

## PROFILI DI RISCHIO

### COMPARTO ARMI GIOCATTOLO (STAMPAGGIO E RIFINITURA)



**Responsabile del Progetto:**

*Roberto Bognesi*

**Coordinamento e cura progetto:**

*Enrico Picchiotti, Matteo Apricena, Roberto Bognesi, Grazia Borselli*

**Stesura del testo:**

*Enrico Picchiotti, Matteo Apricena, Grazia Borselli, Roberto Bognesi, Michele Di Salvo, della Unità Funzionale PISLL zona Mugello dell'Azienda Sanitaria 10 di Firenze.*

*Si ringrazia per la gentile collaborazione l'ing. Massimiliano Nardi e il Dr. Mario Bianchini rispettivamente direttore tecnico e amministratore delegato dell'azienda oggetto della ricerca.*

## Indice

<b>Documento di Comparto</b> .....	<b>3</b>
Descrizione ciclo di lavoro .....	5
Dati relativi al danno rilevato .....	7
<b>Rischi Trasversali:</b> .....	<b>8</b>
Rischio da carenza di sicurezza elettrica .....	8
Rischio da Movimentazione manuale carichi e spazi di manovra .....	11
<b>Schema a blocchi linea armi giocattoli</b> .....	<b>14</b>
<b>Schema a blocchi linea munizioni</b> .....	<b>15</b>
<b>PROFILI DI RISCHIO NELLA LINEA ARMI GIOCATTOLO</b> .....	<b>16</b>
<b>Fase di lavoro 1: costruzione componenti metallici (telaio armi giocattolo)</b> .....	<b>16</b>
Processo di lavoro: 2-pressofusione .....	16
Processo di lavoro: 3-smaterozzatura .....	22
Processo di lavoro: 4-burattatura.....	25
Processo di lavoro: 5-asciugatura .....	28
<b>Fase di lavoro 2 – Costruzione componenti plastici</b> .....	<b>30</b>
Processo di lavoro: 2 - Deumidificazione .....	30
Processo di lavoro: 3 - Stampaggio ad iniezione delle materie plastiche .....	30
<b>Fase di lavoro 3: verniciatura componenti</b> .....	<b>36</b>
Processo di lavoro: 2-trattamento di sgrassaggio per componenti metallici.....	36
Processo di lavoro: 3-verniciatura ed essiccamento .....	39
<b>Fase di lavoro 4: confezionamento prodotti finiti</b> .....	<b>43</b>
Processo di lavoro: 1 - Assemblaggio.....	43
Processo di lavoro: 2 - Confezionamento .....	48
<b>PROFILI DI RISCHIO NELLA LINEA MUNIZIONI GIOCATTOLO</b> .....	<b>51</b>
<b>Fase di di lavoro: 5 - costruzione capsule in materiale plastico</b> .....	<b>51</b>
<b>Fase di lavoro: 6 - caricamento capsule, essiccamento e confezionamento</b> .....	<b>55</b>
<b>Reparto Officina</b> .....	<b>59</b>
<b>Riferimenti normativi in ordine cronologico</b> .....	<b>62</b>
<b>Riferimenti Bibliografici</b> .....	<b>65</b>

Documento di Comparto

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA DEL LAVORO

I.S.P.E.S.L.

PROGETTO SI.PRE.

REGIONI

**BANCA NAZIONALE DEI PROFILI DI RISCHIO DI COMPARTO**

1. COMPARTO

2. CODICI ISTAT

3. CODICE ISPESL   
(riservato all'ufficio)

**ZONA DI RILEVAZIONE**

4. NAZIONALE:

5. REGIONALE

6. PROVINCIALE

7. ASL

8. ANNO DI RILEVAZIONE

**9. NUMERO ADDETTI:**

9A. IMPIEGATI:  *uomini*  *donne*

9B. OPERAI:  *uomini*  *donne*

10. NUMERO AZIENDE :

**11. STRUTTURA DI RILEVAZIONE**

ASL 10 Firenze – Unità Funzionale PISLL zona Mugello
--

**12. REFERENTE:****INDIRIZZO:**

via Della Repubblica 32
-------------------------

**CAP:**

50033
-------

**CITTA':**

Borgo San Lorenzo
-------------------

**PROVINCIA:**

FI
----

**TELEFONO:**

055/8451625
-------------

**FAX:**

055/8451628
-------------

**E-MAIL:**

roberto.bolognesi@asf.toscana.it
----------------------------------

**13. INFORTUNI:****TOTALE:**

22
----

**DI CUI MORTALI**

0
---

**14. MALATTIE PROFESSIONALI:**

DENOMINAZIONE	N° CASI	COD. INAIL

La presente ricerca è finalizzata alla definizione dei profili di rischio nel comparto:

Aziende di piccola media dimensione che operano nel settore della fabbricazione e produzione di armi giocattolo (stampaggio e rifinitura).

Nella zona Mugello il comparto è rappresentato da una sola unità dove vengono prodotte armi giocattolo, in essa, tra i pochi esempi esistenti nel nostro paese relativamente alla tipologia produttiva in questione, sono rappresentate tutte le fasi della lavorazione a partire dalle materie prime fino al prodotto finito pronto per la commercializzazione

L'azienda oggetto della ricerca nasce nel 1958 come produttrice di armi giocattolo, nel 1967 viene aggiunta anche la produzione di munizioni giocattolo. Recentemente si è aggiunta la commercializzazione di articoli "non armi" per la prima infanzia: prevalentemente giochi didattici in cartone. La sua rete di vendita copre oltre quaranta paesi fra i quali USA, Germania, Inghilterra, Francia e Paesi del Nord.

L'azienda è l'unica in Italia che ha mantenuto l'intera filiera produttiva sul territorio nazionale. La fabbricazione delle armi giocattolo rappresenta una tipologia produttiva che richiede conoscenze ampie che investono vari settori quali lo stampaggio dei materiali plastici, delle leghe leggere, la loro verniciatura, la manutenzione degli stampi ecc.. Negli anni, l'azienda si è notevolmente sviluppata accrescendo le proprie conoscenze fino a contare più di ottocento dipendenti per poi ridimensionarsi ai giorni d'oggi con un personale che si aggira intorno alle quaranta unità. Questo ridimensionamento è stato dettato sì dalla contrazione del mercato che si è spostato verso altri prodotti ma soprattutto dallo sviluppo interno di nuove tecnologie con la conseguente riduzione dei costi di produzione.

La ricerca è stata effettuata elaborando le seguenti fonti di informazione:

- sopralluoghi sul luogo di lavoro;
- consultazione della documentazione relativa alla sicurezza e salute dei luoghi di lavoro (D.Lgs 626/94 e sue modifiche ed integrazioni);
- consultazione registro infortuni, libro matricola etc.;
- colloqui con i dirigenti di azienda;
- colloqui con RLS, RSPP, lavoratori;

Il complesso industriale dove si svolge l'attività produttiva è costituito da più unità fabbricative fra loro indipendenti in cui si trovano i vari reparti di lavoro.

### **Descrizione ciclo di lavoro**

Le attività del comparto comprendono le fasi che vanno dall'approvvigionamento di materie prime alla consegna delle armi giocattolo e munizioni finite e confezionate. Fondamentalmente si distinguono due linee separate (vedi dettagliatamente lo schema a blocchi): linea armi giocattolo, linea munizioni.

### **Linea armi giocattolo:**

1. costruzione componenti metallici;
2. costruzione componenti in materiale plastico;
3. verniciatura componenti semilavorati provenienti dalle fasi 1 e 2;
4. assemblaggio e confezionamento componenti derivanti dalla fase 3
5. armi giocattolo imballate ed inviate in magazzino.

### **Linea munizioni:**

1. costruzione capsule in materiale plastico;
2. caricamento capsule e confezionamento;
3. munizioni imballate ed inviate in magazzino.

Oltre alle lavorazioni svolte nelle linee è presente in azienda un locale adibito ad officina dove vengono effettuati lavori saltuari di riparazione e/o manutenzione ordinaria delle attrezzature e apparecchiature presenti in produzione; in questo locale non si rileva presenza continuativa di addetti.

Complessivamente nell'attività produttiva operano 39 addetti; in particolare:

n°28 destinati alle linee produttive;

n°5 addetti al magazzino e funzioni correlate (trasporto materie all'interno dell'unità produttiva);

n°6 addetti alla manutenzione ordinaria di macchinari ed attrezzature presenti nelle linee di produzione.

Relativamente agli addetti di cui ai punti 2 e 3 si fa presente che i rischi a cui sono soggetti sono riconducibili a rischi trasversali durante le operazioni di magazzino e rischi specifici quando svolgono operazioni di manutenzione all'interno del reparto.

## Dati relativi al danno rilevato

Per quanto riguarda gli infortuni nel comparto in esame, a seguito della consultazione delle fonti di informazione, sono stati rilevati complessivamente 23 infortuni negli ultimi 3 anni. La tipologia di infortuni rilevata è schematizzata nella seguente tabella:

Tipi di infortunio	2001		2002		2003	
	Casi	Giorni	Casi	Giorni	Casi	Giorni
A contatto con	1	13	2	70		
Si è colpito con			1	29		
Si è punto con						
Sollestando senza sforzo			1	37		
Ha urtato contro	1	7	2	12	1	16
Piede in fallo					1	13
Movimento incoordinato			1	12	1	8
Impigliati/agganciato						
Sollestando con sforzo						
Colpito da			1	6	2	12
Investito da						
Morso da						
Punto da						
Schiacciato da			1	12	1	23
Urtato da						
Rimasto incastrato					2	26
Caduto dall'alto						
Caduto, in piano, su	1	21			1	29
Caduto in profondità					1	17
Incidente a bordo di						
Incidente alla guida						

Non sono state riscontrate malattie professionali.

**Indice Infortuni IF=0.041**

## **Rischi Trasversali:**

I rischi relativi alla sicurezza igiene e salute dei luoghi di lavoro sono analizzati dettagliatamente nei documenti delle singole fasi.

Vengono di seguito analizzati i rischi trasversali che interessano le attività analizzate.

I rischi individuati sono i seguenti:

1. rischi da carenza di sicurezza elettrica;
2. rischi da movimentazione manuale dei carichi

## **Rischio da carenza di sicurezza elettrica**

### **Descrizione impianto elettrico**

L'alimentazione generale dello stabilimento è costituita da una fornitura ENEL in MT 15KV-50Hz facente riferimento ad apposita cabina di distribuzione in MT ubicata nell'area esterna allo stabilimento.

Dalla cabina di trasformazione partono le seguenti linee:

1. Linea bt 380V-50Hz per alimentazione quadro di comando reparto pressofusione, reparto montaggio, reparto verniciatura;
2. Linea bt 380V-50Hz per alimentazione quadro di comando reparto caricamento, reparto confezioni;
3. Linea bt 380V-50Hz per alimentazione quadro di comando uffici e officina meccanica;
4. Linea bt 380V-50Hz quadro di comando officina manutenzioni.

I quadri di comando sono ubicati all'interno dei relativi reparti, sono di tipo modulare per montaggio a scatto degli interruttori e di tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per il comando ed il controllo degli impianti elettrici e delle macchine dei relativi stabilimenti.

All'interno degli stabilimenti, per tutti gli utilizzatori di media e bassa potenza, risultano installate a parete prese CEE bi - tripolari alimentate direttamente dai conduttori provenienti dai rispettivi quadri di comando; per l'alimentazione di macchine a potenza rilevante dotate di proprio quadro di comando sono utilizzate blindo di forza motrice installate a soffitto comandate direttamente dal quadro generale di reparto.

Il grado di protezione e la resistenza meccanica di tutte le apparecchiature descritte risultano adeguati al luogo di installazione.

### **Illuminazione**

L'illuminazione degli stabilimenti è generalmente affidata a plafoniere fluorescenti 2x36W 2x58W posate a soffitto o direttamente su blindo luce.

Per l'illuminazione dell'area esterna sono stati utilizzati corpi illuminanti da esterno posati su pali metallici e/o a parete sui rispettivi stabilimenti (riflettori).

Tutti i corpi illuminanti utilizzati risultano possedere caratteristiche adeguate al luogo in cui risultano installati.

In caso di emergenza, dovuta alla mancanza di energia elettrica della rete ENEL o ad un guasto, l'illuminazione di sicurezza delle vie di esodo, è affidata a plafoniere fluorescenti autoalimentate posate a parete e/o soffitto, 1x6W 1x8W 1x18W, aventi autonomia 1h.

### **Impianti elettrici antideflagranti**

Nel reparti linea munizioni: caricamento e confezioni sono stati utilizzati impianti elettrici antideflagranti con i seguenti modi di protezione:

**EEx-d:** la possibile esplosione viene contenuta all'interno della custodia (gruppo II) con laminazione dei prodotti della combustione mediante giunto e dissipazione in atmosfera; è caratterizzata da robuste casse in ghisa ed è utilizzabile per circuiti di potenza: motori, trasformatori, lampade, componenti che durante il normale utilizzo producono scintille.

**EEx-e:** viene aumentata l'affidabilità dei componenti elettrici in modo che in normali condizioni di utilizzo viene ridotto il rischio di esplosione; è utilizzata solo per apparecchi che durante il normale funzionamento non producono scintille e/o che presentano accorgimenti per evitare il distacco accidentale dei conduttori di collegamento: batterie, cassette di derivazione, armature illuminanti.

### **Attrezzature, macchine e impianti**

Prese CEE bi-tripolari da 16A, 25A, 32A, 64A, dotate di interblocco meccanico e fusibile di protezione;

### **Il fattore di rischio**

Rischi derivanti dalla carenza di sicurezza elettrica connessa all'installazione, gestione e manutenzione degli impianti elettrici:

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti diretti;
- rischi derivanti da contatti indiretti;
- rischi derivanti da deflagrazioni per la miscela detonante di clorato di potassio e fosforo rosso;

2- rischi per la salute:

- fumi tossici prodotti da eventuale incendio dei cavi elettrici.

### **Gli interventi**

Premesso che tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché montaggio di nuovi impianti, vengono effettuate da personale esperto debitamente formato ed informato sui rischi e sull'uso dei DPI nello svolgere lavori sull'impianto elettrico, si riportano di seguito gli interventi eseguiti dalle imprese operatrici per eliminare o ridurre al minimo i rischi di cui al capitolo 3:

### Rischi derivanti da contatti diretti:

protezione realizzata mediante:

- installazione di protezioni a monte di tutte le linee elettriche contro il sovraccarico ed il corto circuito coordinate con le sezioni dei relativi conduttori;
- isolamento completo delle parti attive (cavi morsetti, quadri, etc.);
- posizionamento di tutte le parti attive prive di isolamento entro involucri o barriere saldamente fissate aventi grado di protezione non inferiore a IP55.;
- sezionamento di interblocchi meccanici per mezzo di conduttori attivi quando, per operazioni di manutenzione, è necessario procedere all'apertura di involucri o alla rimozione di barriere e/o microinterruttori posti a comando di bobine per sgancio automatico; la riattivazione della linea sarà possibile solo dopo il ripristino delle condizioni iniziali;

### Rischi derivanti da contatti indiretti:

sono protette dai contatti indiretti tutte le parti accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che per cedimento parziale o totale dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero venirsi a trovare sotto tensione; la protezione è realizzata con collegamento delle parti interessate ad un impianto di terra unico; in particolare tutte le masse e le masse estranee saranno collegate all'impianto di terra e tra loro in modo da renderle equipotenziali.

Ulteriore protezione dai contatti indiretti è garantita dagli interruttori differenziali aventi sensibilità e tempo di intervento coordinati con l'impianto di terra esterno e tali da garantire adeguato grado di selettività all'impianto elettrico generale.

### Rischi derivanti dalla presenza della miscela detonante di clorato di potassio e fosforo rosso:

protezione ottenuta con l'impiego di impianti elettrici AD.

### Rischi derivanti da cavi di alimentazione in galleria:

sono utilizzati cavi non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma e a bassa emissione di fumi tossici; i cavi che entrano in una custodia AD sono muniti di appositi raccordi di bloccaggio antideflagranti rispondenti alle norme.

### **Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94  
D.P.R. 547/55  
D.P.R. 126/98  
CEI 64-8  
CEI 11-1

## Rischio da Movimentazione manuale carichi e spazi di manovra

### Descrizione

Segue una descrizione sintetica di tutte le fasi comportanti lo spostamento dei carichi, comprese le operazioni svolte manualmente, dal ricevimento materie prime allo stoccaggio dei prodotti finiti.



Foto 1: carrello manuale per trasporto materiali

### Fase 1: Costruzione componenti metallici

La zama in lingotto e/o residuo di scarto (materozze) proveniente da fusioni precedenti è tenuta in deposito al piano terra dell'attività e viene trasportata su fusti disposti su carrelli metallici a ruote (pallet); per il trasporto dei materiali tra piano interrato (dove viene effettuata la burattatura e l'asciugatura) e piano terra viene utilizzato un ascensore montacarichi.

I lingotti di zama (del peso di 7Kg) vengono inseriti manualmente nei pressofusori.

I particolari metallici usciti dai forni vengono accatastati su appositi contenitori che vengono spostati manualmente fino alla postazione di smaterozzata.

Tutti i pezzi finiti sono depositati nei contenitori e trasportati con pallet.

### Fase 2: Stampaggio materie plastiche

I componenti plastici, impacchettati in sacchi del peso massimo di 25 Kg, vengono consegnati da terzi su pancali del peso di circa 1250 Kg, movimentati mediante utilizzo di pallet, in prossimità delle tramogge i singoli sacchi vengono movimentati manualmente da uno o più addetti.

Al termine del processo i manufatti cadono in raccoglitori plastici della capacità di 70 lt che vengono movimentati manualmente da personale addetto.

### Fase 3: Verniciatura ed essiccamento

I componenti metallici e plastici (semilavorati) contenuti in appositi contenitori nei pallet vengono appoggiati su un tavolo di altezza di 75cm dal piano di calpestio e successivamente attrezzati sulla catena di alimentazione; operazioni uguali e contrarie vengono svolte nello scarico dalla catena di alimentazione.

Tutti i semilavorati presentano un peso irrilevante ai fini dello sforzo.

#### **Fase 4: Assemblaggio e confezionamento**

I prodotti finiti (armi giocattolo) vengono imballati e trasportati mediante pallet al locale magazzino per lo smistamento finale.

#### **Fase 5: stampaggio ad iniezione materie plastiche per munizioni**

I componenti principali relativi alla costruzione di capsule, impacchettati in sacchi o fusti del peso massimo di 25 Kg, vengono consegnati da terzi su pancali, movimentati mediante utilizzo di pallet e, in prossimità della zona di caricamento, movimentati manualmente da uno o più addetti.

#### **Fase 6: Caricamento, essiccamento e confezionamento munizioni**

Vengono utilizzati idonei contenitori su pallet, al cui interno si trovano le capsule della miscela detonante (clorato di potassio, fosforo rosso, alcool polivinilico ed acetone) e materiale per il confezionamento.

I prodotti finiti (munizioni giocattolo) vengono imballati e trasportati mediante pallet al locale magazzino per lo smistamento finale.

#### **Il fattore di rischio**

1-rischi per la sicurezza e la salute

- rischi derivanti dallo spostamento e movimentazione dei materiali;
- rischi derivanti da sversamento accidentale di sostanze oleose con possibilità di cadute dovute a scivolamento su pavimenti sdruciolevoli;
- movimentazione manuale dei carichi per immissione dei lingotti nelle macchine per la pressofusione e trasporto manuale dei pezzi metallici usciti dai pressofusori per la smaterozzatura;

#### **Gli interventi**

##### Rischi derivanti da spostamento e movimentazione dei carichi

Sono usati contenitori con peso inferiore a Kg.30; ad esempio:

- |               |            |            |
|---------------|------------|------------|
| • portacanne  | pezzi 350  | peso 30Kg; |
| • fiancate    | pezzi 500  | peso 21Kg; |
| • fiancate    | pezzi 600  | peso 21Kg; |
| • particolare | pezzi 6000 | peso 15Kg. |

Per tutte le movimentazioni manuali sono applicate specifiche procedure di sicurezza atte a eliminare rischi.

##### Rischi derivanti da cadute dovute a scivolamento per sversamento di fluidorefrigeranti

Il pavimento dei locali dei vari reparti è realizzato in gres antiscivolo e viene pulito frequentemente; gli spazi tra le macchine ed i corridoi sono di dimensioni sufficienti a garantire il corretto svolgimento delle lavorazioni.

## **Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94

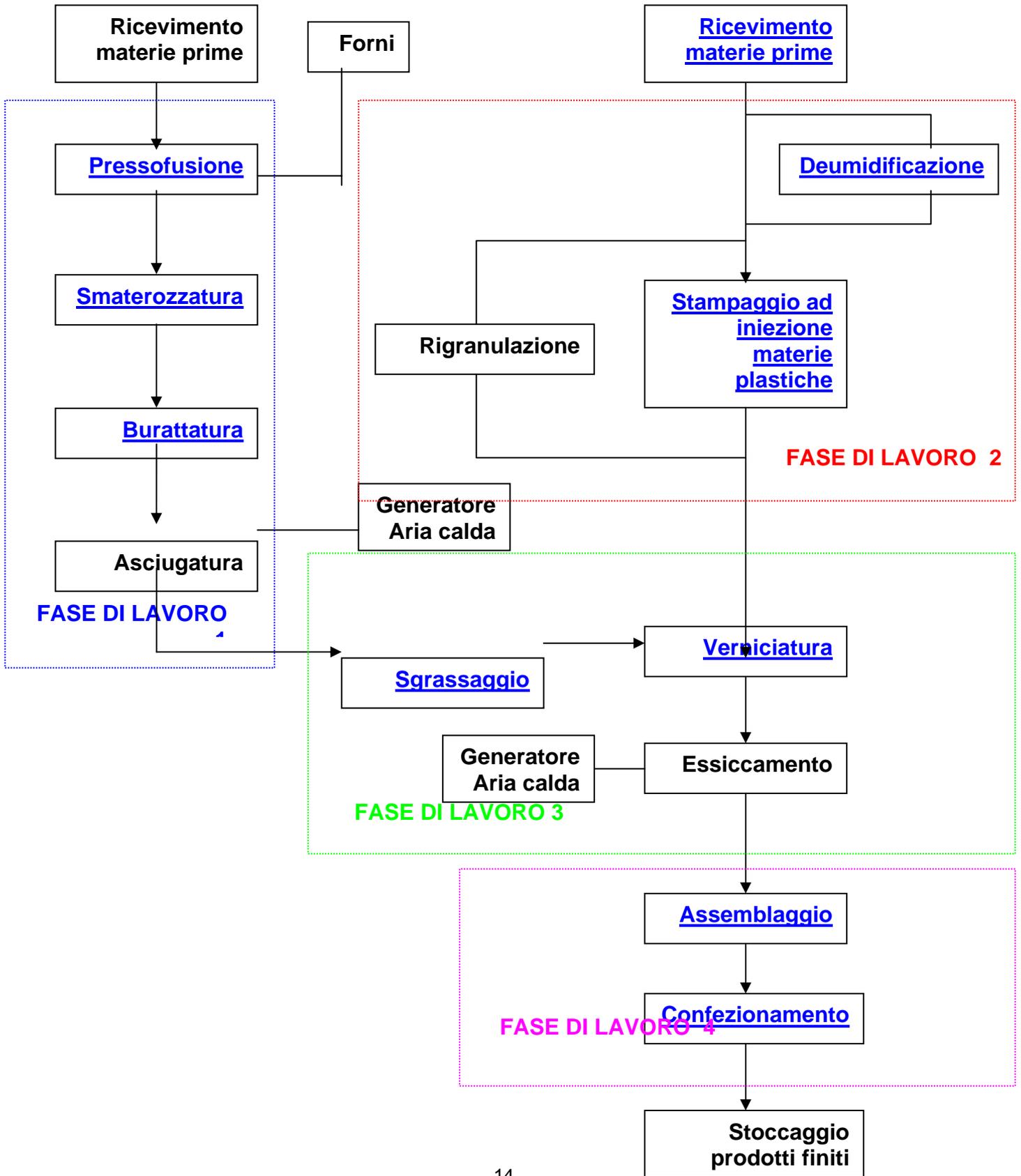
DPR 547/55

DPR 303/56

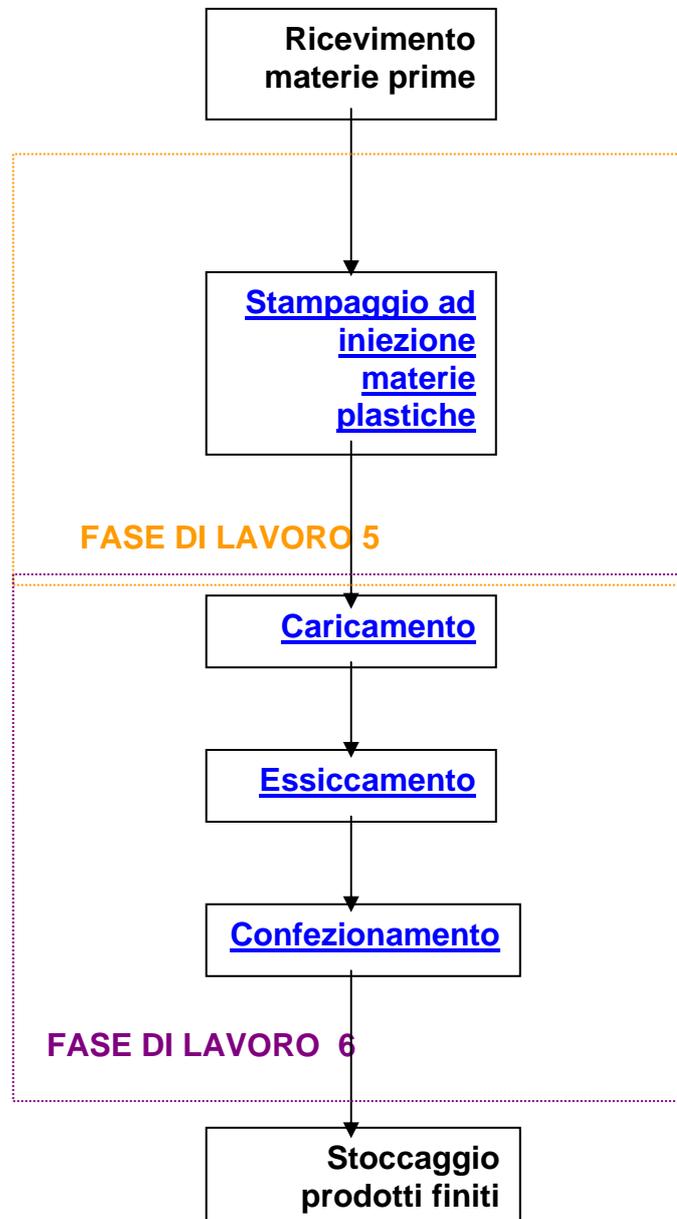
DPR 175/88

D.Lgs 277/91

Schema a blocchi linea armi giocattoli



## Schema a blocchi linea munizioni



## Profili di rischio nella linea armi giocattolo

1. COMPARTO:	Giocattoli (stampaggio e rifinitura)
2. FASE DI LAVORAZIONE:	costruzione componenti metallici (telaio armi giocattolo)
3. COD.INAIL:	36.50.2
4. FATTORE DI RISCHIO:	vedi capitoli 1.-3 dei relativi processi
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	4

### Fase di lavoro 1: costruzione componenti metallici (telaio armi giocattolo)

La fase in oggetto prevede la realizzazione dei componenti metallici delle armi giocattolo (canne e telaio per carabine, telaio pistole) successivamente destinate ad essere assemblate con componenti in materiale plastico (manufatti colorati relativi a manici e supporti).

Il reparto pressofusione si trova al piano terreno di uno stabilimento industriale che comprende anche il reparto materie plastiche e il reparto montaggio dove vengono effettuate le operazioni di smaterozzatura.

Le fasi di burattatura ed asciugatura vengono eseguite al piano seminterrato dello stabilimento; piano terreno e piano seminterrato sono collegati mediante ascensore montacarichi di dimensioni adeguate al contenimento dei pallet.

La fase è composta dal seguente flusso di lavoro (vedi flow chart):

1. Ricevimento materie prime e movimentazione carichi all'interno del reparto;
2. Pressofusione;
3. Smaterozzatura;
4. Burattatura;
5. Asciugatura

Processo di lavoro: 1-ricevimento materie prime e movimentazione carichi nel reparto

Vedi capitolo su rischio trasversale movimentazione carichi.

### Processo di lavoro: 2-pressofusione

#### Capitolo 1.2.1 - Descrizione Pressofusione

Nel reparto di pressofusione si trovano installati n° 6 impianti a camera calda (T=420°C) di cui 4 alimentati a combustibile gas metano e 2 di tipo elettrico.

I lingotti ed i materozzi (residui di precedenti fusioni) vengono introdotti manualmente nel crogiolo del pressofusore utilizzando uno sportello apribile con chiusura a molla, sagomato

alla misura massima dei lingotti, per impedire eventuali reiezioni di calore; una volta fusa, mediante un pistone idraulico, la zama viene iniettata a pressione in uno stampo metallico, dove si forma l'oggetto voluto (pistole, carabine, fucili, etc.).

Prima dell'iniezione della zama fusa, sul grogiolo e sugli stampi viene nebulizzato (ad ogni fusione) meccanicamente dall'interno uno spray (Distal - Z) costituito da una miscela di polialchilenglicoli e acqua.

La solidificazione della lega è ottenuta da raffreddamento indiretto con liquido a base di glicole che circola nelle intercapedini dello stampo; l'impianto dell'acqua di raffreddamento è a circuito chiuso e la temperatura del fluido viene controllata da gruppi frigoriferi a controllo automatico.



Foto 2 – lingotti di zama



Foto 3 - pressofusori

### Capitolo 1.2.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti

Pressofusore tipo OLZ40 a camera calda con forno a gas metano per lo stampaggio ad iniezione di leghe leggere;

Pressofusore a forno elettrico per stampaggio ad iniezione di leghe leggere;

Pressofusore tipo RC5 a forno elettrico per stampaggio ad iniezione di leghe leggere.

### Capitolo 1.2.3 - Il fattore di rischio

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti elettrici diretti;
- rischi derivanti da contatti elettrici indiretti;
- rischi derivanti dal calore per contatto con le superfici calde e per schizzi di metallo fuso;
- rischi derivanti dall'incendio e lo scoppio dei grogioli di fusione;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti dai fumi prodotti e dagli ossidi metallici in essi contenuti;
- rischi derivanti dal rumore;
- rischi derivanti dall'esposizione cutanea e respiratoria ai fluidi lubrorefrigeranti;

## Capitolo 1.2.4 - Il danno atteso

### Infortunati

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, sono stati rilevati i seguenti infortuni negli ultimi 3 anni: 1.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

### Igiene del lavoro

La fusione della Zama (lega ad elevato tenore di zinco, contenente anche alluminio e magnesio) dà luogo a vapori contenenti ossidi metallici. La pressofusione avviene ad una temperatura di 420 °C che scioglie lo zinco, dall'ossidazione del metallo per reazione con l'aria ambiente si formano vapori di ossido di zinco, la cui azione sull'organismo è in primo luogo di tipo irritativo nei confronti delle mucose oculari e respiratorie, con lacrimazione, tosse e dispnea; la loro inalazione massiva può dar luogo alla cosiddetta febbre da fumi metallici, un quadro simil-influenzale a rapida risoluzione, caratterizzato da febbre e da sintomi respiratori (bronchite acuta).

Alla base di questa patologia c'è la liberazione in circolo, da parte di leucociti e macrofagi (in particolare questi ultimi), di una interleuchina (IL 1) che innesca i fenomeni biologici (riduzione delle prostaglandine nell'ipotalamo) che determinano il rialzo termico e i fenomeni associati.

Non sono noti effetti a lungo termine degli ossidi di zinco che, ai sensi della dir. CEE 67/548, sono classificati come irritanti per la cute e le vie respiratorie.

Come detto sopra la Zama contiene anche alluminio e magnesio; riguardo al primo è nota l'azione pneumoconiogena delle polveri e dei fumi contenenti l'ossido, la possibilità che il quadro patologico (alluminosi) si instauri è in rapporto con l'intensità e la durata dell'esposizione. L'alluminosi fa parte delle pneumoconiosi da polveri inerti, polveri cioè non in grado di innescare un quadro di sclerosi polmonare, con distruzione del tessuto e alterazione degli scambi respiratori. Essa determina reazione stromale minima e assenza di scompaginamento dell'architettura polmonare.

Non sono reperibili in letteratura danni professionali da esposizione a magnesio.

Per favorire il distacco dello stampo viene utilizzato uno spray (Distal - Z) costituito da una miscela di polialchilenglicoli e acqua, le particolari modalità applicative causano rischio di inalazione dell'emulsione nebulizzata e rischio di contatto cutaneo. L'impiego dei fluidi in questione può causare danni alla salute tra i quali:

-malattie cutanee dovute al contatto diretto con la pelle, quali dermatiti di tipo irritativo; sono possibili anche manifestazioni di tipo allergico legate all'esposizione a componenti sensibilizzanti della miscela;

-irritazione agli occhi dovute al contatto diretto dello spray con le mucose oculari con arrossamento e lacrimazione;

-irritazione delle vie respiratorie.

E' stato osservato che durante l'uso i FLR possono, specialmente quelli a base acquosa, essere contaminati da batteri, lieviti e funghi. Indagini ambientali hanno inoltre dimostrato che l'aerosol generato da FLR contaminati può contenere concentrazioni batteriche da  $10^3$  a  $10^8$  nelle aree circostanti i macchinari in esercizio.

In tal senso sintomi respiratori e alterazioni nella funzione polmonare sono stati riscontrati tra lavoratori esposti ad aerosol batterico, in particolar modo per la presenza di batteri Gram- che, oltre ad esercitare azione diretta, favoriscono anche la crescita di altri batteri, fornendo nutrienti e neutralizzando eventuali biocidi presenti nei FLR: studi epidemiologici hanno evidenziato una relazione esposizione-risposta tra le endotossine batteriche Gram- e funzionalità polmonare.

### **Capitolo 1.2.5 - Gli interventi**

Premesso che tutte le operazioni relative alla fase nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria vengono effettuate da personale esperto debitamente formato ed informato sui rischi e sull'uso dei DPI, si riportano di seguito gli interventi eseguiti dall'azienda per eliminare o ridurre al minimo i rischi:

#### Rischi derivanti da contatti elettrici diretti:

vedi capitolo su rischio trasversale elettrico

#### Rischi derivanti da contatti elettrici indiretti:

vedi capitolo su rischio trasversale elettrico

#### Rischi derivanti dal calore e da schizzi di metallo fuso

Protezione garantita da switch di apertura comandati dalla temperatura del forno e da schermi termici; ulteriore protezione è garantita da procedure di sicurezza (che prevedono l'uso di segnalazioni visive di temperatura) per effettuare le operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria e la sostituzione del tubo di adduzione della lega allo stampo fuso.

I lavoratori che operano in prossimità dei forni sono dotati di DPI (guanti anticalore, corpetto di cuoio, casco con visiera) e sono sempre in due.



Foto 4 – inserimento zama in pressofusore

#### Rischi derivanti dall'incendio e lo scoppio dei grogioli di fusione

Ambiente di lavoro sottoposto a controllo VF; protezione garantita da estintori di idonee caratteristiche e dimensioni, opportunamente segnalati; applicazione di procedure, concordate con i VF, da parte dei lavoratori da applicare in caso di incendio e/ scoppio.

#### Rischi derivanti da gas e vapori prodotti

I fumi derivanti dalla fusione della zama (ossido di zinco) hanno un limite di esposizione massimo TLV-TWA di 5mg/mc (ACGIH), per mantenere tale limite i pressofusori sono dotati di cappa di aspirazione con velocità di cattura dell'inquinante in postazione operatore di 0.4m/s (portata totale 15.500mc/h). Il reparto è dotato di un estrattore di aria ambiente.

#### Rischi derivanti dal rumore

Protezione realizzata con DPI (cuffie, tappi auricolari), valutazione del reparto come da D.Lgs.277/91.

#### Rischi derivanti dall'esposizione cutanea ai fluidi lubrorefrigeranti

La quantità del liquido distaccante si riferisce solo a quanto effettivamente necessario per la lavorazione; l'impiego del fluido è conforme a quanto indicato nelle schede di sicurezza, ulteriore protezione è garantita dall'uso dei DPI (tuta da lavoro da cambiare frequentemente, guanti in nitrile, casco con visiera, scarpe di sicurezza resistenti agli oli) e dall'adozione di misure igieniche adeguate quali lavaggio frequente delle mani e delle parti imbrattate con saponi neutri, frequente cambio della biancheria intima, evitare di tenere in tasca fazzoletti o stracci sporchi di oli, doccia a fine turno.

### **Capitolo 1.2.6 - Appalto a ditta esterna**

La gestione e la manutenzione della fase di pressofusione non è appaltata a ditta esterna.

### **Capitolo 1.2.7 - Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94  
DPR 547/55  
DPR 303/56  
DPR 175/88  
D.Lgs 277/91  
D.Lgs 459/96  
D. Lgs 493/96  
DM 02/05/01  
L.46/90  
CEI 64-8

### **Capitolo 1.2.8 - Il rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze: particolato < 10mg/mc; S.O.T.< 50mg/mc; prelievo da ripetere ogni 6 mesi.

## Processo di lavoro: 3-smaterozzatura

### Capitolo 1.3.1 - Descrizione Smaterozzatura



La separazione dei particolari costruiti con gli stampi avviene quasi del tutto manualmente ad opera del personale impiegato nel reparto di pressofusione.

Foto 5 e 6: esempi di materozze

Solo in alcuni casi vengono utilizzate presse idrauliche (n°4) dotate di stampi trancianti, mole e smerigliatrici; tali macchinari si trovano in un locale officina in cui la presenza degli addetti è saltuaria.

### Capitolo 1.3.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti

Pressa idraulica tipo PO 25 (da 25T) per separazione particolari pressofusi dalle materozze;  
Pressa idraulica tipo RPRVP/4 (da 4T) per separazione particolari pressofusi dalle materozze;  
Puntatrice elettrica semiautomatica per assemblaggio canne delle doppiette;  
Spazzolatrice per eliminazione bave sulle canne delle doppiette;  
Smerigliatrice automatica per levigatura fiancate incise delle pistole

### Capitolo 1.3.3 - Il fattore di rischio

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti elettrici diretti;
- rischi derivanti da contatti elettrici indiretti;
- rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti dalle polveri prodotte;
- rischi derivanti dal rumore; trasversale

## **Capitolo 1.3.4 - Il danno atteso**

### **Infortunati**

Dai sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, è stato rilevato che non si sono verificati infortuni negli ultimi 3 anni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

### **Igiene del lavoro**

L'esposizione alle polveri di zama, derivanti dalla spazzolatura per l'eliminazione bave sulle canne delle doppiette e dalla levigatura delle fiancate incise delle pistole mediante smerigliatrice automatica, può dar luogo a fenomeni irritativi a carico delle vie aeree, l'inalazione in quantità elevate di polveri contenenti ossido di alluminio può essere responsabile dell'insorgenza del quadro dell'alluminosi (vedi punto 1.2.4).

## **Capitolo 1.3.5 - Gli interventi**

Premesso che tutte le operazioni relative alla fase nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria vengono effettuate da personale esperto debitamente formato ed informato sui rischi e sull'uso dei DPI, si riportano di seguito gli interventi eseguiti dall'azienda per eliminare o ridurre al minimo i rischi:

### Rischi derivanti da contatti diretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

### Rischi derivanti da contatti indiretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

### Rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine

Protezione realizzata dai dispositivi di sicurezza statici (barriere, cuffie, carter, schermi paraschegge, etc.) e dinamici (comando a pedale, switch); i divieti sono segnalati da cartelli segnalatori affissi in prossimità delle macchine.

### Rischi derivanti dalle polveri prodotte

Mole e smerigliatrici sono dotate di impianto di aspirazione localizzato con sistema di abbattimento a secco (filtri a maniche) per il particolato costituito da polveri metalliche. I lavoratori utilizzano DPI (guanti, occhiali, tuta da lavoro, mascherine).

### Rischi derivanti dal rumore

Protezione realizzata con DPI (cuffie, inserti auricolari), nell reparto è stata effettuata la valutazione ai sensi del D.Lgs.277/91.

### **Capitolo 1.3.6 - Appalto a ditta esterna**

La gestione e la manutenzione della fase di smaterozzatura non è appaltata a ditta esterna.

### Capitolo 1.3.7 - Riferimenti legislativi

D.Lgs 626/94  
DPR 547/55  
DPR 303/56  
DPR 175/88  
D.Lgs 277/91  
D.Lgs 459/96  
D. Lgs 493/96  
DM 02/05/01  
L.46/90  
CEI 64-8

### Capitolo 1.3.8 - Il rischio esterno

Nel reparto officina non si originano emissioni in atmosfera in quanto il tipo di inquinanti ed il sistema di abbattimento installato rendono possibile la diffusione dell'aria trattata in ambiente di lavoro.

### Processo di lavoro: 4-burattatura

#### Capitolo 1.4.1 - Descrizione Burattatura

Le bave derivanti dalla fusione della zama che caratterizzano i pezzi metallici, vengono rimosse con la burattatura con l'impiego di acqua e sostanze abrasive.

La macchina relativa al buratto si trova al piano seminterrato rispetto alle fasi di pressofusione e smaterozzatura; le bave vengono introdotte all'interno della macchina utilizzando apposita apertura ad oblò con comando a volante, quindi prima dell'avviamento l'apertura viene ermeticamente chiusa dall'operatore.

Durante tale fase viene aggiunto manualmente (a macchina ferma perché aperta) un prodotto anneritore per la zama costituito da solfato di rame diluito al 33%.



Foto 7 – macchina per buratto

## Capitolo 1.4.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti

Buratto per eliminazione di bave su particolari metallici pressofusi e smaterozzati.



Foto 8 – particolari per burattatura



Foto 9 – buratto per pezzi speciali

## Capitolo 1.4.3 - Il fattore di rischio

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti elettrici diretti;
- rischi derivanti da contatti elettrici indiretti;
- rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti dal rumore (la macchina è completamente isolata da tutte le altre lavorazioni e funziona senza presenza dell'operatore);

## Capitolo 1.4.4 - Il danno atteso

Nell'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli, in base ai sopralluoghi effettuati e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, non sono stati rilevati infortuni negli ultimi 3 anni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

### **Capitolo 1.4.5 - Gli interventi**

Premesso che tutte le operazioni relative alla fase nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria vengono effettuate da personale esperto debitamente formato ed informato sui rischi e sull'uso dei DPI , si riportano di seguito gli interventi eseguiti dall'azienda per eliminare o ridurre al minimo i rischi:

#### Rischi derivanti da contatti diretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

#### Rischi derivanti da contatti indiretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

#### Rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine

Protezione realizzata dai dispositivi di sicurezza statici (carter) e dinamici (comando manuale tramite volantino); i divieti sono segnalati da cartelli segnalatori affissi in prossimità delle macchine.

I lavoratori utilizzano DPI (guanti, occhiali, tuta da lavoro).

#### Rischi derivanti dal rumore

Protezione realizzata con DPI (cuffie, tappi auricolari), cartelli segnalatori relativi al forte rischio rumore, valutazione del reparto come da D.Lgs.277/91.

### **Capitolo 1.4.6 - Appalto a ditta esterna**

La gestione e la manutenzione della fase di burattatura non è appaltata a ditta esterna.

### **Capitolo 1.4.7 - Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94

DPR 547/55

DPR 303/56

DPR 175/88

D.Lgs 459/96

D. Lgs 493/96

DM 02/05/01

D.Lgs 277/91

L.46/90

CEI 64-8

### **Capitolo 1.4.8 - Il rischio esterno**

L'acqua utilizzata viene inviata in un serbatoio per poi essere smaltita tramite ditte specializzate.

## **Processo di lavoro: 5-asciugatura**

### **Capitolo 1.5.1 - Descrizione Asciugatura**

I pezzi trattati dalla burattatura vengono asciugati velocemente con aria calda, originata da un generatore alimentato a metano.

La macchina si trova al piano seminterrato rispetto alle fasi di pressofusione e smaterozzatura.

### **Capitolo 1.5.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti**

Generatore di aria calda con scambiatore di calore acqua aria alimentato a gas metano.

### **Capitolo 1.5.3 - Il fattore di rischio**

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti elettrici diretti;
- rischi derivanti da contatti elettrici indiretti;
- rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti da gas e vapori prodotti;
- rischi derivanti dal rumore;

### **Capitolo 1.5.4 - Il danno atteso**

Negli ultimi 3 anni, sulla base dei sopralluoghi effettuati e dall'esame del registro infortuni, presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli , relativamente alla fase in questione, non sono stati rilevati infortuni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

### **Capitolo 1.5.5 - Gli interventi**

Premesso che tutte le operazioni relative alla fase nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria vengono effettuate da personale esperto debitamente formato ed informato sui rischi e sull'uso dei DPI , si riportano di seguito gli interventi eseguiti dall'azienda per eliminare o ridurre al minimo i rischi:

#### Rischi derivanti da contatti diretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

#### Rischi derivanti da contatti indiretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

### Rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine

Protezione realizzata dai dispositivi di sicurezza statici (carter); i divieti sono segnalati da cartelli segnalatori affissi in prossimità delle macchine.  
I lavoratori utilizzano DPI (guanti, occhiali, tuta da lavoro).

### Rischi derivanti dai gas e vapori prodotti

La burattatura di minuterie metalliche genera, nella fase di asciugatura, polveri leggere; è stato pertanto installato un impianto di aspirazione localizzata con velocità di captazione nel punto di lavoro di 0.8m/s.

### Rischi derivanti dal rumore

Protezione realizzata con DPI (cuffie, tappi auricolari), cartelli segnalatori relativi al forte rischio rumore, valutazione del reparto come da D.Lgs.277/91 (occorre comunque considerare che la macchina è isolata e non necessita della presenza dell'operatore).

## **Capitolo 1.5.6 - Appalto a ditta esterna**

La gestione e la manutenzione della fase di asciugatura.

## **Capitolo 1.5.7 - Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94

DPR 547/55

DPR 303/56

DPR 175/88

D.Lgs 277/91

L.46/90

D.Lgs 459/96

D. Lgs 493/96

DM 02/05/01

CEI 64-8

## **Capitolo 1.5.8 - Il rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze: entità delle emissioni trascurabile; prelievo da ripetere ogni sei mesi.

1. COMPARTO:	Giocattoli (stampaggio e rifinitura)
2. FASE DI LAVORAZIONE:	costruzione componenti plastici
3. COD.INAIL:	36.50.2
4. FATTORE DI RISCHIO:	vedi capitoli 2.-3 dei relativi processi
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	6

## Fase di lavoro 2 – Costruzione componenti plastici

Realizzati i componenti metallici delle armi giocattolo (canne e telai) i manufatti sono destinati ad essere assemblati con componenti in materiale plastico quali accessori colorati e relativi supporti.

La fase è composta dal seguente flusso di lavoro:

- 1 Ricevimento materie prime e movimentazione carichi all'interno del reparto
- 2 Deumidificazione
- 3 Stampaggio ad iniezione materie plastiche
- 4 Rigranulazione

### Processo di lavoro : 1-ricevimento materie prime e movimentazione carichi nel reparto

Vedi capitolo su rischio trasversale movimentazione carichi

### Processo di lavoro: 2 - Deumidificazione

### Processo di lavoro: 3 - Stampaggio ad iniezione delle materie plastiche

#### Capitolo 2.2.1 - Descrizione fase

##### Deumidificazione

Per togliere l'umidità dai materiali plastici vengono utilizzati appositi essiccatori nei quali l'umidità viene eliminata mediante l'insufflazione di aria calda in contenitori aventi capacità di circa Kg. 70 per un tempo di circa 2 ore.

Spesso vengono utilizzati per il nylon (raramente per il polistirolo) in quanto più facilmente attira l'umidità e una volta lavorato presenta striature bianche dovute al vapore acqueo contenuto.



Foto 10 - deumidificatore

## Stampaggio ad iniezione delle materie plastiche

Prima di procedere alla fase di stampaggio ad iniezione vengono caricate manualmente le tramogge delle presse con il materiale miscelato precedentemente con il pigmento.

Le operazioni di plastificazione ed iniezione del materiale plastico avvengono nel “gruppo plastificatore” che è costituito da un cilindro riscaldato da resistenze elettriche con all’interno una “vite senza fine” in movimento. La vite viene azionata da un motore idraulico che consente di regolarne la velocità rotazione. Essa, ruotando, spinge il materiale plastico in granuli dalla tramoggia al cilindro e, per effetto del riscaldamento (temperatura impostata secondo il materiale. ES: polistirolo circa 200°C; nylon 230-240°C) e dell’attrito di scorrimento contro la parete del cilindro, si ha la fusione della massa plastica. La rotazione della vite omogeneizza tutta la massa plastificata che si accumula nella testa del cilindro.



Foto 11 – materiale plastico in granuli

A questo punto entra in azione un pistone idraulico che provoca nella vite un movimento assiale (e non più rotatorio) premente che consente l’iniezione della massa plastificata nello stampo chiuso mediante un apposito ugello. La massa fluida, a contatto con le pareti fredde dello stampo, si solidifica, dando forma al manufatto desiderato.



Foto 12 – pressa ad iniezione

La caratteristica del processo suddetto, chiamata “iniezione a tunnel”, è la separazione del materiale fuso dall’ambiente di lavoro circostante, in quanto anche nella fase di apertura dello stampo, il polimero, che ha una temperatura di circa 180°, si trova nell’ugello di iniezione.

Successivamente lo stampo si apre e viene espulso il manufatto che cade in raccoglitori plastici (dalle dimensioni di circa 70 litri) che, una volta riempiti, vengono allontanati manualmente dal personale addetto e trasportati nella zona “pesatura e controllo”.

Prima di allontanare i suddetti contenitori gli addetti provvedono manualmente a dividere il manufatto dalla materozza.

Se i manufatti sono di piccole dimensioni vengono fatti passare da vagli di varie dimensioni e separati manualmente.

Automaticamente lo stampo si richiude, la vite torna indietro ad attingere il materiale plastico in granuli dalla tramoggia ed il procedimento descritto sopra si ripete.

La circolazione dell'acqua all'interno dell'impianto di raffreddamento dello stampo e della macchina stessa, avviene a circuito chiuso (frigorifero con condensazione ad aria) ed il consumo di acqua è ridotto solo al reintegro di eventuali perdite ed evaporazioni.

Il cilindro della macchina viene riscaldato mediante resistenze elettriche e raggiunge delle temperature che vanno da un minimo di 170° (nella prima zona del cilindro) fino ad un massimo crescente di 210° nella zona "ugello".

Gli scarti e le materozze provenienti dallo stampaggio delle materie plastiche vengono reimpiegate previo passaggio negli appositi "granulatore" e "separatore di metalli" per eliminare eventuali impurità metalliche.

Il "granulatore" è composto da lame che, ruotando, macinano il materiale (che si presenta di colore marrone) e lo espellono facendolo cadere in appositi contenitori plastici. Tale macchina si trova in un locale confinato ed è posizionata in modo che sia obbligatoriamente caricata dal locale adiacente (destinato a deposito di semilavorati in zama) tramite un'apertura nella parete divisoria. Una volta effettuata questa operazione l'addetto, dotato di avvisatore sonoro per le emergenze, entra nel locale ed aziona il comando di accensione.

Il "separatore di metalli" è composto da una tubazione, metallica nella parte iniziale e plastica nella parte finale, al cui interno è posizionata una calamita che, al momento in cui individua una particella metallica nel prodotto, la scarta deviandola in una seconda via di uscita della macchina.

A servizio delle presse ad iniezione troviamo anche una soffiatrice ad aria composta da un piano che si muove in senso orizzontale e sul quale sono posizionati i vassoi; un getto costante di aria, direzionato verso i vassoi, toglie eventuali granuli di sabbia o plastica presenti.

### **Capitolo 2.2.2. – Attrezzature, Macchine Impianti**

Lo stampaggio automatico ad iniezione delle materie plastiche avviene mediante l'utilizzo delle seguenti attrezzature:

- n° 24 presse ad iniezione;
- n° 2 mescolatori a fusti rotanti;
- n° 3 mescolatori a coclea;
- n° 1 granulatore;
- n° 1 separatore di metalli;
- n° 4 essiccatori ad aria calda;
- n° 1 soffiatrice ad aria calda.

Materiali occorrenti:

- Materiale plastico in granulo quale PVC, polistirolo, nylon, ABS, polietilene;

Masterbach costituito da pigmenti inorganici dispersi in un substrato plastico (impiegato in piccole percentuali solo per la produzione di manufatti colorati)

### Capitolo 2.2.3. – Fattori di rischio

Rischi per la salute e la sicurezza:

- rischi derivanti da emissioni di sostanze organiche aerodisperse provenienti dalla fase di stampaggio delle materie plastiche quali vapori di ammoniaca (nelle lavorazioni con il polistirene, a seguito della decomposizione di un additivo che contiene dal 20% al 40% di diammidi dell'acido azodicarbonico), ftalati (nelle lavorazioni con il PVC a seguito di degradazione termica del polimero), aldeide formica (nelle lavorazioni con il polietilene, il polistirene e nylon), acrilonitrile (nelle lavorazioni con il nylon), CVM, stirene, acrilonitrile, fibre di vetro (nella lavorazione del nylon);
- rischi derivanti da cadute dovute a scivolamenti su pavimenti lisci diventati sdruciolevoli a seguito di sversamenti accidentali di sostanze oleose quali oli di sgrassaggio;
- rischio rumore derivante dagli eiettori ad aria compressa per l'espulsione del pezzo stampato, dai movimenti pneumatici delle macchine, dal mulino granulatore, dal sistema di alimentazione della materia prima;
- rischi derivanti da contatti elettrici diretti ed indiretti;
- rischio derivante dalla permanenza di un solo operatore in ambiente isolato e nello specifico durante l'accensione della macchina rigranulatrice.

### Capitolo 2.2.4. – Danno atteso

#### infortuni

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, sono stati rilevati otto infortuni negli ultimi 3 anni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL, relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

#### Igiene del lavoro

L'esposizione a vapori di ammoniaca derivanti dalla degradazione del polistirene può dar luogo a fenomeni irritativi delle mucose respiratorie e oculari, gli ftalati, liberati dalla degradazione termica del polimero, hanno anch'essi effetto irritativo, è aperta la discussione sulla loro cancerogenicità e sugli effetti a carico dell'apparato riproduttivo maschile (ipotrofia testicolare). Sospetti di cancerogenicità ben più consistenti ricadono sull'aldeide formica, recentemente introdotta nel gruppo 1 della classificazione IARC degli agenti cancerogeni per l'uomo, vi è sufficiente evidenza che possa provocare il cancro del rinofaringe; l'aldeide formica deve inoltre essere considerata dotata di tossicità sistemica elevata per tutte le vie di esposizione, sia per sovraesposizione acuta che per effetti a lungo termine : possibili organi bersaglio sono il sistema nervoso centrale e il sangue.

Possiede azione corrosiva su pelle e mucose con possibili gravi danni agli occhi e alle vie respiratorie, è dotata di potere sensibilizzante elevato, in particolare per contatto con la pelle.

Per quanto riguarda l'acrilonitrile il prodotto deve essere considerato dotato di tossicità sistemica elevata, sia in caso di sovraesposizione acuta sia per quanto riguarda gli effetti a lungo termine, si tratta di una sostanza dotata di potere irritante di entità medio-alta, se inalato o ingerito può causare effetti avversi a carico del sistema nervoso centrale, del

sistema cardiovascolare, del fegato, dei reni, dell'apparato digerente e dell'apparato respiratorio.

Il prodotto deve essere considerato molto irritante per la pelle con arrossamento, bruciore, possibili formazioni tipo eczemi.

L'acrilonitrile è dotato di tossicità cronica di elevata entità con possibili effetti a carico del sistema gastrointestinale( gastriti e coliti, possibili anche ulcerazioni ed emorragie), del sistema respiratorio (tosse persistente, tracheiti e bronchiti croniche, polmoniti, edema polmonare ), del sistema nervoso centrale (cefalea, stato di depressione generale, fenomeni di narcosi), del sistema cardiovascolare (aritmia cardiaca, tachicardia, ipotensione).

Possibili anche alterazioni della funzionalità renale ed epatica.

Riguardo alla cancerogenicità umana, recentemente il prodotto, dopo accurati studi epidemiologici, è stato "declassato" dalla IARC dalla classe 2A (probabili cancerogeni) a quella 2B (possibili cancerogeni), esiste comunque evidenza di cancerogenicità sull'animale.

### Capitolo 2.2.5. – Interventi

- Relativamente ai "rischi derivanti da emissioni di sostanze organiche aerodisperse provenienti dalla fase di stampaggio delle materie plastiche" le presse ad iniezione necessarie per effettuare lo stampaggio delle materie plastiche sono dotate di apposito impianto di aspirazione individuale con capacità di cattura 0.5m/s.



Foto 13 – cappe aspiranti per presse ad iniezione

- Relativamente ai "rischi derivanti da cadute dovute a scivolamenti su pavimenti lisci diventati sdruciolevoli a seguito di sversamenti accidentali di sostanze oleose quali oli di sgrassaggio" il pavimento del locale è stato realizzato in gres antiscivolo e fra le varie macchine ed attrezzature è stato lasciato lo spazio sufficiente a garantire il corretto svolgimento delle lavorazioni.
- Relativamente al "rischio rumore derivante dal mulino di rigranulazione" la macchina è stata segregata in un locale insonorizzato all'interno del quale non è prevista la presenza di nessun addetto; comunque in prossimità della stessa vengono indossati cuffie come riportato su apposita cartellonistica
- Relativamente ai "rischi derivanti da contatti elettrici diretti ed indiretti" – vedi capitolo sui rischi trasversali "Contatti elettrici diretti ed indiretti".
- Relativamente al "rischio derivante dalla permanenza di un solo operatore in ambiente isolato e nello specifico durante l'accensione della macchina rigranulatrice" l'addetto è stato dotato di avvisatore acustico da portare al collo.

### Capitolo 2.2.6. – Appalto a ditta esterna

La sopra descritta fase non è stata appaltata a ditta esterna

#### **Capitolo 2.2.7. – Riferimenti legislativi**

D.lgs 626/94  
D.P.R. 547/55  
D.P.R. 303/56  
D.P.R. 175/88  
D.lgs 277/91  
D.Lgs 459/96  
D. Lgs 493/96  
DM 02/05/01  
D.lgs 25/02  
D.lgs 285/98

#### **Capitolo 2.2.8. – Rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze  
(Particolare E15 – controllo semestrale delle Sostanze Organiche Volatili)

1. COMPARTO:	Giocattoli (stampaggio e rifinitura)
2. FASE DI LAVORAZIONE:	verniciatura componenti
3. COD.INAIL:	28
4. FATTORE DI RISCHIO:	vedi capitoli 3.-3 dei relativi processi
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	2

### Fase di lavoro 3: verniciatura componenti

La fase in oggetto prevede l'effettuazione della verniciatura e l'essiccamento dei semilavorati sia metallici che plastici provenienti dalle fasi di pressofusione (componenti metallici) e di stampaggio ad iniezione di materie plastiche (componenti plastici).

Il reparto verniciatura si trova al piano terreno dello stesso stabile contenente i reparti di pressofusione, materie plastiche e montaggio.

La fase presenta il seguente flusso di lavoro (vedi flow chart):

1. Ricevimento semilavorati dai reparti suddetti;
2. Sgrassaggio componenti metallici;
3. Verniciatura ed essiccamento;

### Processo di lavoro: 1-ricevimento semilavorati e movimentazione carichi nel reparto

Vedi quanto riportato nel capitolo 8.

### Processo di lavoro: 2-trattamento di sgrassaggio per componenti metallici

#### Capitolo 3.2.1 - Descrizione Sgrassaggio

Lo sgrassaggio viene effettuato all'interno di una lavatrice costituita da un corpo centrale e da un portellone tramite il quale vengono inseriti 3 cesti metallici (dimensioni 520x370x250mm).

Ogni cesto ha una portata massima di 50-70 Kg di materiale da trattare.

L'impianto di lavaggio ha la caratteristica che durante il ciclo è segregato sia dall'ambiente di lavoro che dall'ambiente esterno. Il lavaggio viene effettuato mediante getti di solvente (percloroetilene altamente stabilizzato che si presta ad essere congelato e scongelato con temperature comprese tra 0 e -30°C) ad alta pressione, mentre i pezzi metallici contenuti nel cestello della lavatrice ruotano in senso orario e antiorario.

Questa operazione avviene nella lavatrice chiusa ermeticamente seguendo un ciclo di lavaggio che alterna solvente caldo e freddo in successione.

La lavatrice viene caricata mediante grù a bandiera.

A lavaggio completato, la miscela aria-umidità solvente che satura all'interno della lavatrice, viene aspirata in una batteria frigorifera ove si raggiungono temperature inferiori a  $-30^{\circ}\text{C}$ . A questa temperatura l'acqua ed il solvente, congelando, saranno trattenuti nel frigo, liberando solo aria che risulta perfettamente anidra.

Ripetendo tale operazione più volte (durata 8-10 minuti) il risultato è quello che all'apertura del portellone l'aria interna, che viene aspirata e convogliata all'esterno, risulta sufficientemente depurata.



Foto 14 - lavatrice

### Capitolo 3.2.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti

Sgrassatrice da 50-70Kg, con alimentazione elettrica, dotata di n°3 cesti metallici.

### Capitolo 3.2.3 - Il fattore di rischio

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti elettrici diretti;
- rischi derivanti da contatti elettrici indiretti;
- rischi derivanti dall'incendio di sostanze infiammabili;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti dai vapori prodotti durante la fase;
- rischi derivanti dal rumore;
- rischi derivanti dall'esposizione cutanea al solvente;

### Capitolo 3.2.4 - Il danno atteso

#### infortuni

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, non sono stati rilevati infortuni negli ultimi 3 anni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

#### Igiene del lavoro

L'esposizione ai vapori di percloroetilene utilizzato per lo sgrassaggio può dar luogo ad effetti avversi quali depressione del sistema nervoso centrale, danni epatici e renali, la

lavorazione a ciclo chiuso, così come descritta nel capitolo 3.2.1 previene l'inalazione di detti vapori da parte degli operatori.

### **Capitolo 3.2.5 - Gli interventi**

Premesso che tutte le operazioni relative alla fase nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria vengono effettuate da personale esperto debitamente formato ed informato sui rischi e sull'uso dei DPI, si riportano di seguito gli interventi eseguiti dall'azienda per eliminare o ridurre al minimo i rischi:

#### Rischi derivanti da contatti elettrici diretti:

vedi capitolo su rischio trasversale elettrico

#### Rischi derivanti da contatti elettrici indiretti:

vedi capitolo su rischio trasversale elettrico

#### Rischi derivanti dall'incendio di sostanze infiammabili

Ambiente di lavoro sottoposto a controllo VF; protezione garantita da estintori di idonee caratteristiche e dimensioni, opportunamente segnalati; applicazione di procedure, concordate con i VF, da parte dei lavoratori da applicare in caso di incendio e/ scoppio.

#### Rischi derivanti dai vapori prodotti durante la fase

Le misure effettuate dal consulente esterno forniscono una esposizione molto inferiore ad  $\frac{1}{4}$  del TLV-TWA per cui tale lavorazione può essere classificata come ciclo chiuso. Il reparto è dotato di un estrattore di aria ambiente.

#### Rischi derivanti dal rumore

Protezione realizzata con DPI (cuffie, tappi auricolari), valutazione del reparto come da D.Lgs.277/91.

#### Rischi derivanti dall'esposizione cutanea al solvente

La quantità di solvente utilizzata è solo quella strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera e viene stoccata in apposito contenitore; l'impiego del solvente è conforme a quanto indicato nelle schede di sicurezza, ulteriore protezione è garantita dall'uso dei DPI (guanti, mascherina tipo semifacciale con filtro per sostanze organiche). L'operazione viene comunque effettuata con l'impianto di aspirazione acceso.

### **Capitolo 3.2.6 - Appalto a ditta esterna**

La gestione e la manutenzione della fase di sgrassaggio non è appaltata a ditta esterna.

### Capitolo 3.2.7 - Riferimenti legislativi

D.Lgs 626/94  
D.P.R. 547/55  
D.P.R. 303/56  
D.P.R. 175/88  
D.Lgs 277/91  
D.lgs 25/02  
D.lgs 285/98  
D.lgs 52/97  
L.46/90  
CEI 64-8

### Capitolo 3.2.8 - Il rischio esterno

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze: impianto di abbattimento a frigorifero; SOV (II)<550mg/mc; prelievo da ripetere ogni 6 mesi.

### Processo di lavoro: 3-verniciatura ed essiccamento

#### Capitolo 3.3.1 - Descrizione Verniciatura ed Essiccamento

La verniciatura dei componenti, siano essi metallici che plastici, avviene all'interno di una cabina aspirata con sistema di abbattimento (overspray) a velo d'acqua. Le dimensioni della cabina sono 1600x4880x2700mm.

La zona di verniciatura funziona con flusso d'aria avente direzione pressoché orizzontale, in modo da incanalare l'overspray verso il velo d'acqua che costituisce la parete di fondo della cabina; vengono applicati vernici e solventi di caratteristiche simili a quelli impiegati per il trattamento di altre superfici metalliche e plastiche.



Foto 15 – cabina di verniciatura

Specificatamente vengono utilizzate: vernici a base solvente (Vernice vinilfenolica monocomponente, vernice epossidica, vernice acrilica); vernici idrosolubili; solventi per vernici; solventi alla nitro per pulizia.

Le acque esauste vengono allontanate periodicamente da ditte autorizzate.

L'aspirazione è attivata da ventilatori, di tipo centrifugo, disposti nella sezione retrostante il velo d'acqua; tali ventilatori creano la depressione necessaria a trascinare l'acqua per l'alimentazione del velo e per il circuito di depurazione.

La velocità dell'aria nella zona spruzzata è di 0.5m/s.

In continuo alla verniciatura si effettua l'essiccamento in forno di cottura, avente dimensioni 200x1200x3100mm.

L'aria proveniente da un generatore d'aria calda è distribuita a mezzo di ventilatori elicoidali all'interno del forno.

Durante l'essiccamento dei pezzi verniciati, la temperatura del forno è tra 100-110°C per i pezzi metallici e 70-80°C per i pezzi plastici.

Sia la cabina di verniciatura che il forno sono collegati da un nastro trasportatore ad anello funzionante in continuo.

Poiché la verniciatura a spruzzo è realizzata esclusivamente con l'impiego di robot, le postazioni di lavoro occupate in questo reparto si trovano in prossimità della zona di aggancio e sgancio dei telai portapezzi sul nastro trasportatore.



Foto 16 – nastro trasportatore reparto verniciatura

### Capitolo 3.3.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti

Cabina di verniciatura in telaio metallico e lamiera sagomata per sgocciolamento liquidi dotata di ventilatore centrifugo alimentato elettricamente;

Forno elettrico per essiccamento del tipo a generatore di aria calda con scambiatore di calore acqua aria alimentato a gas metano.



Foto 17 – forno per essiccamento pezzi

### Capitolo 3.3.3 - Il fattore di rischio

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti elettrici diretti;
- rischi derivanti da contatti elettrici indiretti;
- rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine;
- rischi derivanti dall'incendio di sostanze infiammabili;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti dai vapori prodotti durante la fase;

- rischi derivanti dal rumore;
- rischi derivanti dall'esposizione cutanea alle vernici e solventi.

### **Capitolo 3.3.4 - Il danno atteso**

#### **Infortuni**

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, sono stati rilevati i seguenti infortuni negli ultimi 3 anni: 0.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

#### **Igiene del lavoro**

E' da escludere, visto che sia la fase di verniciatura che quella successiva di asciugatura avvengono in ambiente chiuso e aspirato, l'insorgenza di danno acuto da solventi, è invece da prendere in considerazione la possibilità di patologie legate a prolungata esposizione a bassi livelli.

I solventi hanno effetti generali indipendentemente dalla classe chimica a cui appartengono: possono causare irritazione per mucose e cute, esplicare azione neurotossica, epatotossica e nefrotossica.

### **Capitolo 3.3.5 - Gli interventi**

Premesso che tutte le operazioni relative alla fase nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria vengono effettuate da personale esperto debitamente formato ed informato sui rischi e sull'uso dei DPI, si riportano di seguito gli interventi eseguiti dall'azienda per eliminare o ridurre al minimo i rischi:

#### Rischi derivanti da contatti diretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

#### Rischi derivanti da contatti indiretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

#### Rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine

La verniciatura a spruzzo è realizzata esclusivamente con l'impiego di robot, pertanto le postazioni di lavoro occupate in questo reparto si trovano in prossimità della zona di aggancio e sgancio dei telai portapezzi sul nastro trasportatore; le lavorazioni vengono effettuate in continuo.

I lavoratori utilizzano DPI (occhiali, tuta da lavoro).

### Rischi derivanti dall'incendio di sostanze infiammabili

Ambiente di lavoro sottoposto a controllo VF; protezione garantita da estintori di idonee caratteristiche e dimensioni, opportunamente segnalati; applicazione di procedure, concordate con i VF, da parte dei lavoratori da applicare in caso di incendio e/ scoppio.

### Rischi derivanti dai vapori prodotti durante la fase

La cabina di verniciatura ed il tunnel di essiccamento sono dotati di impianto di aspirazione con velocità di cattura di 0.5m/s.

### Rischi derivanti dal rumore

Protezione realizzata con DPI (cuffie, tappi auricolari), valutazione del reparto come da D.Lgs.277/91.

### Rischi derivanti dall'esposizione cutanea al solvente

La quantità di vernici e solventi utilizzata è solo quella strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera e viene stoccata in apposito contenitore; l'impiego delle vernici e solventi è conforme a quanto indicato nelle schede di sicurezza, ulteriore protezione è garantita dall'uso dei DPI (guanti da solvente, mascherina).

## **Capitolo 3.3.6 - Appalto a ditta esterna**

La gestione e la manutenzione della fase di verniciatura ed essiccatura non è appaltata a ditta esterna.

## **Capitolo 3.3.7 - Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94

DPR 547/55

DPR 303/56

DPR 175/88

D.Lgs 277/91

D.lgs 25/02

D.lgs 285/98

D. Lgs 52/97

D. Lgs 258/98

D.lgs 52/97

L.46/90

## **Capitolo 3.3.8 - Il rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze: sistema di abbattimento a velo d'acqua; articolato <10mg/mc; SOV (IV) <150mg/mc; prelievo da ripetere ogni 6 mesi.

Le acque esauste vengono allontanate periodicamente da ditte autorizzate.

1. COMPARTO:	Giocattoli (stampaggio e rifinitura)
2. FASE DI LAVORAZIONE:	confezionamento prodotti finiti
3. COD.INAIL:	36.50.2
4. FATTORE DI RISCHIO:	vedi capitoli 4.-3 dei relativi processi
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	4

### Fase di lavoro 4: confezionamento prodotti finiti

La fase è composta dal seguente flusso di lavoro:

- 1 – Assemblaggio
- 2 – Confezionamento

#### Processo di lavoro: 1 - Assemblaggio

##### Capitolo 4.1.1. - Descrizione fase

L'assemblaggio dei particolari provenienti dalle lavorazioni descritte precedentemente, e/o acquistati da terzi, viene eseguito su appositi banchi di lavoro predisposti per l'impiego di piccoli macchinari quali:

- affilatrice automatica per l'affilatura di cesoie utilizzate in alcune armi esplodenti;
- presse pneumatiche semiautomatiche per l'assemblaggio dei componenti plastici delle armi giocattolo;
- presse pneumatiche necessarie per l'assemblaggio dei componenti in plastica e metallo delle armi giocattolo;
- presse idrauliche per l'assemblaggio dei particolari metallici;
- saldatrice ad ultrasuoni per l'assemblaggio dei particolari in plastica;



Foto 18 – banco per assemblaggio componenti

- trapano a colonna per l'effettuazione di fori su particolari plastici per recuperare eventuali armi difettose.

Per incollare i vari componenti plastici viene utilizzato un collante a base di acetato di isoamile applicato ad un tampone in feltro imbevuto; tale lavorazione viene effettuata in presenza di cappe aspiranti localizzate.

Nel reparto in questione si effettua anche l'assemblaggio delle parti in materiale plastico e metallico, provenienti dai reparti dove se ne effettua lo stampaggio e la verniciatura, che compongono le armi giocattolo, al termine queste ultime sono pronte per il confezionamento.

L'attività di assemblaggio viene svolta in modo quasi esclusivamente manuale, gli operatori, prevalentemente di sesso femminile, lavorano su appositi banchi, in posizione seduta, eseguendo tutte le operazioni che portano al completamento dell'arma giocattolo; in altre parole, ad ogni postazione corrisponde una tipologia di prodotto da assemblare.

A supporto delle azioni manuali vengono utilizzate, in tre postazioni, due presse a comando manuale e una a pedale; in una postazione viene utilizzato un avvitatore automatico ad aria compressa.

Gli addetti ruotano alle varie postazioni scambiandosi tra loro, vengono osservate brevi pause decise autonomamente.



Foto 19 – pressa pneumatica per assemblaggio

#### Capitolo 4.1.2. – Attrezzature, Macchine Impianti

L'assemblaggio dei vari particolari avviene mediante l'utilizzo dei seguenti macchinari ed attrezzature:

- n°1 affilatrice automatica
- n° 2 presse pneumatiche semiautomatiche;
- n° 2 presse pneumatiche
- n° 2 presse idrauliche
- n° 1 saldatrice ad ultrasuoni
- n° 1 trapano a colonna

Materiali occorrenti:

- Semilavorati provenienti dalla fase di verniciatura dei componenti;
- Componenti acquistati da terzi quali molle, viti, ecc ....;
- Acetato di isoamile (collante).

### Capitolo 4.1.3. – Fattori di rischio

Rischi per la salute e la sicurezza:

- rischi derivanti da emissioni di sostanze organiche aerodisperse provenienti dalla fase di incollaggio dei componenti plastici con acetato di isoamile;
- rischi derivanti dalla postura degli addetti;
- rischio chimico derivante dall'utilizzo di acetato di isoamile;
- rischio da sovraccarico meccanico degli arti superiori;
- rischi da schiacciamento delle mani da operazioni di pressatura;
- rischi derivanti da rumore;
- rischi derivanti da contatti elettrici diretti ed indiretti.

### Capitolo 4.1.4. - Danno atteso

#### Infortunati

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, sono stati rilevati 2 infortuni negli ultimi 3 anni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL, relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

#### Igiene del lavoro

L'acetato di isoamile impiegato per l'incollaggio dei componenti plastici è un prodotto di bassa tossicità sistemica dotato di potere irritante per la cute e le mucose oculari, a causa della sua azione sgrassante può causare arrossamenti, dermatiti allergosimili e screpolature.

E' noto che l'effettuazione, nel corso dell'attività lavorativa, di movimenti ripetitivi protratti nel tempo a carico degli arti superiori può determinare sovraccarico meccanico degli stessi con possibile insorgenza di affezioni muscolo scheletriche dalle caratteristiche variabili e di non facile differenziazione. La denominazione comunemente accettata è quella di "work related muskolo-skeletal disorders (WMSDs)": disturbi muscolo-scheletrici correlati al lavoro.

Il termine "correlati" sta a significare che non esiste un rapporto causale esclusivo con l'attività lavorativa, ma che il lavoro rappresenta sicuramente elemento fondamentale nel determinismo dell'affezione, pur in un ambito di multifattorialità.

Indagini eseguite mettendo a confronto lavoratori non esposti a compiti comportanti movimenti ripetitivi degli arti superiori con lavoratori esposti, mostrano in questi ultimi prevalenza di patologie molto bassa rispetto ai primi, specie nelle classi di età più giovani.

Le patologie in questione sono riferibili ad alterazioni dei tessuti molli periarticolari (tendiniti, tenosinoviti, borsiti), delle strutture nervose periferiche e di alcune articolazioni.

Le forme di maggior interesse e riscontro sono le seguenti:

- *Periartrite scapolo omerale o sindrome da conflitto*, in cui il sintomo prevalente è il dolore nei movimenti della spalla interessata con possibile evoluzione in quadri di grave impotenza funzionale.

- *Epicondilitis, Epitrocleite*: colpiscono la regione del gomito con dolore nei movimenti attivi dell'avambraccio e della mano e dolore alla compressione delle regioni interessate.
- *Tenosinoviti stenosanti* della mano, quali: la *sindrome di De Quervain* (dolore nella regione della tabacchiera anatomica, accentuato dalla deviazione radiale e ulnare della mano) e il *dito a scatto* in cui, per la formazione di un nodulo in un tendine flessore di un dito, si manifesta un arresto dell'estensione seguito da uno scatto allorché viene forzato il movimento.
- *Rizo-artrosi trapezio-metacarpale*: si manifesta con dolore vivo ai movimenti di abduzione e opposizione del pollice e deformazione articolare nelle fasi più avanzate.
- *Sindrome del tunnel carpale*: dovuta a "intrappolamento" del nervo mediano che viene compresso nel tunnel carpale; ne consegue un quadro sintomatologico evolutivo, caratterizzato inizialmente da disturbi della sensibilità e formicolii a carico delle prime tre dita e della metà laterale del IV, talora irradiati all'avambraccio, con caratteristica insorgenza notturna; successivamente i disturbi si accentuano manifestandosi anche durante il giorno, compare dolore, riduzione della forza prensile della mano e ipotrofia muscolare.

Al fine di stimare le esposizioni e valutare l'effettivo rischio presente, è stato effettuato uno studio delle attività in questione con il supporto di riprese televisive. I movimenti compiuti dagli addetti sono stati analizzati mediante l'esame di alcuni parametri quali la frequenza degli atti, la forza impiegata, le posture assunte e i tempi di recupero; per evidenziare o meno la presenza di condizioni di rischio biomeccanico si è fatto uso del modello do check list (correlato al metodo OCRA) per la stima rapida dell'esposizione.

Il metodo consiste nel rilevare i parametri indicati sopra più i cosiddetti fattori complementari (guanti inadeguati, pressione sulla pelle ecc.) attribuendo loro dei punteggi. Al termine del percorso il punteggio complessivo ottenuto per ogni postazione ne definisce il livello di rischio stimato per patologie da causa biomeccanica dell'arto superiore. I punteggi rilevati per ogni postazione sono riportati nella sottostante tabella.

Postazione 1	Postazione 2	Postazione 3	Postazione 4	Postazione 5	Postazione 6	Postazione 7
<b>17</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>15</b>

*Corrispondenza tra punteggi check list e fascia di rischio*

Fino a 6	Assenza di rischio
6,1-11,9	Rischio lieve
12-18,9	Rischio medio
≥ 19	Rischio elevato

Come si può vedere le varie postazioni si collocano nelle fasce di rischio lieve e medio per le quali occorre prendere i seguenti provvedimenti:

fascia di rischio lieve: nessuno;

fascia di rischi medio: sorveglianza sanitaria consigliata, opportuna la ricerca di soluzioni migliorative per i valori dell'indice più elevati.

#### **Capitolo 4.1.5. – Interventi**

- Relativamente ai “rischi derivanti da emissioni di sostanze organiche aerodisperse provenienti dalla fase di incollaggio dei componenti plastici con acetato di isoamile” il banco di lavoro sono dove se ne fa uso è dotato di cappa aspirante con velocità di cattura di 0.5 m/s. Inoltre si è provveduto a stoccare nel locale “assemblaggio” solo la quantità di prodotto strettamente necessaria alle lavorazioni (fustino 50 Kg) in contenitori con chiusura ermetica (DPI: maschera semifacciale usa e getta con filtro per sostanze volatili organiche).
- Relativamente ai “rischi di postura” gli addetti sono stati dotati di idonee sedie con schienale regolabile e poggia piedi; i piani di lavoro sono liberi nella parte sottostante per poter distendere le gambe.
- Relativamente al “rischio da sovraccarico meccanico degli arti superiori” è prevista l'effettuazione di pausa autogestita dai lavoratori;
- Relativamente al “rischio da schiacciamento delle mani” due presse sono dotate di doppio comando manuale, la pressa a pedale è dotata di piano di scorrimento che permette la pressatura degli oggetti fuori dal raggio di azione dell'operatore;
- Relativamente al “rischio rumore” - vedi capitolo sui rischi trasversali “Rumore”.
- Relativamente ai “rischi derivanti da contatti elettrici diretti ed indiretti” – vedi capitolo sui rischi trasversali “Contatti elettrici diretti ed indiretti”.

#### **Capitolo 4.1.6. – Appalto a ditta esterna**

La sopra descritta fase non è stata appaltata a ditta esterna

#### **Capitolo 4.1.7. – Riferimenti legislativi**

D.lgs 626/94  
D.P.R. 547/55  
D.P.R. 303/56  
D.P.R. 175/88  
D.lgs 277/91  
D.lgs 25/02  
D.Lgs 459/96  
D. Lgs 493/96  
DM 02/05/01

#### **Capitolo 4.1.8. – Rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze  
(Particolare E 5 – controllo)

## Processo di lavoro: 2 - Confezionamento

### Capitolo 4.2.1. - Descrizione fase

Il confezionamento dei prodotti finiti avviene mediante l'utilizzo di una macchina chiamata "blisteratrice"; il foglio in PVC viene precedentemente sagomato secondo le dimensioni dell'arma giocattolo che si desidera confezionare e successivamente alloggiato manualmente nell'apposito spazio antistante la macchina mentre gli inserti in cartone sono caricati manualmente.

L'addetto inserisce nella sagomatura del PVC l'arma giocattolo, aziona il comando che consente di ruotare di 180° in senso orizzontale tale piano ed avvia la pressa che termosalda il pvc con l'inserto di cartone a temperatura di circa 120-150°C.

In particolare si precisa che i fogli in PVC, già sagomati, arrivano in rotoli di varie dimensioni a seconda dell'articolo da confezionare come gli inserti in cartone.

A seguito del riscaldamento dell'olio lubrificante della pompa a vuoto abbiamo la produzione di fumi che una volta attraversato un filtro metallico vengono scaricati all'esterno del locale.

I giocattoli confezionati vengono imballati in scatole di cartone in relazione all'articolo da produrre (peso circa Kg. 2.70-5 eseguito una volta al mese), impilati e trasportati nel locale magazzino mediante l'utilizzo di transpallet.



Foto 20 - blisteratrice

### Capitolo 4.2.2. – Attrezzature, Macchine Impianti

Il confezionamento dei prodotti assemblati avviene mediante l'utilizzo dei seguenti macchinari ed attrezzature:

- n° 1 blisteratrice;
- n°1 termoformatrice per sagomatura fogli in pvc.

Materiali occorrenti:

- PVC in foglia;
- Materiale cartotecnico.

### Capitolo 4.2.3. - Fattori di rischio

Rischi per la salute e la sicurezza:

- rischi derivanti dall'emissioni di fumi prodotti dal riscaldamento dell'olio lubrificante della pompa a vuoto;
- rischi derivanti dalla postura degli addetti;

- rischi derivanti dalla movimentazione manuale dei carichi a seguito dell'impilamento dei contenitori delle armi confezionate;
- rischi derivanti da contatti elettrici diretti ed indiretti.

#### **Capitolo 4.2.4. - Danno atteso**

##### **Infortunati**

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, non sono stati rilevati infortuni negli ultimi 3 anni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL, relativamente al settore lavori (codice tariffa 28)

#### **Capitolo 4.2.5. - Interventi**

- Relativamente ai "rischi derivanti dall'emissione di fumi prodotti dal riscaldamento dell'olio lubrificante della pompa a vuoto" la termoformatrice è dotata di apposito impianto di aspirazione incorporato che convoglia i fumi all'esterno del locale dopo aver attraversato un filtro metallico.
- Relativamente ai "rischi di postura" gli addetti sono stati dotati di idonee sedie con lo schienale regolabile in modo da poter utilizzare i comandi delle macchine in posizione seduta; inoltre il lavoro è stato organizzato in modo da poter alternare sostanziali cambiamenti di posizione del corpo (per esempio da in piedi a seduto con la schiena appoggiata).
- Relativamente ai "rischi derivanti dalla movimentazione manuale dei carichi a seguito dell'impilamento dei contenitori delle armi confezionate" – vedi capitolo sui rischi trasversali "Movimentazione manuale dei carichi".
- Relativamente ai "rischi derivanti da contatti elettrici diretti ed indiretti" – vedi capitolo sui rischi trasversali "Contatti elettrici diretti ed indiretti".

#### **Capitolo 4.2.6. - Appalto a ditta esterna**

La sopra descritta fase non è stata appaltata a ditta esterna

#### **Capitolo 4.2.7. - Riferimenti legislativi**

D.lgs 626/94  
 D.P.R. 547/55  
 D.P.R. 303/56  
 D.P.R. 175/88  
 D.lgs 277/91  
 D.lgs 10/97  
 D.Lgs 459/96  
 D. Lgs 493/96  
 DM 02/05/01

#### **Capitolo 4.2.8. - Rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze  
(particolare E6 – controllo)

## Profili di rischio nella linea munizioni giocattolo

In tale reparto vengono prodotte le munizioni giocattolo, in grado di produrre un effetto detonante; tutto il ciclo produttivo è indipendente dalle altre fasi lavorative presenti nell'azienda in oggetto, infatti tali lavorazioni vengono svolte in un edificio ( unità 4 ) suddiviso in due locali distinti adibiti specificatamente al caricamento ed al confezionamento della linea munizioni. Tali locali sono altresì collegati da un tunnel cosiddetto di " essiccamento ".

1. COMPARTO:	Giocattoli (stampaggio e rifinitura)
2. FASE DI LAVORAZIONE:	costruzione capsule in materiale plastico
3. COD.INAIL:	36.50.2
4. FATTORE DI RISCHIO:	vedi capitoli 5.-.3 dei relativi processi
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	2

### Fase di di lavoro: 5 - costruzione capsule in materiale plastico

#### Processo di lavoro: costruzione capsule in materiale plastico

##### Capitolo 5.1.1 - Descrizione

I materiali necessari per svolgere questa fase lavorativa sono il Masterbach ( una miscela di composizione variabile a seconda dell'effetto cromatico voluto costituita da pigmenti inorganici dispersi in un substrato plastico ed impiegata in piccole quantità per la produzione di capsule colorate ) e di materiale plastico in granuli ( polietilene a bassa densità ).

L' iniezione del materiale e la sua plastificazione, finalizzate alla produzione delle capsule, avvengono nel gruppo plastificatore che è costituito da un cilindro riscaldato da resistenze elettriche e munito al suo interno di una " vite senza fine " in movimento. Questa, azionata da motore idraulico con velocità variabile per regolarne la rotazione, fa avanzare nel cilindro il materiale proveniente dalla tramoggia e ne provoca la fusione per riscaldamento ed attrito di



Foto 21 - plastificatore

scorrimento della massa plastica contro la parete del cilindro.

La rotazione della vite determina inoltre una fusione omogenea di tutta la massa che, plastificata, si accumula sulla testa del cilindro. Infine il suo movimento assiale, indotto da un pistone idraulico, inietta, attraverso un ugello, la massa plastificata nello stampo; questa, al contatto delle pareti fredde dello stampo medesimo, si solidifica dando la forma della capsula desiderata.

Le capsule di forma cilindrica e dimensioni limitate ( diametro 6 mm, altezza 4 mm ), vengono realizzate per lo più a nastri e ad anelli ( dette rosette ), in funzione del tipo di giocattolo per la quale verranno poi utilizzate.

Le macchine utilizzate sono presse verticali ad iniezione. Tali macchinari differiscono da quelli utilizzati nella costruzione di componenti in materiale plastico per il tipo di apertura dello stampo che anziché essere orizzontale è verticale.

Per il tipo di materiale impiegato il profilo di temperatura impostato è il seguente:

cilindro zona 1	180° C
cilindro zona 2	195° C
cilindro zona 3	210° C
ugello zona 4	200° C

### **Capitolo 5.1.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti**

n. 5 presse verticali ad iniezione

n. 1 soffiatrice per vassoi

### **Capitolo 5.1.3 - Il fattore di rischio**

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti dallo stoccaggio del comburente e del combustibile.
- rischio esplosività .
- rischi derivanti dalle cadute dovute a scivolamento su pavimenti di tipo industriale rese però pericolose da una superficie liscia.

2-rischi per la salute

- rischi derivanti da emissioni di sostanze organiche aerodisperse e provenienti dalla decomposizione/ossidazione dei polimeri utilizzati.

### **Capitolo 5.1.4 - Il danno atteso**

#### **Infortunati**

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, non sono stati rilevati infortuni negli ultimi 3 anni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL, relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477)

### **Igiene del lavoro**

Il riscaldamento del polietilene ad una temperatura superiore ai 200 °C dà luogo ad emissione di fumi che, se inalati, hanno effetto irritativo sulle mucose respiratorie causando tosse e dispnea, ciò in parte è attribuibile alla liberazione di aldeidi (formaldeide, acetaldeide, acroleina) a temperature di lavorazione che vanno dai 190°C ai 250 °C. Dalla degradazione del materiale per semplice riscaldamento derivano inoltre: idrocarburi alifatici saturi ed insaturi (metano, etilene, butene), chetoni (acetone, MEK), acidi grassi volatili (acido stearico).

### **Capitolo 5.1.5 - Gli interventi**

#### Rischi derivanti dallo stoccaggio del comburente e del combustibile

Le sostanze sono depositate in un fabbricato ed in ambienti separati. Tali locali sono sottoposti a controllo dei VF. I lavoratori sono formati e informati sulle procedure, concordate con i VF, da applicare in caso di incendio e/o scoppio.

#### Rischi derivanti da esplosione

La preparazione e la pesatura della miscela esplosiva avviene secondo una procedura di sicurezza.

I lavoratori sono formati e informati sulle procedure, concordate con i VF, da applicare in caso di incendio e/o scoppio.

#### Rischi derivanti da cadute dovute a scivolamento

Vedi capitolo su rischio trasversale movimentazione carichi.

#### Rischi derivanti da emissioni di sostanze organiche aerodisperse e provenienti dalla decomposizione/ossidazione dei polimeri utilizzati.

Tutti gli impianti sono stati dotati di aspirazione localizzata con velocità di cattura in corrispondenza del punto di emissione fumi di 0,4 m/s.

### **Capitolo 5.1.6 - Appalto a ditta esterna**

Non si rilevano per questa specifica attività incarichi esterni.

### **Capitolo 5.1.7 - Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94  
DPR 547/55  
DPR 303/56  
DPR 175/88  
D.Lgs 277/91  
D.Lgs 25/02  
D.Lgs 459/96  
D. Lgs 493/96  
DM 02/05/01

### **Capitolo 5.1.8 - Il rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze.

1. COMPARTO:	Giocattoli (stampaggio e rifinitura)
2. FASE DI LAVORAZIONE:	caricamento capsule, essiccamento e confezionamento
3. COD.INAIL:	36.50.2
4. FATTORE DI RISCHIO:	vedi capitoli 6.-3 dei relativi processi
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	10

### Fase di lavoro: 6 - caricamento capsule, essiccamento e confezionamento

La fase è composta dal seguente flusso di lavoro ( vedasi flow chart )

1. Caricamento capsule,
2. Essiccamento
3. Confezionamento

#### Capitolo 6.1.1 - Descrizione fasi

##### Caricamento capsule

Per lo svolgimento di questa fase lavorativa vengono utilizzati contenitori ( le capsule in materiale plastico descritte in precedenza), miscela detonante ( costituita da clorato di potassio, fosforo rosso, alcool polivinilico ed acetone che vengono addizionati in soluzione, e materiale per il confezionamento ( in prevalenza PVC in foglia e materiale cartotecnico). La prima fase di questo processo lavorativo consiste nel dosaggio della miscela esplosiva per mezzo di macchine speciali funzionanti con ciclo automatico.

In questo reparto si richiede comunque la presenza costante dell'uomo, sia per alimentare le macchine sia per supervisionare l'intero sistema. Il caricamento in due tempi in ambiente umido e a basso dosaggio, impedisce che la miscela delle due sostanze determini, nella fase preparatoria, effetto esplosivo.

La pulizia dei contenitori, impiegati per la preparazione della miscela dei materiali detonanti, avviene attraverso la raccolta delle acque contaminate che vengono poi convogliate in una vasca di omogeneizzazione, per essere poi trattate con un impianto di depurazione chimico - fisico.

##### Essiccamento

I nastri e le rosette caricate con la miscela esplosiva vengono convogliati, attraverso un nastro trasportatore, in due tunnel di essiccamento nel quale un flusso di aria calda originata da una resistenza elettrica determina l'evaporazione dell'acqua presente. All'ingresso dei due tunnel sono posizionati due aspiratori ( con una velocità di cattura di 0,8 m/s ) che hanno la funzioni di eliminare l'eventuale contaminazione della parte solida presente.

## Copertura e Confezionamento

All'uscita dei tunnel la miscela esplosiva contenuta nelle capsule risulta essere parzialmente essiccata e, sempre veicolata dal nastro trasportatore, giunge a destinazione ovvero nel locale di copertura e confezione.

In questa fase le munizioni vengono collocate sotto una pressa, che ha la duplice funzione di tranciare, da un nastro di carta, dei piccoli dischetti e di introdurli nelle capsule come copertura definitiva della miscela esplosiva precedentemente inserita.

Successivamente le munizioni vengono trasferite nel reparto confezionamento. In questo ambiente di lavoro sono presenti n. 3 macchine apposite che provvedono a formare i blister ( con pellicola in PVC ) nei quali vengono allocate le capsule.



Foto 22 – confezione capsule munizioni

Terminata questa operazione il tutto viene accoppiato su un inserto di cartone per il definitivo confezionamento.

A questo punto gli astucci contenenti le munizioni vengono definitivamente confezionati, imballati e trasportati in magazzino.

Le macchine confezionatrici sono dotate di pompe a vuoto il cui lubrificante è soggetto a riscaldamento, con aspirazione di aria calda con una T° variabile. Questi fumi dopo un passaggio attraverso un filtro metallico vengono convogliati all'esterno del locale.



Foto 23 – pressa per capsule munizioni

## **Capitolo 6.1.2 - Attrezzature, Macchine e Impianti**

N. 4 presse meccaniche per la copertura delle capsule.

N. 1 pressa meccanica per la copertura delle capsule ( ma al momento *inattiva*).

N. 3 termoformatrici per la linea di confezionamento.

N. 3 confezionatrici con termoretraibile al momento non utilizzate

N . 2 presse meccaniche con comando a doppi pulsanti ma al momento poco utilizzate.

## **Capitolo 6.1.3 - Il fattore di rischio**

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti dai vapori prodotti durante la fase lavorativa.
- rischio esplosione.
- rischi derivanti da cadute e scivolamenti su pavimenti di tipo industriale ( al quarzo ) rese però pericolose da una superficie liscia, ciò riguarda sia il locale caricamento che confezionamento;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti da polveri ( preparazione e dosaggio del clorato di potassio ) nonché sostanze organiche volatili quali acetone nella fase di caricamento delle capsule;

## **Capitolo 6.1.4 - Il danno atteso**

### **infortuni**

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione negli ultimi 3 anni sono stati rilevati 9 infortuni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL, relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477)

### **Igiene del lavoro**

L'esposizione inalatoria massiva al clorato di potassio in polvere da luogo a fenomeni irritativi a livello respiratorio con tosse e mal di gola, così come il contatto cutaneo può causare intensa irritazione con eritema, l'esposizione oculare causa arrossamento e dolore; vengono anche segnalati danni da ingestione quali dolori addominali vomito e diarrea. L'assorbimento della sostanza in quantità rilevante può indurre stato confusionale, vertigini, dispnea, danni a livello renale, metaemoglobinemia.

Non sono noti danni da esposizione protratta a basse concentrazioni.  
Il fosforo rosso invece, al contrario del fosforo giallo, sembra non avere rilevanza dal punto di vista tossicologico.

### **Capitolo 6.1.5 - Gli interventi**

#### Rischi derivanti da polveri e SOV nella fase di caricamento delle capsule

All'entrata dei tunnel di essiccamento sono stati disposti due aspiratori (aventi una velocità di cattura di 0,8 m/s) per allontanare le polveri eventualmente presenti.

L'aria aspirata viene convogliata in un impianto di abbattimento della polvere ad acqua, mentre l'abbattitore ad umido è costituito da un plenum con una serie di ugelli spruzzatori d'acqua e successivo dispositivo ferma gocce. L'acqua carica di polveri si raccoglie in una bacinella per essere poi indirizzata anch'essa all'impianto di depurazione chimica.

Tutti e due i tunnel sono altresì dotati di n. 4 camini, a tiraggio naturale, per l'emissione all'esterno di vapori e sostanze che si sviluppano nella fase specifica di essiccamento.

#### Rischi derivanti dalla miscela esplosiva

L'ambiente di lavoro è sottoposto a controllo dei VF ed all'interno sono presenti estintori di idonee caratteristiche e dimensioni. I lavoratori sono informati e formati sulle procedure di sicurezza, concordate con i VF, da applicare in caso di esplosione/incendio.

#### Rischi derivanti da cadute dovute a scivolamento sia per il locale di caricamento che di confezionamento

Vedi capitolo su rischio trasversale movimentazione carichi.

### **Capitolo 6.1.6 - Appalto a ditta esterna**

Non si rilevano per questa attività specifica incarichi esterni.

### **Capitolo 6.1.7 - Riferimenti legislativi**

D.Lgs 626/94

DPR 547/55

DPR 303/56

DPR 175/88

D.Lgs 277/91

D.Lgs 25/02

D.lgs 285/98

D.Lgs 459/96

D. Lgs 493/96

DM 02/05/01

CEI 31-8

D.P.R. 126/98

## **Capitolo 6.1.8 - Il rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze.

### **Reparto Officina**

#### **Capitolo 7.1.1 - Descrizione fase**

Nel locale officina vengono eseguite semplici operazioni di riparazione e manutenzione che non richiedono l'intervento del costruttore delle macchine e che quindi possono essere svolte dal personale dipendente addetto alla manutenzione.

Le operazioni si riassumono in:

- saldatura parti metalliche;
- rifacimento piccoli profilati meccanici.

#### **Capitolo 7.1.2. – Attrezzature, Macchine Impianti**

La manutenzione avviene mediante l'utilizzo delle seguenti attrezzature:

- n°1 saldatrice ossiacetilenica;
- n°2 mole;
- n°1 tornio;
- n°1 troncatrice;
- n°1 trapano a colonna

#### **Capitolo 7.1.3. – Fattori di rischio**

1-rischi per la sicurezza:

- rischi derivanti da contatti elettrici diretti;
- rischi derivanti da contatti elettrici indiretti;
- rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine;

2- rischi per la salute:

- rischi derivanti dai fumi di saldatura;
- rischi derivanti dalle polveri prodotte dalle mole;
- rischi derivanti dal rumore; trasversale

#### **Capitolo 7.1.4. - Danno atteso**

##### **Infortuni**

Nei sopralluoghi effettuati a campione presso l'unità produttiva in cui si svolge la fabbricazione di giocattoli e dall'esame del registro infortuni, relativamente alla fase in questione, negli ultimi 3 anni sono stati rilevati 2 infortuni.

Per avere comunque ulteriori indicazioni, sebbene parziali ed indipendenti dalle fasi di lavoro, si può fare riferimento all'analisi dei dati forniti dall'INAIL, relativamente al settore lavori (codice tariffa 57055477).

## **Capitolo 4.1.5. – Interventi**

### Rischi derivanti da contatti diretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

### Rischi derivanti da contatti indiretti:

Vedi capitolo su rischio trasversale elettrico.

### Rischi derivanti da contatti accidentali con le parti in movimento delle macchine

Protezione realizzata dai dispositivi di sicurezza statici (cuffie, carter, schermi paraschegge, etc.) e dinamici (comando a pedale, switch); i divieti sono segnalati da cartelli segnalatori affissi in prossimità delle macchine.

I lavoratori utilizzano DPI (guanti, occhiali, tuta da lavoro, mascherine).

### Rischi derivanti dalle polveri prodotte dalle mole

Le mole sono dotate di impianto di aspirazione localizzato con sistema di abbattimento a secco (filtri a maniche) per il particolato costituito da polveri metalliche.

### Rischi derivanti dai fumi di saldatura

I fumi di saldatura sono aspirati localmente da dispositivo mobile con cappa a proboscide a velocità di cattura di 0.5m/s ed espulsione all'esterno.

### Rischi derivanti dal rumore

Protezione realizzata con DPI (cuffie, tappi auricolari), valutazione del reparto come da D.Lgs.277/91.

## **Capitolo 7.1.6. – Appalto a ditta esterna**

La sopra descritta fase non è stata appaltata a ditta esterna

### **Capitolo 7.1.7. – Riferimenti legislativi**

D.lgs 626/94  
D.P.R. 547/55  
D.P.R. 303/56  
D.P.R. 175/88  
D.lgs 277/91  
D.lgs 25/02  
D.lgs 459/96  
D.Lgs 459/96  
D. Lgs 493/96  
DM 02/05/01

### **Capitolo 7.1.8 - Il rischio esterno**

Emissioni in atmosfera conformi a quanto previsto dalla Provincia di Firenze.

## **Riferimenti normativi in ordine cronologico**

- D.P.R. 547/55** *“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”*
- D.P.R. 302/56** *“Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con 547/55”*
- D.P.R. 303/56** *“Norme generali per l’igiene sul lavoro”*
- D.P.R. 175/88** *“Attuazione della direttiva 82/501/CEE relativa ai rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, ai sensi della L. 183/87”*
- Legge 46/90** *“Norme per la sicurezza degli impianti”*
- D.lgs 277/91** *“Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 83/447/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici, biologici durante il lavoro”*
- D.lgs 475/92** *“Attuazione della direttiva 89/686/CEE in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuali”*
- Dir. UE n°92/58** *“CEE Direttiva del Consiglio del 24/06/92 recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro (nona direttiva particolare ai sensi dell’art.16 paragrafo i della direttiva 89/391/CEE)”*
- D.lgs 626/94** *“Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro” e successive modifiche ed integrazioni.*
- D.lgs 242/96** *“Modifiche ed integrazioni al D.lgs 626/94, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”*
- D.lgs 493/96** *“Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro”*
- D.P.R. 459/96** *“Regolamento per l’attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/365/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE, concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine”*
- D.lgs 10/97** *“Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE, 96//58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale”*

**D.lgs 52/97** *“Attuazione della direttiva 92/92/CEE concernente la classificazione e l’etichettatura delle sostanze pericolose”*

**D.M. 64/98** *“Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro”*

**D.P.R. 126/98** *“Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 94/9/CEE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva”*

**D.lgs 285/98** *“Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi a norma dell’art.38 della L.128/98)*

**D.M. 02/05/01** *“Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale – Criteri per l’individuazione e l’uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)”*

**D.lgs 25/02** *“Attuazione della direttiva 98/24/CEE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro”*

#### **Norme CEI:**

**CEI 31-8 del 01/05/93** *“Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive - regole generali”*

**CEI 44-5 del 01/05/98** *“Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali parte I°: norme generali”*

**CEI 11-1 del 01/10/01** *“Impianti elettrici utilizzatori con tensione superiore a 1KV in ca”*

**CEI 64-8 V° edizione del 01/05/03:** *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V ca e a 1500V cc”*

#### **Norme UNI**

**UNI 8205 del 01/05/81** *“Macchine utensili – presse meccaniche. Criteri di progettazione e dispositivi per la sicurezza sul lavoro”*

**UNI 10380 del 01/05/94** *“Illuminotecnica – Illuminazione di interni con luce artificiale”*

#### **Norme EN**

**EN 292-1 del 01/01/91** *“Sicurezza del macchinario – Concetti fondamentali, principi generali di progettazione –Terminologia, metodologia di base”*

**EN 292-2 del 01/01/91** *“Sicurezza del macchinario – Concetti fondamentali, principi generali di progettazione – Specifiche e principi tecnici”*

**EN 294 del 01/01/92** *“Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori”*

## **Riferimenti Bibliografici**

**D. Colombini E. Occhipinti A. Grieco:**

“La valutazione e la gestione del rischio da movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori”  
Unità di ricerca EPM – Edizioni Franco Angeli 2000