



**MAPEI S.p.A.**

Sede: Via Cafarri, 22 - 20158 MILANO  
Tel. +39 02 37673.1 - Fax +39 02 37673.214  
www.mapei.com - mapei@mapei.it

Comune di  
**PESCHIERA BORROMEO**



Codice Amministrazione: **c\_g488**  
Prot. Generale n.: **0002704 A**  
Data: **31/01/2011** Ora: **12:57**  
Classificazione: **6 - 5 - 0**

Arriva Spett.le

Comune di **Peschiera Borromeo**  
Via XXV Aprile 1,  
20068 Peschiera Borromeo (MI)

Alla cortese attenzione del  
Resp. Settore Tecnico  
Ing. G. Cancellieri

Robbiano di Mediglia, 28 gennaio 2011

**Oggetto:** Integrazione Analisi di Rischio del fabbricato H, locale di stoccaggio perossidi, dello Stabilimento MAPEI S.p.A. di Robbiano di Mediglia (MI) come formulato nella comunicazione Prot. N.0022344 del 20 Dicembre 2010 del Ministero dell'Interno, Dipartimento dei VVF - Direzione Regionale Lombardia

Egregi signori,

con la presente trasmettiamo una relazione tecnica integrativa all'analisi di rischio finora in possesso del Dipartimento dei VVF - Direzione Regionale Lombardia, inerente il fabbricato H, locale di stoccaggio perossidi, sviluppata accogliendo quanto esplicitamente formulato nella comunicazione Prot. n.0022344 del 20 Dicembre.

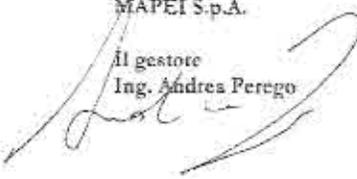
In Allegato alla presente si trasmette dunque:

☞ Relazione Tecnica Integrativa - Analisi di Rischio Fabbricato H, Stoccaggio Perossidi.

Distinti saluti.

MAPEI S.p.A.

Il gestore  
Ing. **Andres Perego**



Pag. 1 di 1

Comune di  
PESCHIERA BORROMEO



Codice Amministrazione: c\_g488  
Prot. Generale n. 0001704 A  
Data: 31/01/2011 Ora: 12:57  
Classificazione: 6 - 5 - 0



**MAPEI S.p.A.**  
**Stabilimento di Robbiano di Mediglia**

Strada Provinciale 159 - 20060 Mediglia (MI)

***RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA***

*ANALISI DI RISCHIO FABBRICATO II, DEPOSITO PEROSSIDI*

Codice n.	01411	Clienti	MAPEI S.p.A. - Robbiano di Mediglia (MI)	Tipologia	Analisi di rischio
			Area di lavoro di fabbrica		
R.v.	00	Data red.	Gennaio 2010	Tipologia documento	Report finale





## INDICE

INTRODUZIONI.....	2
1 CONTESTUALIZZAZIONE DEL FABBRICATO H, STOCCAGGIO PEROSSIDI - DESCRIZIONE DEL LOCALE.....	3
2 SOSTANZE PRESENTI NEL DEPOSITO PEROSSIDI.....	5
3 DESCRIZIONE ATTIVITÀ SVOLTE NEL LOCALE E RELATIVA GESTIONE.....	6
4 ANALISI DEGLI EVENTI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO.....	8
5 ANALISI DELLE CONSEGUENZE ASSOCIATE AGLI EVENTI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO.....	16
6 COMPATIBILITÀ TERRITORIALE AI SENSI DEL D.M. 09/05/2001.....	21

## ALLEGATI

ALLEGATO 1: Albero dei Guasti

### STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO

Commissio n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipologia documento	Pagina
01411	00	Giugno 2011	Report finale	1 di 22



## INTRODUZIONE

In data 20 Dicembre, mediante posta elettronica, la Direzione Regionale Lombardia – Dipartimento dei Vigili del Fuoco, lettera protocollo n. 0022344 del 20 Dicembre 2010, comunicava allo stabilimento Mapei S.P.A. la necessità di trasmettere un'analisi di rischio di dettaglio inerente il fabbricato 11, locale di stoccaggio prossidi, che insiste in prossimità del confine nord dello stabilimento, in itinere al procedimento di valutazione di compatibilità territoriale, ai sensi del D.M. 09/05/2001, del nuovo quartiere residenziale "Le Residenze del Parco" realizzato in frazione Bellaria del Comune di Peschiera Borzotico.

L'azienda, pertanto, accoglie tale richiesta e procede implementando un'analisi di rischio mirata, integrando le scelte operative attuate in sede di redazione della prima analisi di rischio, espresse nel documento di origine "Scheda di Valutazione Tecnica", edizione Dicembre 2006, in ottemperanza dei disposti dell'allora vigente Legge Regionale n. 19/2001.

Con la presente relazione tecnica, dunque, si prende in carico quanto precedentemente argomentato.

### Informazioni Riservate di Proprietà Mapei S.P.A.

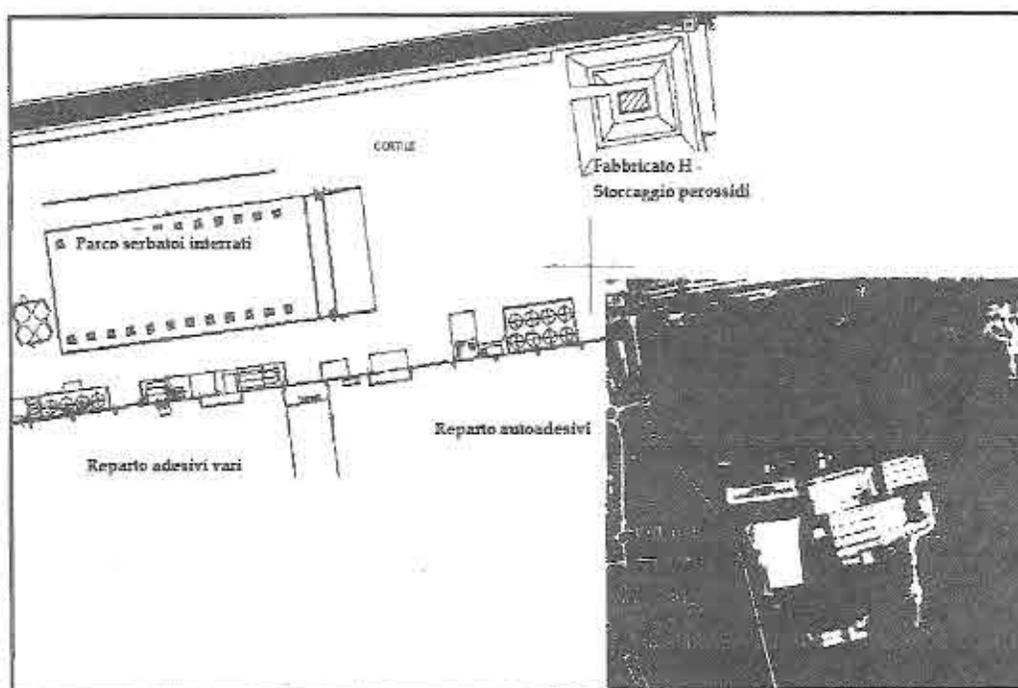
#### STATO DI REVISIONI DEL DOCUMENTO

Commessa n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipologia documento	Pagina
00411	01	Giugno 2011	Report finale	2 di 22



## 1 CONTESTUALIZZAZIONE DEL FABBRICATO H, STOCCAGGIO PEROSSIDI - DESCRIZIONE DEL LOCALE

Il locale dedicato allo stoccaggio dei perossidi organici e inorganici è ubicato in prossimità del confine nord dello stabilimento. Esso risulta raggiungibile tramite la normale viabilità interna che, dall'ingresso principale sulla S.P. 159, si snoda ai vari reparti produttivi. L'edificio risulta circondato da un terrapieno alto 3,00 m. L'accessibilità allo stesso avviene dal cortile.



Il fabbricato in pianta presenta una forma rettangolare con l'asse principale disposto lungo la direttrice Ovest/Est.

Le distanze del fabbricato H rispetto ai fabbricati limitrofi e al prospiciente confine di stabilimento sono:

Fabbricato a Sud (Reparti produttivi)	32 m
Fabbricato a Est (cabina elettrica MI/B1)	46 m
Fabbricato a Ovest (sala pompe unità serbatoi interrati)	44,5 m
Confine di stabilimento	10 m

Informazioni Riservate  
di Proprietà Mapei S.P.A.

### STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO

Commessa n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipo documento	Pagina
02431	00	Gennaio 2011	Report finale	3 di 22



Il locale in oggetto presenta una superficie di circa mq 17, un'altezza interna sottotrave di 3 m, una volumetria di 51 mc circa e si sviluppa come unico piano fuori terra. Non sono presenti piani interrati. Come caratteristiche strutturali è bene evidenziare: fondazioni del tipo diretto gettate in opera, pareti verticali in c.a. gettato in opera, copertura con pannelli orizzontali, del tipo a sandwich, con interposto uno strato coibente, pavimentazione in calcestruzzo armato.

L'edificio è ripartito in due vani tramite una parete trasversale. I due vani presentano accessi dall'esterno separati. Gli ambienti risultano permanentemente azeati tramite aperture sulle pareti, prive di serramento (RA > 1/20).

L'illuminazione ordinaria in loco è realizzata mediante lampade a neon (garantiti 250 lux a pavimento). L'illuminazione di sicurezza e di emergenza è, invece, realizzata tramite l'utilizzo di lampade a fluorescenza alimentate da batterie (garantiti 5 lux a pavimento per una durata non inferiore a 60 minuti) e mantenute in modo regolare. Non sono presenti nel locale prese elettriche a muro. L'energia elettrica in loco è impiegata esclusivamente per l'illuminazione dell'ambiente. A valle del secondario del trasformatore è installato un interruttore generale dotato di protezione contro le correnti di sovraccarico e di corto circuito, manovrabile sotto carico. Sulla partenza della rete di alimentazione dell'utenza è installato un interruttore differenziale.

Il locale è auto protetto per quanto attiene il rischio di fulminazione.

Tutte le masse metalliche, che possono assumere tensioni pericolose, sono collegate efficacemente all'impianto di terra.

Per quanto riguarda i presidi antincendio il locale risulta servito dalla rete idrica antincendio di stabilimento esistente.

Le aree risultano coperte da:

- Idranti del tipo B.I. UNI70 a colonna, posti all'esterno dei fabbricati, in aree a cielo libero con distanze reciproche non maggiori a 50m, distanziate dai fabbricati non meno di 3 m e manichette di lunghezza 25 m con lancia e bocchello non inferiore a 16mm, la pressione ad idrante attivo non è inferiore a 3 bar misurato a monte lancia (circa 300 lt/min);
- Idranti del tipo B.I. UNI 45 con cassetta a parete con disposizione in ragione di una protezione totale delle aree e compartimenti, la lunghezza delle manichette non è superiore a 20 m con lancia e bocchello non inferiore a 10 mm, la pressione ad idrante attivo non è inferiore a 3 bar misurata a monte lancia (circa 120 lt/min).

Il locale è inoltre completo di impianto sprinkler interno ed impianto di raffrescamento esterno a tetto, per poter garantire un controllo della temperatura dell'ambiente, essendo questo un parametro di importanza sostanziale per garantire uno stoccaggio/gestione in sicurezza della merce presente considerate le caratteristiche intrinseche della stessa. Pertanto la conservazione della temperatura ambiente del fabbricato, sempre al di sotto della temperatura critica di decomposizione della sostanza più instabile presente, è osservata mediante un'azione di rilevazione espletata da tre sonde termometriche, per locale, affinché l'eventuale anomalia del parametro (1) venga repentinamente individuata garantendo un intervento tempestivo sulla deriva rilevata all'interno dell'area di stoccaggio. Le soglie di allarme settate sono:

#### Informazioni Riservate di Proprietà Mapei S.P.A.

STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO				
Contratto n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipologia documento	Pagina
04411	01	Giugno 2011	Report finale	4 di 23



T<sub>interna</sub> 25°C: azionamento dell'impianto a pioggia che bagna il tetto

T<sub>interna</sub> 35°C: mette in pressione l'impianto sprinkler interno a servizio dei due locali e attiva l'allarme

T<sub>interna</sub> 58° C: aziona l'impianto sprinkler interno ai locali e attivazione dell'allarme locale e di stabilimento

Il segnale di allarme è relazionato alla seconda ed alla terza soglia di temperatura. Le spie di segnalazione della deviazione in corso sono posizionate su un quadro posto lungo la recinzione alla sinistra dell'ingresso del locale. La segnalazione è anche rimandata a postazione di stabilimento sotto continuo presidio, laddove sono ricondotti gli allarmi di stabilimento, una di queste posizioni è il locale di guardia all'ingresso dell'impianto. L'allarme viene inoltre ripetuto sul telefono cellulare in dotazione al personale della manutenzione Mapei reperibile.

## 2 SOSTANZE PRESENTI NEL DEPOSITO PEROSSIDI

Le sostanze presenti in stabilimento che sono stoccate nell'area di interesse risultano essere:

- Si Di benzil perossido (Perkadox LW75);
- Si Sodio persolfato.

Si Tabella 1: Elenco degli agenti chimici e classificazione

N° C.A.S.	Agente chimico	Stato fisico	Frase di rischio	Etichettatura
94 - 36 - 0	Perossido di dibenzile (Perkadox LW75)	Solido, polvere	R2, R36, R43	E, Xi
7775-27-1	Sodio Persolfato	Solido, polvere	R8; R22; R36/37/38; R42/43	Xn, O

In sede di redazione della prima analisi di rischio, "Scheda di Valutazione Tecnica", edizione Dicembre 2006, predisposta in ottemperanza dei disposti dell'allora vigente Legge Regionale n. 19/2001, tra le sostanze in deposito veniva riportato anche Azobis (isobutironitrile) (AZDN), con le seguenti caratteristiche di pericolosità:

N° C.A.S.	Agente chimico	Stato fisico	Frase di rischio	Etichettatura
78 - 67 - 1	Azobis (isobutironitrile)	Solido, polvere	R2, R11, R20/22, R52/53	E, Xn

Tale sostanza non è attualmente presente in quanto il suo utilizzo è cessato.

La logica di gestione delle due camere di stoccaggio del deposito consiste nel conservare un locale dedicato ai perossidi organici ed uno a quelli inorganici pertanto un locale ospita il perossido di di benzile (Perkadox LW75) e l'altro il sodio persolfato. Quest'ultimo è ubicato in tale posizione unicamente per comodità logistica, poiché impiegato in via esclusiva dal Reparto Polimeri (R04) prossimo al locale stoccaggio perossidi.

### Informazioni Riservate di Proprietà Mapei S.P.A.

STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO				
Controlli su n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipologia documento	Pagina
01611	01	Gennaio 2011	Report finale	5 di 22



Il trasporto delle sostanze dallo stoccaggio al reparto di produzione è sempre espletato per singola materia prima, come si evince dalle registrazioni di stabilimento. E' possibile escludere, quindi, l'eventualità di un trasporto combinato del sodio persolfato con l'altra sostanza in esame (perossido di di benzoile).

Le attività di stoccaggio e manipolazione dei perossidi vengono realizzate in linea a quanto previsto nella istruzione di lavoro IOS 18 "Stoccaggio e Manipolazione perossidi" facente parte della documentazione controllata del Sistema di Gestione della Sicurezza adottato dallo stabilimento Mapei S.p.A.

Seguono, per singola sostanza, delle informazioni complementari correlate alla tipologia di imballo, modalità di stoccaggio e di trasporto dei colli.

#### Di-benzoil perossido:

Attualmente è stoccato in scatole di cartone da 20 kg contenenti sacchetti di plastica da 5 kg, collocate su bancale posizionato su una pedana di appoggio ad una quota di 50 cm dal piano di calpestio. Il trasporto interno (area stoccaggio/produzione per l'operazione di pesatura) avviene mediante uso di trolley sotto diretta responsabilità del Capo reparto/Capo turno. La procedura prevede che la scatola di perossido venga portata in reparto per effettuare la preparazione dei dosaggi previsti da ricetta per i lotti di produzione in contenitori di polietilene. A fine operazione il sacco, quindi la scatola, sono nuovamente chiusi e riportati nel luogo di origine. Questa operazione viene realizzata una sola volta nel corso della giornata di lavoro, infatti si preparano tutti i dosaggi necessari e li si stocca in reparto in un'area all'uopo destinata. Considerando che al massimo nel corso di una giornata vengono condotti a termine tre lotti, trattasi di uno stoccaggio di tre contenitori di polietilene da pochi kg.

#### Sodio persolfato:

Il persolfato è stoccato in sacchi da 25 kg, collocati su bancale adagiato sulla pavimentazione in cemento. Ogni bancale contiene quaranta sacchi, la movimentazione del bancale è effettuata all'interno del locale mediante ausilio di un traspalet. Il trasporto, invece, dall'area stoccaggio al reparto di produzione, per l'operazione di pesatura, avviene mediante uso di carrelli elevatori sotto diretta responsabilità del Capo reparto/Capo turno. La procedura prevede che si movimentino solo i sacchi necessari alla produzione giornaliera (numero massimo 5 sacchi per volta). Questa operazione viene realizzata una sola volta nel corso della giornata di lavoro, infatti si preparano tutti i dosaggi necessari e li si stocca in un'area all'uopo destinata nel reparto produttivo. In quanto sostanza cristallina è facilmente stoccabile e agevole da manipolare vista la sua alta solubilità in acqua. In forma solida e asciutta si tratta di una sostanza sufficientemente stabile.

### 3 DESCRIZIONE ATTIVITÀ SVOLTE NEL LOCALE E RELATIVA GESTIONE

Nel locale non sono presenti postazioni di lavoro fisse. La frequentazione del fabbricato H dipende dalla programmazione giornaliera dei lotti di produzione, essa è funzionale al prelievo dei quantitativi di materie prime necessarie ed è riconducibile a pochi minuti. In loco sono individuabili unicamente operazioni di prelievo o posizionamento colli di materiale ivi stoccato, attività condotte manualmente o con l'ausilio di idonei mezzi di movimentazione del tipo ADP in dotazione al reparto R04. Le sostanze sono impiegate generalmente come catalizzatori per i processi condotti nel Reparto Polimeri (R04).

#### Informazioni Riservate di Proprietà Mapei S.P.A.

##### STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO

Versione n°	Rev	Data aggiornamento	Tipo documento	Pagina
01411	00	Giugno 2011	Report finale	6 di 22



Come riportato nel precedente paragrafo, le attività di stoccaggio e manipolazione dei perossidi vengono realizzate in linea a quanto previsto nella istruzione di lavoro IOS 18 "Stoccaggio e Manipolazione perossidi" facente parte della documentazione controllata del Sistema di Gestione della Sicurezza adottato dallo stabilimento Mapei S.p.A.

L'accesso ai locali è permesso solo al personale autorizzato.

In generale è possibile in termini esplicativi riportare di seguito i compiti e le responsabilità normalmente individuate:

- **CAPO REPARTO E CAPI TURNO PRODUZIONE**  
Essi custodiscono le chiavi del deposito perossidi ed in quanto esclusivamente autorizzati accedono in esso per le operazioni prelievo dei catalizzatori, provvedono poi alla pesatura e alle registrazioni delle stesse sull'apposito registro, previsto dalla procedura IOS18, conservato presso il Reparto Polimeri e rinnovato annualmente. Quindi effettuano le operazioni di dosaggio in produzione. Sono inoltre responsabili del buon ordine in cui è necessario conservare il deposito.
- **OPERATORI DEL REPARTO POLIMERI (RA)**  
Essi accedono al locale perossidi, sotto responsabilità dei capi turno del reparto, solo per procedere con le operazioni di riordino o di messa a stoccaggio delle partite di perossido in entrata. Non sono autorizzati alle operazioni di pesatura e dosaggio, ma possono solo trasportare i contenitori chiusi dal deposito al reparto di produzione, luogo di preparazione dei quantitativi di perossido per lotto di produzione e dosaggio degli stessi, su espressa indicazione del Capo-turno che è tenuto a fornire loro necessarie indicazioni.
- **PERSONALE DEL REPARTO SERVIZI GENERALI**  
Queste persone possono accedere all'interno del recinto del deposito perossidi per effettuare periodiche operazioni di pulizia, non possono invece accedere all'interno dei locali dove sono stoccate le materie prime in oggetto.
- **RESPONSABILE DI MANUTENZIONE DI STABILIMENTO**  
Altre copie della chiavi del locale stoccaggio perossidi sono consegnate ai responsabili di manutenzione di stabilimento per eventuali interventi di manutenzione. Ogni intervento di manutenzione reso necessario viene gestito mediante rilascio di "Permesso di lavoro" così come stabilito dalla procedura IOS 22 "Permessi di lavoro".

La movimentazione comporta lo spostamento delle materie prime in oggetto in sacchi da 25 kg per il sodio persolfato e da scatole da 20 kg Perkadox LW75, i quantitativi di perossidi che di norma sono preparati per il dosaggio nei batch di produzione consistono, invece, in pochi chili.

#### Informazioni Riservate di Proprietà Mapei S.P.A.

STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO				
Commissi n°	Rev	Data aggiornamento	Tipo documento	Pagina
01411	00	Gennaio 2011	Report finale	7 di 23



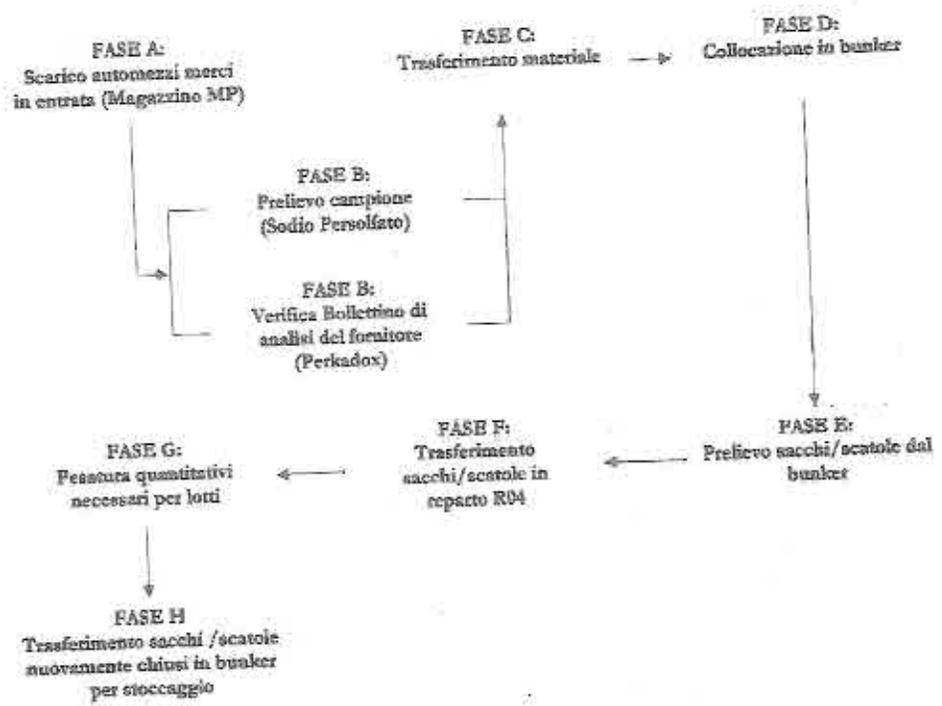
#### 4 ANALISI DEGLI EVENTI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO

L'analisi degli eventi incidentali di riferimento parte da considerazioni che discendono direttamente dalle caratteristiche di pericolosità intrinseca dei perossidi che possono essere elencate come di seguito:

- ☒ possono esplodere per riscaldamento, shock, attrito o contaminazione;
- ☒ sono particolarmente sensibili agli aumenti di temperatura. Superata una "temperatura di controllo" si decompongono violentemente e si incendiano;
- ☒ possono essere innescati da calore, scintille o fiamme.

Considerata la semplicità delle attività che coinvolgono le sostanze di interesse, eseguite nell'area di stoccaggio e lungo il percorso di trasferimento delle stesse in produzione, e il diretto contributo in esse del fattore umano, si è deciso di sviluppare lo studio mediante l'impiego diretto della Fault Tree Analysis.

Si inizia il processo analitico mediante l'individuazione di una pratica ed esaustiva schematizzazione delle attività lavorative che coinvolgono l'impiego delle sostanze oggetto del presente studio. A tale fine si propone un diagramma di flusso delle fasi operative individuate.



Informazioni Riservate  
di Proprietà Mapei S.P.A.

STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO				
Commissi n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipologia documento	Pagina
01411	01	Giugno 2011	Report finale...	8 di 22



Volendo entrare, poi, nello specifico è possibile delineare per la movimentazione degli imballi il seguente profilo:

- Fase a) Ricevimento merce e discloazione della stessa nel locale di stoccaggio perossidi;*
- Fase b) Operazioni di trasferimento merce dal locale di stoccaggio al reparto di produzione (RO4) e preparazione dosaggi utili per lotto;*
- Fase c) Chiusura dell'imballo e trasferimento della merce nuovamente dal reparto di produzione al locale stoccaggio perossidi.*

In particolare le diverse fasi possono essere nel seguente modo esplicitate:

*Fase a: Ricevimento merce e discloazione della stessa nel locale di stoccaggio perossidi*

1. scarico automezzo, posizionamento merce in un'unica area di magazzino per le operazioni di identificazione e controllo;
2. posizionamento della merce nel locale dedicato ai perossidi.

*Fase b: operazioni di trasferimento merce dal locale di stoccaggio al reparto di produzione (RO4) e preparazione dosaggi utili per lotto*

1. movimentazione interna al deposito, prelievo del materiale da mandare in produzione e carico dello stesso sul banchale predisposto su idonei mezzi di trasporto;
2. prelievo del materiale dal banchale e posizionamento dello stesso nelle aree di produzione predisposte per le operazioni di pesatura.

*Fase c: Chiusura dell'imballo e trasferimento della merce nuovamente dal reparto di produzione al locale stoccaggio perossidi*

1. chiusura di sacchi e scatole, riposizionamento degli stessi sul banchale;
2. prelievo del materiale dal banchale e posizionamento degli imballi nelle aree di destinazione del locale stoccaggio perossidi.

Considerato l'ultimo triennio di attività (2008-2009-2010) è stato possibile ricavare i seguenti bancali in arrivo in stabilimento:

Tabella 2: Computo bancali in ingresso medio/anno

Sostanza	Anno	Bancali in ingresso/anno	Bancali in ingresso medio/anno
Perossido di benzoile (Perkadox I.W75)	2008	4	4
	2009	3	
	2010	2	
Sodio Persolfato	2008	12	8
	2009	8	
	2010	4	

Quanto espresso è stato in modo opportuno tenuto presente nel computo del numero di movimentazioni inserito nello sviluppo dell'albero dei guasti, calcolato a partire dalla precedente tabella per gli arrivi in impianto e dal computo dei prelievi effettuati dal locale perossidi, registrati per l'ultimo anno di gestione 2010, che ammontano a 6 per il Perkadox e 6 per il persolfato di sodio come media mensile:

#### Informazioni Riservate di Proprietà Mapei S.P.A.

STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO				
Comunicazione n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipo documento	Pagina
014.1	00	Giugno 2011	Report finale	9 di 22



Tabella 3: Computo movimentazione imballi per fase operativa

Fase	Movimentazioni/anno	
	Nodo: Sacchi Perossidi	Nodo: Sacchi Persolfato di sodio
Fase a	8	16
Fase b	134	132
Fase c	134	132

Vengono mantenute registrazioni giornaliere delle operazioni di movimentazione; pertanto quanto raccolto negli ultimi tre anni ha consentito di ricostruire, per il benzol perossido ed il sodio persolfato il computo globale delle movimentazioni sopra riportato.

L'evento incidentale che si è individuato consiste nella decomposizione del perossido nell'area di stoccaggio derivata da situazioni che fungono da innesco del meccanismo di instabilità della sostanza e possono verificarsi durante le operazioni di movimentazione degli imballi oppure per una deviazione del regime termico nel locale di stoccaggio. Le cause che sono state individuate si elencano nel dettaglio di seguito:

- 1) Esposizione del materiale ad una sorgente di calore
  - ✓ ERROP: esposizione per un tempo prolungato alla luce diretta del sole (fonte di calore);
  - ✓ ERROP: posizionamento del materiale in area di reparto diversa da quella assegnata e in prossimità di una sorgente di calore per un tempo significativo;
- 2) Urti efficaci alla trasmissione di un quanto di energia non trascurabile al materiale
  - ✓ ERROP: caduta del sacco/scatola durante le operazioni di prelievo e movimentazione manuale;
  - ✓ ERROP: caduta del sacco/scatola dal bancale posizionato sulle pale del muletto durante l'operazione di trasferimento degli imballi da un'area all'altra;
- 3) Accumulo cariche elettrostatiche durante la preparazione dei dosaggi da impiegare per lotto di produzione
  - ✓ ERROP: accumulo di cariche elettrostatiche durante l'operazione di apertura degli imballi e pesatura per impiego di utensileria non idonea, impiego di calzature non conduttive o di abiti da lavoro non idonei;
- 4) Stoccaggio del materiale ad una temperatura non controllata
  - ✓ Malfunzionamento del sistema di raffreddamento esterno del locale stoccaggio perossidi e mancato intervento dei sistemi di allarme e di protezione dei locali.

A tale proposito si desidera precisare che le cause individuate nei primi tre punti, in precedenza elencati, sono tutte prese in carico nell'istruzione di lavoro IOS18 "Stoccaggio e manipolazione perossidi", pertanto perché tali condizioni si possano verificare è necessario che l'errore dell'operatore sia accompagnato dalla mancata osservanza di definite istruzioni che regolamentano la specifica attività lavorativa. Inoltre dovrebbe verificarsi anche un'assenza di controllo della modalità di svolgimento delle attività da parte del Capo Reparto/Capo Turno sul quale ricade la responsabilità di vigilare sulla

Informazioni Riservate  
di Proprietà Mapei S.P.A.

STATO DI REVISIONI DEL DOCUMENTO				
Caricatura n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipo documento	Pagine
01411	01	Gennaio 2011	Report finale	10 di 22



correttezza operativa delle persone incaricate dell'espletamento delle azioni prese in tale contesto in esame.

In Allegato 1 si rende disponibile l'Albero dei Guasti. L'evento incidentale individuato presenta la seguente frequenza di accadimento:

Tabella 4: Esito Fault Tree Analysis

Nodo	Fase	N. Top	Descrizione	Frequenza di accadimento (occ/anno)
<b>Fabbricato H - Stoccaggio Perossidi</b>				
Imballi	Stoccaggio e movimentazione perossidi	PER_1	Decomposizione del perossido	2611,7

Tutte le voci dell'albero attribuibili al fattore "errore umano" sono state valutate in modo puntuale mediante applicazione della Metodologia TESEO (Tecnica Empirica Stim. Errori Operativi)

La metodologia TESEO consente di valutare di volta in volta il fattore "probabilità errore operativo" alla luce del contributo offerto da cinque fattori condizionanti l'operato del soggetto chiamato ad intervenire nel singolo frangente. Ogni fattore è riconducibile ad un parametro, nello specifico si parla di:

Tabella 5: Elenco Fattori TESEO

Tipo di attività	K1
Fattore di stress temporaneo	K2
Caratteristiche dell'operatore	K3
Fattore di ansietà	K4
Fattore di ergonomia	K5

Il fattore K1 prende in esame la natura dell'attività se riconducibile ad un intervento routinario, semplice o articolato, o non routinario.

Il fattore K2 espresso in termini di finestra temporale disponibile per agire valuta il contributo offerto dal parametro stress, ovviamente relazionabile anche al tipo di attività.

Il fattore K3 consente di attribuire un peso alla preparazione, teorica e pratica, dell'operatore che ricopre l'attività.

Il fattore K4, invece, prende in esame la natura della situazione in cui l'operatore è chiamato ad intervenire, se di normale prassi o di potenziale / grave emergenza.

Il fattore K5, infine, consente di non trascurare la tipologia dell'interfaccia uomo - impianto oltre che le condizioni del microclima del luogo in cui si è chiamati ad intervenire. Pertanto come ultimo elemento porta in conto fattori correlabili all'ergonomia.

Il valore numerico associato ai suddetti fattori viene pertanto presentato nel seguente prospetto di sintesi:

**Informazioni Riservate  
 di Proprietà Mapei S.P.A.**

STATO DI REVISIONE DEL DOCUMENTO				
Commiss. n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipologia documento	Pagina
01411	001	Giugno 2011	Report finale	11 di 22



Tabella 6: Parametri metodologia TESEO

Tipo di attività	Fattore K	Tipo di attività	Fattore K
	<b>K1</b>	<b>Fattori di ansietà</b>	<b>K4</b>
Semplice, di routine	0.001	Situazione di grave emergenza	3
Che chiede attenzioni, di routine	0.01	Situazione di potenziale emergenza	2
Non di routine	0.1	Situazione normale	1
<b>Fattore di stress temporaneo per attività di routine</b>		<b>Fattori di ergonomia</b>	
Tempo disponibile, s	<b>K2</b>		<b>K5</b>
2	10	Microclima eccellente, eccellente interfaccia con l'impianto	0.1
10	1	Microclima buono, buona interfaccia con l'impianto	1
20	0.5	Microclima discreto, discreta interfaccia con l'impianto	3
<b>Fattore di stress temporaneo per attività non routinarie</b>		Microclima discreto, scarsa interfaccia con l'impianto	7
Tempo disponibile, s	<b>K2</b>	Pessimo microclima, scarsa interfaccia con l'impianto	10
3	10		
30	1		
45	0.3		
60	0.1		
<b>Caratteristiche dell'operatore</b>			
	<b>K3</b>		
Scelto attentamente, esperto, ben addestrato	0.5		
Medio su la conoscenza che il training	1		
Poca conoscenza, scarso training	3		

In ultimo si chiarisce che la metodologia consente di pervenire alla probabilità di errore mediante il prodotto dei cinque fattori citati:

$$P_{\text{errore}} = K1 * K2 * K3 * K4 * K5$$

Informazioni Riservate  
di Proprietà Mapei S.P.A.

SECONDA REVISIONE DEL DOCUMENTO			
Commissa n°	Rev.	Data aggiornamento	Tipologia documento
01431	001	Giugno 2011	Report finale
			Pagina 11 di 22