) <sup>6</sup>

La forza lavoro impiegata è la seguente:

- 1 impiegato amministrativo
- 1 operatore subacqueo
- 4 operai addetti all'allevamento a mare
- 5 operai addetti al centro di lavorazione (incassettamento)

Il sito di Portovenere è suddiviso in due sedi:

Allevamento a mare:



Foto 3: Etichetta per la



Foto 1: Veduta dell'impianto a mare



Foto 2: Veduta dell'impianto a mare

<sup>5</sup> Foto 1 e Foto 2.

<sup>6</sup> Foto 3. Etichetta utilizzata ai fini della rintracciabilità (Reg CE 178/02) dalla quale il consumatore finale può risalire ai dati del produttore, al giorno e al mese di pesca del prodotto

Centro di lavorazione (incassettamento):

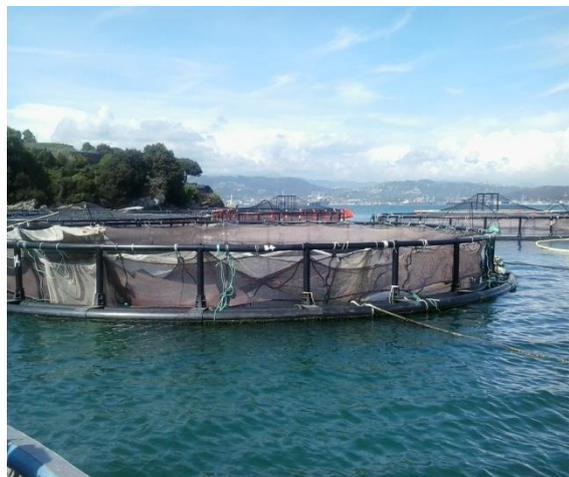


Foto 4: ingresso del centro di lavorazione situato a 300 metri dall'allevamento a



Foto 5: operatori addetti alle operazioni di cernita e incassettamento manuale del prodotto

L'azienda alleva spigole e orate all'interno del porto di Portovenere con delle gabbie galleggianti del diametro di 16 e 22 metri.



Quotidianamente gli operatori a mare provvedono alla manutenzione con le reti delle gabbie (cambio reti) e alla fornitura del mangime presente all'interno delle gabbie con le barche.



Il ciclo lavorativo ha una durata media di 24 mesi: dal momento dell'acquisto dell'avannotto (4/5 grammi) fino al raggiungimento almeno della taglia di 350/400 grammi

L'attività di pesca avviene con la presenza dell'operatore subacqueo sott'acqua sotto il cono della gabbia, ovvero l'operatore subacqueo con opportune manovre riduce il cono della rete che costituisce la gabbia di contenimento del pesce. Il restringimento dello spazio spinge i pesci verso la superficie dove vengono prelevati con un retino dagli operatori posti sulle barche. Il pesce viene riversato all'interno dei mastelli sui quali viene posto del ghiaccio che provoca la morte per shock termico.

I mastelli pieni di pesce vengono poi trasportati con un autocarro munito di gru dietro la cabina al centro di incassettamento situato a 300 metri dall'allevamento a mare.

Nel centro di incassettamento avviene la selezione, l'etichettatura, la pesatura, l'incassettamento, il confezionamento, lo stoccaggio e la spedizione del pesce



Particolare del mastello pieno di pesce prima della selezione

Attrezzature utilizzate:

- a. tavolo in acciaio
- b. pistola etichettatrice
- c. bilancia
- d. etichettatrice per la cassetta
- e. carrello manuale
- f. mastello del ghiaccio



Tavolo di acciaio



pistola etichettatrice



Bilancia ed etichettatrice



carrello manuale



Mastelli con ghiaccio



cella di stoccaggio

**Tutta la fase di selezione, etichettatura, pesatura, confezionamento, stoccaggio prevede operazioni in cui gli operatori sono esposti a sovraccarico biomeccanico a carico degli arti superiori, durante le fasi di lavoro contraddistinte da elevate ripetizioni del gesto lavorativo in condizioni posturali sfavorevoli, sia a carico del tratto lombo-sacrale del rachide, per effetto della attività di movimentazione, sollevamento e trasporto manuale delle cassette contenenti il pescato**

⋮

### Prima fase:

- uso del retino per prelevare il pesce dal mastello  
RISCHIO ASSOCIATO: sollevamento
- selezione manuale del pesce e posizionamento manuale nella cassetta in polistirolo  
RISCHIO ASSOCIATO: movimenti ripetitivi arti superiori
- sollevamento della cassetta e trasporto manuale alla bilancia per la pesatura  
RISCHIO ASSOCIATO: sollevamento e trasporto
- sollevamento della cassetta e trasporto per il posizionamento manuale della cassetta sul bancale  
RISCHIO ASSOCIATO: sollevamento e trasporto
- uso della pala per ricoprire la cassetta di ghiaccio  
RISCHIO ASSOCIATO: sollevamento e trasporto e posture incongrue

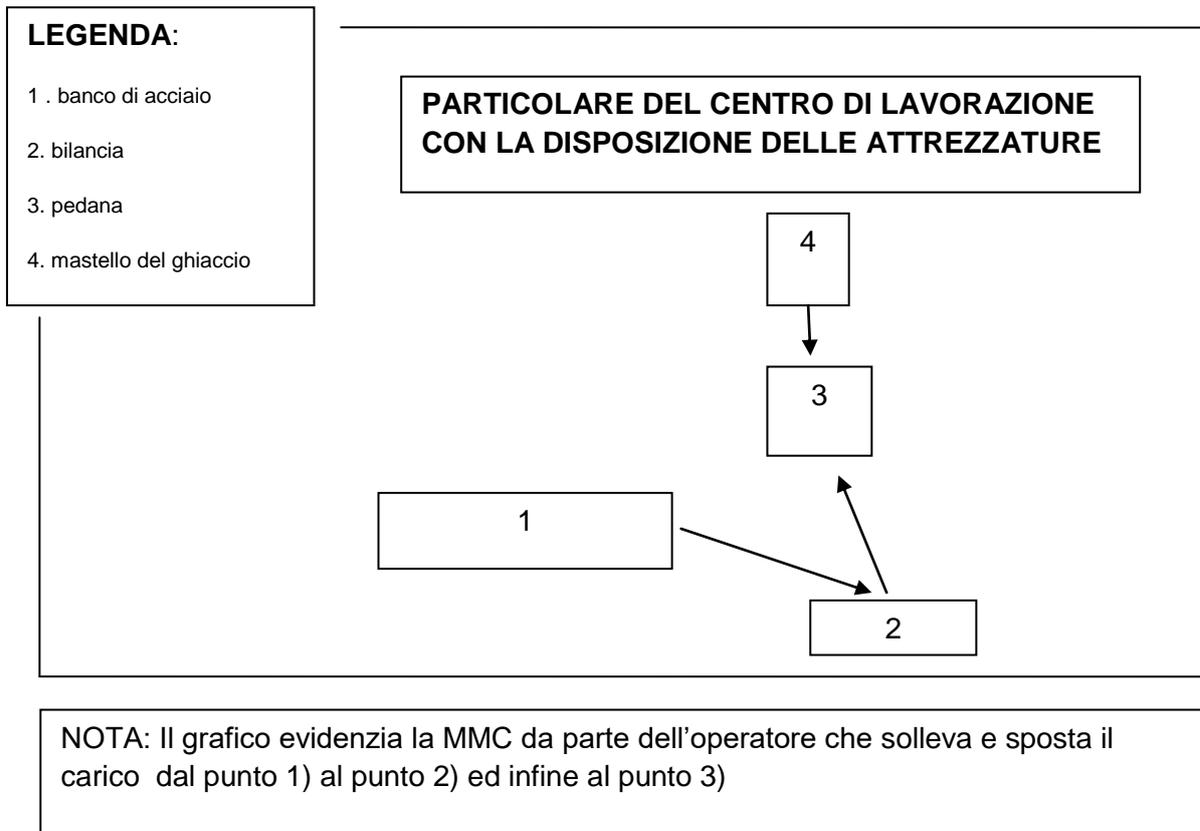
### Seconda fase:

- trasporto del bancale all'interno delle celle di stoccaggio  
RISCHIO ASSOCIATO spinta e traino



Particolare dell'operatore che spinge un bancale di 76 cassette di pesce il peso medio è di 6,5 Kg cadauna per un totale di quasi 500 Kg

## 1. LAY-OUT DEL POSTO DI LAVORO



### 3.2 ANALISI DEL RISCHIO MMC – sollevamento e trasporto

#### Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico di sollevamento e trasporto, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello di analisi costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è

rispettato. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.

#### Valutazione della massa di riferimento in base al genere, $m_{rif}$

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento  $m_{rif}$ , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

#### Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, $m_{rif}$

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione  $f$  (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

#### Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, $m_{lim}$

Nel terzo step si confronta la massa movimentata,  $m$ , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto  $m$ ;
- la distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza,  $v$ , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;
- la durata delle azioni di sollevamento,  $t$ ;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$ ;
- la qualità della presa dell'oggetto,  $c$ .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M \quad (1)$$

dove:

$m_{rif}$  è la massa di riferimento in base al genere.

$h_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ ;

$d_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;

$v_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;

$f_M$  è il fattore riduttivo che tiene della frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;

$\alpha_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$ ;

$c_M$  è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto,  $c$ .

#### Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim}$ . (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa  $m_{cum}$  giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorativa, con la massa raccomandata  $m_{lim}$ .

giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo,  $m_{lim. (giornaliera)}$ ,  $m_{lim. (orario)}$  e  $m_{lim. (minuto)}$

In caso di trasporto su distanza  $h_c$  uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa  $m_{cum}$  sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata  $m_{lim.}$  desunta dalla norma ISO 11228-1.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

**Tabella di correlazione Mansione - Esito della valutazione**

Mansione	Esito della valutazione
1) <b>addetto incassetamento</b> – attività di sollevamento della cassetta e trasporto per il posizionamento manuale della cassetta sul bancale	Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.
2) <b>addetto incassetamento</b> – attività di sollevamento della cassetta e trasporto manuale alla bilancia per la pesatura	Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi non sono accettabili.
3) <b>addetto incassetamento</b> – attività di uso del retino per prelevare il pesce dal mastello	Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi non sono accettabili.
4) <b>addetto incassetamento</b> - attività di sollevamento della cassetta e trasporto manuale alla bilancia per la pesatura	Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi non sono accettabili.

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

**Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione**

Mansione	Scheda di valutazione
addetto incassetamento	Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Sollevamento della cassetta e trasporto per il posizionamento manuale della cassetta sul bancale "
addetto incassetamento	Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Uso della pala per ricoprire le cassette di pesce "
addetto incassetamento	Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Uso del retino per prelevare il pesce dal mastello "
addetto incassetamento	Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Sollevamento della cassetta e trasporto manuale alla bilancia per la pesatura "

**SCHEDA: Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Sollevamento della cassetta e trasporto manuale alla bilancia per la pesatura "**

Attività con operazioni di trasporto o sostegno di un carico, comprese le azioni di sollevare e deporre un carico

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>
	[kg]	[kg]	[kg/giorn o]	[kg/giorn o]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minu to]	[kg/minu to]
<b>1) sollevamento della cassetta e trasporto manuale alla bilancia per la pesatura</b>								
Specifiche	5.00	3.99	2880.00	10000.0 0	1200.00	3000.00	20.00	60.00
<p><b>Fascia di appartenenza:</b> Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi <b><u>non sono accettabili.</u></b></p> <p><b>Mansioni:</b> addetto incassettamento .</p>								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta		Sesso		Maschio		m <sub>rif</sub> [kg]		25.00								
Compito giornaliero																	
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza	Fattori riduttivi							
		m	h	v	Ang.	d	h <sub>c</sub>	t		f	c	F <sub>M</sub>	H <sub>M</sub>	V <sub>M</sub>	D <sub>M</sub>	Ang. M	C <sub>M</sub>
		[kg]	[m]	[m]	[gradi ]	[m]	[m]	[% ]		[n/mi n]							
<b>1) sollevamento della cassetta e trasporto manuale alla bilancia per la pesatura</b>																	
Inizio	5.00	0.25	0.7 5	0	0.20	4	30	4	buona	0.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Fine		0.50	0.7 5	90						0.45	0.50	1.00	1.00	0.71	1.00		

**SCHEDA: Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Sollevamento della cassetta e trasporto per il posizionamento manuale della cassetta sul bancale "**

Attività con operazioni di trasporto o sostegno di un carico, comprese le azioni di sollevare e deporre un carico

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
<b>1) sollevamento della cassetta e trasporto per il posizionamento manuale della cassetta sul bancale</b>								
Specifiche	5.00	8.10	360.00	10000.00	150.00	4500.00	2.50	75.00
<p><b>Fascia di appartenenza:</b> Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.</p> <p><b>Mansioni:</b> addetto incassettamento .</p>								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta		Sesso		Maschio		m <sub>rif</sub> [kg]		25.00								
Compito giornaliero																	
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza	Fattori riduttivi							
		m	h	v	Ang.	d	h <sub>c</sub>	t		f	c	F <sub>M</sub>	H <sub>M</sub>	V <sub>M</sub>	D <sub>M</sub>	Ang. <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>
		[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]		[n/min]							
<b>1) sollevamento della cassetta e trasporto per il posizionamento manuale della cassetta sul bancale</b>																	
Inizio	5.00	0.25	0.50	0	0.40	2	30	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.93	1.00	1.00		
Fine		0.50	0.75	45						0.81	0.50	1.00	0.93	0.86	1.00		

**SCHEDA: Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Uso del retino per prelevare il pesce dal mastello "**

Attività con operazioni di trasporto o sostegno di un carico, comprese le azioni di sollevare e deporre un carico. In particolare l'operatore prende il pesce all'interno del mastello con l'ausilio del retino

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
<b>1) Uso del retino</b>								
Non accettabili	5.00	0.00	60.00	10000.00	60.00	7200.00	2.50	120.00
<p><b>Fascia di appartenenza:</b> Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi <b><u>non sono accettabili.</u></b></p> <p><b>Mansioni:</b> addetto incassamento .</p>								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta			Sesso	Maschio			m <sub>rif</sub> [kg]	25.00								
Compito giornaliero																	
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani				Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza	Fattori riduttivi						
		m	h	v	Ang.	d	h <sub>c</sub>	t	f		c	F <sub>M</sub>	H <sub>M</sub>	V <sub>M</sub>	D <sub>M</sub>	Ang. <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>
		[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]								
<b>1) Uso del retino</b>																	
Inizio	5.00	0.50	0.50	0	0.50	<=1	5	0.5	buona	0.97	0.50	0.93	0.91	1.00	1.00		
Fine		0.75	0.75	45						0.97	0.00	1.00	0.91	0.86	1.00		

**SCHEDA: Movimentazione manuale carichi (sollevamento e trasporto) per l'attività di "Uso della pala per ricoprire le cassette di pesce "**

Attività con operazioni di trasporto o sostegno di un carico, comprese le azioni di sollevare e deporre un carico

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>
	[kg]	[kg]	[kg/giorn o]	[kg/giorn o]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minu to]	[kg/minu to]
<b>1) uso della pala per ricoprire la cassetta di ghiaccio</b>								
Non accettabili	5.00	0.00	48.00	10000.0 0	48.00	7200.00	1.00	120.00
<p><b>Fascia di appartenenza:</b> Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi <b><u>non sono accettabili.</u></b></p> <p><b>Mansioni:</b> addetto incassetamento .</p>								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta			Sesso	Maschio			m <sub>rif</sub> [kg]	25.00								
Compito giornaliero																	
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza	Fattori riduttivi							
		m	h	v	Ang.	d	h <sub>c</sub>	t		f	c	F <sub>M</sub>	H <sub>M</sub>	V <sub>M</sub>	D <sub>M</sub>	Ang. M	C <sub>M</sub>
		[kg]	[m]	[m]	[gradi ]	[m]	[m]	[% ]		[n/mi n]							
<b>1) uso della pala per ricoprire la cassetta di ghiaccio</b>																	
Inizio	5.00	0.50	0.7 5	0	0.50	<=1	10	<=0. 20	buona	1.00	0.50	1.00	0.91	1.00	1.00		
Fine		0.75	0.9 0	45						1.00	0.00	0.96	0.91	0.86	1.00		

## 6 ANALISI DEL RISCHIO – spinta e carico

### Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dell'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La stima delle azioni di spinta e traino, si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-2 all'allegato A, costituito da step successivi che termina con la valutazione del rischio vero e proprio. In particolare, ai fini della valutazione, nel metodo si verifica il rispetto dei valori raccomandati delle forze iniziali e di mantenimento per le azioni di spinta e traino e mediante, una check-list di controllo, si verifica la presenza o meno di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio quindi si conclude nel modo seguente:

- le forze misurate sono più grandi di quelle raccomandate: rischio inaccettabile - ZONA ROSSA
- le forze misurate sono più basse di quelle raccomandate, ma c'è un predominante numero di fattori di rischio: rischio e - ZONA ROSSA
- le forze misurate sono più basse di quelle raccomandate è non c'è un numero predominante di fattori di rischio: rischio accettabile - ZONA VERDE

### Verifica del rispetto dei valori raccomandati forze iniziali e di mantenimento nelle azioni di spinta e traino

In questa fase si confrontano le forze effettivamente applicate per spingere e/o tirare i carichi con quelle raccomandate che sono desunte dalle tabelle da A.5 a A.8 presenti nell'Allegato A alla norma ISO 11228-2. Le forze raccomandate sono determinate in base al genere (maschio o femmina), alla frequenza delle azioni, al tipo di azione (spinta o traino) e all'altezza da terra delle mani durante la movimentazione. Le forze raccomandate sono individuata al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

### Verifica dei fattori di rischio mediante la check-list di controllo

In questa fase si procede a verificare la presenza o meno di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, al tal fine si utilizza la check-list di controllo così come riportata nell'allegato A della ISO 11228-2:

## ESITO DELLA VALUTAZIONE

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di spinta e/o traino.

**Tabella di correlazione Mansione - Esito della valutazione**

Mansione	Esito della valutazione
1) addetto incassamento	Il lavoro comporta azioni manuali di spinta e traino di carichi accettabili per i lavoratori.

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

### Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
addetto incassetamento	Movimentazione manuale carichi (spinta e traino) per l'attività di "Trasporto manuale del bancale all'interno della cella di stoccaggio "

### **SCHEDA: Movimentazione manuale carichi (spinta e traino) per l'attività di "Trasporto manuale del bancale all'interno della cella di stoccaggio "**

Attività con operazioni di trasporto di un carico, comprese le azioni di spingere e tirare un carico

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori - Sesso							Maschio		
Compito									
Azione	Altezza delle mani da terra		Distanza	Frequenza	Forze applicate		Forze raccomandate		
	Posizione	h	d	f	$F_I$	$F_M$	$F_{I,lim}$	$F_{M,lim}$	
		[cm]	[m]	[n/min]	[N]	[N]	[N]	[N]	
<b>1) Trasporto manuale del bancale all'interno della cella di stoccaggio</b>									
Spinta	Media	95	30	0.2	40	30	220	120	
Fattori di rischio presenti									
1) Ci sono maniglie e/o punti di presa al di fuori dell'altezza verticale, tra anca e gomito, dei lavoratori di riferimento									
2) La visione sopra e/o intorno al carico è limitata									
<b>Fascia di appartenenza:</b>									
Il lavoro comporta azioni manuali di spinta e traino di carichi accettabili per i lavoratori.									
<b>Mansioni:</b>									
addetto incassetamento .									

## **7 ANALISI DEL RISCHIO – movimenti ripetitivi arti superiori**

La valutazione del rischio è stata effettuata con la check-list OCRA <sup>7</sup>. Dall'analisi delle attività emerge che l'operatore addetto alla selezione manuale del pesce e all'incassamento dello stesso all'interno delle cassette di polistirolo, svolge al netto delle pause una attività quotidiana alla postazione di 410 minuti al giorno per 5 giorni alla settimana.

L'orario di lavoro è dalle 8:00 alle 17:00 con la pausa pranzo dalle 12:00 alle 13:00

Mediamente ci sono 2/3 interruzioni quotidiane (pause) del lavoro di 8-10 minuti. La postazione di lavoro prevede dei movimenti rapidi e costanti delle braccia nella misura di 40/50 azioni per minuto.

L'operatore prende ogni singolo pesce dal tavolo di lavoro (cernita) e, in base alla sua dimensione, lo ripone nella cassetta di polistirolo predisposta per tutti i pesci della medesima taglia.

L'attività prevede l'uso delle braccia e del polso con ampie flessioni ed estensioni.

Il contesto in cui avviene l'operazione è un contesto a temperatura controllata (12°-14° C) e tutti i pesci hanno una temperatura prossima a 0°C in quanto precedentemente a contatto con ghiaccio.

L'utilizzo della check-list OCRA ci fornisce il punteggio reale della postazione di 25,5. Tale valore pone la valutazione nella fascia viola e pertanto nella fascia di rischio ELEVATO. Tale livello di rischio impongono l'adozione di misure di riduzione del rischio alla fonte.

## **8. POSSIBILI CONSEGUENZE DELLA SOTTOVALUTAZIONE DEL RISCHIO**

La non piena considerazione del rischio MMC (sollevamento e trasporto) e il rischio movimenti ripetitivi arti superiori potrebbe avere conseguenze economiche importanti per il datore di lavoro e per l'impresa, come ad esempio:

- Parziale idoneità sanitaria del lavoratore con conseguente limitazione del lavoro
- Possibile non-idoneità del lavoratore alla mansione in relazione al rischio
- Malattia professionale per patologie dorso-lombari
- Aumento del premio INAIL
- Indagini a cura della ASL per conto della Procura (art. 590 c.p.)
- Sanzioni relative alle indagini (D.Lgs.758/94)
- Spese legali per un eventuale rinvio a giudizio
- Vertenza/querela da parte del lavoratore per lesioni colpose o danno biologico
- Risarcimento del danno

---

<sup>7</sup> Vedi in allegato per il dettaglio della valutazione con il metodo OCRA check-list

## 9. CONCLUSIONI

L'analisi e la valutazione del rischio ci permette di elaborare delle misure di prevenzione e protezione al fine di eliminare e/o ridurre al massimo il rischio residuo da MMC e da movimenti ripetitivi degli arti superiori

Secondo il D.Lgs.81/08 occorre eliminare il rischio alla fonte <sup>8</sup>, pertanto in relazione al **rischio MMC** (sollevamento e spostamento) occorre:

- modificare la disposizione delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la distanza dei percorsi lungo i quali viene eseguita la movimentazione;
- ridurre il carico complessivo dei pallet riducendo il numero dei piani di carico (eliminando i più alti e comunque quelli situati altimetricamente al di sopra del livello delle spalle degli operai);
- acquistare una macchina per la erogazione del ghiaccio con un sistema a proboscide collegata alla macchina per la produzione del ghiaccio. Tale sistema evita il carico del ghiaccio effettuato manualmente da parte dell'operatore.
- In misura alternativa e momentanea si possono utilizzare degli ausili per il contenitore del ghiaccio al fine di innalzarlo progressivamente per raccogliere meglio e con meno fatica quanto depositato nel fondo

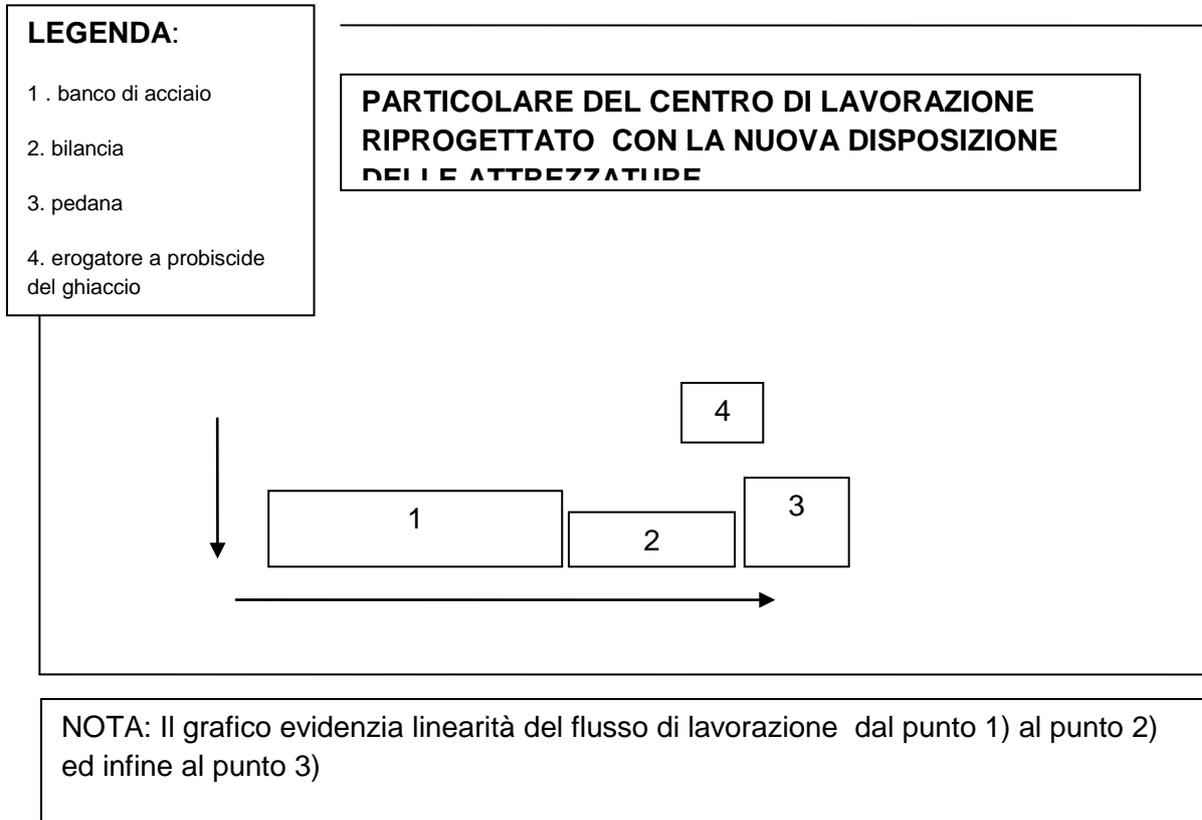
Come **misura di prevenzione** sarebbe auspicabile la rotazione del personale della postazione, in modo da ridurre il personale esposto. Sarebbe auspicabile l'aumento delle pause di lavoro (10 minuti ogni ora) e una formazione e informazione del personale da ripetere ciclicamente nel tempo sul rischio

Per il **rischio movimenti ripetuti arti superiori** la misura da privilegiare anche in questo caso è la riduzione del rischio alla fonte, ovvero l'acquisto di una macchina selezionatrice che seleziona automaticamente il prodotto in base al peso e lo posiziona nelle cassette.

---

<sup>8</sup> Art. 15 comma 1 lett. e) D.Lgs.81/08

### a. LAY-OUT DEL POSTO DI LAVORO RIPROGETTATO



## 9. CONCLUSIONE

I concetti che si sono voluti esprimere nella tesi sono lo studio di un caso pratico relativo al reparto di incassamento all'interno di una azienda del settore della acquacoltura.

Tale studio ha evidenziato la miglioria delle misure di prevenzione e protezione per la salute e la sicurezza dei lavoratori. In particolare tali lavoratori erano caratterizzati da un metodo di lavoro non incentrato sui principi ergonomici (elevata movimentazione manuale dei carichi e movimenti ripetitivi degli arti superiori). Tale rischio avrebbe significato sicuramente un incremento delle malattie professionali con costi relativi ad aumento del premio e costi per risarcimento del danno (art 490 Codice Penale).

L'introduzione di un nuovo metodo di lavoro (incentrato sui principi ergonomici) ha rappresentato un netto miglioramento delle condizioni di lavoro dei lavoratori (e anche della produzione)

Ciò a dimostrazione che il rispetto delle regole della sicurezza è un elemento essenziale per le imprese al fine di migliorare i processi, rispetto della normativa, accrescimento della soddisfazione dei lavoratori sul lavoro.

## 10. BIBLIOGRAFIA

AISI – Associazione Imprese Subacquee Italiane [www.assoimpresesub.it](http://www.assoimpresesub.it)

API – Associazione Piscicoltori Italiani [www.api-online.it](http://www.api-online.it)

Rivista Italiana di Acquacoltura

CCNL agricoltori provinciale di La Spezia

FAO – settore dell'acquacoltura [www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_italy/en](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_italy/en)

- AA.VV. (2001) - Acquacoltura Responsabile. Cataudella S., Bronzi P. (eds). Unimar-Uniprom, Roma: 683 pp.
- Baranzi-Yeroulanos L. (2010) - Aquaculture - A Marketing and promotion. Studies and Reviews, 88. General fisheries commission for the Mediterranean. FAO, Roma: 198 pp.
- Bondand-Reantaso M.G., Arthur J.R., Subasinghe R.P.(eds) (2008) - Understanding and applying risk analysis in aquaculture. FAO, Fisheries and Aquaculture Technical Paper, 519, Roma: 304 pp.
- Cataudella S., Massa F., Crosetti D. (eds) (2005) - Interactions between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. Studies and Reviews. FAO, General Fisheries Commission for the Mediterranean, 78, Roma: 229 pp.
- Coste M. (1855) - Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Itali. Imprimerie Imperiale, Paris: 184 pp.
- FAO (1995) - Codice di condotta per la pesca responsabile, Roma: 41 pp.
- Ghittino P. (1969) - Piscicoltura e ittiopatologia. Vol. I, Ed Riv. Zootecnia, Torino: 334 pp.
- Lovatelli A., Holthus P.F. (eds) (2008) - Capture-based aquaculture. Global overview. FAO, Fisheries Technical Paper, 508, Roma: 298 pp.
- Ministero dei lavori pubblici, Ministero dell'agricoltura e delle foreste, Magistrato alle acque (1937) - Bonifica e vallicoltura nei riguardi idraulici-igienici ed economici. I.P.S., Roma.
- Ravagnan G. (1978) - Vallicoltura moderna. Edagricole, Bologna: 283 pp.
- Ravagnan G. (1992) - Vallicoltura integrata. Edagricole, Bologna: 502 pp.
- Soto D., Aguilar-Manjarrez J., Hishamunda N. (eds) (2008) - Building an ecosystem approach to aquaculture. FAO/ Universitat de les Illes Balears Expert Workshop. 7-11 May 2007, Palma de Mallorca, Spain. FAO, Fisheries and Aquaculture Proceedings, n. 14, Roma: 221 pp.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational behaviour and human decision processes*, 50 (2), 179–211.

Endsley, M. R. (1997). The role of situation awareness in naturalistic decision making. *Naturalistic decision making* (C. E. Zsombok, G. Klein), 269-283.

Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236, 280-285.

Slovic, P., Fischhoff, B., e Lichtenstein S. (1985). Characterizing perceived risk. *Perilous progress: managing the hazards of technology* (R. W. Kates, C. Hohenemser, J. X. Kasperson), 91-125.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E NORMATIVI •

ISPESL. Profili di rischio per comparto produttivo (2005). Definizione dei rischi di esposizione e delle misure di sicurezza e di tutela della salute nel settore dell'acquacoltura relativamente alle lavorazioni: molluschicoltura, gabbie galleggianti. [www.ispesl.it/profilo\\_di\\_rischio/Acquacoltura](http://www.ispesl.it/profilo_di_rischio/Acquacoltura) •

ISPESL. Profili di rischio per comparto produttivo (2002). Pesca, piscicoltura e servizi connessi "Piscicoltura Allevamento di pesci in acqua di mare nella provincia di Grosseto": [www.ispesl.it/profilo\\_di\\_rischio/\\_piscicoltura](http://www.ispesl.it/profilo_di_rischio/_piscicoltura) •

INAIL – Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione. Linee guida. Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro. Campionamento e analisi, Ed. INAIL, 2010 ([www.inail.it](http://www.inail.it)) •  
ISPESL, fogli di informazione 4/1997 •

Angelini G, Bonamonte D (2002). *Aquatic dermatology* . Springer editore •

Balletta A, Campanini N, Clemente M. L'allergia ad *Anisakis simplex* (parassita del pesce) – un raro caso di origine professionale. Atti del III Convegno Nazionale di medicina legale previdenziale. S. Margherita di Pula, 11-13 ottobre 2000 •

Durborow RM (1997). Aquacultural Hazard. Chapter 39 in *Safety and Health in Agricultural, Forestry, and Fisheries*. Amelia Island, Florida: HSE Group, 660-679. •

Musti M, Fontanarosa M, Foti C, Cavone D, Maccuro A, Tantillo G (2003). Zoonosi da vibriani non colerici nel settore produttivo della depurazione dei molluschi bivalvi. *G. Ital. Med. Lav. Erg.* 25: 3. ([www.gimle.fsm.it/25/3b/06.pdf](http://www.gimle.fsm.it/25/3b/06.pdf))