

Applicazione dei prodotti vernicianti

I seguenti paragrafi devono essere intesi come descrizione indicativa della qualità della manodopera, delle attrezzature necessarie, dei metodi di applicazione, delle miscele e diluizioni delle pitture, delle condizioni ambientali atmosferiche ecc.

Livello di addestramento della manodopera

Le maestranze addette alle operazioni di pitturazione devono avere una completa conoscenza al riguardo. L'assenza di un'adeguata preparazione conduce a lavori malfatti e poco soddisfacenti, non solo dal punto di vista dell'aspetto estetico, ma anche dal punto di vista del maggior costo derivante dal maggiore spreco di materiale e di lavoro.

Una delle nozioni basilari è che, ad eccezione di qualche diluente e in alcuni casi di pigmenti metallici, nulla deve essere aggiunto alle pitture in quanto le stesse sono state chimicamente studiate per essere impiegate allo stato in cui vengono fornite e non debbono quindi essere corrette mediante aggiunte di olio, pigmenti, altre vernici, essiccanti eccetera secondo la personale preferenza dell'applicatore.

Il criterio più ovvio di giudizio, circa il grado di preparazione del personale, è costituito dal rilevare l'aspetto estetico della superficie pitturata, senza asperità, gocciolature, tracce di pennello e di spazzolatura; vi sono però anche altri criteri che, sebbene non altrettanto ovvii, possono assumere importanza anche maggiore ai fini di realizzare una pitturazione soddisfacente. Alcuni fra i tanti segni che distinguono l'operaio esperto e coscienzioso sono: la perfetta mescolazione della pittura, il limitato uso di diluenti, l'uniformità dello strato del rivestimento, la completa asportazione della polvere, del grasso e degli altri materiali estranei dalla superficie, la conservazione delle pitture, la perfetta essiccazione di una mano prima di applicarne un'altra e la protezione delle superfici che non devono essere pitturate.

Applicazione dei prodotti vernicianti

I metodi più comuni per l'applicazione delle pitture sono:

Applicazione a pennello

Con questo metodo si ottengono spessori fino a 20-50 micrometri, a seconda del tipo di pittura. In teoria, l'applicazione della prima mano dovrebbe essere eseguita sempre a pennello, per garantire una maggiore penetrazione nel ferro ed una miglior adesione. In pratica ciò non è realizzabile su grandi superfici, a causa della bassissima produzione di questo metodo (7-10 mq/ora) e per alcuni tipi di primer (es. zincanti).

Applicazione a rullo

Si ottengono spessori di 20-40 micron. La produzione oraria è di 15-25 mq/ora. L'applicazione a rullo deve essere tuttavia limitata a quei casi in cui non è possibile impiegare lo spruzzo, perché gli spessori ottenuti generalmente risultano bassi ed irregolari, a causa dell'uso non corretto di questo attrezzo. È sconsigliabile l'applicazione di primer a rullo, per la scarsa penetrazione nel supporto. Va infine ricordato che, applicando prodotti sempre solubili nei propri solventi, come le vernici al clorocaucciù, c'è sempre il rischio che il rullo rimuova la mano sottostante, con conseguenti macchie ad "impasto" delle due mani.

Applicazione a spruzzo

Tutti i metodi di applicazione a spruzzo si basano sul principio che la pittura viene atomizzata, cioè divisa in piccole gocce mediante la spinta di una forza propellente, che può essere di diverso tipo:

- a) spruzzo ad aria, o convenzionale, dove la spinta è data dalla pressione dell'aria;
- b) spruzzo airless, o senz'aria, o idraulico, dove il propellente è una forza meccanica;
- c) spruzzo elettrostatico, dove il propellente è una elevata differenza di potenziale fra la pittura e la superficie da verniciare.

Pistola a spruzzo ad aria (spruzzo convenzionale)

Questa attrezzatura consiste essenzialmente in:

- una pistola a spruzzo;
- tubi flessibili per il trasporto dell'aria e delle pitture;
- un serbatoio di alimentazione dell'aria a pressione;
- un compressore capace di fornire alla pistola e al serbatoio della pittura un quantitativo d'aria alla giusta pressione;
- un regolatore di pressione per mantenere costante il valore della pressione e per filtrare l'aria al fine di asportarne l'umidità, le sostanze grasse e altre impurità.

I serbatoi a pressione per l'applicazione di pitture, che dopo la diluizione tendono a depositarsi e a decantare, sono muniti di un agitatore meccanico pneumatico.

Per l'applicazione con spruzzo ad aria è necessario portare la pittura ad una viscosità di 30-40 secondi Ford a 20°C, aggiungendo diluente. In funzione del prodotto, il diametro dell'ugello può variare da 1,2 a 2,2 mm, e la pressione dell'aria da 1,5 a 4 bar. Gli spessori ottenibili vanno da 50 a 150 micrometri, la produzione è di 35-40 m²/ora. Lo spruzzo ad aria è consigliabile soprattutto quando sono richieste finiture accurate. È sempre buona norma filtrare la pittura prima dell'applicazione.

Di solito il tubo flessibile per l'adduzione dell'aria alla pistola ha un diametro interno non inferiore agli 8 millimetri, mentre il diametro di quello che collega il compressore al serbatoio è, di solito, di 11 millimetri.

Per ottenere una buona pitturazione a spruzzo è necessario in primo luogo regolare e mettere a punto l'afflusso dell'aria e della pittura alla pistola, in modo da raggiungere una corretta polverizzazione della pittura stessa.

Il primo fattore determinante nel raggiungimento di questa messa a punto è costituito dalla giusta scelta della corona per l'aria e dell'ugello spruzzatore, in funzione del tipo di pittura da spruzzare.

In secondo luogo è necessario ottenere il corretto rapporto fra aria e pittura. Un metodo molto comune di regolazione, che per altro è assolutamente sconsigliabile, è quello di diluire eccessivamente la pittura allo scopo di aumentarne la fluidità.

Infine non bisogna dimenticare che l'ugello della pistola deve essere costantemente tenuto ad una distanza di 20-25 centimetri dalla superficie e che una corretta azione di spostamento della pistola deve far sì che lo spruzzo resti sempre perpendicolare alla superficie da pitturare.

Pistola a spruzzo senz'aria (Airless Spray)

Restringendo l'ugello ed aumentando la velocità del fluido, quest'ultimo si trasforma in spruzzo; affinché ciò si verifichi, nel caso della pittura, è sufficiente che s'imprima a questa un'alta pressione idraulica (70-210 kg/cm²)

La differenza tra il sistema tradizionale ad aria e l'airless è sostanziale: si pensi, per esempio, di spruzzare della pittura in un recipiente di 55 dm³ di capacità.

Con il sistema a spruzzo ad aria, insieme alla pittura si spruzzerebbero nel recipiente dai 500 ai 700 dm³ d'aria atomizzata; logicamente l'aria in eccesso, unitamente ad

una elevata quantità di pittura atomizzata, tenderà ad uscire dal recipiente con forte turbolenza riversandosi anche sul viso dell'operatore.

Questo non avviene con la spruzzatura senz'aria, dato che con tale processo il rivestimento è atomizzato in milioni di piccole particelle di nebbia che si sviluppa e si deposita sotto forma di un film umido ad una velocità relativamente lenta sulla superficie da rivestire.

La tecnica Airless richiede una minore quantità di solvente, per cui si ritiene che uno dei vantaggi più rilevanti sia quello di poter impiegare prodotti con un più elevato grado di viscosità.

Ciò significa che il legante, i pigmenti, i riempitivi ed i plastificanti, che sono gli unici componenti desiderati nel rivestimento finale, costituiscono la "maggior parte del liquido" spruzzato.

Lo spruzzo airless è il sistema più adatto per la verniciatura di grandi superfici: ha infatti una produzione di 150-300 mq/ora, ed è possibile applicare qualsiasi pittura, compresi gli stucchi, scegliendo l'apparecchiatura adatta, ottenendo spessori fino a 1000 micrometri per mano. I parametri principali che controllano l'applicazione a spruzzo airless sono:

- rapporto di compressione: è il rapporto tra la pressione dell'aria di alimentazione e quella di uscita della parte idraulica; varia da 1:1 a 1:70. Un rapporto 1:30 indica che con un'alimentazione di 3 bar di aria, la vernice verrà spinta da una pressione all'uscita di 90 bar;
- capacità di erogazione, o portata: è il volume di pittura che viene pompato; va da 0,5 a 10 litri al minuto;
- consumo d'aria: varia da 80 a 200 litri al minuto;
- pressione di esercizio: si riferisce alla pressione di entrata e può variare da 3 a 7 bar.

Per quanto riguarda l'ugello, i dati caratteristici sono:

- diametro: varia da 0,011" a 0,052", espresso in pollici. La scelta dell'ugello dipende dalle proprietà reologiche della pittura e dal suo grado di macinazione;
- angolo di apertura o ventaglio: va da 40 a 95 gradi, e viene scelto in funzione del tipo di superficie, ossia ampio per superfici piane, stretto per superfici strutturate. Anche per l'applicazione ad airless è necessario filtrare la pittura, o ancora meglio applicare un filtro all'imboccatura del tubo pescante.

È da tener presente però che anche per il sistema Airless vi sono alcune limitazioni.

Ad esempio è stato osservato che il vantaggio del maggiore spessore ottenuto con il sistema Airless verrebbe annullato dal fatto che detto spessore risulterebbe notevolmente poroso e quindi permeabile alle sostanze corrosive.

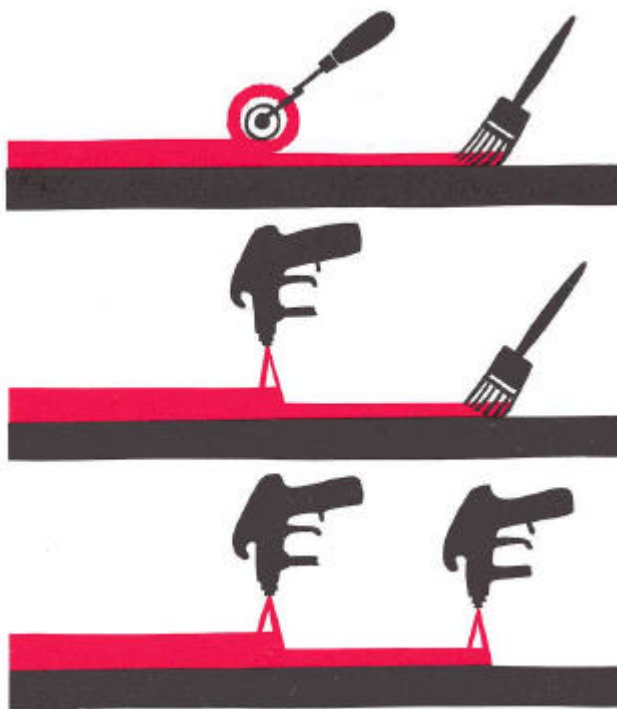
Il sistema elettrostatico viene impiegato per la pitturazione di carpenterie, recinti, strutture discontinue in genere, dove l'applicazione a spruzzo causerebbe perdite elevate di vernice.

Scelta del mezzo di applicazione più adatto

(La presente tabella è valida in linea generale per normali pitturazioni).

	primer o strato di sottofondo	strato intermedio	strato di finitura
pennello	SI	SI	SI
rullo	NO	SI	SI
spruzzo ad aria o convenzionale	NO (*)	SI	SI
spruzzo senz'aria (Airless)	NO (*)	SI	SI

(*) Tranne per grandi superfici e/o per prodotti particolari.



Mescolazione delle pitture

Prima dell'applicazione la pittura deve essere accuratamente rimescolata per ottenere una perfetta omogeneizzazione e tale operazione deve essere ripetuta ad ogni prelievo dal contenitore principale specialmente quando si tratti di pitture con peso specifico elevato.

L'omogeneizzazione è un'operazione della massima importanza, che, se non fatta o trascurata, determina l'inconveniente per cui i primi prelievi della pittura dai contenitori risultano ricchi di veicolo e poveri di pigmento, mentre si verifica il contrario per i prelievi finali.

Le pitture "a due componenti" sono fornite in due contenitori separati, uno per la "base" e uno per il "reagente" (o induritore o, erroneamente, catalizzatore), e devono essere miscelate versando il reagente nella base e mantenute in agitazione fino alla

totale omogeneizzazione. Normalmente non è consigliabile effettuare la miscela inversa e cioè aggiungere la "base" al "reagente".

I due componenti sono normalmente forniti nelle quantità stechiometricamente esatte per la miscela e di conseguenza tutto il contenuto di "reagente" deve essere aggiunto a tutto il contenuto di "base"; quando si devono preparare quantitativi minori, i due componenti devono essere sempre miscelati nel rapporto stechiometrico stabilito. Tale rapporto è generalmente espresso in peso.

Diluizione delle pitture

Le basse temperature ispessiscono le pitture, le alte temperature causano l'evaporazione anormale dei solventi.

La diluizione si rende quindi necessaria:

- quando la temperatura ambiente è inferiore ai 10°C o superiore ai 35°C;
- quando la temperatura delle superfici da proteggere è compresa nei due intervalli di temperatura 5÷15°C e 35÷50°C.

Superfici aventi temperature superiori a 50°C o inferiori a 5°C non devono essere pitturate. Solo in casi eccezionali e per applicazioni indilazionabili, si potranno pitturare superfici a temperature oltre i 50°C (mai oltre i 70°C), usando però diluenti di apposita formulazione e con percentuali da stabilire di volta in volta.

L'ispessimento delle pitture può derivare anche dall'evaporazione dei solventi dovuta a scarsa ermeticità della chiusura dei contenitori.

La diluizione delle pitture deve essere fatta con i diluenti prescritti per ciascuna pittura, perché quelli non appropriati la danneggiano (anche se non si riscontrano subito evidenti fenomeni negativi), al punto da alterarne anche gravemente le caratteristiche chimico-fisiche.

Condizioni ambientali e atmosferiche durante l'applicazione delle pitture

La temperatura ambientale e quella delle superfici da pitturare devono essere entro i limiti già enunciati.

Nel caso di superfici a temperature elevate occorre prevedere l'impiego di pitture a base di solventi poco volatili. Nel caso di basse temperature in locali chiusi o serbatoi, si deve ricorrere all'uso di mezzi come stufe, aerotermi eccetera.

Lo stato igrometrico ambientale deve aggirarsi sul 65-70% e non deve assolutamente oltrepassare l'85% (salvo casi particolari e per pitture appositamente formulate). Nessuna pitturazione è possibile su superfici anche soltanto leggermente umide. Fanno eccezione i prodotti a solvente acquoso e le emulsioni. Ovviamente si dovrà sospendere la pitturazione all'esterno in caso di pioggia. Bisogna tenere presente che esistono pitture che nei suddetti limiti si già trovano in fase critica di applicabilità, mentre ne esistono altre che possono superare tali limiti. È bene rivolgersi ai produttori per conoscere i limiti precisi per specifiche applicazioni.

Nei locali chiusi e nei serbatoi l'eccesso di umidità può essere ridotto con l'impiego di deumidificatori chimici (esempio: cloruro di calcio) o meccanici (aerotermi).

In questi ambienti, per evitare i fenomeni di condensazione dovuta alla respirazione e alla traspirazione dell'applicatore o all'umidità ambientale è necessario disporre di una energica ventilazione forzata mediante aspiratori, ventilatori eccetera.

Quando si eseguono applicazioni con prodotti tossici è indispensabile l'uso della maschera idonea e il rispetto di tutte le norme antinfortunistiche vigenti al riguardo.

Essiccazione e stagionatura dei successivi strati

Non appena è possibile, è necessario applicare una mano di pittura di sottofondo alle superfici che sono state pulite; questo accorgimento costituisce una buona precauzione contro il deterioramento delle preparate.

Gli elementi strutturali in acciaio che hanno ricevuto la mano di pittura di sottofondo devono essere immagazzinati presso il luogo del montaggio in modo da non essere a contatto con la terra e allo scopo di ridurre al minimo la formazione di recessi atti a contenere acqua piovana e di rendere minima la possibilità di macchiatura delle superfici per effetto di eventuali attività costruttive che si svolgono nei pressi. Se del caso, lo strato di pittura applicato presso lo stabilimento di produzione deve essere ritoccato sul luogo del montaggio per mantenere intatta l'integrità del rivestimento.

Dopo il montaggio degli elementi strutturali è necessario che le successive operazioni di pitturazione siano ultimate al più presto. È evidente che abolendo ogni ritardo si riduce la possibilità di sporcare o deteriorare le superfici degli strati di pittura di sottofondo e di limitare i depositi di grasso, polvere e altri materiali indesiderabili.

Gli elementi strutturali d'acciaio destinati all'esposizione sott'acqua devono essere sabbiati e pitturati soltanto dopo il montaggio, allo scopo di evitare il verificarsi di lunghi ritardi fra l'inizio e la fine delle operazioni di pitturazione.

Nel caso in cui si lasci trascorrere un eccessivo periodo di tempo tra le applicazioni dei vari strati protettivi, vi è la possibilità che tale ritardo comporti l'effetto di ridurre il grado di adesione fra gli strati, specialmente se si tratta di pitture fenoliche, epossidiche e uretaniche per esposizione subacquea. Questo fenomeno si può probabilmente spiegare con il fatto che gli strati che essicano per ossidazione e per polimerizzazione, tendono ad indurirsi progressivamente in modo da diventare sempre meno solubili nei solventi della pittura originaria. Per tale ragione, i nuovi successivi strati hanno minori caratteristiche di soluzione e di diffusione nei confronti degli strati sottostanti via via che questi invecchiano diventando sempre più duri ed insolubili.

È inutile dire che bisogna concedere una larga tolleranza circa la durata dei periodi di tempo che possono intercorrere al massimo tra una applicazione e la successiva, dato che qualche giorno in più non comporta in generale alcun effetto negativo di rilievo.

Bisogna notare poi che gli elementi strutturali in acciaio destinati ad essere esposti esclusivamente agli agenti atmosferici, per il fatto che di solito sono rivestiti della prima mano di pittura di sottofondo prima del montaggio, debbono generalmente attendere un notevole periodo di tempo per ricevere la mano successiva. Si ritiene però che il lungo ritardo che si verifica in questi casi comporti effetti meno nocivi dell'altra alternativa di lasciare che la superficie degli elementi in acciaio arrugginisca per un tempo indefinito prima di applicarvi la mano di pittura di sottofondo.

L'opportunità di ultimare il più rapidamente possibile l'applicazione dei vari strati di pittura, non deve indurre d'altro canto a trascurare il fatto che ciascuna mano di pittura applicata deve raggiungere il minimo grado di durezza e di essiccazione prima che si possa applicare la mano successiva.

È cosa quanto mai difficile stabilire i minimi di tempo fra una mano e l'altra in quanto è assolutamente ovvio che vi siano molti gradi di essiccazione e cioè:

- essiccazione tale che le superfici pitturate siano "fuori polvere" e cioè, che il pulviscolo atmosferico non rimanga più ancorato ad esse;
- essiccazione giudicabile al tatto, cioè quando il dorso della mano scorre leggero sul rivestimento senza macchiarsi;
- essiccazione completa tale da poter applicare il successivo strato di pittura.

Occorre inoltre rilevare che in presenza di alta umidità atmosferica, di basse temperature, oppure di essiccazione in ambienti ristretti con poca circolazione d'aria, il tempo di essiccazione non può che essere più lungo.

Le superfici destinate al servizio subacqueo non debbono essere immerse finché non sia completamente polimerizzato l'ultimo strato. Anche con tempo particolarmente favorevole, il periodo di stagionatura non deve essere mai in nessun caso inferiore a dieci giorni in condizioni ambientali normali.

È necessaria però una distinzione se le superfici, oltre ad essere protette con rivestimenti anticorrosivi, sono soggette all'azione della flora e della fauna subacquee. In questo caso le pitture antivegetative (antifouling) debbono essere applicate sugli strati di pittura anticorrosiva, solo poche ore prima dell'immersione; le pitture antivegetative, infatti, hanno scarsa resistenza all'aria e prolungandone il contatto con l'atmosfera diminuiscono il loro effetto antivegetativo in acqua.

Secondo la formulazione adottata esistono prescrizioni delle case produttrici sui tempi d'essiccazione della pittura antifouling.

Per quanto concerne le superfici protette con pitture viniliche, l'immersione può avvenire dopo un minimo di quarantotto ore dall'applicazione del primo strato.

Il tempo necessario perché gli strati di pittura che essicano per ossidazione raggiungano la loro massima durezza aumenta ulteriormente quando il numero di strati è superiore a quattro.

Gli altri tipi di pitture organiche idonee per superfici immerse e cioè le pitture e gli smalti al catrame per applicazioni a caldo o a freddo, si comportano in maniera molto differente per quanto concerne i tempi di essiccazione. Le pitture per l'applicazione a freddo a base di catrame sono applicate in molti strati di grande spessore. Il complesso di detti strati, anche in buone condizioni di essiccazione, richiede periodi di settimane per indurire completamente in modo da presentare una notevole resistenza all'abrasione. Da questo fatto segue la logica considerazione che le pitture al catrame per applicazioni a freddo sono meglio adatte per l'immersione in acqua stagnante esente da sostanze abrasive; le superfici rivestite con strati di smalto al catrame applicato a caldo, invece, possono essere immerse anche immediatamente in quanto lo smalto raggiunge praticamente la massima durezza non appena si è raffreddato dopo l'applicazione. In vista del fatto che gli strati di rivestimento al catrame non presentano buone caratteristiche di durata per esposizione agli agenti atmosferici, le superfici così rivestite non devono essere lasciate all'aperto indefinitamente: per esempio, non è considerata buona norma rivestire gli elementi strutturali con pitture al catrame e lasciarli all'aperto per parecchi mesi in attesa del montaggio.

Pitturazione delle superfici di contatto

Le superfici di contatto chiodate o bullonate possono essere indifferentemente pitturate o meno, secondo la convenienza pratica, sempre che dette superfici siano entrambe in acciaio.

È consigliabile che nelle prescrizioni relative alla costruzione, si lasci libero il costruttore circa la scelta se pitturare o non pitturare dette superfici di contatto. Per comprendere l'opportunità di lasciare il costruttore libero in questa scelta, si consideri in primo luogo il caso di acciaio destinato all'esposizione agli agenti atmosferici, e cioè che non viene pulito per sabbiatura e che viene rivestito presso lo stabilimento di produzione dello strato protettivo di sottofondo. Nel caso in cui sia stato prescritto di non pitturare le superfici di contatto, il fabbricante degli elementi strutturali è costretto a localizzare e a coprire con maschere le zone che, in sede di montaggio, risulteranno combacianti; oppure vi è un'altra soluzione, e cioè, che inizialmente gli elementi strutturali siano pitturati completamente e che, prima del montaggio, vengano asportati gli strati di pittura dalle superfici che risulteranno a contatto.

Si consideri, invece, ora una struttura per esposizione sommersa, cioè quella i cui elementi strutturali vengono forniti senza alcuna protezione e montati prima della pitturazione. Supponiamo poi, che in questo caso, per la struttura sia stato prescritto che le superfici di contatto debbano essere pitturate: il costruttore della struttura, prima del montaggio della stessa, è costretto ad individuare e a pitturare le zone che, dopo il montaggio, risulteranno a contatto. In entrambi i casi, come ben si vede, si tratta di operazioni complesse e che richiedono moltissimo tempo. Nel caso in cui è probabile che si formi una forza elettro-chimica di contatto fra le superfici bullonate o chiodate, di composizione chimica differente, queste devono essere perfettamente pulite, trattate e ricoperte con una adatta mano di pittura di sottofondo.

Conservazione delle pitture

Le esigenze di conservazione delle pitture, come è logico, variano moltissimo da caso a caso. Una delle forme più comuni di deterioramento della pittura dovuta al magazzinaggio è la sedimentazione dei pigmenti sul fondo del barattolo o del fusto contenitore. Comunque, se la consistenza del pigmento depositato è tale che il pigmento stesso può essere riportato in sospensione nel veicolo con relativa facilità, la sua formazione non presenta problemi di eccessiva gravità, mentre, se il deposito di pigmento forma uno strato di densità tale da non potere essere rimesso in sospensione con i comuni metodi di mescolazione, è chiaro come esso possa riuscire dannoso per la vernice.

Salvo qualche eccezione, in generale tutte le pitture possono essere conservate per periodi variabili da sei a dodici mesi senza formare un sedimento di eccessiva consistenza. Il metodo che si raccomanda più comunemente di adottare è quello di capovolgere periodicamente i barattoli contenenti la pittura in modo da evitare la sedimentazione dei pigmenti.

Un altro tipo di deterioramento delle pitture nel corso di una lunga sosta a magazzino è costituito dall'ispessimento della pittura per effetto di reazioni chimiche che hanno luogo fra taluni costituenti della pittura stessa. L'aumento del grado di viscosità dovuto a lunghi periodi di conservazione a basse temperature non ha che un effetto temporaneo e transitorio e non deve essere confuso con l'aumento della viscosità che deriva dallo svolgersi di reazioni chimiche.

Le pitture devono essere conservate in ambienti freschi piuttosto che caldi specialmente nei casi in cui queste abbiano la tendenza a deteriorarsi per effetto di reazioni chimiche interne.

La conservazione delle pitture in ambiente non riscaldato che abbia temperatura intorno ai 18°C, nella maggior parte dei casi non presenta pericoli né inconvenienti se non un aumento della viscosità che può essere eliminato ponendo il barattolo per qualche giorno in un ambiente più caldo.

In linea di massima le pitture con veicolo acquoso e i tipi di pitture ad emulsione non debbono essere conservate in ambienti dove è possibile che si verifichino temperature di congelamento.

In generale i barattoli di pittura possono essere anche conservati per lunghi periodi di tempo sempre che si provveda a proteggerli opportunamente per evitare che l'azione diretta dei raggi solari possa deteriorare il contenuto o rendere illeggibili le etichette.

In linea di massima le pitture non dovrebbero mai essere acquistate più di sei mesi prima del loro impiego previsto.

Norme per l'applicazione delle pitture

La corretta applicazione delle pitture è altrettanto importante della loro qualità. Le seguenti indicazioni devono quindi essere seguite scrupolosamente.

- 1) Tutte le pitture, anche quelle monocomponenti, devono essere mescolate prima dell'applicazione, per garantire una omogenea distribuzione dei pigmenti.
- 2) Particolare cura deve essere prestata nella miscelazione di prodotti a due componenti.
- 3) Prima dell'applicazione la pittura deve essere filtrata con un setaccio a maglie strette (300-500 mesh).
- 4) Prima dell'applicazione a spruzzo, tutti gli angoli, spigoli, saldature e ogni zona dove esistono difficoltà di accesso e rischio di non ottenere sufficiente spessore con la spruzzatura, vanno passate a pennello.
- 5) I tempi di ricopertura indicati dalle schede tecniche, sia minimi, che massimi, vanno rispettati.
- 6) Le superfici pitturate da diversi giorni ed esposte all'aria aperta, specie se si tratta di atmosfera salina o industriale inquinata, vanno lavate con acqua dolce prima di essere sovraverniciate.
- 7) Tutte le zone danneggiate (saldature, abrasioni, ecc.) vanno pulite ed il ciclo esistente va ripristinato prima di procedere alla sovraverniciatura. Solo nel caso di shopprimer le operazioni di ripristino vanno tralasciate (non quelle di pulizia).
- 8) Le eccessive diluizioni sono da evitare.
- 9) Gli spessori suggeriti dal fabbricante vanno rispettati il più possibile.



Spessori

Gli spessori necessari per la buona riuscita di un ciclo dipendono dalla messa a punto dei prodotti e dalle condizioni di impiego.

Ogni prodotto verniciante ha un campo di spessori entro cui può essere applicato; al di sotto dello spessore minimo, il film non "chiude", quindi non riesce a dare una protezione adeguata, mentre per spessori superiori al massimo indicato dalle schede

tecniche il prodotto cola, non riesce a liberare tutto il solvente e può presentare vari difetti.

Gli spessori totali minimi e quelli consigliati per i cicli possono essere indicativamente i seguenti:

- atmosfera rurale o industriale poco aggressiva: minimo 120 μ , consigliato 150;
- atmosfera industriale: minimo 150, consigliato 200;
- superfici destinate all'immersione: minimo 200, consigliato 250;

Controllo degli spessori.

Gli spessori vanno controllati continuamente a umido, durante l'applicazione, utilizzando l'apposito spessimetro a umido detto comunemente "pettine", e dopo la completa essiccazione del film, con gli strumenti adatti, che possono essere divisi in tre categorie:

- a) strumenti magnetici, come Mikrotest ed Elcometer;
- b) strumenti a correnti parassite, come l'electrotest;
- c) strumenti meccanici come il micrometro.

Va ricordato che gli strumenti a correnti parassite possono essere influenzati dalla presenza di correnti elettriche derivate da saldatrici o altre apparecchiature in funzione ed in contatto con il metallo, e che certi micrometri obbligano a fare dei danni al film (metodo distruttivo).

In caso di rivestimenti di serbatoi o altre superfici destinate a contenere sostanze chimiche particolarmente aggressive, è necessario garantirsi l'assoluta assenza di porosità nel film. A questo scopo si usa un porosimetro.

Tutti gli strumenti verranno descritti in seguito.

Difetti delle pitture

Gli eventuali difetti nelle pitture si possono manifestare in tre momenti diversi:

- 1) nel prodotto liquido, ancora in vaso;
- 2) durante l'applicazione o l'essiccazione;
- 3) nel film, durante l'invecchiamento.

✓ **1) Difetti nel prodotto liquido**

Sedimentazione dei pigmenti (fondi)

Tutte le pitture con il tempo manifestano una certa sedimentazione. Se la pittura è correttamente formulata e non troppo vecchia, il fondo è facilmente rimescolabile.

Impolmonimento

È una trasformazione irreversibile che possono subire alcuni tipi di leganti, che acquistano così una consistenza anomala, simile al tessuto gelatinoso di un polmone. Non esistono rimedi.

Addensamento

È dovuto ad un aumento anomalo della viscosità, causato da vari fattori quali la flocculazione del pigmento, un aumento di consistenza del legante o una evaporazione del solvente durante il periodo di stoccaggio. Si può rimediare con l'aggiunta di diluente. Si deve tener presente però che l'eccessiva diluizione può ridurre la tixotropia del prodotto, ossia la sua capacità di mantenere lo spessore senza colare.

Pelle

Dipende dalla solidificazione dello strato superficiale della pittura, per ossidazione con l'aria o per evaporazione del solvente. La pelle va tolta accuratamente prima dell'applicazione, verificando che non esista anche un sottostante fenomeno di addensamento.

✓ **2) Difetti di applicazione**

Bucciatura

Deriva dall'eccessiva viscosità della pittura non diluita adeguatamente o ad un ugello troppo piccolo, se applicata a spruzzo, o alla presenza di solventi che evaporano troppo rapidamente.

Puntinatura

Avviene quando del solvente rimane intrappolato nel film, evaporando quando la pittura è già in fase avanzata di indurimento e non riesce a chiudere il cratere formato dal solvente stesso. Le cause principali possono essere o un eccessivo spessore applicato, o una essiccazione troppo rapida.

Raggrinzimento

È causato da spessori troppo elevati, per cui il film essicca solo in superficie. Anche una bassa temperatura del supporto può causare questa essiccazione differenziata tra superficie esterna del film e strato profondo.

Rimozione

Nasce dall'incompatibilità fra due mani di pittura, dipendente in genere dai solventi contenuti in esse. Quando si applica un ciclo misto, cioè formato da p.v. composti da resine diverse e quindi con solventi diversi, il solvente della mano superiore deve essere meno forte di quello della mano inferiore, altrimenti la aggredisce, rimuovendola. La rimozione può avvenire anche quando si ha una insufficiente essiccazione della mano sottostante.

Schivatura

Si origina in presenza di grassi, sudiciume o siliconi sulla superficie: il p.v. viene respinto dal contaminante, e presenta delle macchie, in genere rotonde e di piccole dimensioni, non coperte.

Colatura

Fenomeno che si manifesta sulle superfici verticali. Può essere causato dall'eccessiva fluidità del p.v., dall'eccessiva diluizione, da spessori troppo elevati e da supporti troppo freddi o troppo caldi.

Sanguinamento

Si manifesta quando il legante o certi pigmenti della mano sottostante sono sensibili al solvente della mano sovrapplicata: questo fenomeno è particolarmente frequente nella sovraverniciatura di pitture contenenti catrami, bitumi o certi pigmenti organici, come i rossi toluidina.

Sfiammatura

È causata da una distribuzione irregolare di pigmenti nel p.v., con affioramento superficiale preferenziale, per cui il film si presenta di colore non uniforme, ma più o meno striato. Può dipendere da un insufficiente mescolamento della pittura prima dell'applicazione, dall'impiego di pennelli non puliti o, durante la fabbricazione, dall'uso di contenitori non correttamente bonificati dai residui del prodotto fabbricato precedentemente.

✓ 3) Difetti del film durante l'invecchiamento

Distacchi

Possono dipendere da una inadeguata preparazione della superficie troppo levigata o non pulita, oppure da un eccessivo indurimento del film sottostante (nel caso di pitture a due componenti). Distacchi tra le mani di un ciclo possono essere causati da polvere o condensa depositatasi durante la lavorazione.

Blistering

È la formazione di bolle nel film, e può avere molte cause. Le più comuni sono:

- *correnti galvaniche*: con cicli poco resistenti si ha spesso formazione sulle carene delle navi di bolle presso gli anodi, sia sacrificali che degli impianti a corrente impressa, e lungo le saldature. Spesso in tali bolle si riscontra la presenza di un liquido rossastro o giallastro, fortemente alcalino, derivato dalla saponificazione della pittura.
- *spessore insufficiente*: a bassi spessori, il film rimane permeabile e assorbe acqua o umidità; in questo caso le bolle sono vuote o piene di acqua.
- *ritenzione di solvente*: se il solvente non riesce ad evaporare prima dell'indurimento del film, si raccoglie in piccole sacche, formando blistering.
- *umidità*: nel caso particolare di un p.v. grasso, cioè ricco di legante, applicato a notevole spessore su di un primer zincante, notoriamente poroso ed in grado quindi di trattenere umidità o altri vapori, succede alquanto spesso che tali vapori si raccolgano in sacche, formando bollicine che crescono fino a raggiungere notevoli dimensioni in poche ore. Per tale motivo è assai normale applicare un "sealer" (sigillante) sullo zincante, cioè un p.v. molto liquido, da applicare a spessori di 20-30 micron, che ha lo scopo di penetrare bene nel primer zincante ed eliminare aria, umidità o tutto ciò che potrebbe compromettere l'adesione.

Sfarinamento

È la degradazione della resina superficiale di un film, dovuta all'azione dei raggi solari, principalmente delle bande dell'ultravioletto. Indica chiaramente lo stato di invecchiamento del film, ma in genere non ne pregiudica le caratteristiche protettive.

Ingiallimento

È il cambiamento di colore della resina, sempre per effetto della luce. È particolarmente visibile sulle finiture bianche e chiare in genere.

Ruggine

Quanto esiste sotto il ciclo protettivo (under-rusting) è dovuto a vari fattori, tra cui:

- insufficiente preparazione della superficie;
- eccessiva porosità del film, per cattiva applicazione, insufficiente spessore o per porosità intrinseca del p.v. applicato;
- danni meccanici accidentali;
- insufficiente resistenza globale del ciclo applicato.

Per valutare il grado di arrugginimento di una superficie verniciata si fa ricorso alla Scala Europea di arrugginimento.

Lo spruzzo convenzionale o a bassa pressione: caratteristiche fondamentali

L'apparecchiatura per lo spruzzo ad aria è stata la prima miglioria tecnica nell'applicazione delle pitture dopo il rullo. Attualmente è poco usata, in quanto soppiantata dallo spruzzo airless, che ha rese maggiori.

Resta però una macchina necessaria per l'applicazione di prodotti particolari, quali gli smalti per carrozzerie e gli zincanti inorganici.

Il principio di funzionamento è molto semplice: la pittura viene tenuta sotto pressione in un serbatoio e tende quindi a scorrere in un tubo fino a raggiungere una pistola, dalla quale esce regolata dal grilletto. Il getto unico di pittura viene nebulizzato all'uscita da una serie di getti d'aria, che provengono da una corona fornita di una serie di piccoli fori ed alimentata direttamente da una manichetta.

I componenti principali dell'apparecchiatura sono quindi un serbatoio a pressione, una pistola e due manichette.

Serbatoio a pressione

È un recipiente a chiusura stagna, atto a sopportare una pressione interna. Come tutti i serbatoi deve essere omologato da qualche ente di classifica e reca la stampigliatura di controllo. È fornito di una valvola di sicurezza in grado di liberare la pressione in eccesso, in caso di malfunzionamento dei regolatori. Ha un coperchio con guarnizione di gomma che deve essere sempre mantenuta pulita. Il serbatoio ha il fondo ricurvo, per una maggior robustezza. Sul bordo superiore sono saldati dei ganci a galletto, per il fissaggio del coperchio, sul quale sono montati un agitatore con regolatore della velocità del motorino ad aria ed una valvola di sfiato, che serve per scaricare la pressione a fine lavoro e poter aprire il serbatoio. Da notare che la valvola di sicurezza non deve essere usata come valvola di sfiato, eccetto che nel caso in cui si voglia provarla. L'agitatore serve a mantenere in sospensione i pigmenti pesanti della pittura, che altrimenti tenderebbero a depositarsi sul fondo, dando al film spruzzato una composizione variabile ed uno spessore non uniforme.

L'esperienza insegna che i migliori agitatori sono quelli a pale piane verticali. Gli agitatori ad elica non sono funzionali per gli zincanti.

Sempre col coperchio è montato un doppio regolatore di pressione, necessario per il controllo della pressione nel serbatoio e sulla mandata dell'aria di nebulizzazione. Il regolatore deve avere una portata adeguata: se è troppo piccolo, la pressione dell'aria nebulizzante fluttuerà durante la spruzzatura, facendo sorgere dei problemi. Su ogni entrata d'aria devono esserci dei rubinetti per chiudere l'alimentazione al serbatoio, alla nebulizzazione e all'agitatore meccanico. Si ricordi che la pressione dell'aria è ininfluente se non è accompagnata da un volume (portata) adeguato.

La presa d'aria per il serbatoio è montata sul coperchio ed è fornita da un filtro che ha varie funzioni:

- smorza e filtra il getto d'aria che entra;
- sfoga l'aria in eccesso, aiutando la valvola di sicurezza;
- deflette il getto d'aria che, se colpisse direttamente la superficie della pittura nel serbatoio, creerebbe una pellicola secca.

Il tubo di presa della pittura (pescante) parte dal fondo del serbatoio, attraversa il coperchio e si collega alla manichetta della pittura che porta alla pistola. Anche questo è provvisto in fondo di un filtro.

I manometri accoppiati alle mandate servono ad indicare la pressione all'interno del serbatoio e dell'aria di nebulizzazione. Devono essere sempre funzionanti e protetti

con uno strato di vaselina, che permette una rapida pulizia del vetro e quindi facilità di lettura.

Spesso nel serbatoio c'è un altro contenitore, che permette di estrarre la pittura senza sporcare il serbatoio vero e proprio.

Vi sono tre manichette collegate alla macchina:

- aria di alimentazione;
- mandata dell'aria di nebulizzazione alla pistola;
- mandata della pittura alla pistola.

La pistola per la spruzzatura è uno strumento di precisione. Le parti principali sono:

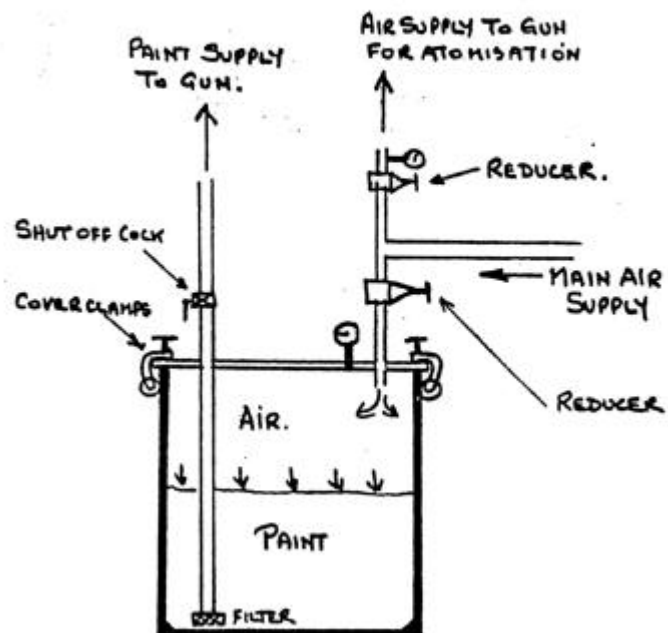
- corpo in lega di alluminio;
- gruppo della testa;
- presa per l'aria;
- valvole di intercettazione dell'aria;
- vite di regolazione del ventaglio;
- presa per la pittura;
- ugello per la pittura;
- valvola ad ago;
- corona per l'aria di nebulizzazione;
- grilletto;
- molla per la valvola ad ago;
- vite di regolazione della molla.

È importante tenere la pistola pulita e manutenzionata per ottenere una buona spruzzatura.

CONVENTIONAL PRESSURE SYSTEM

OTHER ESSENTIAL FEATURES

- Safety Valve on Lld
- Air release cock
- Mechanical Agitator
- Means of Purifying the Air Supply
- Pressure Gauges



L'interno del serbatoio si può sporcare, anche se esiste il contenitore, come già accennato. Non deve in ogni caso essere pulito tramite sabbiatura perché, in questo modo, dopo numerose puliture si assottiglierebbero le pareti riducendo pericolosamente la resistenza alla pressione.

Alcuni suggerimenti utili per una buona esecuzione della spruzzatura:

- l'aria di alimentazione deve essere priva di condensa e di olio;
- il motorino dell'agitatore deve essere lubrificato con un lubrificatore a gocce;
- il passaggio dell'asta dell'agitatore attraverso il coperchio non deve essere incrostatosi di pitture;
- il coperchio deve essere fissabile stringendo i galletti a mano: se serve una chiave significa che è necessaria una manutenzione;
- evitare i movimenti violenti del serbatoio quando pieno di pittura: questa potrebbe finire nella valvola di sicurezza, nel manometro, nella guarnizione dell'agitatore e causare danni;
- per gli stessi motivi non riempire mai troppo il serbatoio;
- assicurarsi del funzionamento della valvola di sicurezza.

Preparazione della pittura

Tutte le pitture, ed in modo particolare quelle a due componenti, vanno mescolate accuratamente e filtrate prima di essere versate nel serbatoio. Rammentiamo che gli zincanti inorganici vanno mescolati versando lentamente la polvere nel liquido, e mai il contrario, per evitare formazione di grumi eccessivi. Il miscelatore, detto in gergo frullino, non deve girare troppo velocemente, per evitare fenomeni di cavitazione e l'evaporazione del solvente presente nelle pitture.

I prodotti a due componenti hanno un tempo di isteresi, ossia un periodo durante il quale non parte la reazione chimica che porterà all'indurimento. In genere, questo tempo è indicato sulle schede tecniche, e corrisponde al tempo che la pittura deve riposare prima di essere utilizzata.

Caricamento del serbatoio

Scaricare l'aria dal serbatoio per mezzo dell'apposita valvola e aprirlo svitando i galletti. Filtrare la pittura e versarla nel serbatoio. Chiudere stringendo a mano i galletti, senza troppa forza: se la guarnizione è pulita ed i galletti sono stretti in modo uniforme non ci saranno perdite d'aria. Mettere in moto l'agitatore, a bassa velocità. Aprire l'aria al serbatoio e regolare la pressione. Questa dipenderà dal peso specifico del p.v. e dalla differenza di altezza tra serbatoio e pistola durante il lavoro. In genere, si può aggiustare la pressione chiudendo l'aria di nebulizzazione e verificando che il getto di pittura che esce dalla pistola arrivi a 1,5-2 metri di distanza. A questo punto si apre l'aria di nebulizzazione e si regola il ventaglio per mezzo della vite posta sul retro della pistola. Va ricordato che l'eccesso di aria di nebulizzazione essicca troppo la pittura, dando al film un aspetto "bruciato". Se l'aria è poca non si ha una perfetta atomizzazione e il film apparirà non uniforme, bucciato e grumoso.

Se la regolazione è stata fatta allo stesso livello del serbatoio, da questo momento il ventaglio rimarrà costante: dovendo salire più in alto, si dovrà aumentare la pressione nel serbatoio; scendendo al di sotto del serbatoio, la pressione va ridotta.

Si deve cercare di operare sempre allo stesso livello del serbatoio, o ad un livello inferiore; lavorare ad un livello superiore è difficoltoso, (inaccettabile oltre i cinque metri) arriva poca pittura alla pistola, non si riescono a raggiungere gli spessori previsti, nemmeno aumentando la pressione nel serbatoio, anche perché, oltre un certo limite, entra in funzione la valvola di sicurezza, che non va mai bloccata.

Pulizia dell'attrezzatura

A fine lavoro si deve aprire il serbatoio, togliere la pittura e mettere il diluente per la pulizia, che nel caso di prodotti ad acqua deve essere acqua, eventualmente mescolata con aceto (valido per gli zincanti inorganici), richiudere il serbatoio e spruzzare, finché non uscirà diluente pulito. È importante effettuare una buona e completa pulizia, specialmente della manichetta della pittura, dentro la quale si possono formare delle croste di pittura secca che, staccandosi durante la successiva spruzzatura, andrebbero ad intasare la pistola.

Spruzzatura

Nel caso in cui si usi lo spruzzo con il mini serbatoio collegato alla pistola (tipo carrozzeria), è necessario controllare la viscosità del prodotto, utilizzando una coppa Ford n. 4, a 20°C.

La coppa Ford è un bicchiere di dimensioni standard, con un foro sotto. La viscosità si misura riempiendo la coppa e misurando i secondi che la pittura impiega ad uscire dal foro. **ATTENZIONE!** il sistema non funziona con le pitture tixotropiche, perché la loro alta viscosità in stato di quiete impedisce il passaggio attraverso il foro. Diamo comunque alcuni tempi indicativi:

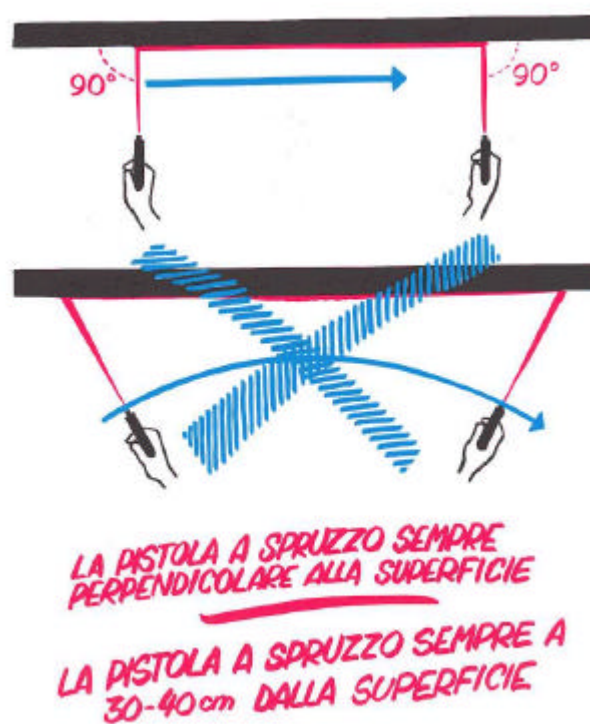
- prodotti molto leggeri (acqua, solventi, diluenti e simili): da 8 a 10 secondi;
- prodotti leggeri (pitture all'olio, fosfati di zinco, vernici trasparenti e simili): da 11 a 15 secondi;
- prodotti medi (vernici sintetiche e alla nitro, smalti, antiruggine e simili): da 16 a 20 secondi;
- prodotti pesanti (antirombo, catramine, pitture gommose e simili): oltre 26 secondi.

Dopo l'aggiustamento della viscosità, se necessario, si deve regolare il ventaglio, che può essere rotondo o ellittico. Il regolatore è posto sul retro della pistola, vicino a quello dell'aria di nebulizzazione. La posizione orizzontale o verticale del ventaglio dipende dalla posizione della corona.

Posizione del ventaglio ellittico

La pistola va tenuta a circa 20-25 cm dalla superficie, e deve rimanere sempre perpendicolare ad essa. Per ottenere ciò, basta lavorare muovendo il polso e non solo il braccio.

Poiché il grilletto ha due scatti, il primo che fa uscire la sola aria di nebulizzazione, il secondo che fa uscire l'aria e la pittura, si deve procedere con il grilletto sempre al primo scatto, premendo a fondo quando si inizia la passata, e staccare la pittura, lasciando solo l'aria, quando si arriva in fondo alla passata. Si prosegue quindi così, creando delle strisce leggermente sovrapposte (overlap), fino alla fine del lavoro.



La posizione perpendicolare della pistola rispetto alla superficie garantisce l'uniformità dello spessore.

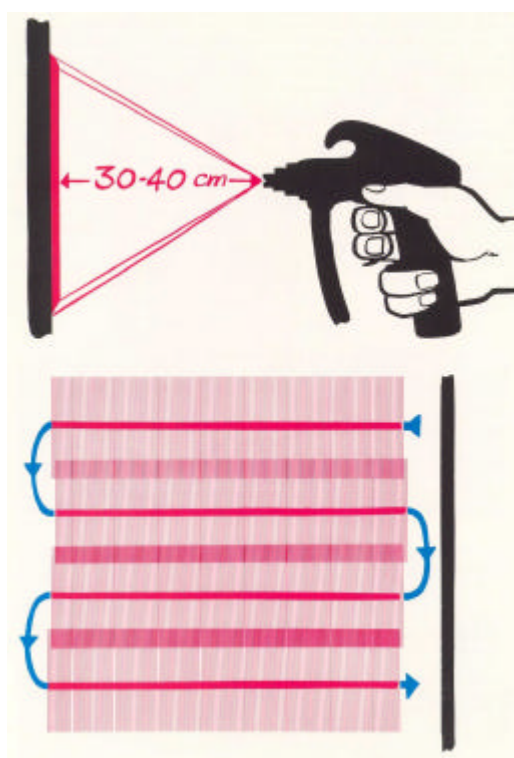


TABELLA INDICATIVA DEGLI UGELLI PER SPRUZZO AD ARIA

Densità	Tipo prodotto	Viscosità Coppa Ford 4 a 20 C	Diametro ugello mm
Molto fluidi	Pitture all'acqua Diluenti Deodoranti o disinfettanti	8 - 10 sec.	0,3 - 1 0,5 - 1
Leggeri	Wash primer Fosfati di zinco Vernici trasparenti Vernici all'olio	11 - 15 sec.	1 1 - 1,2 1 - 1,3 1 - 1,3
Medi	Sintetici Finiture Vernici nitro Antiruggine	16 - 26 sec.	1,5 1,5 1,5 - 1,8 1,5 - 1,8
Densi	Prodotti per alto spessore Gomme Lattici	oltre 26 sec.	1,8 - 2 1,8 - 2 1,8 - 2
Composti bitumi	Antirombo Antivibranti	diluire il necessario	ugello variabile ventaglio solo rotondo 3 - 3,5
	Catrami Prodotti ad effetto bucciato o similari	18 - 25 sec.	1,8 - 2,5
Prodotti pesanti poliesteri	Prodotti a due componenti	diluire il necessario	2,5 - 3

DIFETTI DEL VENTAGLIO - CAUSE E RIMEDI

Difetto	Causa	Rimedio
Ventaglio ristretto o curvato	Ugello o fori della corona intasati Nota: se ruotando la corona di mezzo giro il difetto non si inverte, la causa sta nell'ugello, che può essere intasato, ma anche danneggiato.	Bagnare nel diluente e pulire con una spazzola. Liberare i fori con un filo rigido, ma non metallico.
Centro del ventaglio troppo largo	a) arriva troppa pittura b) materiale troppo denso	Regolare la valvola ad ago, o ridurre la pressione nel serbatoio. Diluire.
Centro del ventaglio troppo stretto	Non arriva sufficiente pittura	Ridurre l'aria di nebulizzazione, o aumentare il flusso di pittura, regolando l'ago o l'aria del serbatoio.
Il ventaglio a tratti si interrompe	a) manca pittura nel serbatoio b) pescante o tubo della pittura ostruito c) pescante nel serbatoio rotto o non montato d) ugello male montato o sede rotta e) guarnizione di tenuta dell'ago consumata f) pittura troppo densa	a) rifornire b) pulire c) riparare d) riparare e) sostituire f) diluire
Ventaglio difettoso	a) ugello sporco b) ago sporco o consumato c) regolazione pistola errata d) aria di nebulizzazione insufficiente	a) pulire b) pulire o sostituire c) ripetere la regolazione d) aumentare il volume d'aria
Assenza di ventaglio	a) manca aria sulla pistola b) valvola aria su serbatoio chiusa	a-b) controllare tutta la linea e le valvole dell'aria
Colature dalla pistola o dall'ugello	a) ugello non bene avvitato o filettatura rovinata b) guarnizioni usurate	a) stringere o sostituire b) sostituire

Va ricordato che lo spruzzo convenzionale utilizzato per l'applicazione di zincanti inorganici richiede una serie di accessori particolari, quali:

- ago ad alta resistenza all'usura;
- molla dell'ago rinforzata;
- guarnizioni in teflon o cuoio;
- secchio con acqua, dove riporre la pistola ogni volta che si interrompe la spruzzatura, anche per un minuto;
- spazzola dura, non metallica, per la pulizia dei fori dell'aria e dell'ugello;
- un ugello ed una corona di riserva a portata di mano.

Lo spruzzo airless

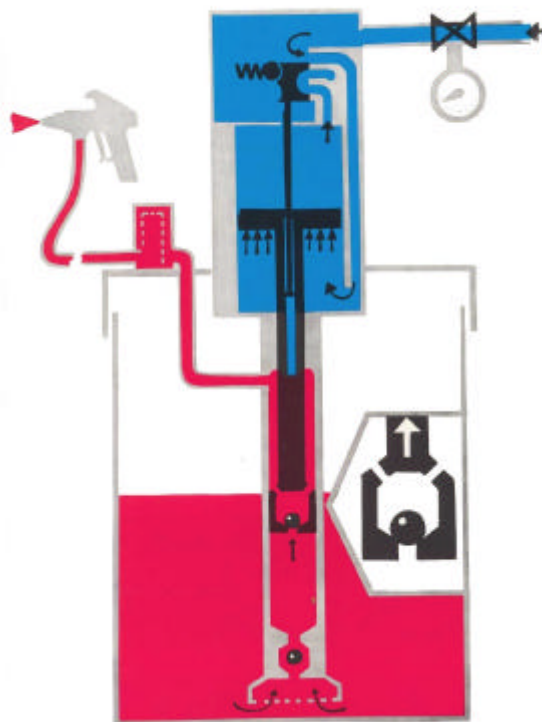
Lo spruzzo airless (dall'inglese: senza aria) è così definito perché la nebulizzazione della pittura avviene a causa della forte pressione con cui la pittura stessa viene spinta attraverso un ugello di dimensioni ridotte, quindi senza l'uso di getti d'aria.

La pompa airless è formata da due pistoni con un asse unico; il rapporto tra le aree dei due pistoni dà il rapporto di compressione (ratio: 60:1, 45:1, ecc.). Ciò significa che per ogni chilo di pressione dell'aria di alimentazione, la pittura sarà spinta ad una pressione pari al rapporto della pompa. Es.:

- alimentazione: 3 bar;
- ratio: 60:1;
- pressione di uscita: 180 bar.

Questo ovviamente in teoria, non considerando le perdite per frizione, per usura delle guarnizioni, ecc.

Come si vede nello schema, la camera superiore è la parte pneumatica, dove arriva l'aria di alimentazione. La pressione dell'aria spinge in giù il pistone, e fa automaticamente scendere anche il pistone della camera inferiore, o parte idraulica. Questo spinge la pittura ad alta pressione nel serbatoio polmone, da dove, attraverso una manichetta, va alla pistola. Un sistema di valvole manda l'aria di alimentazione alternativamente sopra o sotto il pistone pneumatico, facendo andare tutto il complesso su e giù; quando il pistone pneumatico sale, il vuoto che crea apre una valvola a sfera posta in fondo alla camera idraulica, permettendo l'aspirazione della pittura dal suo contenitore, la discesa del pistone chiude la valvola ed apre quella verso il polmone, riempiendolo di pittura. Il polmone ha la funzione di garantire una continuità di pressione sulla pistola, impedendo la fluttuazione del ventaglio.



I vantaggi dell'airless rispetto allo spruzzo convenzionale sono:

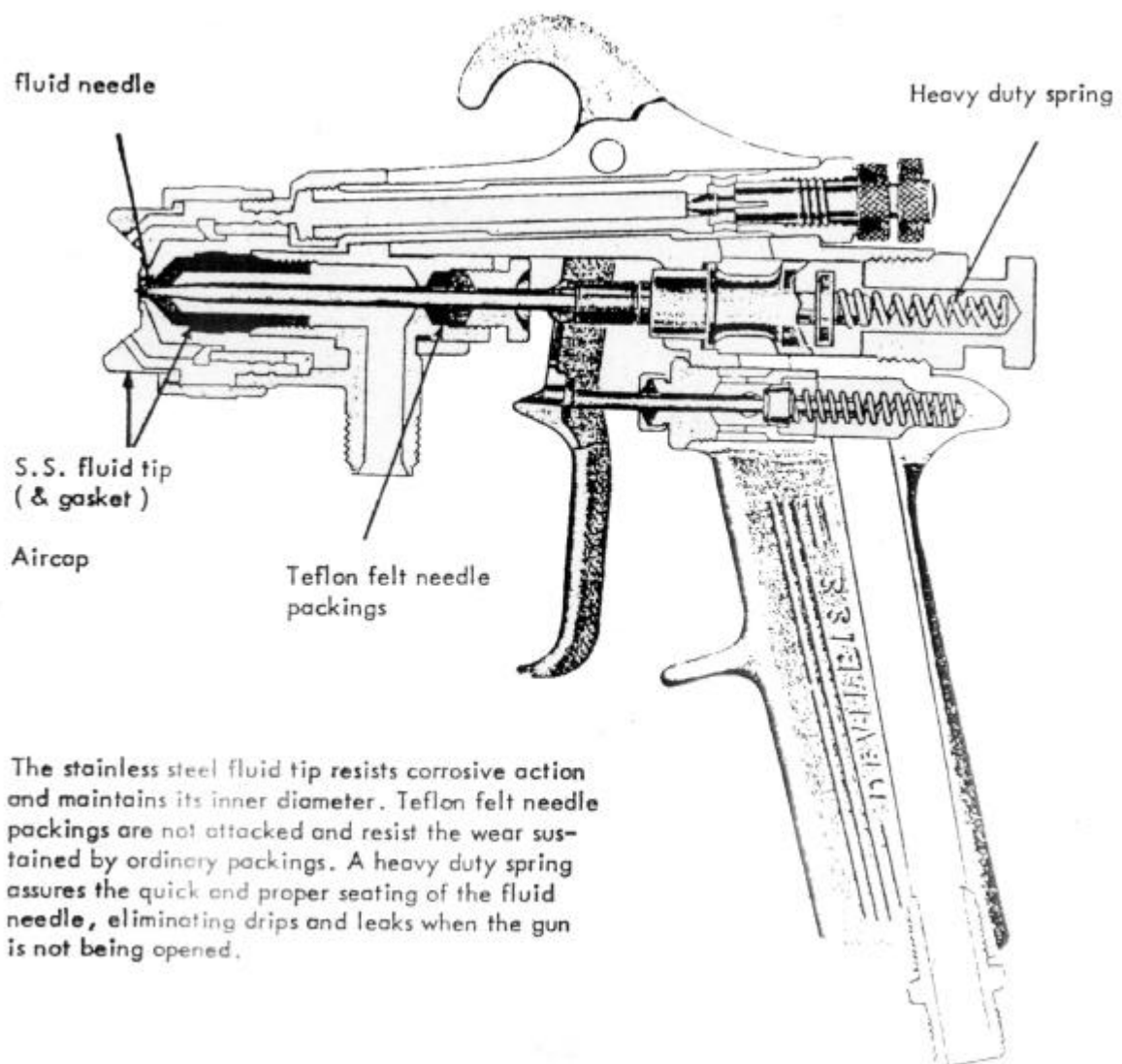
- l'assenza di aria fa arrivare la pittura sul supporto più "bagnata", con una miglior distensione del film ed una apparenza finale più liscia ed omogenea;
- l'elevata potenza permette di lavorare distante dalla pompa, anche a notevoli altezze;
- la velocità di applicazione è circa tre volte superiore;
- non ci sono problemi di regolazione aria/pittura;
- non ci sono soste per la ricarica del serbatoio;
- la pistola è collegata ad una sola manichetta, ed è più maneggevole;
- l'assenza di aria riduce lo spolvero (overspray);
- la pulizia dell'apparecchiatura è più veloce;
- l'impatto della pittura penetra meglio nel supporto.

Vi sono alcuni svantaggi:

- la pulizia del supporto va curata di più prima di iniziare l'applicazione: infatti, mentre è possibile usare l'aria di nebulizzazione (premendo di un solo scatto il grilletto) per soffiare via gli ultimi residui di polvere dalla superficie, con l'airless non si può fare;
- l'elevata velocità di applicazione rende difficile coprire in modo adeguato spigoli ed angoli senza creare colature, specialmente con prodotti densi che richiedono ugelli di grande portata. Si rende quindi necessario il controllo ed il ritocco di tali superfici tra le varie mani applicate (metodo dello "stripe coat");
- la distanza pistola/superficie è maggiore, con conseguenti difficoltà nel trattamento di aree di difficile accesso: anche in questo caso è richiesto il ritocco;
- il costo dell'apparecchiatura è più elevato.
- pericolosità in caso di disattenzione dell'operatore: la pittura in pressione, all'uscita della pistola, buca letteralmente il dito che viene posto sull'ugello e si propaga all'interno della mano (può succedere all'applicatore inesperto che ha la consuetudine di "pulire" l'ugello con il dito come si fa comunemente con l'applicazione a bassa pressione). Bisogna tenere conto anche che i guanti di protezione non sono sufficienti ad eliminare questo possibile incidente.

L'uso dell'airless è ideale per grandi superfici piane, ma anche strutture e piccoli oggetti possono essere egregiamente trattati, purché si abbia cura di utilizzare gli ugelli di diametro e ventaglio adatti.

Oggigiorno ha sostituito lo spruzzo convenzionale quasi totalmente nel campo navale, industriale ed off-shore. Quest'ultimo viene usato per prodotti speciali, come alcuni zincanti inorganici, che possono far grippare i pistoni dell'airless. Esistono comunque alcune pompe airless in grado di spruzzare gli zincanti senza problemi.



Preparazione della pittura

Non sono richieste operazioni particolari, eccetto una corretta mescolazione, specie se il prodotto è a due componenti. Alcuni fabbricanti preparano i p.v. per l'applicazione a rullo o pennello, suggerendo sulle schede tecniche di aggiungere diluente in caso di spruzzatura.

Altri invece mettono a punto i prodotti per lo spruzzo, e non è necessaria alcuna diluizione. Capita invece molto spesso che gli applicatori diluiscano i prodotti in quantità eccessiva: ciò avviene perché vengono utilizzati ugelli troppo grossi o consumati, in quanto questi, aumentando la portata, aumentano la produzione. È una pratica molto pericolosa, in modo particolare con p.v. ad alto spessore, poiché la diluizione riduce la capacità di non colare della pittura, e diventa difficile raggiungere gli spessori previsti. Il problema è tanto comune, che si può affermare che l'80% delle discussioni tra tecnici ed applicatori vertono sul diluente.

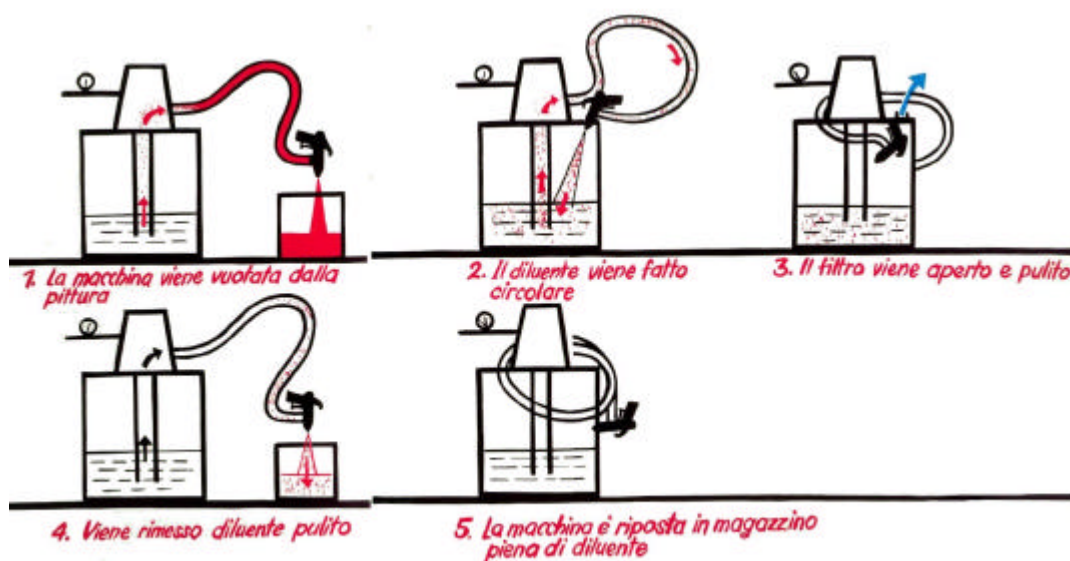
In conclusione, la pittura va diluita secondo le raccomandazioni dei fabbricanti, senza esagerare, con il diluente compatibile con il prodotto, senza mai tentare alchimie pe-

ricolose. Quando è raccomandato di non diluire una certa pittura, non bisogna farlo, almeno non senza l'esplicita autorizzazione del fabbricante.

Pulizia dell'attrezzatura

Si effettua semplicemente mettendo il pescante della pompa dentro il contenitore del diluente di pulizia, facendolo uscire dalla pistola finché non appare pulito. Va ricordato che non si deve immettere il diluente nell'ambiente, perché è un prodotto organico inquinante e pericoloso, ma si devono utilizzare dei vasi vuoti.

Anche in questo caso il diluente deve essere compatibile con il prodotto usato precedentemente: in caso contrario si rischia la formazione di grumi per insufficiente pulizia all'interno della manichetta della pittura, con conseguente intasamento.



Spruzzatura

La distanza ottimale di spruzzo è di 45-60 cm, ma va ridotta, aumentando la velocità della passata, sia in caso di vento sia per mancanza di spazio. Ogni spruzzatore ha comunque la sua "mano" che va rispettata, affinché prenda il ritmo giusto per una applicazione corretta nello spessore e nella qualità; lo spessore umido va controllato alcune volte.

Gli ugelli

Il componente fondamentale del sistema airless è l'ugello. Ce ne sono di molti tipi, variando il diametro dell'orifizio e l'angolo di spruzzo, o ventaglio.

Il diametro dipende in genere dal tipo di pittura, soprattutto dal suo grado di macinazione, è espresso in millimetri o in millesimi di pollice (quest'ultima è la forma d'uso più comune).

La larghezza del ventaglio dipende invece da vari altri fattori locali, fondamentalmente dal tipo di superficie infatti, per grandi superfici piane, si usano in genere angoli di spruzzo da 60 a 80 gradi, mentre su strutture, per evitare colature e sovrasspessori eccessivi, angoli inferiori, fino ad un minimo di 10 gradi.

Per ogni valore di orifizio esistono quindi vari angoli di spruzzo. La portata dell'ugello è invece legata solamente al diametro dell'orifizio.

Si riporta una guida per l'utilizzo degli ugelli e l'esplosivo di una pistola airless.

Norme di sicurezza per l'applicazione

L'impiego di pitture e solventi comporta tre tipi di pericoli: l'inflammabilità, l'esplosività, la nocività.

Inflammabilità

Quasi tutte le pitture contengono solventi e diluenti, che sono liquidi organici molto volatili ed infiammabili. L'inflammabilità viene indicata con la temperatura alla quale il prodotto s'incendia spontaneamente. Il punto di infiammabilità è chiamato FLASH POINT. In genere, maggiore è la volatilità di un solvente, tanto più basso è il flash point.

Esplosività

Tutti i solventi infiammabili formano con l'ossigeno dell'aria delle miscele esplosive. Queste, a contatto con una fiamma libera, danno luogo ad un'esplosione, per cui in spazi ristretti già piccoli quantitativi di solvente evaporato possono essere pericolosi. Per ogni solvente sono indicati i limiti di esplosività inferiore e superiore, ossia la concentrazione al di sotto della quale non c'è rischio di esplosione, perché i vapori di solvente sono insufficienti a provocarla, e la concentrazione al di sopra della quale non ci sarà esplosione per eccessiva presenza di gas, che ha sostituito l'aria eliminando l'ossigeno, senza il quale non avviene esplosione stessa. Tali limiti, indicati come LEL (lower explosivity level, limite inferiore) e UEL (upper explosivity level, limite superiore) indicano una percentuale in volume.

Di seguito si indicano alcuni esempi di flash point e di limiti di esplosività:

Prodotti	F.P.	LEL	UEL
Alchidici	39°C	0,9%	6,0%
Clorocaucciù	25°C	0,9%	6,0%
Epossicatramose	16°C	0,9%	7,0%
Epossidici	13°C	1,2%	9,0%

Durante l'applicazione delle pitture, al fine di evitare pericoli di incendi ed esplosioni, si devono seguire alcune norme fondamentali:

- 1) nella zona di lavoro non ci devono essere fiamme libere. In modo particolare non si deve fumare, eseguire saldature e lavorare con attrezzi che possano produrre scintille;
- 2) se l'applicazione avviene in ambienti chiusi, anche solo parzialmente, questi devono essere ventilati in modo adeguato, con estrattori o ventilatori;
- 3) l'illuminazione interna deve essere fatta con lampade di sicurezza.

Particolare attenzione deve essere prestata durante l'applicazione di pitture con flash point inferiore a 21°C, in ambienti chiusi.

Nocività

Il contatto con le pitture può provocare dermatosi, causata dall'assorbimento di resine e solventi da parte della pelle. Le resine epossidiche sono la causa più comune delle dermatosi, mentre di solito i solventi producono fenomeni di irritazione. Ogni persona però reagisce in modo diverso, e quindi è meglio essere prudenti.

L'inalazione di vapori di solventi può provocare fenomeni di intossicazione, avvelenamento e danni agli organi interni. È inutile sottolineare che è necessaria una atten-

zione particolare quando si usano antivegetative, contenenti sempre veleni, organici o inorganici.

Per ogni tipo di solvente è stato stabilito un valore limite, detto TLV (threshold limit value, valore limite di soglia), che indica la concentrazione massima alla quale una persona può essere esposta durante otto ore, espressa in parti per milione (ppm). Alcuni esempi:

Prodotti	TLV	Effetti sull'uomo
Alchidici	500	Malessere, vomito
Clorocaucciù	200	Malessere, vomito
Epossidici	100	Danni agli organi interni (cuore, fegato)
Polivinilbutirralici	1.000	Irritazione delle mucose
Vinilici	200	Irritazione delle mucose, sensazione di choc
Zincanti inorganici	200	Irritazione agli occhi

Per evitare danni alla salute è quindi bene seguire le seguenti norme:

- evitare il contatto con la pelle: usare guanti o creme barriera;
- usare sempre gli occhiali di protezione;
- per la pulizia della pelle non usare solventi, ma solo acqua e sapone;
- se la ventilazione è insufficiente, usare le maschere fornite di filtro per solventi (non antipolvere);
- evitare di bere o mangiare durante l'applicazione;
- lavarsi bene prima di mangiare.

Ventilazione

In caso di applicazione in ambienti chiusi è necessario provvedere ad una adeguata ventilazione, prima di tutto per rimanere al di sotto del LEL, e quindi per evitare il pericolo di esplosione, ma anche per non superare il TLV e per evitare danni al personale. È chiaro che per raggiungere il primo limite basta una ventilazione notevolmente inferiore a quella necessaria per il secondo. La tabella seguente indica il ricambio d'aria in metri cubi all'ora per ogni litro di pittura spruzzato, necessario per mantenere l'ambiente ad un decimo del TLV e del LEL, condizione considerata di sicurezza.

Prodotti	10% TLV	10% LEL
Zincanti	960	140
Polivinbutirralici	790	220
Alchidici	600	60
Fenolici	1300	90
Eossiesteri	1400	100
Clorocaucciù	1600	100
Vinilici	1900	130
Epossidici	1200	90
Epossidici senza solvente	165	14
Epossifenolici	890	75
Poliuretanic	1000	97
Siliconici	2000	130

Esempio:

Applicando in un ambiente chiuso 30 litri di pittura epossidica, si deve fornire la seguente ventilazione:

per mantenere una concentrazione di gas pari a 1/10 del LEL: $90 \times 30 = 1800$ metri cubi all'ora

per mantenere una concentrazione di gas pari a 1/10 del TLV: $1200 \times 30 = 36000$ metri cubi all'ora

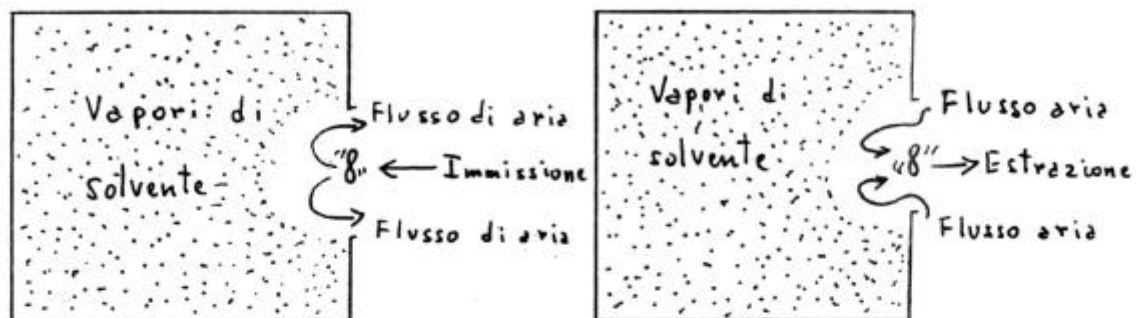
Oltre al volume d'aria richiesto, sono importanti i seguenti fattori:

- usare sempre estrattori e mai iniettori d'aria;
- studiare bene la disposizione dei ventilatori (vedere schema nella pagina seguente) e ricordare che il solvente è più pesante dell'aria e quindi si deposita sul fondo;
- continuare la ventilazione anche ad applicazione conclusa, per 6-12 ore almeno.

Da notare che, anche con una ventilazione adeguata, si possono formare delle sacche di gas in punti molto strutturati di una cisterna. Si deve quindi controllare l'ambiente con un esplosimetro, prima di iniziare lavori con fiamme libere. Il controllo del TLV si effettua con fiale tipo Draeger, che cambiano colore in presenza di solventi. Se non si riesce a rimanere sotto il TLV, lo spruzzatore deve usare una maschera alimentata ad aria.

METODI DI VENTILAZIONE DI CISTERNE

PRATICHE NON RACCOMANDATE



PRATICHE RACCOMANDATE

