

“I profili di rischio nei comparti produttivi dell'artigianato, delle piccole e medie industrie e pubblici esercizi”

Progetto B28.36/1999-2000

## **"Pesticidi-Formulazione"**

Il Gruppo di Progetto è composto da:

Ariano E., Savi S., Sofio A., Zito E. ASL della Provincia di Lodi  
De Paschale G., Maggi E. ASL della Provincia di Pavia

Si ringraziano inoltre i sigg. Amaducci, Bettinelli, Buroni, De Luca, Soffioto, Roscio per la preziosa collaborazione fornita nelle varie fasi di sviluppo del progetto in qualità di responsabili di stabilimento e dei sistemi aziendali di prevenzione di alcune delle aziende del campione

## 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

*Aziende che effettuano formulazione, confezionamento  
e stoccaggio di prodotti fitosanitari.*

2. CODICI ISTAT

2420

24200

3. CODICE ISPESL

(riservato all'ufficio)

## ZONA DI RILEVAZIONE

4. NAZIONALE:

5. REGIONALE

Lombardia

6. PROVINCIALE

Pavia e Lodi

7. USL

ASL della Provincia di Pavia e ASL della Provincia di Lodi

8. ANNO DI RILEVAZIONE

2	0	0	3
---	---	---	---

9. NUMERO ADDETTI:

9A. IMPIEGATI:

40

uomini

donne

34

9B. OPERAI:

70

uomini

donne

29

10. NUMERO AZIENDE :

5

**11. STRUTTURA DI RILEVAZIONE****12. REFERENTE:****INDIRIZZO:** **CAP:** **CITTA':** **PROVINCIA:** **TELEFONO:** **FAX:** **E-MAIL:**

## **PREMESSA**

Sono 129 le imprese del settore in Italia, la maggior parte delle quali produce pochi o addirittura singoli formulati.

Gran parte della produzione è realizzata da grandi imprese che detengono le autorizzazioni a produrre la maggior parte dei formulati; parte della produzione, in analogia con quanto accade nel comparto farmaceutico, viene effettuata conto terzi.

### **Le modalità produttive**

Le produzioni si differenziano sostanzialmente per il tipo fisico di formulato che si vuole ottenere.

La purezza dei prodotti viene garantita verificando le materie prime, ma soprattutto evitando la cross contaminazione delle produzioni; ciò viene ottenuto in genere dedicando le linee produttive a pochi prodotti, lavorando per campagne e curando con grande attenzione la bonifica degli impianti ogniqualvolta necessita cambiare produzione.

**Il sistema autorizzativo** del settore è simile a quello delle specialità farmaceutiche; d'altra parte alcuni prodotti, destinati all'uso domestico, sono inquadrati come presidi medico-chirurgici..

Ogni **formulato**, essendo soggetto a registrazione ministeriale, necessita di **autorizzazione alla produzione**, che viene rilasciata dal Ministero della Sanità relativamente ad unità produttive e impianti specifici con una serie di vincoli e prescrizioni.

Gli **stabilimenti di formulazione** necessitano a loro volta di **autorizzazione ministeriale**, che viene rilasciata a seguito di istruttoria che valuta le garanzie produttive, sia rispetto al prodotto (rispetto dei requisiti relativi alla autorizzazione del formulato, purezza), sia rispetto alla tutela dei lavoratori e dell'ambiente, e, se del caso, rispetto ai rischi di incidente rilevante e all'utilizzo/produzione di gas tossici.

Il comparto è quindi fortemente controllato allo scopo di contenere il più possibile i rischi per il consumatore ma anche per il produttore; la normativa di riferimento è il D.Lgs. 290 del 2001.

Il D.Lgs. 290/01, all'art. 4 comma 2, ha rafforzato il ruolo dell'ASL nel processo di autorizzazione dell'impresa, prevedendo l'obbligo di comunicazione dei sopralluoghi e la trasmissione della documentazione presentata dagli interessati; è sicuramente utile che tale previsione di ordine generale trovi una più articolata regolamentazione a livello delle singole regioni, come del resto previsto dal dettato normativo, al fine di garantire la necessaria saldatura tra la fase autorizzativa con la relativa definizione dei requisiti produttivi minimi, e la successiva fase di vigilanza sulla permanenza, e sull'eventuale perfezionamento o viceversa perdita, di tali requisiti, fase che deve vedere una stretta collaborazione tra i servizi territoriali e le strutture ministeriali.

I protocolli ministeriali prevedono in effetti ad oggi il coinvolgimento dell'ASL nell'istruttoria per l'autorizzazione dei nuovi impianti.

La catena delle autorizzazioni vede a monte un ulteriore, importantissimo, anello: la **registrazione del Principio Attivo (P.A.)**.

A seguito del recepimento della Direttiva Comunitaria 414/91, sono state fissate regole e protocolli di valutazione stringenti e omogenei in tutta la Comunità Europea, per valutare e registrare i Principi Attivi (rischi acuti e a lungo termine, valutazioni di cancerogenicità e mutagenicità, rischi per l'ambiente, ...), è stata introdotta una scadenza alle autorizzazioni ed è stata avviata una revisione di tutti i P.A. in commercio, a partire da quelli a maggiore tossicità.

La fase di revisione, ormai avanzata, ha condotto ad una drastica riduzione dei P.A. registrati ed ha eliminato dal mercato molte sostanze perché troppo pericolose, ma anche perché non più sufficientemente remunerative.

L'operazione sta portando ad una riduzione complessiva della pericolosità e delle quantità in uso di questi preparati e all'abbandono di molti vecchi principi attivi.

Attualmente in Allegato 1 al D.Lgs. 194/95 sono registrati 83 P.A., inclusi nell'elenco a seguito di esame e decisione comunitaria; 47 P.A. non sono viceversa stati inclusi e sono stati ritirati dal mercato.

I restanti non sono ancora stati esaminati e sono provvisoriamente in commercio.

Con l'entrata in vigore nell'Agosto 2004 delle norme contenute nel D.Lgs. 65 del 14 marzo 2003, anche ai prodotti fitosanitari si applica la normativa comunitaria relativa all'etichettatura e alle schede di sicurezza.

Ciò da un lato chiarisce la situazione rispetto ai meccanismi di valutazione del rischio chimico sia negli impianti di formulazione sia a valle in sede di commercializzazione e di uso, dall'altro sta portando a riclassificare gran parte dei formulati in precedenza non pericolosi come pericolosi per l'ambiente, con ricadute importanti rispetto alle quantità che fanno scattare gli obblighi derivanti dalla normativa di tutela dal rischio di incidente rilevante.

### **La politica associativa delle Imprese**

Agrofarma è l'associazione affiliata a Federchimica (Federazione Nazionale dell'Industria Chimica) che rappresenta le imprese del comparto agrofarmaci, prodotti chimici per la difesa delle colture dai parassiti animali e vegetali.

Con l'adesione ad Agrofarma le imprese si impegnano all'osservanza di un Codice di Autodisciplina e alla sottoscrizione di Responsible Care, programma volontario dell'industria chimica finalizzato a migliorare le prestazioni delle imprese per la difesa della salute, la salvaguardia della sicurezza e la tutela dell'ambiente.

Si riportano di seguito, per utile conoscenza, alcuni passaggi relativi alla mission e al codice di autodisciplina Agrofarma, reperibili per intero sul sito internet [www.agrofarma.federchimica.it](http://www.agrofarma.federchimica.it), in quanto impegnativi e rilevanti per lo sviluppo di politiche di prevenzione nella filiera.

La "missione" dell'Associazione è quella di identificare e sviluppare gli interessi comuni del comparto, sostenendo le legittime esigenze delle diverse realtà associate.

.....

Promuovere, come valore fondamentale, la correttezza del comportamento industriale e commerciale delle imprese associate nel rispetto degli interessi del settore e della comunità in cui esso opera.

Promuovere l'utilizzo ottimale degli agrofarmaci, integrato con gli altri fattori della produzione agricola, diffondendo così anche la cultura dell'agricoltura sostenibile, le esigenze della produttività con la salubrità dei raccolti e la protezione dell'ambiente.

Costituire un valido e autorevole punto di riferimento per gli organismi normativi, esecutivi, di controllo, scientifici, etc...

Contribuire alla formazione di una corretta e migliore conoscenza della realtà e delle problematiche del comparto presso l'opinione pubblica.

### **Codice di autodisciplina AGROFARMA**

#### **Art. 1 FINALITÀ**

Le imprese associate ad Agrofarma si impegnano a realizzare un'attenta attività di prevenzione di ogni possibile rischio, per l'uomo e per l'ambiente, connesso alle diverse fasi del loro ciclo industriale.

Le imprese associate ad Agrofarma si impegnano altresì ad esercitare un ruolo attivo per fornire risposte ampie, tempestive, valide ed efficaci alle nuove istanze sociali in tema di salubrità dei prodotti agricoli e di preservazione delle risorse ambientali.

#### **Art. 2 ETICA COMPORTAMENTALE**

Le imprese associate si impegnano a garantire che i rapporti con la pubblica amministrazione centrale e locale, nazionale e internazionale, nonché con altri Enti o Organismi tecnici, con il mercato e tra gli associati si svolgano secondo comportamenti di massima correttezza e trasparenza.

#### **Art. 3 SICUREZZA E RESPONSABILITÀ' SOCIALE**

Le imprese associate si impegnano ad aderire al Programma Responsible Care promosso e coordinato in Italia da Federchimica.

Le imprese associate, per le proprie produzioni affidate a soggetti terzi, si impegnano ad avvalersi esclusivamente di fornitori che a loro volta aderiscano al Programma Responsible Care.

**Responsible Care** è un programma volontario dell'industria chimica mondiale volto a promuovere:

- miglioramento continuo delle prestazioni nel settore della Salute, della Sicurezza e dell'Ambiente;
- comunicazione dei risultati raggiunti favorendo un rapporto di trasparenza con le istituzioni e con il pubblico.

#### **Art. 4 IMPEGNO PER REALIZZARE UNO SVILUPPO EQUILIBRATO DELL'ECONOMIA AGRICOLA**

Le imprese associate, condividendo gli obiettivi di massima sicurezza e salubrità delle derrate agricole trattate con gli agrofarmaci nonché di costante preservazione delle risorse ambientali disponibili per l'uomo e per l'attività agricola, si impegnano a:

- assicurare che l'efficacia e la tolleranza degli agrofarmaci, per le colture a cui essi sono destinati, salvaguardino la sicurezza dell'operatore agricolo, del consumatore delle derrate trattate e dell'ambiente;
- sviluppare gli agrofarmaci più rispondenti alle esigenze agronomiche con nulli o accettabili effetti collaterali;
- assicurare documentazioni sempre più esaurienti sulle caratteristiche e sul comportamento delle sostanze attive e dei formulati commercializzati;
- svolgere un ruolo propositivo e fornire una collaborazione attiva alle Autorità e a tutte le Organizzazioni pubbliche e private competenti per realizzare costantemente progressi sul piano legislativo in materia di autorizzazioni, commercializzazione, impieghi e controlli;

#### **Art. 5 RICERCA, SPERIMENTAZIONI E SVILUPPO**

Prima di immettere al commercio un agrofarmaco le imprese associate si impegnano a:

- assicurare che i test siano eseguiti conformemente alle norme nazionali e internazionali vigenti e secondo le regole di "Buone Pratiche di Laboratorio" (GLP) e di "Buone Pratiche Agricole" (GAP);
- mettere a disposizione, ove necessario, le conclusioni e una valutazione oggettiva delle prove effettuate;
- garantire che le modalità d'uso proposte, le informazioni e la documentazione fornite riflettano i risultati delle prove e le valutazioni

#### **Art.6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SOSTANZE ATTIVE E DEGLI AGROFARMACI IMMESSI NEL COMMERCIO INTERNAZIONALE**

Le imprese associate si impegnano a:

- assicurare che gli agrofarmaci commercializzati a livello internazionale siano conformi alle relative specifiche F.A.O., W.H.O. o simili per quanto riguarda la composizione e le qualità ed alle norme per la classificazione e l'imballaggio, la commercializzazione, l'etichettatura e la documentazione redatte dalle organizzazioni di trasporto internazionali;
- fornire a richiesta i metodi di analisi delle sostanze attive o formulazioni da esse fabbricate e tutta l'assistenza opportuna;
- assicurare che gli agrofarmaci prodotti o formulati da una filiale siano conformi ai requisiti qualitativi ed alle norme corrispondenti della Casa madre;
- assicurare che gli agrofarmaci prodotti per l'esportazione siano assoggettati agli stessi requisiti di qualità e norme che vengano applicati dal produttore ai prodotti analoghi per uso nazionale.

#### **Art. 7 CONFEZIONI**

Le imprese associate si impegnano a:

- assicurare che le etichette obbligatorie a norma di legge siano realizzate in modo chiaro e conciso, con forma e linguaggio atti a permettere la più facile e fedele comprensione delle istruzioni;
- utilizzare contenitori che non incoraggino un riutilizzo da parte del consumatore;
- realizzare il più possibile contenitori e confezioni in gamma e dimensioni tali da ridurre l'esigenza di operazioni di travaso, manipolazioni e rimanenze;
- migliorare costantemente la composizione e la forma dei contenitori che non presentano caratteristiche di design e materiali adeguati, attivandosi altresì nella ricerca di imballi a facile smaltimento;
- diffondere e pubblicizzare presso gli utilizzatori le buone tecniche per la riduzione dei residui nei contenitori usati;
- collaborare con le Autorità competenti per individuare i più idonei sistemi e procedure per la bonifica e l'eliminazione delle confezioni vuote.

#### **Art. 8 DISTRIBUZIONE E VENDITA**

Le imprese associate si impegnano a:

- promuovere azioni affinché i formulatori, le ditte importatrici, nonché le loro rispettive organizzazioni commerciali cooperino per assicurare pratiche corrette e metodi di commercializzazione e di distribuzione sicuri e collaborino con le Autorità al fine di prevenire ogni possibile scorretta procedura di commercializzazione;
- promuovere l'adozione di misure di sicurezza destinate ad assicurare che i trasporti di agrofarmaci avvengano utilizzando personale qualificato che abbia a disposizione le schede di sicurezza prodotti,

veicoli idonei ed efficienti, muniti di equipaggiamento di sicurezza e di protezione personale e con il carico disposto correttamente secondo le norme vigenti;

- accertare che le persone addette alla vendita di agrofarmaci siano regolarmente autorizzate secondo le norme vigenti;
- fornire il massimo supporto alle Autorità competenti al fine di evitare fenomeni di ricettazione e, contemporaneamente, sospendere le forniture al rivenditore coinvolto;
- favorire la progressiva qualificazione dei punti di vendita anche al fine di poter fornire agli utilizzatori tutte le indicazioni inerenti il miglior impiego dei prodotti, così come riportato sulle etichette facenti parte di ogni confezione;
- sospendere volontariamente le vendite di un agrofarmaco nei casi in cui emergano autorevoli evidenze di rischio per la salute di persone, di animali e/o per l'ambiente anche attraverso un utilizzo conforme alle istruzioni, informandone tempestivamente le Autorità competenti;
- assicurare la formazione delle loro organizzazioni tecnico-commerciali affinché queste ultime promuovano un impiego degli agrofarmaci ragionato e conforme ai criteri di difesa integrata e di Buone Pratiche Agricole.

#### **Art. 9 PUBBLICITÀ E PROMOZIONI**

Le imprese associate si impegnano ad assicurare che:

- non effettuare pubblicità alla radio/TV o sulla stampa di informazione non tecnica o a mezzo affissioni pubbliche (manifesti, striscioni, ecc), con l'eccezione degli spazi all'interno delle manifestazioni di settore, avente come oggetto gli agrofarmaci.
- effettuare la pubblicità degli agrofarmaci esclusivamente su riviste tecniche e/o con strumenti che si rivolgano il più direttamente possibile agli utilizzatori riportando la frase "Prodotto Fitosanitario autorizzato dal Ministero della Sanità, a base di: (indicare la sostanza attiva), n° di registrazione; leggere attentamente le istruzioni"

#### **Comparazione per l'efficacia e la selettività :**

La comparazione sull'efficacia e la selettività degli agrofarmaci è consentita solo ed unicamente su documenti tecnici

E' vietata qualsiasi frase pubblicitaria che faccia riferimento al "residuo 0"

#### **Le aziende associate sono inoltre impegnate ad assicurare che :**

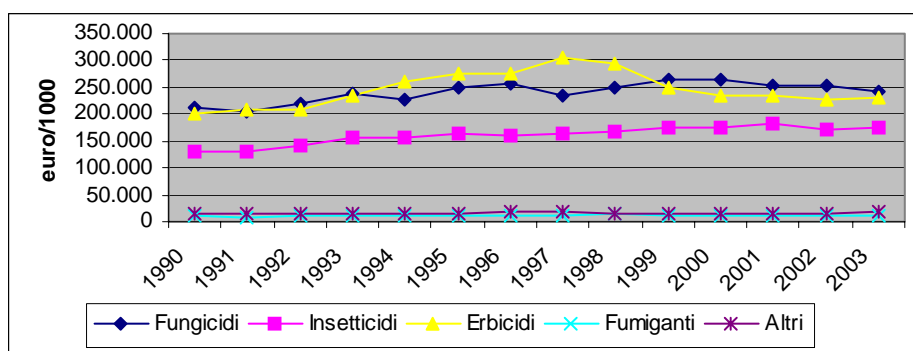
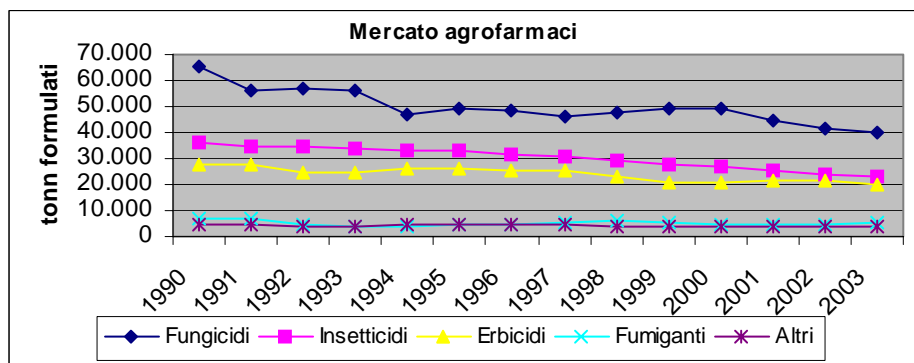
- non siano svolte azioni pubblicitarie e promozionali per agrofarmaci non ancora autorizzati in Italia cioè mancanti di numero e data. Prima della data di autorizzazione è ammessa esclusivamente la comunicazione e l'informazione tecnica/scientifica. E' ammesso l'inserimento in catalogo se la registrazione è prevista entro l'anno
- gli annunci pubblicitari non contengano affermazioni o immagini che direttamente o indirettamente, per omissione, ambiguità o enfasi eccessiva possano fuorviare l'acquirente, soprattutto per quanto riguarda la sicurezza del prodotto, la sua natura, composizione, idoneità all'uso, riconoscimento o approvazione ufficiale;
- la pubblicità non incoraggi usi diversi da quelli specificati sull'etichetta approvata;
- il materiale informativo non contenga consigli per l'uso e dosaggi maggiori rispetto a quelli indicati in etichetta;
- gli annunci pubblicitari o promozionali non utilizzino impropriamente ovvero parzialmente risultati di ricerche o citazioni da documentazioni tecniche o scientifiche;
- non si faccia ricorso al linguaggio scientifico o ad argomenti non pertinenti per indurre l'utente a ritenere che le affermazioni del messaggio pubblicitario abbiano una base scientifica che in realtà non hanno;
- garanzie del tipo "più guadagno con .....", "garantisce rese elevate", etc. siano sostenute da studi e prove ufficiali, i cui dati devono essere citati ed essere statisticamente significativi, ed esprimano con chiarezza l'ambito in cui le prove sono state svolte;
- la documentazione fornisca informazioni adeguate sui metodi di applicazione corretti e comprenda indicazioni sulle dosi raccomandate, la frequenza dell'applicazione e gli intervalli pre-raccolto.
- se l'agrofarmaco è autorizzato all'impiego in Agricoltura Biologica, i produttori indichino solamente, sulla pubblicità la seguente frase: "Consentito l'impiego in Agricoltura Biologica – Reg. 2092/91/CE"

#### **Art. 10 SANZIONI E PROCEDURE**

Il presente Codice é vincolante per tutte le imprese associate ad Agrofarma. Le medesime pertanto si impegnano ad osservare e raccomandare a tutti i loro aventi causa di osservare le norme del Codice stesso e a dare opportuna diffusione alle decisioni dell'organo giudicante.

## IL MERCATO DEI PRODOTTI FITOSANITARI IN ITALIA

Si riportano, in forma grafica, le stime Agrofarma dei consumi in Italia, in quantità e in valore.



I dati mostrano una tendenza importante e abbastanza costante alla riduzione delle quantità messe in commercio, che ha portato a un calo complessivo pari al 35% nel 2003 rispetto al 1990; la tendenza è meno marcata per quanto riguarda il valore economico, che è cresciuto fino al 1998 (+ 30% rispetto al 1990) e vede una riduzione dell'8% a partire dal 1998.

Quanto sopra resta valido anche esaminando i principali gruppi di preparati.

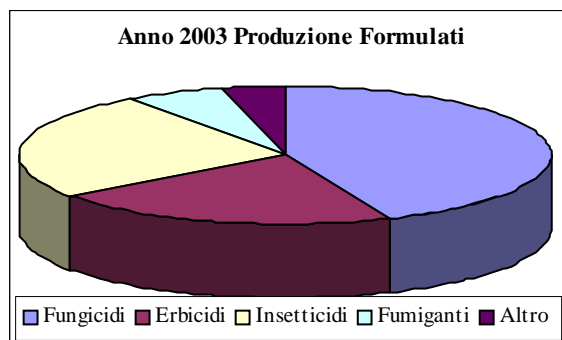
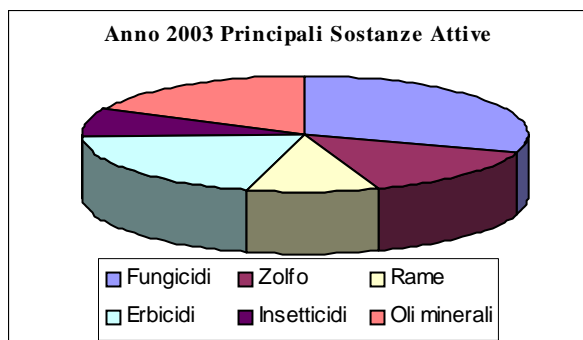
**Analogo andamento si vede esaminando le quantità di P.A.**

Quantità di sostanza attiva commercializzata in Italia (tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002	2003	
Fungicidi	n.d.	n.d.	13.437	12.537	13.135	13.146	13.003	12.227	12.538	14.926	13.200	12.422	11.687	10.957
organici														
Zolfo	n.d.	n.d.	14.300	13.600	5.900	6.100	5.843	5.906	5.880	7.078	7.020	6.761	5.830	5.339
Rame	n.d.	n.d.	6.000	6.100	5.500	6.300	6.228	5.562	6.342	5.878	4.980	4.105	3.941	3.522
Erbicidi	n.d.	n.d.	10.032	9.501	9.338	9.248	9.888	9.740	9.555	8.189	7.620	8.191	7.832	7.381
Insetticidi	n.d.	n.d.	5.025	4.712	4.356	4.651	4.433	3.900	2.807	4.285	3.110	3.095	2.305	2.703
Organici														
Oli minerali	n.d.	n.d.	6.000	5.000	5.100	5.000	4.559	4.787	5.583	5.805	6.590	6.652	6.243	6.649

Si mostra di seguito la ripartizione delle produzioni al 2003, sia come formulati sia relativamente ai principali principi attivi.

Come è evidente una quota importante (43%) è ancora data da zolfo, rame e oli minerali.





## DEFINIZIONI

I *principi attivi* o più correttamente le *sostanze attive* sono le sostanze o i microrganismi, compresi i virus, aventi un'azione generale o specifica sugli organismi nocivi o sui vegetali, su parti di vegetali o su prodotti vegetali.

I *formulati* o più correttamente i *preparati* sono le miscele o le soluzioni composte da due o più sostanze, delle quali almeno una sostanza attiva, destinate ad essere utilizzate come prodotti fitosanitari.

I *coadiuvanti* di prodotti fitosanitari sono i prodotti destinati ad essere impiegati come bagnanti, adesivanti ed emulsionanti, messi in commercio allo scopo di favorire l'azione dei prodotti fitosanitari. Sono inoltre coadiuvanti di prodotti fitosanitari i prodotti destinati a determinare o coadiuvare l'azione di protezione delle piante e dei loro prodotti e di difesa delle derrate alimentari immagazzinate.

I *coformulanti* di prodotti fitosanitari sono sostanze aggiunte nella formulazione del preparato per ridurre la concentrazione della sostanza attiva (sostanze inerti e diluenti).

Sono compresi tra i prodotti fitosanitari, le sostanze e i prodotti volti a proteggere le piante ornamentali, i fiori da balcone, da appartamento e da giardino domestico con azione acaricida, battericida, fungicida, insetticida, molluschicida, vermicida, repellente, viricida e fitoregolatrice.

I *prodotti fitosanitari*, definiti dal D.Lgs.194/95 all'art. 2, comma 1, lettera a), sono sostanze attive e preparati, contenenti una o più sostanze attive, presentati nella forma in cui sono forniti all'utilizzatore.

Comprendono anche i prodotti destinati al trattamento di piante ornamentali e fiori da balcone, da appartamento, ecc.

I prodotti fitosanitari sono destinati a:

- ✓ Proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o a prevenirne gli effetti;
- ✓ Favorire o regolare i processi vitali dei vegetali, con esclusione dei fertilizzanti;
- ✓ Conservare i prodotti vegetali, con esclusione dei conservanti disciplinati da particolari disposizioni;
- ✓ Eliminare le piante indesiderate;
- ✓ Eliminare parti di vegetali, frenare o evitare un loro indesiderato accrescimento.

Le sostanze attive sono iscritte nella lista positiva comunitaria in base a due procedure:

- 1) iscrizione di sostanze attive nuove (non in commercio alla data del 26 luglio 1993);
- 2) iscrizione delle sostanze riesaminate già in commercio alla data del 26 luglio 1993, oggetto dei programmi sistematici di revisione

In materia di esposizione dei lavoratori il D.Lgs.194/95 prescrive che l'autorizzazione sia concessa tenendo conto della necessità di non superare la dose accettabile di esposizione dell'operatore (AOEL), che corrisponde alla quantità massima di sostanza attiva alla quale l'operatore può essere esposto, senza che si determini alcuna conseguenza negativa per la salute; l'AOEL è espressa in milligrammi di P.A. per Kg di peso corporeo ed è determinata in base alla dose più elevata alla quale non si osserva alcun effetto nocivo nella specie animale più sensibile oppure, quando siano disponibili dati adeguati, nell'uomo.

L'iscrizione di una sostanza attiva nella lista positiva ha una validità limitata nel tempo, non superiore a 10 anni per le sostanze attive nuove, 5 anni per le sostanze attive riesaminate.

I protocolli di registrazione escludono le sostanze sospette di effetti cancerogeni o mutageni.

### **Campo di impiego (D.Lgs. n. 194/95)**

I prodotti fitosanitari hanno i seguenti campi di impiego:

1. uso in campo (agricoltura, orticoltura, silvicoltura e viticoltura);
2. impiego in colture protette (serra);
3. impiego in aree di svago (parchi pubblici, ecc.);
4. diserbante in zone non coltivate;

5. impiego in giardinaggio domestico;
6. per piante da interni;
7. impiego per la conservazione di prodotti vegetali.

Di seguito si riporta la classificazione dei prodotti fitosanitari in base all'uso (D.Lgs. n. 194/95, Allegati 3.1., e III punto 1.6)

<i><b>Prodotto fitosanitario</b></i>	<i><b>Utilizzo</b></i>
Anticrittogamici o fungicidi	Utilizzati per la lotta delle malattie causate da funghi (es. oidio, peronospora, ticchiolatura,...)
Battericidi*	Agiscono sulle malattie causate da batteri, (es. batteriosi del pomodoro, della vite, ...)
Insetticidi*	Impiegati per combattere gli insetti, (es. afidi, tignole, cocciniglie, ...)
Acaricidi	Specifici contro gli acari, (es. ragnetto rosso dei frutteti, ragnetto giallo della vite, ...)
Nematocidi	Efficaci contro i nematodi
Molluschicidi	Idonei per la difesa dalle limacce e chioccioline
Rodenticidi	Indicati per le operazioni di derattizzazione da topi e ratti
Diserbanti	Utilizzati per il controllo delle infestanti
Fitoregolatori o biostimolanti*	Prodotti di sintesi non nutritivi che promuovono, inibiscono o modificano determinati processi naturali delle piante
Fisiofarmaci	Curano le alterazioni fisiologiche delle piante non causate da organismi viventi, ad esempio mancanza o eccessiva disponibilità di elementi nutritivi, squilibri d'illuminazione, ...
Repellenti*	Prodotti che allontanano i parassiti dalle piante da proteggere
Modificatori comportamento	Sostanze atte a modificare il comportamento degli insetti, come ad esempio le trappole a feromone, alimentari, cromotropiche,...

\* Questi prodotti possono rientrare nella categoria Presidi Medico Chirurgici o PPO (presidi per piante ornamentali) ai sensi del DPR 392 del 6 Ottobre 1998 e in tal caso la loro produzione e immissione in commercio è soggetta a specifico iter autorizzativo ministeriale.

#### La ***classificazione tossicologica*** dei prodotti fitosanitari

In fase di classificazione vengono identificate tutte le proprietà fisico-chimiche, tossicologiche ed eco-tossicologiche delle sostanze e le proprietà tossicologiche e fisico-chimiche dei preparati che possono comportare dei rischi all'atto della manipolazione o utilizzazione. Dopo l'identificazione delle proprietà pericolose, la sostanza o il preparato devono essere etichettati per indicare il pericolo o i pericoli al fine di proteggere l'utilizzatore, il pubblico e l'ambiente. (Decreto Legislativo 3 febbraio 1997 n. 52; Decreto Ministeriale del 28 aprile 1997; Decreto Legislativo 14 marzo 2003, n. 65).

La natura specifica dei potenziali pericoli identificati con la classificazione è illustrato sull'etichetta con simboli e frasi di rischio appropriati.

## Le categorie, i simboli e le indicazioni di pericolo; le frasi di rischio

**Molto Tossici:** sono i preparati che in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime quantità, possono essere letali o provocare lesioni acute o croniche. Sono contrassegnati con la lettera **T+** e dall'indicazione di pericolo "molto tossico". Possono essere assegnate le seguenti frasi di rischio le loro combinazioni: **R26** (molto tossico per inalazione), **R 27** (molto tossico a contatto con la pelle), **R 28** (molto tossico per ingestione), **R 39** pericolo di effetti irreversibili molto gravi.

**T+**



**MOLTO TOSSICO**

**Tossici:** sono i preparati che in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole quantità, possono essere letali o provocare lesioni acute o croniche. Sono contrassegnati con la lettera **T** e dall'indicazione di pericolo "tossico". Possono essere assegnate le seguenti frasi di rischio specifico o le loro combinazioni: **R 23** (tossico per inalazione), **R 24** (tossico a contatto con la pelle), **R 25** (tossico per ingestione), **R 39** (pericolo di effetti irreversibili molto gravi), **R 48** (pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata), **R 60** (può ridurre la fertilità), **R 61** (può danneggiare i bambini non ancora nati).

**T**



**TOSSICO**

**Nocivi:** sono i preparati che in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo possono essere letali o provocare lesioni acute o croniche. Sono contrassegnati con la lettera **Xn** e dall'indicazione di pericolo "nocivo". Possono essere assegnate le frasi di rischio specifico o loro combinazioni: **R 20** (nocivo per inalazione), **R 21** (nocivo a contatto con la pelle), **R22** (nocivo per ingestione), **R 33** (pericolo di effetti cumulativi), **R 40** (possibilità di effetti cancerogeni – prove insufficienti), **R 42** (può provocare sensibilizzazione per inalazione), **R 48** (pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata), **R 62** (possibile rischio di ridotta fertilità), **R 63** (possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati), **R 65** (può causare danni ai polmoni in caso di ingestione), **R 67** (l'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini), **R 68** (possibilità di effetti irreversibili).

**Xn**



**NOCIVO**

**Irritanti:** sono i preparati non corrosivi il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria. Sono contrassegnati con la lettera **Xi** e l'indicazione di pericolo "irritante". Possono essere assegnate le frasi di rischio specifico o loro combinazioni: **R 33** (pericolo di effetti cumulativi), **R 36** (irritante per gli occhi – notevoli lesioni entro 72 ore, persistenza 24 ore), **R37** (irritante per le vie respiratorie), **R 38** (irritante per la pelle), **R41** (rischi di gravi lesioni oculari), **R 43** (può comportare una sensibilizzazione per contatto con la pelle), **R 66** (l'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle).

**Xi**



**IRRITANTE**

**Infiammabili:** sono i preparati liquidi i cui vapori formano con l'aria miscele esplosive e/o infiammabili in presenza di innesco (punto di infiammabilità <55°C). E' assegnata la frase di rischio specifico: **R10** (infiammabile).

**Per questa categoria non esiste il simbolo di pericolo**

**Facilmente Infiammabili:** sono i preparati i cui vapori formano in aria miscele esplosive e/o facilmente infiammabili in presenza di innesco (punto di infiammabilità < 21°C). Sono contrassegnati con la lettera **F** e l'indicazione di pericolo "facilmente infiammabile". E' assegnata normalmente solo la frase di rischio specifico: **R 11** (facilmente infiammabile).

**F**



**FACILMENTE  
INFIAMMABILE**

**O**

**Comburenti:** sono i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se

infiammabili, provocano una forte reazione esotermica. Sono contrassegnati dal simbolo **O** e dall'indicazione di pericolo "*comburente*". Possono essere contrassegnati dalle frasi di rischio: Possono essere contrassegnati dalle frasi di rischio: **R 7** (può provocare un incendio), **R 8** (può provocare l'accensione di materie combustibili), **R 9** (esplosivo in miscela con materie combustibili).



## COMBURENTE

N

**Pericolosi per l'ambiente:** sono i preparati che qualora si diffondano nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati differiti per una o più delle componenti ambientali. Sono contrassegnati con il simbolo **N** e con l'indicazione di "*pericoloso per l'ambiente*". Possono essere assegnate le seguenti frasi di rischio o loro combinazioni: **R50** (altamente tossico per gli organismi acquatici), **R51** (tossico per gli organismi acquatici), **R 52** (nocivo per gli organismi acquatici), **R 53** (può provocare effetti negativi a lungo termine per l'ambiente acquatico), **R 54** (tossico per la flora), **R55** (tossico per la fauna), **R57** (tossico per le api), **R58** (può provocare effetti negativi a lungo termine per l'ambiente).



## PERICOLOSO PER L'AMBIENTE

## LE FORMULAZIONI

In commercio esistono diverse tipologie di formulazioni.

Per formulazione si intende la trasformazione di dosi di principio attivo in una quantità manipolabile dall'utilizzatore che, di norma a seguito di idonea diluizione, può essere distribuita direttamente sulle colture.

Le *formulazioni* dei prodotti fitosanitari più diffuse sono:

<p><b><i>Polveri Secche</i></b> formulazioni a secco</p>	<p>Il principio attivo è allo stato puro o fisicamente diluito in materiale inerte polverulento o reso tale (silice amorfa, bentonite, argilla colloide, talco, colloidi umidi, ecc.); si usano per impolveramenti alle colture, al terreno, alle derrate e nella concia secca di sementi.</p>
<p><b><i>Granulari</i></b> formulazioni a secco</p>	<p>Il principio attivo è inglobato in un granulo di sostanza inerte. Comunemente sono usati come per trattamenti al terreno come geodisinfestanti e geodisinfezzanti.</p>
<p><b><i>Polveri solubili (PS o WS)</i></b> formulazioni per trattamenti liquidi</p>	<p>La sostanza attiva è solubile in acqua (solvente). Immerse in acqua danno luogo a soluzioni in cui il prodotto sciolto è uniformemente e stabilmente distribuito. Vi sono anche polveri bagnabili preparate in sacchetti idrosolubili.</p>
<p><b><i>Polveri bagnabili (PB o WP)</i></b> formulazioni per trattamenti liquidi</p>	<p>La sostanza attiva è solida, finemente macinata e non solubile in acqua. Il prodotto immerso in acqua dà luogo ad una sospensione, per cui la sostanza attiva con il tempo tende ad affiorare o sedimentare, caratteristica da tenere presente nella scelta delle attrezzature e durante le operazioni di distribuzione.</p>
<p><b><i>Concentrati emulsionabili (EC)</i></b> formulazioni per trattamenti liquidi</p>	<p>La sostanza attiva è sciolta in uno o più solventi organici per ottenere un liquido emulsionabile non solubile in acqua. Le goccioline rimangono quindi sospese nell'acqua di diluizione con cui il prodotto viene distribuito; la presenza di tensioattivi aggiunti alla formulazione rende più stabile tale</p>

	diluizione.
<b><i>Emulsioni in acqua (EW)</i></b> formulazioni per trattamenti liquidi	La sostanza attiva viene emulsionata in acqua in presenza di adeguati coadiuvanti così da formare una emulsione stabile per un lungo periodo (alcuni anni). Le EW hanno meno composti organici volatili rispetto agli EC e quindi sono meno pericolose.
<b><i>Formulati emulsionabili (FLOW)</i></b> formulazioni per trattamenti liquidi	Sono sospensioni stabili costituite dalla sostanza attiva finemente suddivisa e dispersa in un veicolo acquoso, in presenza di adeguati coadiuvanti e sono quest'ultimi a garantirne la stabilità. In questi formulati sono compresi anche: pasta fluida, pasta liquida, sospensione concentrata e pasta colloide.
<b><i>Sospensione in microcapsule (CS)</i></b> formulazioni per trattamenti liquidi	E' una formulazione in cui la sostanza attiva viene racchiusa in microsfele di piccolissimo diametro, disperse in acqua e senza solventi. La formulazione è molto stabile, la sostanza attiva è liberata gradualmente; si ha così maggior efficacia e persistenza con riduzione della tossicità acuta e della fitotossicità.
<b><i>Granuli disperdibili (WG, WDG o DF) e granuli solubili (SG)</i></b> formulazioni per trattamenti liquidi	La sostanza attiva, finemente macinata in presenza di disperdenti e bagnanti, viene granulata per fornire dei microgranuli che si disperdono o si sciolgono in acqua. Hanno il vantaggio di non produrre polvere e di non lasciare residui nei contenitori.
<b><i>Formulazioni per trattamenti fumiganti</i></b>	I formulati commerciali possono essere solidi, liquidi e gassosi. I principi attivi agiscono sotto forma gassosa o di vapore. Sono usati principalmente in ambienti chiusi, per la disinfestazione e/o disinfezione di derrate stoccate, per fumigazioni disinfestanti e/o disinfettanti del terreno o in serra.

## ***Il comparto***

Il comparto è caratterizzato da aziende che operano per campagne di produzione con picchi nei mesi invernali da ottobre a maggio.

L'indagine ha interessato cinque Aziende, site nelle province di Lodi e Pavia, che formulano prodotti fitosanitari come da autorizzazione del Ministero della Salute ai sensi del D.L.gs 194/95 e del D.L.gs 290/01; si sono raccolti dati di dettaglio relativi al periodo 1999-2003.

Le aziende del campione operano con orario di lavoro giornaliero, o articolato su turni in occasione delle campagne produttive.

Il campione è così costituito:

- Una azienda di grandi dimensioni chiamata in seguito ***Azienda A***, formula, confeziona e immagazzina quasi tutte le tipologie di prodotti sia come stato fisico, sia come classe tossicologica, sia come classe d'uso. Per i motivi sopra riportati questa azienda si differenzia dalle altre per quantitativi di produzione, per numero e tipologia di impianti, oltre che per l'organizzazione della produzione e per la presenza di un'area dedicata alla ricerca. Lo stabilimento è costituito da diversi reparti dedicati a una specifica linea di produzione, in relazione allo stato fisico e alla caratteristica merceologica del prodotto finito. Ciascun reparto produttivo è suddiviso in edifici separati e distinti per linee di magazzino di stoccaggio materie prime, produzione, confezionamento e magazzino prodotti finiti. A servizio dei reparti dedicati, sono presenti in stabilimento aree di stoccaggio per le materie prime in serbatoi. Particolare attenzione infatti è stata posta al "rischio contaminazione", che con impianti dedicati viene ridotto e tenuto sotto controllo.
- Due aziende di medio - piccole dimensioni denominate di seguito ***Azienda B*** e ***Azienda C*** formulano e confezionano per conto terzi prodotti fitosanitari, medico-chirurgici e per piante ornamentali. Entrambe le aziende non hanno marchi propri registrati ma, sempre a seguito di specifica autorizzazione a produrre, formulano e confezionano prodotti per titolari di autorizzazioni ministeriali; i formulati commerciali risultano essere numerosi, gli impianti non sono dedicati, i magazzini di stoccaggio materie prime e finiti sono comuni per tipologia di prodotto. L'***Azienda B*** produce prevalentemente prodotti liquidi, l'***Azienda C*** prodotti in polvere o granuli.
- Una quarta azienda denominata ***Azienda D*** lavora esclusivamente lo zolfo producendo zolfo in polvere o micronizzato.
- La quinta denominata ***Azienda E***, pur possedendo marchi registrati, nello stabilimento oggetto di studio effettua solo lo stoccaggio di tutte le tipologie di prodotti fitosanitari, formulati presso aziende esterne.

Pur effettuando produzioni diverse le fasi di lavoro e la tipologia di impianto (produzione e confezionamento) sono assimilabili e pertanto verranno sviluppate come comparto.

I rischi relativi alla diversa organizzazione del lavoro e ai presidi di sicurezza installati saranno trattati nei capitoli specifici secondo le peculiarità riscontrate nei vari stabilimenti.

**Tabella : Aziende di Formulazione e confezionamento oggetto dello studio**

<b>Azienda</b>	<b>Attività/Produzione</b>	<b>Quantitativi/a nno Prodotto finito</b>	<b>Stato fisico dei formulati</b>	<b>Addetti</b>
<b>A</b>	<b>insetticidi fungicidi diserbanti</b>	<b>5000 ton 8800 ton 8200 ton</b>	<b>Liquido Solido (polvere e granulare)</b>	<b>70 op. 53 imp. 40 stag.</b>
<b>B</b>	<b>Insetticidi Diserbanti Biostimolatori/fitoregol .</b>	<b>600 ton 600 ton 100 ton</b>	<b>Liquido</b>	<b>5 imp. 8 op.</b>
<b>C</b>	<b>P. Fitosanitari (fungicidi) PMC (insetticidi)</b>	<b>50 550</b>	<b>Polveri e microgranuli</b>	<b>2 imp. 9 op. 2-5 stag.</b>
<b>D</b>	<b>Zolfo ventilato e micronizzato</b>	<b>1800 ton</b>	<b>Polveri</b>	<b>2 imp. 10 op. 2 stag.</b>
<b>E</b> Solo Stoccaggio	<b>Insetticidi Fungicidi Diserbanti</b>	<b>540 ton 1308 ton 1020 ton</b>	<b>Liquido Solido (polveri e granuli)</b>	<b>3 op. 2 imp.*</b>

\* Il numero degli addetti indicato in tabella è riferito agli operatori che si occupano del deposito e della gestione amministrativa dei prodotti fitosanitari. Nello stabilimento sono occupati in realtà 36 addetti.

*Confrontando i dati con le stime Agrofarma, si conclude che da un quarto alla metà dei formulati commercializzati in Italia, secondo i tipi agronomici, è prodotto nelle aziende del campione.*

### **Localizzazione**

Trattandosi di industrie chimiche, classificate alle voci A107-108, B12, B46 e B49, e alla voce A115 per lo zolfo, del DM Sanità 5.9.1994 "lavorazioni insalubri", ai sensi del TULLSS art. 216 gli stabilimenti devono essere collocati fuori dai centri abitati in zone destinate ai sensi dei vigenti strumenti urbanistici.

Si tratta di attività soggette all'obbligo di C.P.I. e di stesura di piano di emergenza antincendio ed evacuazione, in quanto classificate alle voci 59 e 60 dell'Allegato 2 al DPR 577/82.

I piani di emergenza interna ai sensi del DPR del 10 marzo 1998 devono tener conto dei rischi per la popolazione esterna e per l'ambiente, e, se del caso, essere coordinati con Piani di Emergenza Esterna.

Infatti le aziende del comparto immagazzinano e manipolano sostanze o preparati tossici e pericolosi che, quando siano superate le quantità di legge, comportano l'applicazione della normativa "grandi rischi"; di seguito si riportano i quantitativi massimi presenti e le relative frasi di rischio dei prodotti in gioco nelle aziende del campione:

**Sostanze e preparati pericolosi utilizzati (ai fini dell'applicazione del DPR 334/99)**

<b>CATEGORIA DI PERICOLOSITÀ</b>	<b>FRASI DI RISCHIO</b>	<b>Az. A ton</b>	<b>Az. B ton</b>	<b>Az. C ton</b>	<b>Az. D ton</b>	<b>Az. E ton</b>
<b>Molto tossiche</b>	<b>R 26, 27, 28</b>	<b>175</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>	<b>-</b>	<b>7,5</b>
<b>Tossiche</b>	<b>R 23, 24, 25</b>	<b>185</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Comburenti</b>	<b>R 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</b>	<b>-</b>	<b>0,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Infiammabili</b>	<b>R 10</b>	<b>700</b>	<b>37</b>	<b>0,2</b>	<b>180</b>	<b>-</b>
<b>Liquidi facilmente infiammabili</b>	<b>R 11</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Estremamente infiammabili</b>	<b>R 12</b>	<b>-</b>	<b>1,9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Pericolose per l'ambiente</b>	<b>R 50</b>	<b>195</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>49</b>

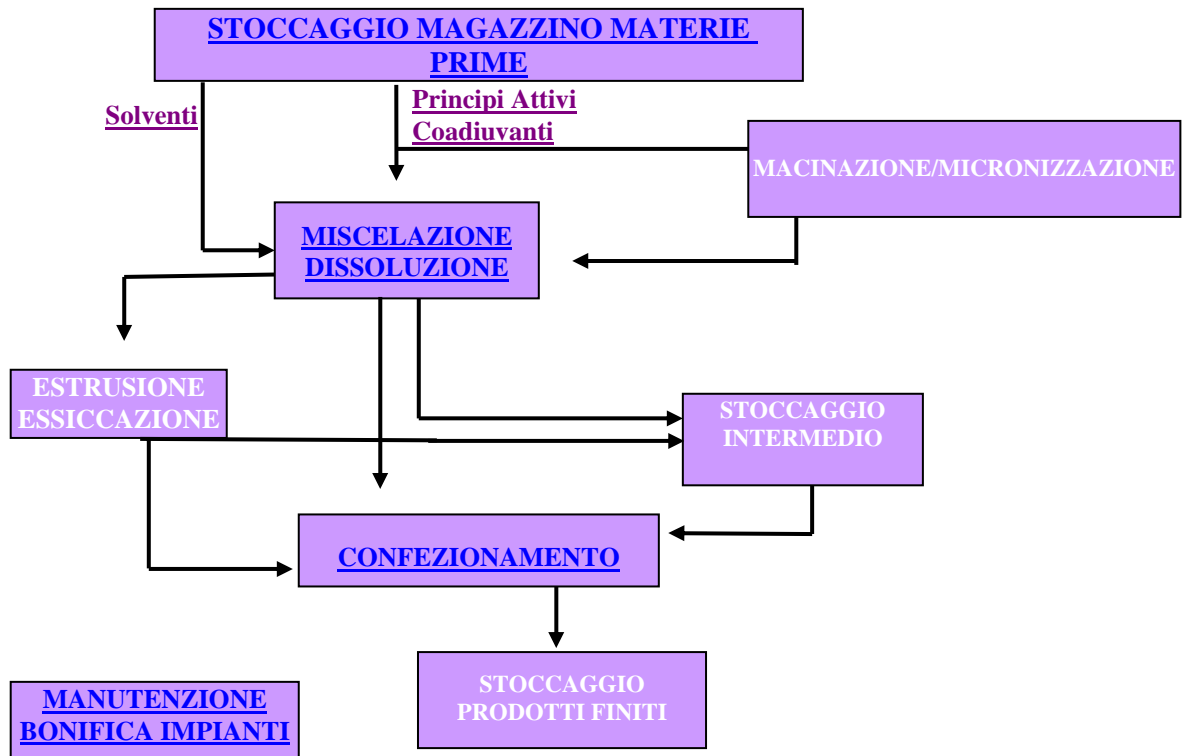
L'azienda A che rientra in notifica ai sensi del D.Lgs 334/99 per i magazzini materie prime e prodotti finiti è dislocata in area industriale, in prossimità di una zona a bassa densità abitativa, in armonia con la vigente legislazione.

L'azienda B è ubicata in zona lontana da centri abitati; le Aziende C e D rispettivamente in zona industriale, distante dal centro abitato e in Zona industriale e artigianale di completamento, entrambe distanti dal centro abitato; l'azienda E alla estrema periferia in zona artigianale



# LE PRINCIPALI FASI DEL CICLO PRODUTTIVO

## FLOW CHART



## **“STOCCAGGIO E MAGAZZINO MATERIE PRIME”**

I depositi di materie prime nelle aziende indagate sono dislocati all'aperto, sotto tettoia o in capannoni.

Le materie prime sfuse arrivano in stabilimento all'interno dei cassoni degli automezzi se in forma solida e in autocisterne se in forma liquida; le materie prime confezionate sono contenute in cisternette da 1000 litri, fusti da 200 litri, fustini, sacchi e big-bags.

Le sostanze che sono trasportate in cisterna sono trasferite direttamente in serbatoi di stoccaggio fuori terra e/o interrati.

Lo zolfo nello stabilimento D viene stoccato all'interno di un capannone adibito a magazzino materie prime e ribaltato direttamente dal cassone dell'automezzo; lo zolfo fuso viene scaricato in vasche interrate dette “piscine” collocate esternamente sotto tettoie.



Nella Azienda A, in aggiunta allo stoccaggio in capannoni dedicati, è prevista una ulteriore suddivisione delle materie prime secondo i seguenti criteri:

- ✓ tipologia di prodotto
- ✓ classe di pericolosità
- ✓ compatibilità.

I prodotti infiammabili sono stoccati separatamente.

La separazione può essere realizzata mediante stoccaggio in una zona definita dei capannoni o tettoie e piazzali esterni, oppure, come nel caso dell'Azienda A, in un ambiente dedicato in cui sono stoccate tutte le materie prime infiammabili.



Le materie prime confezionate poste su pallets vengono

movimentate con carrelli e stoccate per tipologia in zone definite, direttamente a terra o su scaffali.



Lo stoccaggio degli intermedi avviene di norma in cisterne o big-bags in attesa delle successive lavorazioni.

I prodotti finiti provenienti dai reparti di confezionamento già inscatolati, imballati e incelofanati, vengono stoccati nei magazzini prodotti finiti su scaffalature o direttamente a terra. La

movimentazione avviene con carrelli elevatori o in qualche caso con traspallets o carrelli manuali.

Anche lo stoccaggio degli imballi avviene in magazzini dedicati, che talvolta coincidono con i magazzini prodotti finiti, e avviene su scaffalatura o a terra.



## Attrezzature, Macchine e Impianti

Per la movimentazione delle materie prime confezionate (fusti, fustini, sacchi, big-bags, cisternette) e dei prodotti finiti si utilizzano carrelli elevatori, a gasolio per la movimentazione all'aperto ed elettrici o manuali per il deposito in ambienti confinati.

Lo stoccaggio dei materiali sfusi avviene in cisterne di capacità differenti (50, 100, 200, 500 q.li). I serbatoi di stoccaggio, utilizzati per gli arrivi in autocisterna, sono del tipo cilindrico, verticale od orizzontale, montati su basamento, realizzati con vari materiali in base alla compatibilità con il tipo di materia prima; ad esempio possono essere in materiale plastico, vetroresina, o prevalentemente in acciaio al carbonio o acciaio inossidabile. I serbatoi destinati a



contenere prodotti infiammabili, possono essere dotati di "vent", rompifiamma e sistema di raffreddamento a pioggia, con controllo continuo della temperatura.

Le quantità di prodotto stoccate sono controllate in alcuni casi mediante stadi metriche esterne con galleggiante o più comunemente mediante controllo manuale con asta.

Le scaffalature metalliche

utilizzate per lo più per lo stoccaggio dei prodotti finiti



devono avere caratteristiche di idoneità e portata e soprattutto devono essere montate, utilizzate e



mantenute secondo le indicazioni del fabbricante.

## ***"I fattori di rischio"***

- Rischio d'infortunio dovuto a urti, schiacciamenti, investimenti durante la movimentazione delle materie prime e prodotti finiti con carrelli elevatori e transpallets.
- Rischio chimico dovuto a inalazione, contatto con sostanze pericolose durante:
  - operazioni di movimentazione delle materie prime per rottura confezione e/o rovesciamento del carico;
  - travaso da cisterna;
  - presa campione per controllo qualità;
- Rischio incendio: trasferimento di sostanze infiammabili da cisterna a serbatoio stoccaggio; gestione magazzino infiammabili;
- Rischio rumore: durante il trasferimento dei prodotti da autocisterna o automezzi con cassoni e durante la movimentazione con carrelli elevatori.

## ***"Gli interventi"***

**Il rischio infortunistico** è tipico della movimentazione dei materiali.

I carrelli elevatori per la movimentazione del materiale devono ricevere una periodica manutenzione e il personale addetto all'uso dei carrelli elevatori, personale generalmente dedicato, deve essere adeguatamente formato.

Le scaffalature devono avere i requisiti di idoneità (portata congrua allo stoccaggio effettuato) e resistenza. Inoltre il magazzinaggio deve essere realizzato tenendo conto della compatibilità delle sostanze e impilando sui ripiani superiori le materie prime in polvere e granuli e nei reparti inferiori le materie prime liquide.



**Il rischio chimico** è peculiare per questa tipologia di aziende. Gli addetti alla gestione dei magazzini devono essere informati sulla tipologia di prodotti che movimentano e all'arrivo dei prodotti in stabilimento devono acquisire copia della scheda di sicurezza. Le procedure di stoccaggio dei prodotti e la conoscenza delle sostanze in gioco, in particolare delle materie prime, sono indispensabili per evitare errori; buona parte delle aziende del campione si è dotata di procedure scritte ben dettagliate con individuazione delle responsabilità e di meccanismi di verifica.

All'arrivo delle materie prime in azienda viene fatto un accurato controllo visivo dei prodotti e in particolare degli imballi, al fine di evitare errori da scambi di merce o di accertare l'integrità dei materiali ed escludere possibili manomissioni.

Alcune aziende nel caso di imballi non perfettamente integri effettuano un "periodo di quarantena"; il materiale viene immagazzinato in zona separata e solo ad accertamenti effettuati è reso disponibile per la lavorazione.

Pur essendo una fase di lavoro che in condizioni normali non comporta l'esposizione a sostanze chimiche, il personale addetto alla movimentazione deve avere a disposizione una completa dotazione di DPI per intervenire in caso di sversamenti accidentali e deve ricevere la conseguente formazione specifica.

Nel magazzino stesso o nelle immediate vicinanze deve essere presente una doccia di emergenza e vaschetta lava-occhi.

I requisiti di ventilazione e illuminazione naturale devono essere garantiti come previsto dai Regolamenti Locali d'Igiene; di norma durante le ore diurne i portoni dei magazzini sono sempre mantenuti aperti per consentire l'agevole transito dei carrelli elevatori e per ventilare gli ambienti. Spesso i magazzini sono anche dotati di cupolini e ventole di estrazione per favorire il ricambio dell'aria.

Le aziende del settore sono dotate di impianti d'emergenza di illuminazione e ventilazione.

**Il rischio incendio** è strettamente collegato alla classificazione delle aree realizzata in base alla tipologia, allo stato fisico e ai quantitativi di prodotti stoccati.

Gli impianti elettrici devono avere un grado di protezione adeguato al rischio; qualora si sia in presenza di deposito di infiammabili deve essere realizzato un impianto elettrico antideflagrante.

Per il rischio di fulminazione è opportuno prevedere adeguata protezione, ad esempio gabbia di Faraday; tutte le masse metalliche devono essere idoneamente collegate a terra.

Tutte le aree dei depositi sono servite da rete idrica antincendio con idranti in posizioni e numero adeguato al progetto (Uni 45 idranti a muro o UNI 70 idranti a colonna fuoriterra). Le aree di



deposito di prodotti infiammabili sono di norma protette con impianti sprinkler. In alcuni magazzini sono presenti impianti per la rilevazione dei fumi con allarmi collocati in zone sempre frequentate quali portineria, uffici o aziende di sorveglianza per la notte. Nel deposito di un'azienda che contiene, oltre ai prodotti infiammabili, prodotti classificati come tossici, è inoltre presente un

sistema automatico di estinzione a schiuma a saturazione totale ad alta espansione.

I serbatoi di stoccaggio di solventi infiammabili, quando presenti, sono posti all'aperto, in aree dedicate e provvisti di bacino di contenimento per la raccolta di eventuali sversamenti accidentali.

Per i serbatoi non dotati di sistemi di controllo automatico del livello, allo scopo di monitorare l'esatta giacenza si provvede a misurazioni dirette.



Talvolta i serbatoi sono dotati di ulteriori protezioni dal rischio di incendio/esplosione; a titolo di esempio nell'azienda B il serbatoio dello xilolo è posto dentro una vasca di cemento armato riempita di sabbia; superiormente il serbatoio è ricoperto da uno strato di sabbia di circa 50 cm. La temperatura del serbatoio è mantenuta costantemente sotto controllo da una sonda termometrica con registratore che al raggiungimento della temperatura di 24°C provoca l'intervento di un allarme acustico e agendo su un'elettrovalvola pone automaticamente in funzione un impianto di raffreddamento a pioggia, oltre al bloccaggio della pompa di mandata. Qualora la temperatura interna al serbatoio raggiungesse i 27°C, tutti gli impianti elettrici posti nelle aree adiacenti verrebbero scollegati, con esclusione delle linee destinate ad alimentare le pompe di acque di raffreddamento e il quadro strumentazione allarmi.

I serbatoi, in particolare se interrati, periodicamente e comunque almeno ogni 5 anni, subiscono una prova di tenuta.

Il rischio chimico è gestito, oltre che con separazioni per gruppi di sostanze, anche mediante il sistema delle procedure, la cartellonistica e un'attività sistematica di formazione e di informazione dei lavoratori addetti.

Per quanto riguarda il **rischio rumore** nelle aziende del comparto esaminato non sono emersi  $L_{ep,d}$  superiori agli 80 dB(A); qualora vi fossero livelli di rumore elevati è necessario intervenire con la sostituzione dei carrelli elevatori utilizzati o con interventi di insonorizzazione.

## ***“Miscelazione-Dissoluzione e Macinazione materie prime e coformulanti”***

### ***Fase di lavorazione***

Il ciclo produttivo varia in funzione del tipo di formulazione; analogamente la descrizione delle varie sottofasi è effettuata in base alla formulazione fisica del prodotto fitosanitario.

### ***Formulazione Liquidi***

I prodotti ottenuti sono essenzialmente di tre tipi:

- 1) Formulati liquidi solubili in acqua o solvente (Ec)
- 2) Sospensioni concentrate in acqua/solvente detti flowable (Sc)
- 3) Emulsioni oleose (miscelazione di una fase oleosa con una acquosa)

Il caricamento delle materie prime nel miscelatore dotato di agitatore avviene generalmente con il seguente ordine:

- a) carico fase liquida (acqua o solventi)
- b) carico principio attivo in forma liquida o solida
- c) carico tensioattivo e/o coformulanti
- d) completamento del carico e miscelazione
- e) trasferimento a stoccaggio

Il prodotto viene miscelato per omogeneizzare la massa, per migliorare la dispersione in fase solvente e per conferire le caratteristiche proprie del formulato, seguendo queste fasi:

- a) l'acqua viene caricata nel miscelatore direttamente da linea o tramite pompa e misurata con apposito contalitri; i solventi contenuti in serbatoi di stoccaggio vengono trasferiti tramite pompa e misurati con contalitri.

- b) il carico dei principi attivi liquidi o semisolidi avviene di norma tramite pompa da fusto, da linea o da serbatoio (premix); il caricamento dei principi attivi in polvere avviene da tramoggia con caricamento in automatico da coclea di carico o manualmente tramite l'apertura di



sacchi direttamente nel miscelatore. I tensioattivi generalmente contenuti in fusti, sono resi fluidi mediante riscaldamento a bagnomaria (50 °-80°C) per consentire il trasferimento tramite pescante e pompa.

La sottofase c) sopra descritta, in alcuni casi e in funzione della formulazione, può avvenire subito dopo la fase a).



- c) questa fase lavorativa successiva al prelievo campioni determina la correzione della “ricetta” in base alla conformità o meno del formulato.
- d) in funzione del batch prodotto e della dimensione impiantistica aziendale il formulato viene trasferito in serbatoi di stoccaggio, in cisternette e in fusti.

Talvolta la miscelazione avviene a temperatura controllata, con riscaldamenti che variano da 35 a 50 °C o raffreddamenti. Per la formulazione di sospensioni concentrate (flowable) la massa può subire una macinazione sia subito dopo la fase c) sia dopo la miscelazione. La molitura avviene per sfregamento delle particelle con microsferi di quarzo in vorticoso movimento nel cilindro del mulino.



Successivamente il prodotto viene raccolto in un altro miscelatore dove, a seguito di aggiunta di una sostanza addensante, acquisisce le caratteristiche di viscosità necessarie per mantenere nel tempo il comportamento desiderato.

**“Formulazione solidi”(FP):** nella formulazione delle polveri il ciclo tecnologico varia in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del prodotto finito che si intende ottenere.

I diversi processi portano ad avere a seconda delle utilizzazioni a cui sono destinati:

- 1) polveri secche;
- 2) bagnabili;
- 3) solubili;
- 4) granulari.

Prima di descrivere il ciclo è opportuno specificare che in funzione del formulato il principio attivo in alcuni casi può subire un primo processo di macinazione.

Il ciclo prevede il carico al miscelatore dei principi attivi e di coformulanti (bagnanti, sospendenti, inerti), che fungono da diluente e supporto inerte del principio attivo, tramite tramogge di carico con elevatori a tazze, trasportatori a coclea o trasportatori pneumatici.



Il carico delle polveri inoltre può avvenire manualmente da sacchi da 25 Kg, fusti da 25 a 150 Kg e big-bags fino a 1000 Kg; in taluni casi con l’ausilio di tagliasacchi e sistemi meccanici di svuotamento. Effettuato il caricamento della tramoggia il materiale viene trasferito, mediante elevatori a tazze o trasportatori a coclea, in serbatoio di stoccaggio o direttamente al miscelatore.

Per ottenere le caratteristiche fisiche ed il comportamento chimico-fisico voluto, spesso le polveri possono subire uno o più processi di macinazione che ne diminuiscono la granulometria in un mulino di macinazione e/o in un micronizzatore. Le polveri vengono successivamente separate in un ciclone e quindi inviate in un miscelatore per le ulteriori aggiunte di coformulanti o per omogeneizzare il preparato. Il prodotto ottenuto viene inviato ai silos di stoccaggio per il successivo confezionamento.

Un caso particolare è costituito dallo zolfo che attualmente viene trasportato sfuso e talvolta mantenuto liquido in cisterne riscaldate. Per il raffreddamento si provvede allo spandimento sul pavimento del locale di lavorazione; viene poi inviato tramite coclee alla miscelazione e successiva micronizzazione

Con il termine “granulare” si definisce l’aspetto del prodotto finito che per le caratteristiche - maggior stabilità nel tempo e notevole semplicità d’uso - ha assunto oggi una discreta diffusione. Si tratta sostanzialmente di granuli di materiale inerte su cui è adsorbito il principio attivo (formulazione usata frequentemente anche per presidi medico chirurgici).

Altre formulazioni granulari prevedono l'estrusione del preparato e l'essiccazione, che avvengono in un impianto continuo e a ciclo chiuso. Il prodotto risulta essere in granuli disperdibili o solubili in acqua.

Le polveri possono anche essere confezionate come pastiglie.

Infine si trovano prodotti formulati come esche in cui un principio attivo solido o liquido viene miscelato o spruzzato in una sostanza appetibile all'animale a cui l'esca è indirizzata.

I prodotti micro-incapsulati sono ottenuti mediante polimerizzazione di esametildiamina con MDI su gocce di principio attivo in soluzione acquosa.

### ***"Attrezzature, Macchine e Impianti"***

Le autorizzazioni ministeriali ai sensi del D.Lvo 194/95 sono rilasciate a seguito della valutazione positiva del dossier presentato dall'azienda per ogni formulazione. Il dossier prevede la descrizione dettagliata del ciclo produttivo e dell'impianto di produzione. L'autorizzazione quindi, tra l'altro, è strettamente collegata all'impiantistica del prodotto.

Gli impianti presenti nelle aziende del campione sono progettati e realizzati su "specifiche" dettate dalle esigenze produttive della singola azienda e in funzione delle produzioni. Si può affermare che si tratta perlopiù di prototipi che, in quanto tali, sono soggetti in alcuni casi a brevetti aziendali.

Non è pertanto possibile riportare la vetustà del parco macchine che risale alla data di registrazione ministeriale del formulato; le formulazioni più recenti (dal 1990) sono prodotte con impianti, macchine e attrezzature provviste di marcatura CE del costruttore che, come accennato sopra, in molti casi è la stessa azienda.

Di seguito si descrivono le macchine e le attrezzature che compongono i vari impianti utilizzati.

**I miscelatori o solutori** (nel caso di prodotti liquidi) sono dei recipienti chiusi in acciaio inox di diversa capacità e dimensioni (da 5 a 13 mc) dotati di agitatore (elica montata su albero ad asse orizzontale) e di sistema di riscaldamento o raffreddamento. Il riscaldamento del miscelatore avviene mediante circolazione in camicia o serpentina con circuito esterno di acqua calda riscaldata elettricamente o con vapore; il raffreddamento avviene mediante circolazione esterna di acqua fredda. Sono sempre presenti indicatori di livello o sistema di celle di carico in grado di controllare e visualizzare il peso della carica. Nel caso di formulazione con sostanze infiammabili sono presenti sistemi di controllo della temperatura. I miscelatori sono in alcuni casi dotati di sistemi di inertizzazione con azoto per mantenere sotto controllo il tenore di ossigeno e ridurre il rischio di esplosione e incendio dovuto alla presenza di miscele di polveri e concentrazione critica di vapori di solvente.



I miscelatori possono essere collocati in una zona dello stabilimento dedicata alla "miscelazione" o in reparti dedicati per tipo di produzione. Sono montati su una struttura metallica fissa che mantiene il miscelatore in posizione sopraelevata in modo da agevolare le operazioni di scarico del prodotto.



L'azienda A, che ha reparti dedicati, ha posto i miscelatori di norma su soppalchi raggiungibili con





scale fisse e passerelle di camminamento.

Le tramogge di carico restano chiuse automatico o aperte in caso di L'azienda che lavora lo zolfo effettua tramoggia tramite pala meccanica.

Il trasferimento del materiale da avviene con trasportatori a coclea a pneumatico; per materie prime caricamento è manuale; i big bags paranco o carrello elevatore, vengono agganciati alla struttura di supporto e svuotati in tramoggia per caduta.

Il caricamento dei liquidi in solutori chiusi dotati di boccaporto può avvenire da rete fissa (acqua e solvente organico) o da serbatoi tramite pompe, oppure da fusti con pescante.



in caso di caricamento in caricamento manuale. il caricamento della

tramoggia a miscelatore tazze o con sistema contenute in sacchi il dopo sollevamento mediante



**Le vasche di riscaldamento a bagnomaria** per fusti di sostanze solide e bassofondenti o pastose sono costituite da vasche in cemento a tenuta, collocate in locali separati o all'esterno, in relazione all'impiantistica aziendale. L'acqua viene riscaldata mediante immissione di vapore in aspirazione alla pompa di ricircolo dell'acqua o mediante resistenze elettriche; le temperature del bagnomaria, che possono variare tra i 50°C e 80°C, sono controllate mediante due termostati, uno per la temperatura dell'acqua, l'altro per il controllo della temperatura nel barilotto di miscelazione. I fusti posti a bagnomaria devono essere aperti; in caso di ambiente confinato il locale è dotato di aspirazione forzata con convogliamento in atmosfera. Il reintegro dell'acqua per compensare l'evaporazione superficiale avviene manualmente o automaticamente per la presenza di galleggianti. I fusti sono movimentati mediante paranco.



### Mulini per la macinazione

**Mulini a coltelli e a martello:** sono utilizzati per le polveri: il processo di macinazione avviene mediante urto meccanico esercitato da martelletti sulla massa; la macinazione è grossolana e le polveri raggiungono una granulometria di 30-50  $\mu\text{m}$



**Mulini ad aria compressa o Micronizzatori:** si raggiungono granulometrie di 5-10  $\mu\text{m}$ ; richiedono aria compressa a 7



atm per la macinazione e 4/5 atm per l'alimentazione del prodotto dal miscelatore. Il processo di macinazione avviene mediante urto tra le particelle del prodotto. Sono impianti composti da un polmone di carico, da mescolatori sovrapposti e piatti di micronizzazione. Spesso gli impianti sono dotati di un mescolatore polmone e di setacci per effettuare una separazione in base alle granulometrie desiderate.

**Mulini a microsferi:** utilizzati in serie o in parallelo per la lavorazione di sospensioni sono dotati di camere di macinazione riempite fino all'80% con sfere di quarzo dal diametro variabile da 1 a 3 mm; un doppio filtro

circolare posto in uscita trattiene le sfere, mentre il prodotto macinato viene scaricato. La lavorazione genera calore per attrito che viene asportato da un flusso di acqua fredda o di acqua e glicole.

Le materie prime e/o il prodotto sono sempre caricati in automatico.

### **Impianto di Estrusione-essiccazione:**

Si tratta di un impianto per la produzione di un prodotto diserbante in forma WDG (granuli dispersibili in acqua) presente specificamente nell'azienda A.

L'impianto è interamente gestito in automatico da un PLC posto in una sala controllo che permette all'operatore, sempre presente, di verificare, anche visivamente mediante telecamere interne all'impianto, l'andamento delle fasi che prevedono, tra l'altro, l'estrusione del granulato, successivo essiccamento e stoccaggio mediante processo continuo e a sistema chiuso.

Questa particolarità riduce al minimo la necessità che l'operatore acceda direttamente sull'impianto, operazione che si verifica solo in caso di prelievo estemporaneo di campioni o, nel caso di uno specifico formulato, per procedere al carico delle materie prime.

L'essiccamento del prodotto avviene mediante l'utilizzo di due essiccatori (a letto vibrato e di tipo verticale) nei quali il prodotto viene investito da una corrente d'aria a circa 80-100°C riscaldata da un sistema a circuito di vapore.

Il rischio legato a questa fase è riconducibile alle temperature di macinazione e alle sovrappressioni in camera di macinazione controllate da un pressostato.

### ***I fattori di rischio***

#### ***Rischio infortunistico***

Legato alle fasi di caricamento delle tramogge e ai travasi in generale nonché agli spostamenti sugli impianti durante le diverse fasi di controllo della produzione. Occorre ricordare che in genere i grossi impianti hanno un notevole sviluppo verticale, con conseguente rischio di caduta, inciampo, scivolamento.

Il rischio di ustione da contatto con parti calde è presente negli impianti di essiccazione.

#### ***Rischio di incendio/esplosione***

E' da considerare in tutti gli impianti di lavorazione, in particolare



quando si trattano polveri o solventi infiammabili. Il rischio è ulteriormente accentuato dalle caratteristiche chimico-fisiche di alcune materie prime, tra cui primeggia lo zolfo.

### ***Esposizione a sostanza chimiche***

Il rischio chimico è dovuto a inalazione e/o contatto cutaneo con sostanze pericolose durante:

- operazioni di caricamento delle materie prime per sversamento o malfunzionamento di impianti localizzati di aspirazione
- travasi;
- presa campione per controllo qualità;

### ***Rumore***

Legato al funzionamento degli impianti, in particolare mulini, impianti di aspirazione e di abbattimento per filtrazione su filtri a maniche.

### ***Movimentazione carichi***

Il rischio è legato alle fasi di caricamento manuale delle tramogge e/o al trasporto di attrezzature mobili; in caso di carichi pesanti, presente in alcune situazioni, può portare anche ad eventi acuti, inquadabili come infortuni.

### ***Gli interventi***

**Il rischio infortunistico e il rischio rumore** non presentano specificità e non sono particolarmente elevati.

#### **Rischio chimico**

La miscelazione delle materie prime deve avvenire preferibilmente in sistemi chiusi. Qualora si operi con tramogge di carico aperte sono previste aspirazioni a presidio della tramoggia collegati all'impianto di aspirazione.

Negli stabilimenti esaminati tutti i punti di caricamento delle materie prime sono presidiati da aspirazioni di tipo frontale; in uno stabilimento in cui viene fatto di norma carico di polveri da sacchi è stato previsto un sistema di raccolta dell'involucro del sacco posto frontalmente all'operatore presidiato dall'impianto di aspirazione; l'operatore che provvede al caricamento del prodotto dopo aver effettuato il taglio del sacco, provvede allo svuotamento e all'inserimento dello stesso nel sistema di raccolta presidiato dall'impianto di aspirazione, riducendo così al minimo la dispersione delle polveri.

Sono sempre presidiate da aspirazione anche le tramogge caricate da big bags posti su appositi trespole svuotasacchi.

I miscelatori sono dotati di aspirazione interna e quindi in leggera depressione per evitare emissione di vapori e/o polveri all'apertura del boccaporto.

Gli operatori addetti al caricamento manuale delle materie prime, principi attivi o coformulanti, hanno in uso DPI idonei e ricevono una specifica informazione (cartelli, indicazioni contenute nella ricetta di formulazione e in alcuni casi affissi sugli impianti).

Per contenere la diffusione di sostanze pericolose nell'ambiente occorre mantenere una scrupolosa pulizia dei reparti e impianti; in alcune aziende; per evitare il rischio legato al gocciolamento di prodotti liquidi da tubazioni o pescanti, sono state realizzate rastrelliere dotate di vasche di raccolta.

Tutte le aziende del campione, a vari livelli di approfondimento, effettuano indagini ambientali per la ricerca di polveri e/o solventi in postazioni di lavoro o con campionamenti personali effettuati sugli addetti.

#### **Rischio di incendio/esplosione**

E' gestito sulla base della classificazione delle aree realizzata in base alla tipologia e allo stato fisico dei prodotti in lavorazione e in funzione delle tecnologie utilizzate. In proposito si rimanda al successivo capitolo "Misure generali di prevenzione e protezione".



Gli impianti nel caso di formulazione o lavorazione di prodotti infiammabili o esplosivi sono inertezzati con azoto con controllo in continuo del tenore di ossigeno e sistema di allarme; in altri casi gli impianti sono dotati di dischi di rottura debitamente dimensionati e di blow-down .

## **“Confezionamento”**

### **Fase di lavorazione**

La fase di confezionamento riguarda sia i prodotti formulati in azienda sia prodotti formulati in aziende esterne e confezionati per conto terzi; sulle etichette dei prodotti sono sempre specificati lo stabilimento di produzione e lo stabilimento di confezionamento.

Le operazioni e le modalità di confezionamento sono specifiche in relazione allo stato fisico del formulato, alle sue proprietà chimico-fisiche e alle necessità di conservazione dettate dalle esigenze di stabilità e reattività del formulato.

La fase lavorativa comprende le seguenti operazioni:

- a) scarico del prodotto da serbatoio, cisterna, barilotto, big-bag nella tramoggia di carico del dosatore della confezionatrice,
- b) alimentazione degli imballi sulla giostra o nastro trasportatore della confezionatrice; posizionamento sacchi presso bocca di scarico dosatore;<sup>1</sup>
- c) riempimento dell'imballo primario (sacchi, sacchetti, barattoli, taniche ecc) per dosaggio automatico;
- d)
- e) chiusura confezione: apposizione di membrana termosaldata e tappo a vite per contenitori in materiale plastico; cucitura e /o termosaldatura dei sacchi o sacchetti
- f) pesatura 1° imballo;
- g) etichettatura e stampigliatura del lotto e del codice identificativo;
- h) esecuzione di imballo secondario;
- i) pallettizzazione delle confezioni;
- j) cellofanatura pallets;
- k) trasferimento confezioni in deposito



### **Le attrezzature, le macchine, gli impianti**

Le macchine confezionatrici possono essere del tipo:

1. linea automatica: le fasi a-h sono effettuate dalla macchina, generalmente controllata da un solo operatore; contenitori in confezioni di cartone con numero variabile dei colli; chiusura imballo cartone; trasferimento su pallets. La successiva cellofanatura del bancale ultimato per lo stoccaggio avviene generalmente in modo semiautomatico.
- 2.
3. linea semiautomatica: di norma le fasi b,d, e, f, g, h, sono generalmente effettuate manualmente; la fase a) è del tipo semiautomatica o manuale (trasferimento della cisterna o barilotto nei pressi della macchina confezionatrice, che viene alimentata da sistema pompa e pescante); scarico del prodotto contenuto in big-bag per gravità nel polmone della dosatrice



Le tramogge di carico, i polmoni o serbatoi di alimentazione, i nastri trasportatori, le giostre, le dosatrici e riempitrici, le tappatrici, le cucitrici, saldatrici, le

<sup>1</sup> Per prodotti come alcuni fungicidi vengono caricati sulla confezionatrice bobine di film di alluminio; la macchina provvede automaticamente alla formazione del sacco effettuando una prima termosaldatura, al riempimento e alla seconda saldatura per chiudere ermeticamente la confezione.



etichettatrici, le confezionatrici, ecc, sono attrezzature e macchine poste in linea con funzionamento semiautomatico o automatico in cui l'intervento dell'operatore è limitato ad alcune operazioni differenti da linea a linea. Anche per le linee di confezionamento, spesso si tratta di prototipi o di componenti o macchine assemblate per le produzioni a cui sono dedicate; l'anzianità di queste macchine corrisponde all'epoca di autorizzazione del formulato o dei formulati a cui sono dedicate.

Questi impianti hanno l'esigenza di essere estremamente versatili in quanto vengono utilizzati per il confezionamento di una vasta gamma di prodotti in confezioni diverse per formato e grammatura o volume del flacone.

Altra problematica che interessa questi impianti è la contaminazione; al cambio di formulazione è necessario effettuare dei lavaggi o veri e propri interventi di bonifica per evitare di contaminare il prodotto. Particolare attenzione è richiesta per gli erbicidi o diserbanti. Una azienda del campione (azienda A) ha linee dedicate suddivise per il trattamento dei prodotti diserbanti, dei fungicidi e degli insetticidi.

Il funzionamento di queste macchine è meccanico o pneumatico.

### *I fattori di rischio*



- **Rischio d'infortunio** dovuto a urti, schiacciamenti, trascinamenti, ustioni da termosaldatura, cadute dall'alto in attività di caricamento delle tramogge.

Le macchine sopra descritte possono presentare punti di presa da organi lavoratori o di trasmissione del moto.



- **Rischio chimico** dovuto a inalazione e/o contatto cutaneo con



sostanze pericolose durante le operazioni di carico della tramoggia del dosatore e durante il presidio della dosatrice in fase di riempimento. In queste operazioni si sono osservati numerosi eventi di imbrattamento cutaneo e soprattutto oculare, come riportato nella analisi degli eventi infortunistici.



- **Rischio incendio:** durante il confezionamento di prodotti infiammabili.
- **Rischio rumore:** per gli operatori addetti al controllo di alcune linee.
- **Rischio da postura** incongrua, da movimenti ripetitivi, da sollevamento: per gli operatori addetti al controllo delle linee.

## ***Gli interventi***

Per eliminare o ridurre il **rischio d'infornio**, le linee durante il normale ciclo di funzionamento devono essere protette contro i contatti accidentali. Le macchine del campione sono risultate segregate con carterature e, in molti casi, soprattutto per consentire di verificare il ciclo di lavorazione, protette con schermi di materiale plastico trasparente, o griglie o barre distanziatrici o cellule fotoelettriche. Le protezioni amovibili sono dotate di interblocco meccanico o elettrico per l'interruzione



del ciclo in caso di apertura delle protezioni.

Le linee devono essere dotate di quadri comando per l'avvio, l'arresto, di pulsanti d'arresto d'emergenza e di dispositivi contro l'avviamento accidentale (ad esempio il dispositivo che impedisce l'avviamento della macchina in caso di ritorno intempestivo dell'alimentazione elettrica dopo un'interruzione temporanea).



Molto spesso le linee sono dotate di selettori a chiave per il funzionamento in automatico e in manuale. Questi selettori a chiave di norma sono in dotazione esclusivamente al capo reparto e ai meccanici. Qualora le operazioni di regolazione o pulizia dovessero richiedere l'avvio della macchina con i ripari rimossi è necessario utilizzare una pulsantiera con avviamento ad impulsi a uomo presente.

Per intervenire efficacemente sulla sicurezza di queste macchine è necessario che vengano analizzate nel dettaglio tutte le operazioni che vengono effettuate dagli addetti sulle linee prendendo in considerazione tutte le variabili che possono presentarsi al confezionamento dei vari prodotti.

La formazione degli operatori addetti alle linee di confezionamento è fondamentale; in alcune aziende esistono procedure scritte di lavoro che indicano in modo molto dettagliato tutte le operazioni che devono essere effettuate dagli addetti. In molti casi gli addetti al confezionamento sono stagionali, che devono ricevere adeguata formazione sul lavoro da compiere e sui rischi ad esso collegati, ma che inevitabilmente non possono essere operatori specializzati.

Sulle linee di confezionamento è impiegato la maggior parte del personale femminile occupato in questo comparto.

Nelle aziende visitate gli addetti non devono effettuare autonomamente interventi diretti sulle macchine; in caso di anomalia le procedure aziendali prevedono l'arresto della macchina e la richiesta dell'intervento dei meccanici. In alcune aziende le procedure di lavoro vengono consegnate prima di ogni nuova campagna e appese in modo ben visibile sugli impianti.

Un altro rischio infortunistico presente su alcuni impianti è la caduta dall'alto in quanto soprattutto per la fase di caricamento delle confezionatrici gli operatori devono accedere a zone sopraelevate; in questo caso gli impianti devono essere accessibili con idonee scale fisse e passerelle, che, oltre a garantire i requisiti di sicurezza contro la caduta dall'alto, devono ridurre al minimo il rischio di scivolamento (utilizzando ad esempio materiali grigliati).

Una misura indispensabile per contenere contemporaneamente il rischio infortunistico (scivolamento) e chimico è il mantenere costantemente puliti gli ambienti di lavoro utilizzando attrezzature appropriate: aspiratori o motospazzatrici ad umido per le polveri o prodotti granulari e materiali adsorbenti per sversamento di liquidi.

Il **rischio chimico** è dovuto a diffusione nell'ambiente di lavoro di polveri o vapori: nel campione si è accertata la presenza di molti impianti di confezionamento a sistema chiuso,

mantenuti in leggera depressione, con convogliamento delle emissioni. Qualora gli impianti non siano chiusi e presentino dei punti di emissione, devono essere adeguatamente aspirati con sistemi localizzati. Le zone “critiche” di norma sono rappresentate dal caricamento delle tramogge e dalle dosatrici per il riempimento della confezione. Le aspirazioni devono essere conformate al singolo impianto seguendo i criteri di buona tecnica (ad es. The Industrial Ventilation). Una azienda che effettua il caricamento manuale della tramoggia con sacchi da 10 o 25 Kg ha confinato la zona di caricamento in un locale separato con tramoggia presidiata da aspirazione e successivo convogliamento dei prodotti in polvere tramite coclea all’impianto dosatore posto in un locale attiguo ma fisicamente separato. L’operatore addetto provvede al caricamento di alcuni sacchi e attraverso un polmone di stoccaggio temporaneo alimenta l’impianto di confezionamento. Questa soluzione è apparsa idonea ad evitare l’inquinamento diffuso del reparto confezionamento.

Di norma il funzionamento degli impianti prevede l’accensione dell’impianto di aspirazione e solo successivamente della linea di confezionamento con relativa erogazione di prodotto.

Per l’insacchettamento manuale di prodotti pulverulenti si rende necessario l’utilizzo di idonei DPI.

Un intervento efficace riscontrato in una delle aziende del campione consiste nella distribuzione di una dispensa illustrante con immagini fotografiche i DPI in dotazione con l’indicazione delle mansioni che ne prevedono l’utilizzo a supporto dell’attività di formazione dei lavoratori.

Tutte le aziende del comparto hanno fatto occasionalmente o in modo sistematico campagne di monitoraggio ambientale anche sulle postazioni o zone di lavoro occupate dagli addetti al confezionamento.

Nella sezione relativa al monitoraggio ambientale è possibile valutare nel dettaglio le misure riferite a questi reparti; in generale si può affermare che in fase di confezionamento i valori ambientali sono contenuti.

Per ridurre il rischio chimico da contatto cutaneo con prodotti fitosanitari è necessario intervenire prioritariamente con accorgimenti impiantistici atti ad evitare lo spargimento di prodotto e il conseguente imbrattamento della linea stessa e delle confezioni.

Una soluzione impiantistica osservata consiste in un beccuccio salva goccia posto sui dosatori di prodotti liquidi che impedisce il gocciolamento dall’erogatore all’uscita dal flacone di prodotto liquido.

Per evitare gli imbrattamenti e gli schizzi oculari è inoltre necessario utilizzare idonei DPI; nei reparti sono comunque presenti lavaocchi e docce d’emergenza.

**Rumore:** sono stati realizzati interventi puntuali per ridurre al minimo il rischio: eliminazione di sfiati di aria compressa, rivestimento delle giostre e dei nastri trasportatori con materiali fonoassorbenti.

Il **rischio** legato al **sollevamento manuale dei carichi**, alle **posture incongrue** e ai **movimenti ripetitivi** è tipico della mansione; per quanto riguarda il sollevamento dei carichi è strettamente legato al peso della confezione (taniche da 10, 15, 20 e 25 Kg) e alle modalità di movimentazione delle scatole confezionate di prodotto finito.

Alcune aziende hanno provveduto all’allungamento delle linee con nastri trasportatori e sollevatori meccanici. In altri casi sono stati adottate pedane e traspallet con sollevamento automatico.

Per quanto riguarda i movimenti ripetitivi è utile provvedere ad una accurata valutazione e successivo studio di soluzioni legate alla singola operazione ripetuta.

Una azienda (azienda A) ha effettuato un’indagine, descritta nella parte relativa alla valutazione del danno, sui movimenti ripetitivi degli arti superiori utilizzando in metodo OCRA, classificando i livelli di rischio e introducendo modifiche impiantistiche e/o organizzative per migliorare le condizioni di lavoro; la valutazione è stata svolta individuando tutte le mansioni

legate al confezionamento dei prodotti. L'attività è stata scorporata in più fasi differenziate in base al numero di movimentazioni, all'altezza di lavoro, ai volumi e pesi movimentati.

I risultati ottenuti per ogni fase sono estendibili ad analoghe realtà presenti su altre macchine dello stabilimento. Gli interventi impiantistici individuati come necessari a seguito dell'indagine



sono:

- a)
- b) disporre i diversi piani di lavoro alla stessa altezza per favorire lo



- spostamento/scivolamento dei carichi;
- c) fornire avvitatori elettrici dotati di

- molle di sospensione;
- d) fornire piattaforme/pedane ad seconda del carico, in linea in fase di deposito del confezionato su pallet.

altezza variabile a particolare a fine prodotto

Sono inoltre stati messi in atto accorgimenti organizzativi e procedurali:

- a) Turnazione degli addetti su più postazioni
- b) Tempo massimo consentito di permanenza sulla macchina pari a 4 ore al giorno
- c) Informazione e formazione degli addetti sulle corrette modalità di lavoro.

## ***“Manutenzione e bonifica”***

### ***La fase di lavorazione***

La manutenzione degli impianti per le aziende del comparto rappresenta una fase di lavoro estremamente importante in quanto, lavorando queste aziende per campagne di produzione, in alcuni periodi e per alcune produzioni anche con un orario di lavoro articolato su due o tre turni, hanno la necessità di limitare le fermate programmate e soprattutto le interruzioni non previste.

Pertanto le aziende prevedono a fine campagna di effettuare interventi di manutenzione degli impianti provvedendo alla sostituzione delle parti e componentistiche soggette ad usura anche se non ancora danneggiate o arrivati a “fine vita” (sostituzione di cuscinetti, cinghie, filtri).

Gli interventi di manutenzione ordinaria sono di norma gestiti dalle squadre di meccanici ed elettricisti interni alle aziende con la collaborazione dei responsabili di impianto. In occasione di interventi straordinari talvolta si appaltano alcune lavorazioni a ditte esterne di manutenzione o direttamente ai costruttori degli impianti.

Analogamente viene gestito l'aspetto legato alle bonifiche.

I criteri presi in considerazione ai fini dell'affidamento dei lavori di manutenzione sono:

- personale a disposizione in funzione del tipo di intervento e della sua durata;
- professionalità e affidabilità richieste per gli interventi.

Per interventi di questo tipo sono da prevedere procedure di autorizzazione dell'intervento, complete di analisi dei rischi e affidamento di responsabilità di coordinamento in quanto spesso si trovano a lavorare sullo stesso impianto operatori diversi, con mansioni diverse, con rischi diversi, talvolta di aziende diverse – carpentieri, saldatori, idraulici, verniciatori, elettricisti – .

Le manutenzioni ordinarie durante la campagna di produzione come ad esempio la pulizia o sostituzione di filtri intasati o rotti va gestita con particolare prudenza in quanto si opera su impianti in funzione e quindi “sporchi”.



Nella tabella seguente sono indicate le tipologie di intervento con riferimento, a titolo esemplificativo, a quanto avviene nell'azienda A.

<b>Operazioni di manutenzione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Gestione interna</b>	<b>Imprese esterne</b>
<i>ORDINARIA</i>	Impianti aspirazione	Pulizia, sostituzione di parti	
	Cinghie/filtri/cuscinetti	Controllo e/o sostituzione	Controllo e/o sostituzione
	Impianti elettrici Strumentazione di controllo e allarme	Controllo, verifica, sostituzione	Controllo, verifica, sostituzione
	Impianti antincendio	Controllo, verifica, sostituzione	Controllo, verifica, sostituzione
	Impianto produzione	pulizia	
	Impianto o parti di impianto	Guasto : riparazione e/o sostituzione	Guasto : riparazione e/o sostituzione
<i>STRAORDINARIA</i>	Impianti	Bonifica Smontaggio	Bonifica Smontaggio Rottamazione

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

Le attrezzature utilizzate in questa fase possono essere le più svariate dalle usuali macchine da officina per i consistenti interventi di carpenteria ed attrezzature portatili per intervenire direttamente sul posto.

### ***I fattori di rischio***

**Rischio infortunio**

Dovuto all'utilizzo delle attrezzature e macchinari di officina; alle difficoltà di accesso ad alcune postazioni.

### **Rischio rumore**

Dovuto ad alcuni macchinari utilizzati per la manutenzione e riparazione e alla rumorosità degli impianti che si mantengono.

### **Rischio chimico**

E' presente ed è significativo nel caso di lavori eseguiti su impianti in funzione, nel corso di sostituzioni di parti di impianto non bonificabili preventivamente come ad esempio i filtri, quando i lavori sono eseguiti da imprese esterne e i lavoratori non sono adeguatamente addestrati e formati.

### ***Gli interventi***

Per i rischi di infortunio e rumore non si rilevano aspetti peculiari del comparto.

Per il rischio chimico che nei casi sopra riportati non può essere ridotto alla fonte, gli interventi che sono risultati significativi riguardano il campo dell'organizzazione del lavoro:

- Modalità di autorizzazione intervento che sarà articolata in funzione della complessità o meno dei lavori (Procedura autorizzativa semplificata o Procedura dettagliata che prevede un percorso autorizzativo che definisca tra l'altro, figure professionali, ruoli, responsabilità, sequenza delle operazioni, DPI, verifica dell'intervento, restituibilità all'uso dell'impianto e/o dell'area ).

Nella successiva sezione Danni attesi è descritta la dinamica di infortunio occorso a due lavoratori nel corso di una bonifica di un miscelatore.

L'azienda in questione in seguito all'evento ha modificato la procedura autorizzativa degli interventi di bonifica mediante una scrupolosa selezione delle imprese esterne e degli addetti interni, soprattutto per quanto riguarda la formazione e l'addestramento degli operatori e il curriculum professionale delle imprese.

### ***Misure generali di prevenzione***

**L'informazione e la formazione** che con l'entrata in vigore del D.Lgs 626/94 hanno assunto un ruolo fondamentale nella gestione dei rischi è tutt'oggi un argomento delicato in quanto può essere gestita con modalità differenti, dalla formazione obbligatoria dei neo assunti, degli addetti al primo soccorso e antincendio, alla formazione specialistica per svolgere lavorazioni aggravate da rischi particolari. La formazione può essere effettuata in aula, in stabilimento, con formatori dell'azienda o consulenti esterni.

Si citano a titolo di esempio alcune iniziative intraprese dalle aziende del campione:

- Affissione di adeguata ed efficace segnaletica nei reparti e presso gli impianti;
- Distribuzione di materiale divulgativo di facile lettura e comprensione,
- Formazione in aula e in reparto svolta da personale interno ed esterno all'azienda;
- Analisi degli eventi accaduti in stabilimento e discussione per fare emergere le criticità;
- Consegna a ciascun lavoratore di procedure di lavoro e di schede riassuntive con evidenziati il/i rischio/i principale/i presente in reparto o nel corso di una particolare lavorazione. E' interessante annotare l'iniziativa di una azienda che segnala il rischio sull'impianto o nell'area di lavoro utilizzando la rappresentazione grafica del semaforo. Il semaforo rosso rammenta la presenza di rischio alto, giallo rischio medio, verde rischio basso.

- Periodicamente l'RSPP verifica il grado di attenzione e la conoscenza dei rischi e delle situazioni pericolose da parte dei lavoratori mediante colloqui informali e sul campo. Tale verifica è messa in atto in periodi successivi ai momenti formativi.
- L'Azienda A che in relazione alla complessità e numerosità delle lavorazioni ha previsto numerose procedure di buona tecnica e di sicurezza raccolte in una dispensa a fascicoli il "safety book". Il manuale è stato redatto con lo scopo di fornire informazioni ai dipendenti dell'impresa e alle imprese esterne che a vario titolo entrano in azienda per svolgere lavorazioni; il manuale fornisce informazioni relative ai rischi connessi con le lavorazioni, gli impianti e la manipolazione. Nel Safety Book sono contenuti i seguenti documenti:
  - Documento riguardante la politica aziendale in materia di qualità, sicurezza, salute e ambiente, nonché la prevenzione degli incidenti rilevanti;
  - Planimetria dello stabilimento;
  - Nomina RSPP e RLS;
  - Procedura di accesso e circolazione nello stabilimento;
  - Descrizione sintetica dei reparti;
  - Estratto valutazione dei rischi, valutazione del rischio rumore;
  - Protocollo sanitario;
  - Caratteristiche DPI e norme d'uso;
  - Schede di sicurezza semplificate;
  - Istruzioni operative per gli addetti alla manutenzione;
  - Indicazioni sintetiche del piano d'emergenza;
  - Piano d'emergenza generale;
  - Schede informative sui rischi di incidente rilevante.

Tutte le aziende hanno messo a disposizione dei lavoratori **Dispositivi di Protezione Individuali** valutati complessivamente idonei; permangono ancora alcune resistenze circa un uso corretto ed appropriato a seconda del rischio e della fase di lavoro o mansione svolta.

Un esempio che può essere utile è la raccolta nel "safety book" delle caratteristiche dei DPI in dotazione, con immagini fotografiche delle mansioni o lavorazioni che ne prevedono l'obbligo d'uso.

**Servizi e sistemi di emergenza:** le aziende oltre ai sistemi di sicurezza e prevenzione attivi su attrezzature, macchine e impianti devono attuare piani di emergenza e di evacuazione che abbiano le seguenti caratteristiche:

- Procedura dettagliata sulle modalità di intervento e i soggetti che devono intervenire modulata in funzione della gravità dell'evento che si può verificare.

A titolo esemplificativo:

- evento di lieve entità che può essere gestito in azienda: un principio di incendio di contenuta entità - attivazione degli addetti antincendio presenti in azienda -;
- infortunio che comporta un danno di lieve entità come taglio, lieve ustione - attivazione addetto pronto soccorso aziendale -;
- evento considerato rilevante: modalità di attivazione dei soccorsi - personale aziendale che deve intervenire, procedura e modalità per l'attivazione dei soccorsi esterni -;
- Planimetrie (complete di uscite di sicurezza, punti di ritrovo, mezzi di estinzione incendi e altre dotazioni disponibili) corredate legenda interpretativa dei loghi e da sintetiche istruzioni circa gli allarmi sonori, affisse in stabilimento previa adeguata divulgazione;
- Adeguata formazione degli addetti alle squadre di primo intervento.

Una azienda del campione soggetta a "grandi rischi" ha il piano di emergenza redatto secondo i criteri previsti dalla normativa in materia.

Si citano a titolo esemplificativo alcuni presidi presenti in stabilimento che possono essere mutuati in altre realtà:

- Docce di emergenza con lavaocchi dislocate nei reparti produzione o deposito;
- Armadietti per le emergenze posizionati nei reparti contenenti: autorespiratori, maschere con relativi filtri, tute, stivali, guanti, occhiali, elmetti, materiale assorbente da impiegare in caso di sversamento di prodotti liquidi pericolosi;
- punti di primo intervento dotati di cassette di primo soccorso;
- locale infermeria attrezzato con presenza di infermiera per sei ore al giorno;
- locale deposito attrezzatura d'emergenza della squadra antincendio con estintori portatili, 1000 litri di schiumogeno e dotazione di DPI per gli interventi di emergenza;
- mezzi di estinzione incendio carrellati con lancia per acqua e schiuma con serbatoio di schiumogeno da 180 litri (4 mezzi mobili);
- un automezzo parcheggiato sotto tettoia all'ingresso dello stabilimento dotato di una pompa mobile carrellata di surpressione da collegare alla rete idranti antincendio avente una pressione di mandata di 6 bar a 650 l/min, idonea per generare localmente schiuma;
- Centrale operativa emergenza posto presso gli uffici, dove sono disponibili planimetrie e documentazione necessaria per le emergenze interne o esterne, con linea telefonica dedicata.

**Il rischio di esplosione e di incendio** è una problematica comune a tutte le aziende del comparto qualora si trovino ad utilizzare sostanze infiammabili e combustibili o esplosive; pertanto tutte le aziende devono affrontare un processo di valutazione e definizione degli interventi efficaci al fine di prevenire la possibilità di eventi accidentali. (Titolo VIII-bis D.Lvo 626/94 artt.88 bis-undecies).

Nel campione studiato il processo valutativo ha definito l'individuazione delle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive ed in particolare:

<b>Aree a rischio esplosione e incendio</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Misure di protezione</b>
Zona 1-2-21-22 (allegato XV-bis D.Lgs 626/94 e s.m.i.)	Liquidi: pompe e flangie, mulini	Organizzativo e procedurale (segnalazione aree, attrezzi di lavoro, procedure)
	Liquidi: operazione di carico da autocisterna a serbatoio e relativo sfiato	idem
	Tramogge di carico, filtri di abbattimento e linee di aspirazione; essiccazione	idem
Zona 0-20 (allegato XV-bis D.Lgs 626/94 e s.m.i.)	Magazzini stoccaggio materie prime e prodotti finiti infiammabili	Rilevazione e spegnimento automatico (rilevatori di fumo, temperatura; erogazione schiuma ad alta espansione);
	Magazzini per prodotti molto tossici e tossici in vicinanza di centro abitato; magazzini con carico incendio >120	Rilevazione automatica

	Polveri: miscelatori, coclee, mulini, linee di trasferimento; sili di stoccaggio	Aree dimensionate di sfogo (dischi rottura, portelli antiscoppio)
	Liquidi: miscelatori e serbatoi di stoccaggio	Inertizzazione

Si cita al riguardo l'esempio del percorso valutativo e di bonifica intrapreso dall'Azienda A.

La prima fase dell'intervento ha previsto la valutazione delle caratteristiche chimico fisiche delle sostanze in gioco, i relativi quantitativi e le fasi di lavorazione; la seconda fase l'analisi dei rischi associati all'utilizzo degli impianti di formulazione per polveri e liquidi in solvente, la terza la valutazione dell'adeguatezza dei sistemi di sicurezza già esistenti.

Lo sviluppo di tale percorso ha previsto :

- accertamento delle caratteristiche di esplosività e infiammabilità dei prodotti derivanti da dati di letteratura o dati sperimentali<sup>2</sup>;
- analisi delle fasi di lavorazione come stoccaggio, macinazione, miscelazione, filtrazione, e confezionamento per definire la probabilità di formazioni di nubi esplosive e vapori infiammabili per la presenza di solventi, definire la granulometria delle polveri e la sua distribuzione, definire la presenza di possibili inneschi (ad esempio per sfregamento metallo contro metallo, scariche elettriche per frizione tra polveri e liquido);
- controllo e/o ridimensionamento delle superfici di scoppio per ogni apparecchiatura, inertizzazione mediante polmonazione e/o flussaggio continuo di gas inerte (azoto) di sezioni di impianto.

## ***Danno Atteso***

### ***Le indagini ambientali e la stima dell'esposizione***

#### **Esposizione a sostanze chimiche**

Per valutare le attività aziendali di misurazione dell'esposizione a P.A. e coformulanti è necessario ripercorrere le previsioni normative rispetto al rischio chimico e le indicazioni applicative contenute nelle Linee Guida del Coordinamento delle Regioni e delle Province Autonome.

In particolare i passaggi critici da valutare in maniera integrata sono:

- minimizzazione dell'esposizione mediante le misure generali di cui all'art. 72 quinquies comma 1, ivi comprese le scelte impiantistiche e procedurali generali,
- le modalità di formazione, informazione e addestramento dei lavoratori
- le ulteriori misure adottate ai sensi dell'art. 72 sexies, tra cui gli indumenti protettivi e i DPI previsti nei protocolli aziendali, tenendo conto delle indicazioni contenute nelle schede di sicurezza,
- criteri di scelta delle modalità di effettuazione delle misure di contaminazione ambientale e del monitoraggio biologico quando fattibile e delle campagne di produzione su cui effettuarli, ricordando che finalità delle attività di rilevazione è dimostrare che, qualunque prodotto si faccia tra quelli autorizzati, il rischio di esposizione professionale è sotto controllo ed "accettabile",

<sup>2</sup> Stazione Sperimentale per i Combustibili – San Donato Milanese – :

- ▪ Limite inferiore di infiammabilità
- ▪ Parametri di esplosione  $(dP/dt)_{medio}$  e  $(dP/dt)_{max}$
- ▪ T ° C autoinfiammabilità in nube
- ▪ Stabilità termica
- ▪ Resistività elettrica.

- i criteri di confronto con i limiti, quando esistenti, ricordando quanto previsto in proposito dalla norma UNI-EN 689 che fissa i criteri da applicare per la esecuzione delle misurazioni ambientali, la valutazione dei risultati per confronto con valori limite, la definizione di modalità e periodicità delle misurazioni di controllo.

Come già ricordato, in base alle produzioni effettuate e alle linee produttive vi può essere esposizione, nelle fasi di formulazione e di confezionamento, a P.A. in forma di polvere e/o di vapore ed eventualmente a solventi.

Le zone dove sussiste una maggiore probabilità di dispersione in ambiente di polveri sono:

- l'area di carico delle materie prime;
- la zona di confezionamento;
- zone prelievo campioni per controllo qualità;
- zone recupero scarti dei filtri.

### **Stima dell'esposizione**

Il rischio è funzione della tossicologia dei diversi P.A.; ciò impone, nei casi in cui, in condizioni variabili, siano presenti numerose sostanze attive, a diversa tossicità, di individuare le situazioni "più pesanti e più significative" rispetto alle quali controllare l'efficacia ed eventualmente ritardare gli interventi preventivi (tecnologie, aspirazioni localizzate, indumenti protettivi, procedure di lavoro, informazione dei lavoratori).

Una ulteriore difficoltà deriva dal fatto che per molti P.A. non è disponibile un limite di riferimento e/o un valore biologico di assorbimento.

Per quantificare l'esposizione professionale alle numerose sostanze attive presenti molte aziende del campione hanno adottato una strategia di monitoraggio ambientale e biologico che prende in considerazione una o poche sostanze ritenute traccianti dell'esposizione multipla.

I risultati sono sotto riportati per singola azienda.

### **AZIENDA A**

L'azienda, titolare di autorizzazione alla produzione di centinaia di formulati, ha adottato ormai da molti anni, con il supporto di strutture universitarie (Pavia) una strategia "a matrice" che consiste nell'effettuare rilevazioni su produzioni il più possibile rappresentative e su cui sia possibile effettuare anche un monitoraggio biologico, puntando nel contempo a valutare tutte le fonti di contaminazione, onde valutare l'adeguatezza delle misure adottate.

Si descrivono due esempi di indagine relativi a propanil (2002-2004) e ad atrazina (2001).

#### **Esempio 1: Valutazione dell'esposizione a "PROPANIL"**

Si tratta di un diserbante in polvere etichettato come Xn Nocivo e N pericoloso per l'ambiente, largamente utilizzato nella coltivazione del riso, per il quale non si dispone di TLV.

La campagna di monitoraggio è stata eseguita sui lavoratori addetti all'impianto di formulazione dei prodotti Dry FloWable (DF), che produce, previa macinazione e miscelazione, formulati granulari del diametro di circa 1 mm che vengono confezionati in contenitori da 1 Kg a 500 Kg di capacità.

Sono state effettuate rilevazioni con postazione fissa e con prelevatori portatili per ricerca delle polveri totali e del propanil, in modo da valutare sia le postazioni lavorative, sia l'effettiva esposizione di mansione

E' stato inoltre valutato l'assorbimento mediante dosaggio dell'escrezione urinaria di 3,4 dicloroanilina, metabolita del propanil.

I primi risultati del 2002 hanno evidenziato la necessità di modifiche impiantistiche per ridurre la possibilità di diffusione delle polveri negli ambienti., che sono state accompagnate da un'attività di informazione sulle modalità di impiego e conservazione dei DPI.

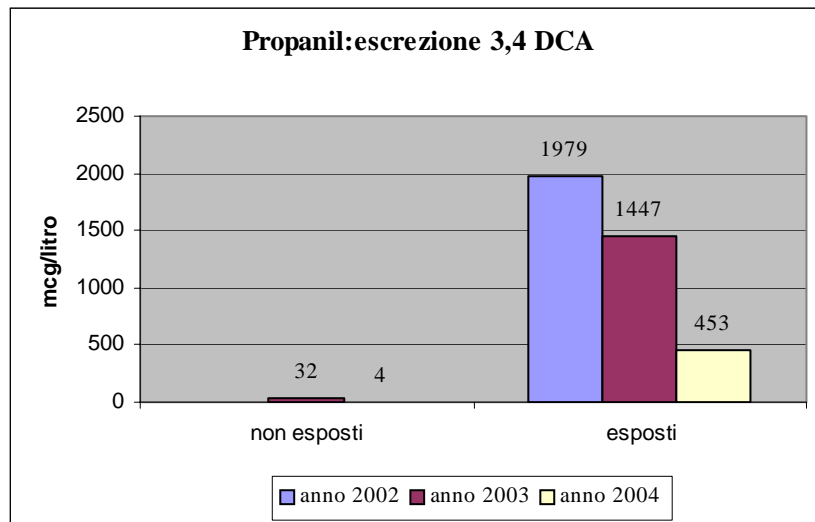
Nella successiva seconda campagna, in cui è stato affiancato il monitoraggio biologico, si sono trovati valori di esposizione decisamente ridotti, pur evidenziandosi la possibilità di ulteriori

riduzioni intervenendo sui sistemi di protezione personale nelle operazioni di carico e di controllo.

Il terzo step ha visto la raccolta di dati ambientali, di deposizione cutanea e biologici.

### Risultati

I dati del monitoraggio biologico segnalano un miglioramento progressivo a seguito degli interventi sviluppati.



L'intervento su tipo e modalità di uso dei guanti ha portato ad un abbattimento dei valori sulle mani di almeno 1 ordine di grandezza; i pads sotto la tuta hanno dimostrato l'efficacia della protezione delle tute in tyvek adottate.

### Esposizione a polveri totali e principio attivo

I campionamenti personali dell'ultima campagna di controllo, eseguiti su tre lavoratori su cui è stata valutata complessivamente l'esposizione, ha fornito i seguenti risultati:

Mansione (campionamento personale)	P.A. mg/mc	Valore limite assunto * mg/mc	Polveri totali mg/mc	Valore limite assunto * mg/mc
Conduzione impianto miscelazione	<b>0,256</b>	<b>1</b>	<b>1,07</b>	<b>3</b>
Carico sostanze e macinazione	<b>2,702</b>		<b>4,50</b>	
Carico sostanze e macinazione	<b>0,360</b>		<b>1,40</b>	

Postazione di lavoro (campionamento fisso)	P. A. mg/mc	Valore limite assunto * mg/mc	Polveri totali mg/mc	Valore limite assunto * mg/mc
Prelievo campioni	<b>0,034; 0,049</b>	<b>1</b>	<b>0,08; 0,11</b>	<b>3</b>
Estrusione prodotto	<b>0,040; 0,031</b>		<b>0,09; 0,07</b>	
Scarico manuale recupero prodotto nei sacchi	<b>0,074; 0,061</b>		<b>0,17; 0,11</b>	

\* In assenza di valori limite normati sono stati assunti i valori indicati in quanto inferiori rispetto a quelli conosciuti tra i Principi Attivi lavorati in azienda.

I dati depongono complessivamente per un miglioramento della situazione, benché i campionamenti personali attestino ancora una polverosità migliorabile e troppo vicina a limiti, forse eccessivamente prudenziali, adottati dall'impresa.

### **Esempio 2: preparazione di formulati con atrazina (2001).**

Il monitoraggio ha considerato l'esposizione inalatoria e quella cutanea, tenendo conto dell'abbigliamento standard (tuta completa, copricapo in cotone, guanti n gomma e cotone al polso, scarpe antinfortunistiche, mascherina oronasale per polveri a filtro multiplo).

L'esposizione dei 3 soggetti (addetti rispettivamente alla conduzione impianto, alla formulazione del preparato, al confezionamento in sacchetti), di cui si è stimato il dispendio energetico in modo da poter calcolare la ventilazione oraria, è stata monitorata per un'intera settimana con campionatori personali attivi e pads e raccogliendo le acque di lavaggio delle mani.

L'assorbimento è stato parallelamente misurato determinando nelle urine opportunamente raccolte la concentrazione del composto immodificato e dei suoi metaboliti bideacilato, deisopropilato, deetilato; il bianco di confronto si è ottenuto sulle urine delle 24 ore raccolte prima dell'inizio della campagna produttiva.

Le concentrazioni aerodisperse sono risultate sempre inferiori a 0,1 mg/m<sup>3</sup> (0,01-0,083); le quantità depositate sulla cute per ogni turno dell'ordine di qualche mg (99% sulle mani).

I dati hanno permesso di stimare un assorbimento per via respiratoria di 20 mcg e per via cutanea di 240 mcg, confermando come la via cutanea non possa essere trascurata per una corretta valutazione del rischio.

I dosaggi urinari hanno mostrato dati compatibili con l'assorbimento stimato (170 mcg/litro)

I dati hanno mostrato, al di là del confronto con il TLV ACGIH (5 mg/m<sup>3</sup>) che attesta una bassa esposizione inalatoria, che è possibile incidere notevolmente sull'esposizione cutanea, legata ad un uso non del tutto adeguato dei guanti.

### **Esposizione a solventi**

Il monitoraggio biologico mostra valori di concentrazione urinaria di xileni, toluene ed etilbenzene assimilabili a quelli riscontrati nella popolazione non esposta (anno 2003)

<b>metaboliti</b>	<b>Media µg/l</b>	<b>BLE µg/l</b>
xileni	1,69	110
toluene	0,10	60,0
etilbenzene	0,83	

### **Azienda B Produzione per contoterzi di formulati**

Struttura produttiva e organizzativa più semplice, cui corrispondono campagne di controllo semplificate; ricercati solventi e polveri totali, senza ricerca del P.A. né sua valutazione tossicologica (considerato inerte) Nessun monitoraggio biologico.

Il dosaggio dei solventi fornisce comunque valori rassicuranti; non altrettanto si può dire per le misure di polverosità per le quali non può essere accettato un limite di 10 mg/m<sup>3</sup>.

### **Solventi**

<b>Zona campionamento</b>	<b>mg/mc</b>	<b>Sostanze ricercate</b>	<b>Valore limite mg/mc</b>
Formulazione (2 campioni)	< 0,5	SOV	*
Formulazione	0,7	Toluene	188
	0,8	Xilene	434
Confezionamento (2 campioni)	< 0,5	SOV	*



Confezionamento	<b>0,5</b> <b>0,7</b>	Toluene Xilene	188 434
Laboratorio analisi	<b>&lt; 0,5</b>	SOV	*
Deposito prodotto finito	<b>0,05</b>		

### Polveri

Zona campionamento	mg/mc	Sostanze ricercate	Valore limite mg/mc
Formulazione miscelazione e carico AMINOFOL	<b>4,13</b>	Polveri totali	10
Formulazione miscelazione e carico AMINOFOL	<b>0,27</b>	Frazione respirabile	3
Formulazione miscelazione e carico AMINOFOL	<b>1,07</b>	Polveri totali	10
Formulazione miscelazione e carico AMINOFOL	<b>0,40</b>	Frazione respirabile	3

### Azienda C

Prelievi eseguiti in data 8/9/2003; campionamenti eseguiti con sonda mobile posizionata sull'addetto e con sonde fisse

- Reparto confezionamento Presidi Medico-Chirurgici granulari e pellettizzati; 3 addetti  
Principio attivo: propoxur inerte: quarzo

Tipo e quantità di prodotti lavorati: circa 28 q al giorno; barattoli da 250 g; barattoli da 100 g

#### Controlli personali

SOSTANZA	DURATA	mg/m3	TLV-TWA mg/m3
Polveri totali	340	0,42 - 0,31 - 1,19	10
Polveri respirabili	340	0,12 - 0,02 - 0,02	3
Silice cristallina	340	0,01 - <0,01 - <0,01	0,05

#### Centro ambiente

SOSTANZA	DURATA	mg/m3	TLV-TWA mg/m3
Polveri totali	360	0,50	10
Polveri respirabili	360	0,12	3
Silice cristallina	360	0,02	0,05

### Azienda D

La situazione da analizzare è decisamente più semplice; ciò non toglie che l'estemporaneità del campionamento e la scarsa definizione delle modalità di lavoro rendano di problematica interpretazione i risultati e le analisi non rispondenti complessivamente ai criteri della norma UNI-EN 689.

Campionamenti eseguiti in data 27/1/2000

Zona campionamento/mansione	mg/mc	Valore limite mg/mc	Durata campionamento
Confezionamento	<b>0,20 - 0,21</b>	Non definito	<b>110'</b>
Depositi vari zolfo	<b>0,06-0,05</b>		<b>135'</b>
Caricamento tramoggia materia prima	<b>0,05-0,06</b>		<b>120'-135'</b>
Formulazione (mulino)	<b>0,18</b>		<b>120'</b>
Formulazione (cappetta)	<b>0,06</b>		<b>115'</b>

Macinazione di zolfo	<b>0,02-0,04- 0,08-0,14- 0,16</b>		<b>126'</b>
Deposito prodotto finito	<b>0,05</b>		<b>135'</b>

### Azienda E

Trattandosi di attività di solo deposito prodotti finiti confezionati nella unità locale del campione, non sono effettuate né previste misure di contaminazione ambientale.

### Rumore

Tutte le aziende dispongono di una valutazione dell'esposizione a rumore; la rumorosità è presente in alcuni impianti di formulazione e in qualche caso al confezionamento..

### Azienda A

<i>Mansione</i>	<i>Leq dBA Min - Max</i>	<i>NOTE</i>
Conduzione impianto depurazione	77,1	
Conduzione linea produzione	79,6-89,3	Conduzione solutori manuali - conduzione impianto diserbanti
confezionamento	72,3-89,3	Linea ICA 37- Micro2 WP 61 e Rowema 32
conduzione + confezionamento	84,8	Sipcamol 15
Manutenzione	83,3-86,6	Giardiniere- Meccanico/Elettricista
Magazziniere	71,8-75,2	Prodotto finito-Imballaggio
Etichettatura ed inscatolamento	78-82,8	Linea 4W 31-linea 4WP 27
Impianto diserbanti (carico materie prime)	90,9	Aree di impianto con obbligo di segnalazione
Impianto diserbanti (carico mulino)	92,6	
Impianto FL(zona setaccio)	90,6	
Cabina Compressori	90,1	

### Azienda B

<b>IMPIANTO</b>	<b>Leq dBA</b>	<b>NOTE</b>
Conduzione linea produzione	73-74,1	Lep.d 73.3
Confezionamento	72-82,4	Lep.d 78.6
Magazzino	70.5	Lep.d 70.5
Officina manutenzione	67.5 – 92.4	Lep.d 78.1

### Azienda C Indagine fonometrica eseguita in data 2/7/2003

Sono state eseguite dosimetrie individuali e sono state messe a confronto con misure effettuate sulle varie postazioni di lavoro.

<b>IMPIANTO</b>	<b>Leq dBA</b>	<b>NOTE</b>
Conduzione linea produzione	<80 - <b>88</b>	88: Micronizzatore (1 volta/settimana)
Confezionamento	<80 - <b>87.1</b>	87,1: tappatura su linea 1 di confezionamento
Esposizione quotidiana caporeparto	70.5	LEPd
Esposizione quotidiana operaia	71.7 - 75.6 - 73.2 - 67.1 - 73.8 - 75.1 - 72.7	LEPd
Esposizione quotidiana operaia	<b>86.8</b>	LEPd Postaz. tapp.Linea 1.

L'esposizione a valori significativi appare limitata ad una linea di confezionamento e, in altre postazioni, ad operazioni di frequenza limitata.

**Azienda D** Misure eseguite in data 24/10/1996

IMPIANTO	Leq dBA	NOTE
Macinazione e confezionamento mulino zolfo agricoltura	79.1- 80.6	
Micronizzazione (varie operazioni di confezionamento)	69,4-73,5-74,6-79,5-80,0-82,1-82,8	
Tramoggia miscelazione	76.6	
Muletto	79.9	

**Azienda E**

IMPIANTO	Leq dBA	NOTE
Magazzino prodotti finiti	<80	

***La sorveglianza sanitaria e il monitoraggio biologico******Il monitoraggio biologico***

Come del resto previsto dalla norma è necessario, ogniqualvolta possibile, integrare con il monitoraggio biologico la valutazione dell'esposizione inalatoria e cutanea, al fine di misurare le quantità assorbite.

Non essendo riportati negli allegati VIII ter e quater del D.Lgs. 828/94, valori limite biologici per prodotti fitosanitari, si può fare riferimento ai valori limite pubblicati da alcuni organismi internazionali.

Gli indici biologici di esposizione - Biological Exposure Indices (BEIs) - sono disponibili soltanto per un numero limitato di sostanze; non sono da considerare come limiti individuali (viste le grosse differenze di metabolismo interindividuale) ma vanno sempre considerati come indici di gruppo.

In Tabella 1 si riportano i valori limite biologici raccomandati da ACGIH per i prodotti fitosanitari che inibiscono le colinesterasi. Altri BEI, pur esistenti non sono riportati in quanto riferiti a P.A. non più in commercio nella Comunità Europea.

Al di là dei limiti di confronto validati internazionalmente, esiste la possibilità per numerosi P.A. di dosare nelle urine e/o nel sangue la sostanza tal quale o suoi metaboliti.

Nella Tabella 2 si riportano gli indicatori di esposizione largamente sperimentati per l'applicazione su lavoratori (da "L'esposizione a prodotti fitosanitari in agricoltura. Linee guida sulla valutazione del rischio ai sensi del d.lgs. 626/94 titolo VII bis protezione da agenti chimici, regione Toscana, 2004)

In Tabella 3 si riportano i dati attualmente disponibili a livello italiano per la popolazione generale; le modalità di raccolta del campione devono essere definite dal Medico Competente, sulla base dell'attività lavorativa, della sostanza attiva e delle condizioni di esposizione.

***Tabella 1 – Valori limite biologici raccomandati per i prodotti fitosanitari***

Composto	Indicatore biologico	BEIs <sup>(1)</sup>
Pesticidi che inibiscono le colinesterasi	AChE	70% del basale individuale

<sup>(1)</sup> BEI: Biological Exposure Index [ACGIH 2002. American Conference of Governmental Industrial Hygienist, Threshold limit values and biological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienist Cincinnati (Ohio)];

**Tabella 2 – Monitoraggio biologico dell'esposizione lavorativa a prodotti fitosanitari**

\* P.A. non incluso in Allegato I, e quindi non più in commercio

<b>Insetticidi</b>	<b>Matrice</b>	<b>Sostanze analizzate</b>
<b>Organofosforici</b>		
Inibitori ChE	sangue	AChE
Alchilfosfati	urina	DMP, DMTP, DMDTP, DEP, DETP, DEDTP
Chlorpyrifos	urina	3,5,6-tricloro-2-piridinolo
Chlorpyrifos-methyl	idem	idem
* Acephate	urina	acephate, methamidophos
Malathion	urina	acidi mono e dicarbossilico
Fenitrothion	urina	3-metil-4-nitro fenolo
* Parathion	urina	p-nitrofenolo
* Parathion-methyl	idem	idem
<b>Carbammati</b>		
Inibitori ChE	sangue	AchE
Carbaril	sangue	1-naftolo
	urina	idem
Propoxur	urina	2-isopropossifenolo
<b>Piretroidi sintetici</b>		
Cipermetrina	urina	DCVA, 3-PBA, 4-OH-3PBA
Cyfluthrin	urina	F-PBA
Deltametrina	urina	Deltamethrin, DBVA
* Fenvalerate	urina	Fenvalerate, 3-PBA, CPBA
* Permetrina	urina	Permethrina, DCVA, 3-PBA
<b>Erbicidi</b>	<b>Matrice</b>	<b>Sostanze analizzate</b>
2,4-D	sangue	2,4-D
	urina	idem
MCPA	urina	MCPA
Alachlor	urina	dietilanilina, idrossietilanilina
Diquat e Paraquat	sangue	diquat o paraquat
	urina	idem
* Atrazina	urina	atrazina e composti dealchilati
<b>Fungicidi</b>	<b>Matrice</b>	<b>Sostanze analizzate</b>
Captan	Urina	Tetraidroftalimide
Maneb	Urina	Etilentiourea
Zineb	Urina	idem
Mancozeb	Urina	idem
<b>Miscellanea</b>		
* Dinitro-o-cresol	Sangue	Dinitro-o-cresol
Pentachlorophenol	Sangue	Pentachlorophenol
	Urina	idem

DMP	(dimetilfosfato)
DMTP	(dimetiltiofosfato)
DMDTP	(dimetilditiofosfato)
DEP	(dietilfosfato)
DETP	(dietiltiofosfato)
DEDTP	(dietilditiofosfato)
DEF	(s,s,s-tributil fosforotritioato)
DCVA	[acido 3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetil ciclopropanoico]
F-PBA	(4-fluoro—3-phenoxybenzoic acid)
3-PBA	(acido 3-fenossibenzoico)
4-OH-3-PBA	(acido 4-idrossi-3-fenossibenzoico)
DBVA	[acido 3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil ciclopropanoico]
DDT	(diclorodifeniltricloroetano)
CPBA	[acido 2-(4-clorofenil)-3-metil-1 butanoico]
2,4-D	(acido 2,4-diclorofenossiacetico)
MCPA	(acido 2-metil-4-clorofenossiacetico).

**Tabella 3: Intervalli di riferimento per l'escrezione urinaria di metaboliti di prodotti fitosanitari ( $\mu\text{g/l}$ ) sulla popolazione italiana residente in zona urbana**

Metabolita	Intervallo di riferimento		Provenienza	Campione	Fattori di variabilità
	5° percentile	95° percentile			
<b>DMP</b>	<2	35	Toscana	adulti	Alimentazione, contatto con piante ornamentali e fiori recisi, uso indoor
	2	48	Siena	bambini	
<b>DMTP</b>	2	63	Toscana	adulti	
	<2	67	Siena	bambini	
<b>DMDTP</b>	<2	12	Toscana	adulti	
	<2	14	Siena	bambini	
<b>DEP</b>	<2	27	Toscana	adulti	
	<2	19	Siena	bambini	
<b>DETP</b>	<2	27	Toscana	adulti	
	<2	16	Siena	bambini	
<b>DEDTP</b>	<2	2	Toscana	adulti	
	<2	4	Siena	bambini	
<b>ETU</b>	<1	5	Centro-Nord	adulti	Fumo, Vino, Alimentazione
<b>TCP</b>	<1	8	Centro-Nord	adulti	Vino, Alimentazione, Uso indoor, Residenza

Da: Aprea C., Catenacci G. " Valori di riferimento degli antiparassitari" G Ital Med Lav Ergon 2003 Jan-Mar;25(1):37-60

### **La sorveglianza sanitaria**

Al medico competente è demandato, tramite idonea motivazione, stabilire la periodicità in senso restrittivo o estensivo degli accertamenti sanitari; in materia di periodicità degli ASPP si raccomanda comunque di scegliere il momento temporale in cui effettuare le visite mediche tenendo conto delle campagne di produzione.

Circa la permanenza della voce 51 (zolfo) nella tabella allegata all'art.33 del DPR 303/56 che fa riferimento a lavorazioni industriali, si ritiene di sottolineare che anche nel caso specifico la norma sulla sorveglianza sanitaria è applicabile in relazione alle quantità e al modo in cui viene utilizzato.

**Per la effettuazione di Accertamenti Sanitari Preventivi e Periodici** si possono definire i seguenti criteri:

in sede di ammissione al lavoro siano valutati da parte del medico competente:

1. i risultati degli accertamenti sanitari precedenti.
2. le condizioni cliniche e stati del soggetto che possono sconsigliare l'esposizione a determinati composti o fattori di rischio, ovvero deficit enzimatici, epatopatie, livello base di ACHE, qualora pertinenti;
3. condizioni della cute che la esponga a particolari rischi di lesioni da agenti chimici;

in sede di controlli periodici sia effettuato il controllo di organi e funzioni che rappresentano il bersaglio dei vari rischi presenti e dell'azione tossica dei prodotti chimici utilizzati: es. cute, fegato, sangue e sistema immunitario, apparato respiratorio, reni;

all'atto della cessazione del rapporto di lavoro seguire le indicazioni di cui al punto precedente.

Il **Monitoraggio Biologico**, obbligatorio per i lavoratori esposti a sostanze attive per le quali sono stati fissati valori limite biologici, è importante, quando fattibile, sia a i fini di una valida sorveglianza sanitaria sia, e prima di tutto, ai fini di una corretta valutazione aziendale sul rischio chimico. Ricordiamo infatti che nei commi 6 e 7 "il Valore Limite Biologico assume il significato di limite superato il quale, anche per un solo lavoratore, scattano immediatamente le misure di revisione della valutazione e le altre misure di tutela per ridurre il rischio" (Linee guida emanate dal Coordinamento Tecnico degli Assessorati alla Sanità delle Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano).

### *La situazione rilevata nel campione*

#### **I dati delle rilevazioni di contaminazione negli ambienti di lavoro dimostrano che:**

- vi è una certa costanza nei fattori di rischio fisici e collegati alla movimentazione/manipolazione, mentre il più caratteristico rischio chimico è soggetto a cambiamenti potenzialmente assai importanti in funzione della tossicologia dei P.A. e dei coformulanti di volta in volta impiegati nella campagne di produzione;
- il contenimento su livelli di esposizione a P.A. non allarmanti, trattandosi di valori relativamente bassi, dell'ordine di decimi o centesimi di milligrammo per metro cubo, è raggiungibile e raggiunto se attentamente perseguito; si riscontra nelle imprese di maggiori dimensioni, non è scontatamente presente e deve essere verificato con sistematicità, dato anche il frequente variare delle produzioni, spesso effettuate per campagne;
- le valutazioni del rischio, laddove le produzioni sono soggette a forti variazioni nel tempo, nella natura chimica dei principi attivi e dei coformulanti, prendono in considerazione le condizioni impiantistiche e gli aspetti relativi alla organizzazione del lavoro.

Di ciò tengono conto i programmi di sorveglianza sanitaria che prevedono, quando correttamente realizzati, l'inquadramento dei principali esami ematologici, il controllo della funzionalità respiratoria e dell'udito (in funzione dei dati di rumorosità ambientale) e, nelle situazioni più strutturate, campagne di monitoraggio biologico mirato in collegamento con dosaggi di esposizione, in genere in collaborazione con strutture di livello universitario, trattandosi non di attività di routine bensì di ricerca applicata (tre pubblicazioni negli ultimi anni).

#### **IMPRESA A**

Protocollo fissato nel 1996 e aggiornato nel 2002 in base a revisione valutazione rischi e D.Lgs. 25/02.

Il protocollo differenzia stagionali e nuovi assunti a tempo indeterminato, per i quali è prevista visita pre-ammissione con accertamenti integrativi specifici.

#### **I report annuali sistematici permettono le seguenti conclusioni, riferite al 2003:**

**Controlli ematochimici di base** (emocromo con formula e conta piastrine, azotemia, glicemia, creatinemia, transaminasi, fosfatasi alcalina, bilirubinemia, colesterolemia e trigliceridi) **ed esame urine** non evidenziano nel tempo alterazioni degne di nota.

Il complesso degli accertamenti sanitari ematochimici, spirometrici ed audiometrici eseguiti non ha dato luogo alla formulazione di denunce di malattia professionale.

Tali conclusioni sono rafforzate per aspetti specifici da uno studio retrospettivo di morbilità condotto su due gruppi di lavoratori e un gruppo di controllo (G. Ital. Med. Lav. Erg., 19,I, 1997), che coinvolgeva anche lavoratori dell'azienda A, esposti da più di 10 anni ad erbicidi clorotriazinici e frequentemente monitorati in termini di esposizione (ripetute misure ambientali e della deposizione cutanea) e assorbimento (metaboliti urinari). Tale studio non ha evidenziato patologie o sintomi specificamente correlabili all'esposizione né la presenza di differenze significative, tra gruppi o nei trend temporali, per quanto riguarda gli indicatori ematochimici indagati (GR, GB, Hb, SGOT, SGPT,  $\gamma$ GT).

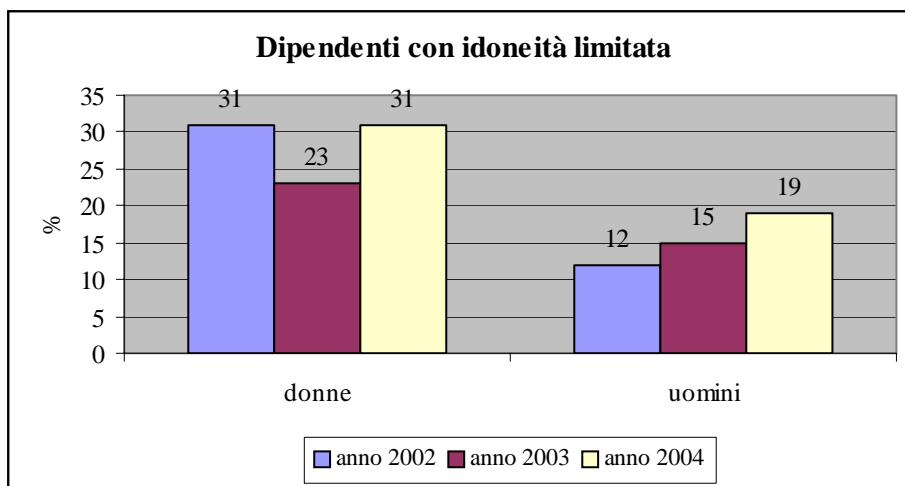
#### **Patologia osteoarticolare**

Soggetti a rischio:

13 donne in confezionamento (prevalentemente movimenti ripetitivi), 36 uomini in formulazione (prevalentemente movimentazione carichi)

In entrambi i sessi si segnalano segni e sintomi a carico del rachide; altre articolazioni soprattutto a carico del sesso femminile (braccio, polso, ...)

Dall'analisi effettuata dal Servizio del Medico Competente emergono dati di patologia in relazione con la mansione svolta dai lavoratori.



Uno studio per l'analisi del rischio da movimenti ripetitivi agli arti superiori condotto nel 2004 ha portato ad un piano operativo per migliorare alcune postazioni di lavoro.

#### **Movimentazione carichi e movimenti ripetitivi**

L'indagine condotta nel 2004, utilizzando la metodologia OCRA, ha interessato 11 postazioni di lavoro presso le linee sottoelencate:

- a) Linea etichettatura (manuale e automatica)
- b) Avvitamento tappi manuale
- c) Avvitamento tappi con strumento
- d) Confezionamento

Le postazioni di lavoro che presentano un rischio superiore a lieve secondo la tabella

Indice OCRA	Rischio
< 2	assente
2,1<I<3,9	lieve
4,0<I<7,9	medio
> 8,0	elevato

risultano essere:

Rischio medio	Rischio elevato
Linee confezionamento manuale Postazioni iniziali	Linea confezionamento manuale postazione finale 10 Kg
Avvitamento manuale tappi	<u>Avvitamento tappi con strumento</u>

Per le postazioni "critiche" - rischio elevato e medio - sono state individuate azioni inserite in un piano di intervento con i relativi tempi di realizzazione.

#### **Attività di Promozione della Salute**

In occasione delle attività di sorveglianza sanitaria periodica vengono sviluppate anche indagini semplici sulle principali patologie di rilevanza sociale (ipertensione, ipercolesterolemia ed ipertrigliceridemia)

Valori elevati per questi ultimi parametri n oltre 15% popolazione lavorativa.

Vengono inoltre effettuati su base individuale ulteriori esami integrativi di fatto attivando in casi selezionati una funzione sostitutiva del MMG, che attesta come questo indispensabile raccordo di fatto non sia normalmente operante.

#### **La situazione negli altri stabilimenti di minori dimensioni appare diversificata:**

- **azienda E**, di solo deposito, in cui è ben attestata un'attività di sorveglianza, limitata a visita medica, oltre ad esami ematochimici e delle urine, audiometria e spirometria, ma



- integrata da una verifica annuale mediante sopralluogo delle condizioni di lavoro e dei rischi relativi,
- **azienda B** che presenta una situazione intermedia in cui vengono effettuati solo esami di base, ma viene posta attenzione al rischio da VDT e a movimentazione manuale dei carichi con protocolli specifici.  
Manca al momento un programma di monitoraggio biologico, ma c'è l'impegno a rivedere il protocollo a seguito della revisione della valutazione del rischio chimico.  
Non è prevista sorveglianza sanitaria audiometrica, del resto non giustificata dai dati di rumorosità ambientale.
  - **Azienda C** il cui protocollo appare poco appropriato. Non si effettuano programmi di monitoraggio biologico; il monitoraggio ambientale peraltro non appare sistematico.  
La sorveglianza sanitaria abbina alla visita medica generiche analisi ematochimiche e di funzionalità renale, oltre ad audiometria e spirometria. Nel 2003 è stato eseguito un controllo radiografico del torace (a raggi duri) agli esposti a utilizzo di silice cristallina come coformulante di alcuni prodotti.
  - **Azienda D** (lavorazione zolfo). La sorveglianza sanitaria viene effettuata in applicazione della voce 51 della Tabella allegata all'art. 33 del DPR 303/56.  
Il protocollo consiste in visita medica annuale, esame spirometrico e audiometria annuali, nonostante i valori fonometrici non raggiungano mai, nelle rilevazioni del 24.10.1996, gli 85 dB(A).

Complessivamente nelle aziende del campione l'attività di sorveglianza sanitaria, con l'eccezione delle imprese di maggiori dimensioni, appare sottovalutata, poco integrata con la valutazione dei rischi e relativamente poco efficace ai fini della verifica e garanzia del buono stato di salute dei lavoratori e della promozione della loro salute.

### ***Gli infortuni e gli incidenti (dati 1999-2003)***

Il tasso infortunistico è relativamente contenuto e gli eventi registrati nel registro infortuni quasi sempre aspecifici; in particolare colpisce come siano rari gli eventi legati a contatto acuto con le sostanze attive.

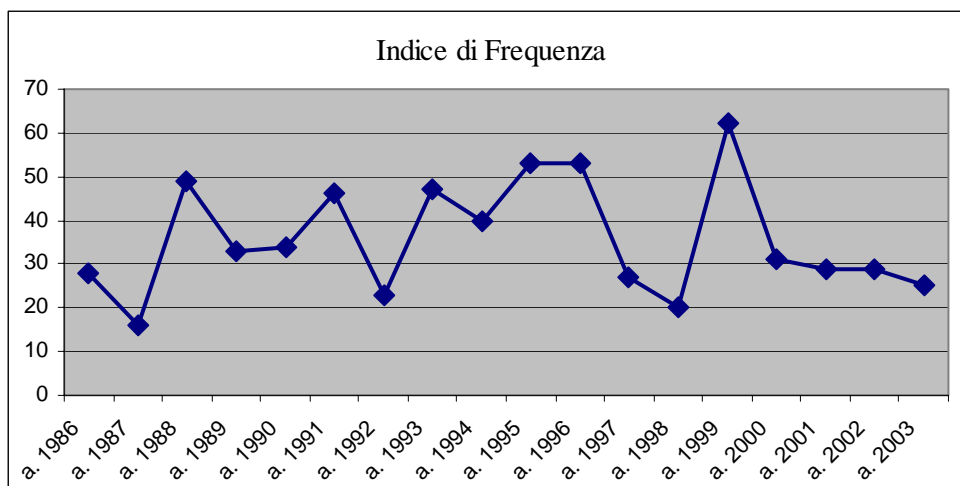
#### **Azienda A**

##### **Trend infortunistico**

Il Servizio aziendale di prevenzione e protezione mantiene un sistema di controllo del fenomeno che consente di valutare l'andamento infortunistico tra i lavoratori dell'azienda e i lavoratori degli appalti, distinguendo gli infortuni in itinere da quelli verificatisi in azienda, valutando gli indici di frequenza e gravità e analizzando la natura degli infortuni, l'andamento in funzione di campagne produttive stagionali, reparti e mansioni.

Vengono registrati e analizzati anche gli infortuni medicazione, quale utile spia di pericoli su cui intervenire.

Il quadro che emerge, pur non del tutto soddisfacente in termini di frequenza e gravità degli infortuni, mostra una discreta tendenza alla riduzione e uno sforzo attivo di comprensione e di intervento di prevenzione.



Le intossicazioni chimiche sono relativamente rare; nel periodo 1998-2003 si sono avuti 1 caso nel 2001 e uno piuttosto grave nel 2003 in due lavoratori di un'impresa in appalto per la bonifica di un miscelatore. L'intervento prevedeva l'eliminazione manuale mediante spatola di residui di crosta di formulati a base di organosforici depositata sulle pareti interne.

La mancanza di una formazione specifica dei lavoratori e di un adeguato coordinamento tra le imprese, accompagnata a scarsa adeguatezza dei DPI adottati, hanno fatto sì che l'intervento, effettuato in periodo molto caldo, su composti altamente idrosolubili, determinasse una importante intossicazione da organo fosforici risolta solo a seguito di ricovero ospedaliero.

Più frequenti gli infortuni con sostanze chimiche se si esaminano gli infortuni medicazione; compaiono allora una serie di irritazioni oculari e/o cutanee da contatto con prodotti liquidi o in polvere, in genere risolte con attenta detersione o bagno oculare.

1999 28                      2000 19                      2001 16                      2002 11                      2003 10

I dati mostrano una flessione della frequenza dei contatti accidentali con prodotti chimici ottenuta attraverso il miglioramento dei sistemi di aspirazione nei reparti critici e la sensibilizzazione del personale all'uso dei D.P.I. Il pericolo, pur contenuto e in decremento costante, è sempre presente, e occorre insistere nell'applicazione delle politiche di prevenzione.

L'analisi dei dati, assai più limitati, delle altre imprese non fornisce spunti di particolare interesse:

- nell'impresa B si è verificato 1 solo infortunio tra il 1998 e il 2003, da investimento al viso da schizzo solvente per soli 3 giorni di malattia
- nell'impresa C dal 2000 non si è verificato nessun infortunio. Dal 1985 al 2000 tre infortuni, tutti banali
- nell'impresa D dal 2000 si è verificato 1 infortunio all'anno. Nessuno di questi è classificabile come intossicazione chimica e nessuno ha comportato invalidità permanente
- nell'impresa E, costituita da sola attività di magazzinaggio non si sono verificati infortuni

### Appalti

Tutte le aziende del comparto stipulano sia contratti di appalto con aziende esterne per lo svolgimento di alcune mansioni in modo continuativo per tutto il periodo dell'anno, con punte in alcuni periodi trattandosi di lavorazioni per campagne, sia contratti per lavorazioni o interventi a medio breve termine.

Gli appalti stabilmente attivi sono in genere rappresentati da:

- ✓ Lavori di facchinaggio, movimentazione merci, sbancalizzazione, stivaggio, o in alcuni casi, gestione vera e propria dei magazzini materie prime, intermedi e prodotti finiti;
- ✓ Confezionamento finale per alcune mansioni (prelievo dei flaconi o buste dalla linea e composizione delle scatole, nonché l'allestimento e l'incelofanatura dei bancali);

- ✓ Operazioni di pulizia di uffici, locali di servizio, nonché dei reparti (ad esclusione delle linee di lavorazione) e dei piazzali o aree esterne;
- ✓ Servizi di portineria e vigilanza;
- ✓ Gestione della mensa per l'azienda che ha un servizio mensa interno con cucina.

Gli appalti di carattere estemporaneo sono rappresentati da:

- ✓ Realizzazioni o manutenzioni di opere elettriche;
- ✓ Realizzazioni o manutenzioni di opere idrauliche;
- ✓ Realizzazioni o manutenzioni di opere murarie o di imbiancatura;
- ✓ Interventi di pulizia straordinaria o bonifica di impianti;
- ✓ Prelievo dei rifiuti, spurghi di vasche di raccolta di acque produttive
- ✓ Gestione e manutenzione dell'impianto antincendio.

Con tutte le aziende che a vario titolo entrano negli stabilimenti è necessario realizzare dei piani di coordinamento come previsto dall'art. 7 del D.L.gs 626 e s.m.i.; i piani devono prevedere oltre all'informativa specifica sui rischi propri delle due aziende, un percorso formativo specifico a seconda delle mansioni che si andranno a svolgere, relativo al rischio chimico delle sostanze che vengono utilizzate in stabilimento o nel reparto oggetto dell'intervento, con le relative misure di sicurezza e se del caso i relativi DPI da utilizzare. A tal proposito si può prendere visione (nella sezione Danno Atteso Gli infortuni) della dinamica di un infortunio occorso a due operatori di un'azienda in appalto durante un intervento di bonifica.

L'ultimo aspetto è una completa formazione di chi opera in appalto circa i piani di emergenza delle aziende.

La sorveglianza sanitaria deve comunque essere coordinata, così come la formazione e informazione specifica, a cura dell'impresa appaltatrice. E' opportuno inoltre tenere un attento monitoraggio degli infortuni di tutti i lavoratori, ivi compresi quelli dipendenti dalle aziende in appalto.

## ***Il rischio esterno***

Le aziende del settore lavorando prodotti pericolosi presentano non poche problematiche legate al rischio di inquinamento dell'ambiente esterno:

- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ acque reflue;
- ✓ rifiuti
- ✓ rumore.

### **Emissioni in atmosfera**

Le **emissioni dei reparti di produzione di formulati liquidi** sono costituite, per la maggior parte da vapori di solventi, di principi attivi bassobollenti, da polvere eventualmente emessa in fase di caricamento delle tramogge, peraltro presidiate da aspirazioni localizzate. L'aria aspirata dai vari punti di emissione sugli impianti viene convogliata a filtri a carbone attivo in grado di bloccare per adsorbimento la quasi totalità dei contaminanti. A valle del filtro può essere previsto un ulteriore sistema di abbattimento realizzato con torri di lavaggio o Jet-scrubber Venturi che, mettendo a contatto le emissioni gassose con opportune soluzioni acquose ossidanti-alcaline, permettono di trasformare molecole di composti tossici in molecole più semplici, prive di tossicità. L'aria dopo i trattamenti descritti viene convogliata a camini di altezza adeguata per essere emessa in atmosfera. In questa fase è importante che si valutino attentamente i sistemi di monitoraggio necessari, in alcuni casi devono essere in continuo, in altri si predispongono periodiche campagne di monitoraggio e successive analisi di laboratorio.

Le soluzioni usate come acque di lavaggio vengono rinnovate prima della saturazione e inviate all'impianto di depurazione per i successivi trattamenti.

Le **emissioni dei reparti di produzione formulati in polvere** sono aspirate localmente sugli impianti posti in depressione e convogliate ai cosiddetti filtri a maniche. I filtri sono realizzati in tessuto poliestere, teflonato, antistatico e vengono collaudati con carichi di portata molto superiore a quella d'esercizio. Le batterie di filtri sono segregate in armadi metallici ermetici e dotate di sistemi di pulizia automatica per scuotimento o mediante controcorrente di aria compressa per recuperare e rimettere in ciclo la polvere del processo produttivo.

L'aria depolverata, in uscita dai filtri a maniche, viene canalizzata in sistemi centralizzati di abbattimento.

L'abbattimento può essere realizzato con filtri assoluti o con Scrubber-Venturi del tipo già descritto, che possono anche servire da trappola per la polvere che dovesse liberarsi in seguito a rottura accidentale di una manica del filtro.

### **Acque reflue**

Le **acque reflue biologiche**, provenienti dai servizi e dalla mensa, subiscono generalmente solo un processo di ossidazione forzata, aereazione naturale e clorazione finale.

Le **acque industriali** possono derivare sia da operazioni di pulizia dei reparti sia da perdite accidentali nelle varie fasi di produzione; altre provengono dalle torri di lavaggio degli impianti di abbattimento.

In una prima fase le acque vengono raccolte in un serbatoio o bacino opportunamente dimensionato; successivamente subiscono un trattamento di desoliazione, seguito da un processo di ossidazione. Vengono quindi pompate in un recipiente di reazione, sottoposte ad agitazione ed addizionate con flocculanti che accelerano la fase di sedimentazione dei fanghi. L'acqua così ottenuta viene convogliata verso una prima batteria di filtri a silice che trattiene le particelle solide ancora presenti; il successivo passaggio nei filtri a carbone depura l'acqua dagli eventuali contaminanti solubili ancora presenti ed infine, dopo il controllo di conformità da parte del laboratorio chimico, si procede allo scarico in rete fognaria.

I fanghi di risulta sono inviati a smaltimento esterno tramite società autorizzate.

Nell'Azienda A ad integrazione della gestione dell'impianto di trattamento è stato redatto uno specifico manuale nel quale sono state indicate in dettaglio le caratteristiche dell'impianto, i controlli da effettuare, le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, i D.P.I. da impiegare, ecc.

Inoltre presso l'impianto viene mantenuto aggiornato un registro specifico di manutenzione ordinaria e straordinaria che riporta tutti gli interventi di volta in volta effettuati.

### **Sversamenti accidentali**

Per contenere gli sversamenti accidentali di sostanze pericolose dagli impianti e da serbatoi o locali di stoccaggio devono essere attuate le seguenti misure:

- ✓ i pavimenti dei locali di produzione devono essere realizzati con materiali che li rendano lisci, impermeabili, sigillati con resine per garantirne la tenuta e dotati di caditoie per raccogliere i liquidi e convogliarli ai pozzetti interni al locale, muniti di sifone a scarico controllato.
- ✓ Le pareti dei locali per produzione di formulati molto tossici, tossici e nocivi devono essere realizzate in materiali a superficie liscia, lavabile, raccordata al pavimento con angolo arrotondato, onde consentire una facile pulizia

Principalmente, eventuali rilasci o produzioni di sostanze tossiche o pericolose possono essere causati da:

- incidenti che provocano rilasci o spandimenti di sostanze pericolose, durante il trasporto e la movimentazione
- incendi nelle aree di immagazzinamento e nelle apparecchiature di produzione

Tutti i serbatoi di stoccaggio fuori terra di materie prime dispongono di bacini di contenimento la cui capacità è dimensionata per soddisfare i criteri definiti dalla legislazione vigente. Tutti i bacini di contenimento sono in cemento con muretti laterali in cemento armato, sono in grado di garantire una sufficiente tenuta nei confronti di eventuali sversamenti, e sono dotati di pozzetti collegabili alla rete chimica di stabilimento.

Eventuali perdite o spillamenti delle pompe in area stoccaggio, sono raccolti in opportune vaschette appositamente costruite.

I serbatoi interrati sono sottoposti periodicamente a test di tenuta.

### **Incidenti rilevanti**

L'impresa A è classificata come impresa a rischio di incidente rilevante. Sulla base delle informazioni fornite dall'azienda è stato redatto nel 1997 il Piano di Emergenza Esterno a cura della Prefettura locale.

In base alle analisi degli incidenti possibili l'unico top-event individuato in grado di determinare conseguenze all'esterno del perimetro aziendale è risultato essere l'incendio incontrollato di un magazzino di prodotti finiti infiammabili.

In caso di incendio sono emessi i prodotti detenuti oppure i prodotti di decomposizione termica, nel caso di forte riscaldamento dei prodotti e cattiva combustione.

I prodotti possono dar luogo, qualora coinvolti direttamente in un incendio oppure fortemente irraggiati, ai seguenti prodotti di combustione o decomposizione, ovviamente in funzione dei prodotti coinvolti:

*Organofosforati:* Anidride solforosa, Anidride fosforica, Ossidi di azoto, Acido cianidrico;

*Carbammati:* Ossidi di azoto, Ossido di carbonio, Metilisocianato;

*Azoto-organici:* Ossidi di azoto, Ossidi di carbonio;

*Alogenati:* Acido cloridrico, Acido fluoridrico, Ossidi di azoto.

**Un incidente con coinvolgimento dell'abitato esterno** si è verificato presso l'impresa A nel Marzo 1999; viene di seguito per somme linee descritto a titolo esemplificativo.

E' utile tener presente che pur non ricadendo nella normativa "Grandi rischi", incidenti che coinvolgano l'abitato esterno sono possibili, ad esempio a seguito di guasti improvvisi e incontrollati degli impianti di abbattimento con fuoriuscita e dispersione dal camino di quantità significative di P.A. diserbante, come accaduto il 2 Marzo 1999 nell'impianto di produzione di formulati con atrazina dell'impresa A, **evento non soggetto alla normativa relativa alla prevenzione del rischio di incidente rilevante** e quindi non considerato dal piano di emergenza esterna.

In tale occasione, a seguito della quale si è proceduto a **sostituzione del sistema di abbattimento** con altro in grado di fornire maggiori garanzie, alla definizione di procedure di gestione e manutenzione dell'impianto più rigorose, e all'introduzione di un sistema di registrazione in continuo delle concentrazioni in emissione, si è determinata la fuoriuscita di P.A. in quantità sufficiente a provocare effetti fitofarmacologici indesiderati in buona parte dell'abitato.

Va detto peraltro che in base alla stima delle quantità e delle modalità di ricaduta è stato possibile definire i valori di esposizione ed escludere di conseguenza effetti a breve termine sulla popolazione.

Assumendo infatti un'ipotesi assolutamente cautelativa rispetto allo scenario incidentale (concentrazione in aria a distanza pari a 0,5 mg/mc per una esposizione di 8 ore) si è calcolata una dose assunta per via respiratoria pari a 0,03 mg/Kg peso corporeo. Tale quantità va confrontata con un NOEL pari a 0,7 mg/Kg/die ed un ADI pari a 0,0007 mg/Kg.

Si riportano di seguito le considerazioni dell'impresa, riprese letteralmente dal "Rapporto Ambientale 2002".

*"In relazione alla fuoriuscita di atrazina avvenuta nel 1999, l'azienda ha messo in atto azioni tecniche e organizzative tese ad evitare il ripetersi di un fatto analogo.*

Dal punto vista tecnico l'azienda ha potenziato i propri impianti di aspirazione e abbattimento delle emissioni su diverse linee; in particolare si evidenzia:

- ❑ *modifica dell'impianto di abbattimento delle linee DF diserbanti con potenziamento dei filtri a maniche e inserimento in linea di filtri assoluti e scrubber;*
- ❑ *modifica del sistema di aspirazione della linea DF insetticidi con l'inserimento di filtro assoluto di sicurezza e potenziamento del filtro a maniche;*
- ❑ *modifica del sistema di aspirazione ed abbattimento del reparto diserbanti liquidi e flow-able con il potenziamento della batteria a carboni attivi e dei filtri a maniche e l'inserimento di filtri assoluti e scrubber di sicurezza;*

*Inoltre, l'azienda ha individuato secondo criteri predefiniti, i propri camini ritenuti significativi e sulle linee di tali emissioni ha inserito, ove mancanti, filtri assoluti di sicurezza e sistemi di controllo delle perdite o rottura dei filtri (sistemi di controllo differenziale di pressione).*

*Sui camini dell'impianto DF diserbanti, sono stati posizionati strumenti di misura in continuo delle polveri.*

*Dal punto di vista organizzativo, l'azienda ha analizzato l'evento incidentale nella logica del miglioramento continuo sancita dalle norme ISO 9002 e ISO 14001, e lo ha trattato nei seguenti termini:*

- ❑ *azione correttiva: installazione di un sistema di abbattimento migliore, dotato delle opportune sicurezze e ridondanze, per garantire che l'evento non abbia più a ripetersi.*
- ❑ *azione preventiva: traslazione del problema ad altri contesti. L'azienda ha guardato con altrettanta attenzione anche agli altri camini presenti in stabilimento ed ha messo in atto azioni e interventi atti a prevenire il ripetersi di un caso analogo ad altri camini.*

**L'azienda A**, aderente al programma Responsible Care, e certificata ISO 9002 e ISO 14001, provvede regolarmente alla formazione del suo personale nella gestione, conduzione degli impianti, sicurezza ed igiene del lavoro, ecologia.

Nel 2003, come sopra anticipato, ha redatto un **Rapporto Ambientale**, preceduto da analogo documento nel 1999, strutturato nel modo seguente:

- la prima sezione riporta una descrizione generale dello stabilimento e delle sue attività, con particolare riferimento alle interazioni tra lo stabilimento e l'ambiente.
- la seconda sezione riporta l'identificazione degli aspetti ambientali associati alle attività dello stabilimento in condizioni normali e riporta una descrizione sintetica di ciascun aspetto ambientale, evidenziandone i requisiti legislativi specifici e i principali elementi di caratterizzazione quali-quantitativa.
- la terza parte riporta l'identificazione e caratterizzazione degli aspetti ambientali associati alle attività dello stabilimento in condizioni di emergenza. Questa analisi e le relative conclusioni sono ripresi integralmente dallo studio di sicurezza effettuato in adempimento ai requisiti del Decreto Legislativo 334/99.
- la quarta parte riporta gli allegati (cartografie, schemi di flusso, ecc.) a cui si fa riferimento nelle prime tre sezioni.

Si tratta di un documento destinato a una lettura non specialistica, ma in grado di dare una buona illustrazione della situazione impiantistica, delle cautele impiantistiche e delle soluzioni organizzative e formative adottate ai fini della minimizzazione dei rischi, sia professionali, sia ambientali.

Per ciascun aspetto ambientale identificato sono stati analizzati :

- i riferimenti legislativi, ovvero le norme nazionali e locali applicabili alla organizzazione;
- la situazione attuale, ovvero le modalità di gestione e le informazione e dati principali relativamente all'aspetto individuato;
- eventuali riferimenti ad autorizzazioni (esistenti o necessarie) e ad attività di monitoraggio esistente;
- eventuali criticità emerse nel corso dell'analisi della documentazione o dei sopralluoghi presso lo stabilimento.

L'insieme delle informazioni è raccolto in apposite schede, cui sono allegare tabelle che illustrano con maggior dettaglio l'aspetto ambientale.

I possibili aspetti ambientali presi in considerazione comprendono:

- utilizzo di energia;
- utilizzo di risorse idriche;
- utilizzo di sostanze pericolose;
- emissioni in atmosfera;
- scarico di acque reflue;
- rifiuti;
- potenziali rilasci nel suolo;
- policlorobifenili e policlorotrifenili;
- sostanze lesive dello strato di ozono;
- amianto;
- odori;
- rumore esterno;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- vibrazioni;
- intrusione visiva;
- traffico.

**Si riportano, a titolo esemplificativo, le schede del Rapporto Ambientale relative alle sostanze pericolose e alle emissioni in atmosfera.**

## **UTILIZZO DI SOSTANZE PERICOLOSE**

### **Riferimenti normativi**

#### **D.P.R. n.175/88**

*Attuazione della direttiva CEE n. 82/501, relativa ai rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, ai sensi della legge 16 aprile 1987, n. 183*

#### **Legge 18 novembre 1995, n. 496**

*Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla proibizione dello sviluppo, produzione, immagazzinaggio ed uso di armi chimiche, fatta a Parigi il 13 gennaio 1993.*

#### **D.P.R. 16 luglio 1997, n. 289**

*Regolamento recante norme sulla proibizione dello sviluppo, produzione, immagazzinaggio ed uso di armi chimiche*

#### **D.Lvo 334/1999**

*Attuazione della direttiva CEE n. 96/82, relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose*

#### **D.M. del 9 agosto 2000**

*Individuazione delle modificazioni di impianti e depositi, di processi industriali, della natura o dei quantitativi di sostanze pericolose che potrebbero costituire aggravio del preesistente livello di rischio.*

#### **D.M. del 9 agosto 2000**

*Linee guida per l'attuazione del sistema di gestione della sicurezza*

#### **DM del 19 marzo 2001**

**Procedure di prevenzione incendi relative ad attività a rischio di incidente rilevante**

#### **DM del 9 maggio 2001**

*Pianificazione territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.*

#### **Legge n.256 del 29 maggio 1979**

*Classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi*

#### **D.L.vo n.52 del 3 febbraio 1997**

*Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose*

#### **D.L.vo n.285 del 16 luglio 1998**

*Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'art. 38 della legge 128/98*

#### **D.M. del 1 settembre 1998**

*Disposizioni relative alla classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose in recepimento della direttiva 97/69/CE*

#### **D.M. del 19 aprile 2000**

**Banca dati sui preparati pericolosi**

#### **D.Lvo 40/00**

**Consulenti della sicurezza per trasporti di merci pericolose**

### **Situazione attuale**

Lo stabilimento produce fitofarmaci in forma liquida, polvere e granulare. Le materie prime consistono in principi attivi e coformulanti, e solventi e acqua utilizzati come mezzo di dispersione.

I principi attivi ed i coformulanti sono stoccati in fusti e serbatoi fuori terra collocati in prossimità delle linee di produzione. I solventi sono stoccati in serbatoi interrati posizionati tra l'officina meccanica ed il muro di confine ovest dello stabilimento. L'acqua viene fornita dalla rete idrica di stabilimento.

Il consumo di materie prime nel 2002 è stato di:



- principi attivi: 8.164 t
- coformulanti: 4.337 t
- solventi: 573 t

Presso lo stabilimento vengono stoccati, movimentati e utilizzati numerosi prodotti/materiali ausiliari necessari per lo svolgimento delle diverse attività e che hanno rilevanza ambientale. Raggruppandoli per macro categorie tali prodotti/materiali comprendono materiali per imballaggio e confezionamento, oli, grassi, gas tecnici e vernici per le attività di manutenzione, additivi per la depurazione delle acque, carta per gli uffici.

Questi materiali sono stoccati principalmente presso:

- depositi minori presso le strutture di servizio (e.g. officina meccanica, impianto depurazione acque, centrale termica);
- depositi minori delle imprese esterne (e.g. manutenzioni, pulizie).

I gas in bombole sono stoccati in aree dedicate localizzate presso l'officina meccanica e presso il laboratorio.

L'approvvigionamento di tutti i materiali/prodotti tecnici avviene a mezzo camion.

Nella tabella allegata sono identificate le tipologie di sostanze pericolose utilizzate in stabilimento e ne sono riportate le caratteristiche e le modalità di gestione.

### **Autorizzazioni**

Le caratteristiche di pericolosità delle sostanze utilizzate classificano lo stabilimento tra quelli soggetti a notifica ministeriale ai sensi del D.Lvo 334/99. Lo studio dell'analisi di rischio è stato aggiornato nel maggio 1998 e nel 2002 il Comitato Tecnico Regionale ha concluso l'istruttoria per la sua valutazione, definendo gli adempimenti necessari al fine dell'ottenimento dal Decreto autorizzativi.

La xxx ha redatto il progetto di adeguamento per realizzare quanto richiesto entro la fine del 2003. E' comunque in previsione l'aggiornamento entro la metà del 2003 del rapporto di sicurezza secondo le scadenze previste dal D.Lvo 334/99.

### **Controllo di gestione**

Il controllo delle quantità utilizzate viene svolto dagli uffici amministrativi per quanto riguarda le materie prime ed i materiali ausiliari, e dal servizio manutenzione per i consumi d'acqua. Gli stoccaggi e la movimentazione del materiale sono gestiti dalla produzione.

### **Principali criticità riscontrate**

Non sono state riscontrate criticità relativamente alla gestione delle sostanze pericolose.

## **EMISSIONI IN ATMOSFERA**

### **Riferimenti Legislativi**

#### **DPR 203 del 24 maggio 1988**

*Attuazione Direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali.*

#### **DPCM del 21 luglio 1989**

*Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni, ai sensi dell'art. 9 della L. 8 luglio 1986, n.349, per l'attuazione e l'interpretazione del D.P.R. 24 maggio 1988, n.203*

#### **DM del 12 luglio 1990**

*Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione*

#### **DPR del 25 luglio 1991**

*Modifiche dell'atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico, emanato con DPCM in data 21 luglio 1989*

## **DPCM del 2/10/95**

*Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione*

## **Delibera della Giunta Regionale n° 4/20998 del 26 maggio 1987**

*Oggetto: legge 13 luglio 1966 n. 615 ed art. 3 DPR 15 aprile 1971, n. 322. Classificazione delle sostanze organiche volatili ai fini delle limitazioni alle emissioni di origine industriale*

## **Deliberazione della Giunta Regionale n° 5/64263 del 21 febbraio 1995**

*Piano di risanamento dell'aria. Definizione del territorio oggetto del risanamento e primi provvedimenti in attuazione dell'art. 4 del D.P.R. n. 203 del 24 maggio 1988 e dell'art. 3 del D.M. 20 maggio 1991 «Criteri per l'elaborazione dei piani regionali di risanamento e di tutela della qualità dell'aria».*

## **Deliberazione della Giunta Regionale n° 6/27497 del 18 aprile 1997**

*Criteri e procedure per l'applicazione dell'art. 5 del D.P.R. 25 luglio 1991 che dispone l'autorizzazione in via generale delle attività a ridotto inquinamento atmosferico ex art. 4 del decreto medesimo*

## **Deliberazione della Giunta Regionale n° 6/42406 del 12 febbraio 1999**

*Autorizzazione definitiva, di carattere generale alla continuazione delle emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti "esistenti" come definiti al punto 9 ) del DPCM 21 luglio 1989 provvisoriamente autorizzati ex art. 13, c.3, del DPR 24 maggio 1988 n. 203*

## **DM del 25 agosto 2000**

*Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti*

### **Situazione Attuale**

Le principali emissioni in atmosfera dello stabilimento provengono dalle linee di produzione. Altre emissioni sono generate dalla centrale termica, dai serbatoi di stoccaggio solventi, dall'impianto depurazione acque reflue, dalla officina meccanica, dallo stoccaggio rifiuti, dalle imprese esterne e dalle attività di movimentazione dei materiali.

La descrizione dettagliata di tutte le fonti di emissione, della natura e quantità di inquinanti emessa, degli eventuali sistemi di abbattimento utilizzati e dei valori di monitoraggio sono riportate nella tabella allegata.

### **Autorizzazioni**

Presso lo stabilimento vi sono un totale di 49 camini attivi.

Lo stabilimento ha presentato domanda di autorizzazione alle emissioni in atmosfera secondo quanto richiesto dal DPR 203/88 (ex art.12). Nessuna risposta, positiva o negativa, è stata ricevuta dalle autorità. Nel 1999, con DGR 41406/99 la Regione Lombardia ha deliberato che le industrie che hanno presentato domanda di autorizzazione ai sensi del DPR 203/88 e non hanno ottenuto risposta sono da considerarsi autorizzate a condizione che rispettino i limiti stabiliti dal DM 12/7/90, e che eseguano analisi periodiche per dimostrarlo.

Inoltre l'azienda è in possesso delle autorizzazioni n.55605 del 6/6/90 e n.3549 del 29/9/97 rilasciate entrambe dalla Regione Lombardia, rispettivamente per le emissioni dell'impianto D.F. insetticidi (Vomm) e D.F. diserbanti (WDG).

### **Monitoraggio**

L'azienda ha predisposto e mantiene attivo un piano di controllo delle proprie emissioni.

### **Principali Criticità Ricontrate**

Non sono state riscontrate criticità relativamente alla gestione delle emissioni in atmosfera. Lo stabilimento dovrà comunque continuare a rispettare, come attualmente sta facendo, gli obblighi di analisi annuale stabiliti dalla DGR 41406/99.

### **Rifiuti**

La produzione di formulati può dar luogo a vari tipi di rifiuto:

- Rifiuti speciali assimilabili agli urbani

- Rifiuti speciali non pericolosi
- Rifiuti speciali pericolosi
- Residui recuperabili

I rifiuti urbani assimilabili consistono nei residui della mensa e nei rifiuti prodotti dalla pulizia degli uffici.

I rifiuti speciali non pericolosi sono costituiti da scarti di imballi (big-bags e cartoni), scarti vegetali, contenitori in plastica e metallo, fanghi di depurazione.

I rifiuti speciali pericolosi possono consistere in acque di lavaggio ad alta concentrazione di inquinanti, residui solidi di pulizia degli impianti, oli e batterie esauste, fondami delle acque di lavaggio, ecc. Questi rifiuti devono essere stoccati in apposito magazzino localizzato in idonei contenitori.

Possono essere inviati a recupero altre tipologie di residui: imballaggi, rottami ferrosi, carta, cartone, legno.

Il carbone attivo impiegato nel trattamento dei reflui idrici e gassosi, una volta esaurito può essere inviato a ditta specializzata per la rigenerazione e successivamente riutilizzato.

### **Rumore**

Negli stabilimenti di formulazione non vi sono normalmente sorgenti di rumore abbastanza forti da poter causare un disturbo diretto all'esterno. La principale fonte di rumore è rappresentata dai compressori, che però si trovano di regola all'interno della zona di produzione, segregati in appositi locali.

### ***Riferimenti legislativi***

#### **Normativa specifica:**

**Circolare Ministero sanità n° 15/93:** Requisiti per i depositi per la vendita di prodotti fitosanitari.

**D.Lgs. 194/95** recepimento della Dir CEE 414/91

**D.Lgs. 52/1997** Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose

**DM 28 Aprile 1997** Attuazione dell'art. 37, commi 1 e 2, del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose  
Regolamento 266 del 13.11.1998 "Semplificazione dei procedimenti di autorizzazione dei presidi medico-chirurgici"

**D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334** Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.

**D.Lgs. 174/2000** "Attuazione della Direttiva 98/8/CE in materia di immissione sul mercato di biocidi" G.U. 149 del 28.6.2000, Suppl. Ord. 101

**D.Lgs. 290/01** "Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione, immissione, commercio e vendita dei Presidi Fitosanitari"

**DM 7 Settembre 2002** Recepimento della direttiva 2001/58/CE riguardante le modalità della informazione su sostanze e preparati pericolosi immessi in commercio e successive rettifiche.

**D.Lgs 25 del 2 febbraio 2002** : "Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro."

**D.Lgs. 65/2003** Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi e successive modificazioni

**Ministero Della Salute Decreto 15 luglio 2003, n. 388** Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni.

**Circolare 14 luglio 2004** Certificato di Prevenzione Incendi per le attività a rischio di incidente rilevante

**D.Lgs 626/94 e successive modificazioni e integrazioni**

*Titolo VIII bis Protezione da atmosfere esplosive*

DM San. 5.9.1994 Elenco delle industrie insalubri di cui all'art. 216 del T.U.LL.SS. Suppl. Ord. G.U. 220 del 20.9.1994

DPR 577/82 Allegato 2: Elenco dei depositi e delle industrie pericolose soggetti alle visite e ai controlli di prevenzione incendi. G.U. 98 del 9.4.1982

### ***Bibliografia***

- Studio retrospettivo di morbilità in gruppi di esposti professionalmente ad erbicidi clorotriazinici. Catenacci, Trincali, Terzi, Giorn. It. Med. Lav. Erg. 19, 1, 1997
- Monitoraggio ambientale e biologico dell'esposizione ad atrazina in ambito industriale formulativo (Catenacci, Colli, Verni, Barisano) Giorn. It. Med. Lav. Erg. XXIV, 1, 2002
- Linee guida per l'esecuzione delle indagini igienico-ambientali nella procedura autorizzativa alla produzione di fitofarmaci. Benvenuti, Giambattistelli, Spagnoli, Silano, Bersacchi. Fogli di Informazione ISPESL, 3, 1993
- Impianti di produzione fitofarmaci. La situazione italiana. Bersacchi, Fogli di Informazione ISPESL, 3, 1993
- Organizzazione di un sistema di sicurezza all'interno di una ditta chimica certificata ISO 9002 e ISO 14001. Tesi di laurea in Tossicologia dell'ambiente. Bettinelli, anno 2002-2003, Facoltà di Farmacia, Università degli studi di Milano.
- Dispersione atmosferica accidentale di atrazina da impianto industriale. Valutazione della dinamica, delle quantità in gioco, degli effetti su un centro abitato. (Ariano, Auteri, Colosio, Di Rocco, Fumi, Bassanino, Cremonesi) Atti Seminario "Sorveglianza epidemiologica di popolazioni esposte ad antiparassitari" I.S.S. Roma, 22-26 novembre 1999