

3.7

**Analisi di rischi, danni e prevenzione per la fase lavorativa
VERNICIATURA - FLAMBATURA – COTTURA**

3.7 – VERNICIATURA - FLAMBATURA - COTTURA

3.7.1 - DESCRIZIONE

La *verniciatura* può inserirsi in più punti del ciclo produttivo:

- a) verniciatura dei *modelli*, a seguito di riparazioni;
- b) applicazione di distaccanti sui *modelli* per favorire il distacco del *modello* dalla *forma*;
- c) verniciatura sui *getti* finiti, quando richiesta dal cliente; viene generalmente appaltata a ditte esterne, ma talvolta viene effettuata in azienda;
- d) verniciatura su *forme* ed *anime*, viene effettuata all'interno dell'azienda, a meno che non venga appaltata all'esterno anche la produzione delle *anime* (in tal caso arrivano in azienda già verniciate).

Il punto a) è stato trattato al paragrafo 3.1; il presente paragrafo approfondisce le problematiche relative agli altri tre punti.

L'applicazione dei *distaccanti* sui *modelli* può avvenire in ogni tipologia di *formatura*. La natura del distaccante, ed anche la sua modalità di applicazione, può cambiare a seconda del tipo di *formatura* nella quale viene utilizzato il *modello*; ad esempio una azienda del *comparto*, applica il distaccante a spruzzo sui *modelli* utilizzati per la *formatura a verde* ed a pennello su quelli per la *formatura a resina*.

I *distaccanti per modelli* sono in genere siliconi (polisiloxano meno del 5%) sciolti in una miscela di solvente (principalmente eptani 80 - 85%), dall'aspetto di liquido incolore; una volta applicati, i distaccanti formano su sui modelli una pellicola trasparente che rende possibile più cicli di formatura senza che vi restino aderenze della *terra di fonderia*. In genere i *modelli* in legno necessitano di una applicazione più frequente; la frequenza di applicazione può dipendere anche dalla geometria del *modello* stesso.

L'occasionale verniciatura dei *getti* di ghisa riguarda in genere l'applicazione di vernici antiruggine sintetiche fornite allo stato liquido in recipienti metallici. Ad esempio una azienda del *comparto* utilizza tre tipi di vernici antiruggine sintetiche in solvente organico, la cui composizione è diversa, ma in ogni caso il formulato è esente da cromo e piombo:

- il tipo grigio chiaro contiene: xilene e miscela di isomeri (18%), nafta (9,5%);
- il tipo giallo contiene: xilene e miscela di isomeri (18%), nafta pesante idrodesolforata (10%)
- il tipo rosso contiene: 1,2,4 - trimetilbenzene (5%), toluene (7%), xilene e miscela di isomeri (7%), nafta pesante idrodesolforata (8%), nafta aromatica leggera (9%);

La verniciatura di *forme* e *anime* è una operazione funzionale al ciclo produttivo per quelle realizzate con la *formatura a resina*, in quanto, a differenza delle *forme* realizzate *a verde* con impianti automatici, necessitano di essere sottoposte a finitura mediante l'applicazione di vernici refrattarie, allo scopo di impedire l'adesione del *getto* alla *forma*. In questo caso la vernice impiegata è detta anche *intonaco refrattario*, può essere di vario tipo e fornita in polvere, pasta o liquido, pronta o da preparare a base di solventi organici o la cui diluizione avviene con solvente acquoso.

In caso di *intonaco refrattario a base alcolica*, la composizione chimica è determinata da:

- una carica minerale (esempio: grafite, olivina, cromite, mica, silicato di zirconio e di sodio, ecc...);
- sospensivi (spesso si tratta di carbosimetilcellulosa, alginati sodici e resine di vario tipo);
- diluenti (alcool metilico o isopropilico o isobutilico, acetone, trielina, ecc...);
- eventuali antifermentativi (benzoato di sodio, ecc...).

La preparazione dell'*intonaco refrattario a base alcolica* talvolta avveniva in fonderia ad esempio utilizzando mica macinata e alcool; la mica è un prodotto non combustibile costituito da silicati di alluminio e potassio di forma cristallina, dall'aspetto di polvere fine di colore giallognolo fornita generalmente in sacchi di carta.

Oggi, invece, viene più spesso utilizzato *intonaco refrattario in alcool* ed in azienda viene effettuata semplicemente una diluizione del prodotto con aggiunta di alcool. L'alcool viene fornito in fusti di acciaio o plastica o allo stato sfuso in cisterne. Ad esempio una azienda del *comparto* utilizza un *intonaco* in forma di pasta di consistenza cremosa, composto da: grafite argentea a medio tenore di carbonio, resine fenoliche modificate, alcool metilico, bentoni attivati. La pasta viene diluita con un diluente alcolico composto da una

miscela di: alcool metilico (50%), alcool isopropilico, alcoli superiori aromatici 3% massimo. L'applicazione della vernice viene eseguita a spruzzo con pistole ad aria compressa oppure a pennello.

Dopo la verniciatura viene effettuata la *flambatura* che consiste nel passare una fiamma libera su *forme* e *anime* appena verniciate. In tal modo la componente alcolica della vernice si incendia e la combustione dà luogo ad un indurimento della *forma* o (dell'*anima*) aumentandone la resistenza. Una piccola azienda che effettua *fusione* e *colata* una volta alla settimana, anziché effettuare la *flambatura* subito dopo l'applicazione della vernice, la lascia essiccare per evaporazione ed al più, poco prima della colata, effettua una breve flambatura.

Il *flambatore* è una attrezzatura atta a produrre una fiamma alimentata a GPL da una bombola posta su un carrellino, oppure a gas metano tramite una rete di tubazioni che corrono lungo lo stabilimento. La parte di collegamento tra la fiaccola in metallo e la bombola (o la tubazione aziendale) è costituita da un tubo di gomma con caratteristiche idonee al trasporto del gas.

In caso di *intonaco refrattario diluito in solvente acquoso*, nella composizione sono sempre presenti pigmenti di grafite, comunque, data la varietà dei prodotti, per le caratteristiche e le etichettature delle vernici si rimanda alle schede di sicurezza del fornitore. In questo caso la verniciatura delle *forme* viene effettuata a pennello o a spruzzo, mentre la verniciatura delle *anime* avviene generalmente per immersione in una apposita vasca, dotata di un mescolatore – agitatore della vernice (Fig. 3.7.1). Per l'immersione delle *anime* nella vasca viene utilizzato un apparecchio di sollevamento (paranco). Dopo la verniciatura per immersione, le *anime* vengono sottoposte a *essiccazione* tramite *cottura* in appositi forni. L'eliminazione di ogni residuo di umidità è necessario per non compromettere la qualità del *getto*. I forni di cottura (chiamati anche *stufe*), sono in genere alimentati a combustibile (metano o GPL), sono dotati di un pannello di controllo con indicatori e regolatori di tempo e temperatura del trattamento.



Fig. 3.7.1 Vasca di verniciatura delle *anime* con vernici refrattarie all'acqua, dotata di mescolatore.

3.7.2 - RISCHI LAVORATIVI, DANNI E PREVENZIONE

Gli addetti a questa fase nel 1999 in Toscana erano circa 21 su 319 lavoratori del *comparto*.

Dato che le vernici comprendono prodotti di vastissima formulazione, i fattori di rischio sono di diverso tipo e pertanto è opportuno verificare nello specifico quali sono i componenti delle vernici utilizzate in ogni singola azienda, esaminando le relative schede di sicurezza. Ciò premesso, si riportano di seguito i principali fattori di rischio in questa fase del ciclo lavorativo.

Manipolazione di vernici e diluenti organici, esposizione a vapori organici

Si tratta di preparati a base di alcool, idrocarburi aromatici e alifatici, acetati, ecc.... L'esposizione ai solventi organici può avvenire durante l'utilizzo della vernice, l'apertura dei contenitori, la preparazione in loco (travasato, diluizione, filtratura), il rifornimento della pistola per verniciare e per evaporazione dalle vernici pronte.

Il *distaccante per modelli* a base di siliconi in solvente (principalmente eptano) è facilmente infiammabile; i vapori del preparato possono provocare irritazione delle vie respiratorie e degli occhi in caso di contatto.

Le *vernici sintetiche antiruggine* per i *getti* di ghisa sopra descritte, sono prodotti facilmente infiammabili e nocivi per inalazione, ingestione e contatto con la pelle, irritante delle pelle e delle vie respiratorie.

La verniciatura con intonaci refrattari a base alcolica espone gli addetti a vapori organici (prevalentemente alcolici).

I diluenti degli *intonaci refrattari a base alcolica*, possono contenere alcool metilico, alcol isopropilico, alcool isobutilico, acetone. Una descrizione della loro pericolosità – singolarmente considerata – si trova nel *Glossario*.

Per ridurre l'esposizione ai solventi organici è necessario prima di tutto valutare la possibilità di sostituzione con vernici diluite in solvente acquoso. Altrimenti predisporre impianti di aspirazione localizzata o cabine di verniciatura dotate di impianto di aspirazione correttamente dimensionato e progettato in modo che il flusso d'aria aspirata non investa l'operatore. Inoltre sono richiesti D.P.I. quali grembiule impermeabile, maschera oronasale, occhiali, guanti in gomma; le maschere oronasali devono essere del tipo che evitano l'appannaggio degli occhiali (ad esempio maschere con filtro centrale). È necessario che i contenitori di vernice vengano aperti con cautela perché potrebbero essere sotto pressione e in tal caso, al momento della loro apertura, gli addetti potrebbero venire investiti da schizzi di vernice con particolare rischio per gli occhi.

Per verniciare eventuali pezzi grandi che non sia possibile porre sotto cabine di verniciatura, possono essere utilizzati aspiratori mobili con proboscide per captare i vapori il più possibile vicino alla fonte di emissione e gli addetti devono indossare i D.P.I. sopra citati.

L'eventuale preparazione della vernice deve essere effettuata sotto cappa, indossando i D.P.I. (maschera oronasale, guanti in gomma, grembiule impermeabile), ed utilizzando contenitori di sicurezza a tenuta, stoccati correttamente come sotto descritto.

Qualora dopo l'applicazione dell'intonaco refrattario a base alcolica *forme* ed *anime* vengano lasciate essiccare naturalmente per evaporazione del solvente (anziché essere sottoposte a *flambatura*) devono essere poste sotto un impianto di aspirazione localizzata che va lasciato acceso fino alla completa essiccazione.

È necessario un attento esame delle schede di sicurezza dei prodotti e la sostituzione di quelli più pericolosi; deve essere disposto e segnalato il divieto di bere, mangiare o fumare durante il lavoro e nei locali di stoccaggio. Il personale addetto deve essere specializzato per il tipo di lavorazione svolta, e formato per quanto riguarda le misure di pronto soccorso in relazione ai prodotti utilizzati.

Esposizione a fumi di combustione

Durante la *flambatura* di *forme* e *anime* verniciate con *intonaco refrattario a base alcolica*, si possono diffondere nell'ambiente di lavoro i fumi di combustione, sia derivanti dalla combustione del prodotto, sia derivanti dalla fiamma libera.

L'utilizzo di forni di essiccazione (*stufe*) alimentati a combustibile per l'essiccazione delle *anime* può determinare la diffusione dei fumi di combustione del combustibile (metano, GPL, gasolio).

L'esposizione ai fumi di combustione può causare per gli addetti irritazione delle vie respiratorie.

È pertanto necessario assumere provvedimenti atti ad evitare o ridurre lo sviluppo dei fumi, quali ad esempio: utilizzare apparecchiature mobili per l'aspirazione localizzata durante la *flambatura*, installare impianti fissi di aspirazione localizzata ai forni, effettuare una accurata manutenzione dei bruciatori dei forni. Inoltre è bene utilizzare carburanti puliti (metano e GPL sono da preferire al gasolio) e valutare possibilità di sostituzione dei forni a combustibile con forni elettrici.

Utilizzo di fiamme libere

L'operazione di *flambatura* comporta per gli addetti il rischio di ustioni. Inoltre è pratica comune degli operatori lasciare la fiaccola accesa (Fig. 3.7.2) piuttosto che spegnerla e riaccenderla ogni volta, utilizzando

l'accendino. Questo riduce il rischio di ustioni al momento dell'accensione, ma aumenta il rischio di incendio e di ustioni per il personale, oltre a provocare una inutile produzione di fumi di combustione derivanti dalla fiamma libera, in particolare ossidi di azoto i quali sono irritanti delle vie respiratorie, come descritto al precedente fattore di rischio.

E' opportuno evitare la pratica comune di tenere accesa la fiaccola per scaldare l'ambiente di lavoro nei mesi invernali (il riscaldamento deve essere garantito tramite adeguati sistemi quali termoconvettori, ecc...).

Alcune aziende del comparto hanno dotato le fiaccole di sistemi accensione semiautomatica (accensione piezoelettrica) in modo da poterle spegnere ogni qualvolta si finisce di utilizzarle per poi riaccenderle in sicurezza. A questo sistema può essere abbinato un dispositivo di sicurezza che, grazie ad una termocoppia, impedisca la fuoriuscita accidentale del gas se la fiaccola si spegne, evitando così il rischio della formazione di miscele esplosive. Allo scopo è anche necessario che i tubi flessibili che collegano il rubinetto della tubazione fissa del gas alla fiaccola siano controllati prima di ogni utilizzo, in quanto possibili deterioramenti possono essere causa di fughe di gas. È opportuno chiudere il rubinetto della tubazione fissa ogni qual volta si finisce di utilizzare la fiaccola.

È necessario indossare indumenti ignifughi non svolazzanti, progettare adeguatamente il posto di lavoro, delimitare e segnalare la zona pericolosa, predisporre e segnalare i percorsi sicuri per il transito del personale ed una accurata informazione e formazione degli addetti.



Per evitare il rischio di incendio, è opportuno che l'addetto, prima di dare fuoco alle forme verniciate con vernici all'alcool, si accerti che la zona circostante sia sgombra da materiali infiammabili. Per la verniciatura di anime è anche possibile valutare la possibilità di utilizzare vernici diluite in solvente acquoso (anziché in solvente alcolico) ed essiccare le anime verniciate in appositi forni oppure con getti di aria calda ottenuti tramite appositi generatori (anziché effettuare la flambatura).

Fig. 3.7.2 Flambatore acceso appoggiato su una staffa.

Aspirazione di prodotti infiammabili in grado di determinare miscele esplosive con l'aria

Nell'impianto di aspirazione localizzata necessario per ridurre l'esposizione degli addetti a fumi, gas e vapori, si possono creare atmosfere esplosive e capaci di determinare un incendio.

Pertanto l'impianto di aspirazione deve essere progettato in modo che i parametri geometrici siano correttamente dimensionati in relazione alla velocità di aspirazione, la sua

conformazione sia tale da evitare la formazione di cariche elettrostatiche le quali possono provocare scintille e sia assicurata una buona messa a terra. È opportuno predisporre presidi antincendio (estintori, ecc...), informare gli addetti e formare le squadre di emergenza.

Utilizzo e stoccaggio di prodotti facilmente infiammabili e pericolosi, stoccaggio di bombole di GPL

Lo stoccaggio e la manipolazione di prodotti facilmente infiammabili (e nocivi), costituiti principalmente dalle vernici e dai diluenti organici sopra descritti, possono dare luogo a incendio - esplosione.

In caso di incendio dei prodotti utilizzati sopra descritti, si possono sviluppare vari inquinanti (ossidi di carbonio, anidride carbonica, idrocarburi alifatici, aromatici e policiclici, ossidi di azoto, acido cianidrico, ecc...), pertanto gli addetti possono riportare gravi intossicazioni oltre ad ustioni e lesioni traumatiche.

Lo stoccaggio dei suddetti prodotti deve essere corretto: lontano da fonti di calore, in contenitori di sicurezza a tenuta dotati della prescritta etichettatura, mantenuti chiusi, in ambiente separato ben aerato e non soleggiato; devono essere adottati accorgimenti atti a contenere eventuali sgocciolamenti e sversamenti.

Deve essere vietato di fumare ed utilizzare fiamme libere durante il prelievo lo stoccaggio e la manipolazione di tali prodotti e il divieto deve essere segnalato con appositi cartelli.

È pericoloso effettuare ritocchi a pennello mentre è in atto la *flambatura* (cioè mentre le vernice sta ancora bruciando) pertanto tale operazione va evitata.

L'impianto e le apparecchiature elettriche (ad esempio i motori ed i cavi elettrici dei mescolatori) devono essere idonee alla classificazione di pericolosità del luogo in conformità alle norme CEI, tali da non costituire possibilità di innesco, e periodicamente controllate.

Le bombole di GPL utilizzate per i flambatori comportano il rischio di esplosione. Lo stoccaggio deve essere effettuato correttamente in locale separato ben aerato prevalentemente nella sua parte bassa, non soleggiato e lontano da fonti di calore. Nel locale di stoccaggio deve essere vietato di fumare e usare fiamme libere, con affissa idonea segnaletica. Sono necessari idonei sistemi di ancoraggio (ad esempio catene), per evitare la caduta accidentale delle bombole, sia durante lo stoccaggio che nell'utilizzo; qualora le bombole siano poste su carrelli, questi ultimi devono essere stabili e conformati in modo da evitare rischi di ribaltamento. L'impianto elettrico deve essere idoneo al luogo, rispettata la normativa generale antincendio e gli addetti devono essere informati sui rischi e formati alle procedure di stoccaggio corretto e di emergenza in caso di incendio-esplosione.

Per quantitativi maggiori o uguali a 75 Kg di GPL stoccato in bombole, è previsto il controllo obbligatorio di prevenzione incendi (D.M. del Ministero dell'Interno del 16.02.1982 e successive modificazioni). Le relative norme di sicurezza sono contenute nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 74 del 20.09.1956 (parte II). Anche stoccaggi di liquidi infiammabili e/o combustibili in quantitativi maggiori o uguali a 0,5 m³ sono soggetti a controllo obbligatorio di prevenzione incendi.

Nella tabella seguente riportiamo i dati quantitativi di alcune aziende del *comparto*, ricordando che è bene ridurre al minimo necessario il quantitativo stoccato dei prodotti infiammabili e pericolosi.

Tab. 3.7.2.1 – Alcune stime dei quantitativi stoccati di prodotti infiammabili e pericolosi. Verniciatura anime e forme - flambatura (anno 1999)

AZIENDA	Vernice refrattaria all'alcool Kg.	Alcool Litri	GPL in bombole kg.	Vernice sintetica antiruggine in diluente organico kg.
A4	-	-	50	-
A6	n.d.	n.d.	50	n.d.
A8	840	400	n.d.	-

Fonte: interviste alle aziende del *comparto* a cura del settore tecnico CEDIF di ARPAT. n.d.: non disponibile.

Deve essere rispettata la normativa generale antincendio e gli addetti devono essere informati sui rischi, formati alle procedure di stoccaggio corretto e a quelle di emergenza in caso di incendio-esplosione o di sversamento di vernici o diluenti.

Esposizione a polveri

In questa fase le polveri che possono essere presenti nell'ambiente di lavoro sono essenzialmente:

- prodotti in polvere che possono essere utilizzati nella preparazione delle vernici, qualora essa avvenga ancora in azienda e in tal caso le polveri si possono diffondere durante lo stoccaggio, prelievo, dosaggio e miscelazione dei componenti in polvere delle vernici;
- residuo secco delle vernici.

Il danno atteso per l'esposizione alle polveri dipende sia dall'entità dell'esposizione sia dal tipo di prodotti utilizzati, pertanto è necessario valutare la sostituzione dei prodotti più pericolosi con altri meno pericolosi grazie ad un attento esame delle schede di sicurezza dei prodotti.

Per ridurre l'esposizione è necessario l'utilizzo di D.P.I. (mascherina oronasale, guanti, grembiule) durante la eventuale manipolazione dei prodotti in polvere utilizzati per la preparazione delle vernici. È necessario anche prestare particolare attenzione alla pulizia che va eseguita frequentemente mediante l'utilizzo di aspirapolveri e/o spazzatrici industriali e indossando i D.P.I. Devono essere rispettate le norme igieniche come riportato precedentemente (pulizia dei locali, docce, spogliatoi, armadietti, ecc...).

Lavoro in prossimità di organi meccanici in movimento

Il mescolatore delle vasche di verniciatura ad immersione delle *anime* con vernici a base acquosa può costituire per l'addetto un rischio di presa e trascinamento con possibili ferite e contusioni. Per eliminare il rischio è necessario che la parte rotante del mescolatore tra il motore elettrico e la superficie del bagno sia priva di parti sporgenti (ad esempio viti di fissaggio, ecc...), che l'elica mescolatrice sia protetta da contatti accidentali. L'addetto deve indossare indumenti non svolazzanti con maniche dotate di elastici di chiusura al polso, ed evitare di mescolare la vernice con le mani o altri attrezzi in prossimità dell'elica mescolatrice.

Particolare attenzione deve essere effettuata in caso di manutenzione o pulitura della vasca del mescolatore.

Prima di effettuare l'intervento è necessario togliere l'alimentazione elettrica alla macchina ed assicurarsi che essa non possa in alcun modo ripartire prima che l'addetto abbia concluso l'intervento. Deve essere previsto un dispositivo che impedisca il riavvio intempestivo della macchina in caso ritorni l'alimentazione elettrica dopo che questa fosse venuta a mancare per un qualsiasi motivo.

Tab. 3.7.2.2 - Sintesi dei rischi lavorativi, danni e prevenzione Verniciatura

FATTORE DI RISCHIO		DANNO ATTESO (SOGGETTIVITÀ se rilevata)	PREVENZIONE
DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE (STIMA se rilevata)		
Manipolazione di vernici e solventi, esposizione a vapori di solventi organici.	Stoccaggio e applicazione a pennello di <i>distaccante per modelli</i> a base di siliconi disciolto in solventi (principalmente eptani).	<i>Distaccante per modelli:</i> per contatto con gli occhi: leggera irritazione passeggera.	Esame delle schede di sicurezza e sostituzione dei prodotti più pericolosi. Impianti di aspirazione localizzata o cabine di verniciatura dotate di un adeguato impianto di aspirazione. Utilizzare contenitori di sicurezza. Cautela nella apertura dei contenitori. Etichettatura e segnaletica. Utilizzare D.P.I. quali maschera oronasale, guanti, grembiule. L'eventuale preparazione della vernice, deve essere effettuata sotto cappa. Informazione, formazione degli addetti.
	Stoccaggio e applicazione di <i>vernici sintetiche antiruggine</i> , contenenti nafta.	Si tratta di prodotti nocivi per inalazione, ingestione e contatto con la pelle; irritanti delle pelle e delle vie respiratorie. Inoltre tali vernici contengono nafta che è classificata R45 (può provocare il cancro).	
	Stoccaggio, preparazione e applicazione di intonaci refrattari in solventi alcolici.	<i>A contatto con la cute:</i> irritazione, sensibilizzazione, eczema, delipidizzazione. <i>A contatto con gli occhi:</i> irritazione, cheratite. <i>Per inalazione:</i> irritazione a livello polmonare. <i>Altro:</i> ipotensione, narcosi, depressione, modificazioni comportamentali, diarrea.	
Esposizione a fumi di combustione.	Combustione con flambatore delle vernici ad alcool. Combustione del carburante di alimentazione dei forni di essiccazione.	Irritazione delle vie respiratorie.	Limitare il tempo di accensione dei flambatori al minimo necessario. Impianti di aspirazione localizzata durante la flambatura e sui forni di cottura. Controllare i bruciatori dei forni. Utilizzare carburanti puliti (metano e GPL sono da preferire al gasolio). Valutare possibilità di sostituzione dei forni a combustibile con forni elettrici.
Utilizzo di fiamme libere.	Accensione, utilizzo e del flambatore. Appoggio del flambatore acceso.	Ustioni per contatto diretto con la fiamma o per incendio degli abiti. Ustioni, intossicazioni e lesioni traumatiche in caso di incendio del reparto.	Limitare il tempo di accensione dei flambatori al minimo necessario. Utilizzare sistemi di accensione piezoelettrica e dispositivi anti fuga di gas (termocoppia). Indossare indumenti ignifughi non svolazzanti. Progettare adeguatamente il posto di lavoro, delimitare e segnalare la zona pericolosa, predisporre e segnalare i percorsi sicuri. Tenere sgombra da materiali infiammabili la zona circostante. Informazione e formazione degli addetti. Valutare la possibilità di utilizzare vernici a base acquosa (anziché a base di alcool) ed essiccare le <i>anime</i> verniciate in appositi forni (anziché effettuare la flambatura).

... segue tabella

FATTORE DI RISCHIO		DANNO ATTESO (SOGGETTIVITÀ se rilevata)	PREVENZIONE
DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE (STIMA se rilevata)		
Aspirazione di prodotti infiammabili.	Si possono formare atmosfere esplosive nelle tubazioni dell'impianto di aspirazione.	Ustioni, intossicazioni, lesioni traumatiche ai lavoratori e danni alle strutture aziendali per incendio-esplosione.	Dimensionare correttamente i parametri geometrici dell'impianto di aspirazione in relazione alla velocità di aspirazione. Evitare la formazione di cariche elettrostatiche. Messa a terra del sistema. Predisporre presidi antincendio. Informare i lavoratori. Formare le squadre per le emergenze.
Utilizzo e stoccaggio e di prodotti facilmente infiammabili.	Stoccaggio e manipolazione di prodotti nocivi e facilmente infiammabili (vernici e solventi organici).	Ustioni, intossicazioni e lesioni traumatiche per incendio - esplosione.	Valutazione del rischio di incendio. Stoccaggio corretto lontano da fonti di calore, in locale aerato. Utilizzare contenitori di sicurezza. Non fumare o usare fiamme libere. Etichettatura e segnaletica. Utilizzare personale specializzato e formato. Sistemi di ancoraggio anti caduta delle bombole. Impianto elettrico idoneo al luogo ove è installato. Predisporre piani di evacuazione. Informare i lavoratori. Predisporre presidi antincendio. Formare le squadre per le emergenze.
Stoccaggio di bombole di GPL.	Stoccaggio di bombole per flambatori portatili.		
Esposizione a polveri.	Prodotti in polvere utilizzati nella preparazione delle vernici; residuo secco delle vernici.	Vedere le schede di sicurezza del fornitore dei prodotti.	Utilizzare D.P.I (maschera oronasale, guanti, grembiule) durante la manipolazione dei prodotti in polvere. Pulire frequentemente con spazzatrici industriali e utilizzando D.P.I. Informare e formare gli addetti.
Lavoro in prossimità di organi meccanici in movimento.	Il mescolatore delle vasche di verniciatura ad immersione delle anime con vernici a base acquosa può costituire per l'addetto un rischio di presa e trascinamento.	Lesioni traumatiche (ferite e contusioni agli arti superiori).	Parte rotante del mescolatore tra il motore elettrico e la superficie del bagno priva di parti sporgenti. Elica mescolatrice sia protetta da contatti accidentali. Indossare indumenti non svolazzanti con maniche dotate di elastici di chiusura al polso. Evitare di mescolare la vernice con le mani o altri attrezzi in prossimità dell'elica mescolatrice. Prima di manutenzione o pulizia togliere l'alimentazione elettrica alla macchina. Dispositivo contro il riavvio intempestivo della macchina per ritorno di alimentazione elettrica.

3.7.3 - IMPATTO AMBIENTALE

I principali fattori di impatto/rischio ambientale in questa fase del ciclo lavorativo sono: emissione in atmosfera di vapori e polveri, produzione di rifiuti, consumo delle risorse, altezza e struttura degli impianti, sversamenti sul suolo di vernici e solventi, incendio-esplosione.