



L'IMPREGNAZIONE DEI METALLI CON IMPREX®



SISTEMA QUALITA'
AZIENDALE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2015
NR. 50 100 3216

www.coversnc.it

Cover srl
Via Manzotti nr. 2
42122 Loc. Masone (RE)

Tel. 0522 340216
Fax 0522 345182
e-mail: info@coversnc.it

Il problema delle microporosità dei metalli

Qual'è la causa delle fughe?

Crepe, fessure e porosità sono, come sappiamo, la causa delle fughe. Questi difetti hanno origine quando si fonde il metallo, specie se con leghe complesse e/o parti con cambi di grande sezione.

Tutto questo è dovuto, tra le altre cose, al materiale che non è adatto a questo tipo di parti, a difetti di raffreddamento, alla formazione di gas o al contenuto di materie estranee nella fusione, ciò che produce crepe, cavità e porosità.

Può anche darsi il caso che non esistano difetti nella struttura del materiale ma, a causa del debole spessore dei pezzi, è possibile che si presentino delle fughe attraverso gli spazi intermolecolari.

Questi difetti, spesso non individuabili a prima vista, producono scarto nei pezzi fusi.

Nel caso in cui si tratti di **microporosità** che producono fughe nell'uso normale dei pezzi, queste possono essere trattate con il nostro **processo di impregnazione** ed essere recuperate al 100%. E non solo, bensì i pezzi che ricevono il **trattamento di impregnazione** come un processo aggiuntivo nella fase della produzione, avranno garanzia di durata nel futuro. Il trattamento di impregnazione deve considerarsi cioè, per certi pezzi, parte del processo di produzione.

Tipologie delle microporosità nella fusione dei metalli

Le porosità nella fusione possono essere divise in tre categorie:

a) Porosità senza fuoriuscita all'esterno. In questo caso si potranno presentare problemi di fuga solo se si effettuano operazioni meccaniche. Può influire sulla resistenza strutturale del pezzo in base alla dimensione e alla morfologia.

b) Porosità cieca. E' la porosità che parte dalla superficie e penetra nel corpo del pezzo. La morfologia di questa porosità può essere molto varia, può avere un'imboccatura piccola e cavernosità profonde.

La presenza di porosità cieca influisce negativamente sui risultati dei trattamenti superficiali. Infatti la porosità diventa un ricettacolo per l'aria, per i fluidi di trattamento, per l'olio da taglio, ecc. che col tempo possono effluire corrodendo, dal di sotto, la superficie trattata e rischiano di produrre i seguenti inconvenienti:

- nel caso di verniciatura trattata al forno, la formazione dell'effetto **blistering** (bollicine superficiali sotto la vernice);
- nei trattamenti galvanici, lo scolorimento;
- nell'anodizzazione, il **white spotting**.

c) Porosità passante. E' la più rilevante poiché a volte è causa di scarti di componenti già lavorati meccanicamente e quindi molto costosi.

Vantaggi del trattamento anti-porosità

Tenendo conto dei costi di **impregnazione dei metalli porosi**, le grandi aziende, in particolare quelle del settore meccanico, hanno calcolato che con fughe maggiori del 5% dei pezzi, diventa interessante applicare l'**impregnazione dei metalli** sul 100% della produzione, limitando il controllo finale ad un semplice lotto campione. Naturalmente questa percentuale varia, dipendendo dalla lavorazione meccanica cui il pezzo è stato sottoposto in precedenza.

E' anche possibile effettuare un controllo sui pezzi dell'impregnazione, nel cui caso si dovrà valutare se sia più economico impregnare e recuperare i pezzi o controllarli impregnando solo quelli che presentino fughe. In questo caso si sommano i costi di controllo e di impregnazione.

Cos'è una fuga e come si misura

Un punto importante da tenere in considerazione in tutta questa problematica è che cosa si

Cover srl
Via Manzotti nr. 2
42122 Loc. Masone (RE)

Tel. 0522 340216
Fax 0522 345182
e-mail: info@coversnc.it

debba considerare come 'fuga' e come sia possibile individuarla. Possiamo definire 'fuga' il processo di immissione o fuoriuscita di un fluido attraverso le pareti di un pezzo che produca effetti pregiudicanti sul pezzo stesso. Se non produce questo effetto pregiudicante, non deve essere considerata 'fuga'.

Quello che bisogna determinare è se la fuga sia o meno accettabile.

Per giungere a questa conclusione è necessario utilizzare un'unità di misura. Dato che nella maggior parte dei processi di rinvenimento di fughe intervengono flussi di gas per determinare una quantità di fluido, dobbiamo specificare volume e pressione.

L'unità più comunemente utilizzata è il cm³, alla pressione atmosferica per secondo (cm³atm/sec).

Dato che nella maggior parte dei casi le fughe sono molto piccole, si utilizza un sistema di esponenti negativi di 10.

Nel riquadro sottostante si mostra la misura di una possibile fuga nella sua applicazione industriale così come i suoi equivalenti visivi.

10-1 1cm ³ /10 sec.	Getto continuo
10-2 1cm ³ /100 sec.	10 bolle al secondo
10-3 3cm ³ /10 ore	1 bolla al secondo
10-4 1cm ³ /3 ore	1 bolla ogni 10 secondi
10-5 1cm ³ /24 ore	
10-6 1cm ³ /2 settimane	
10-7 3cm ³ /anno	
10-8 1cm ³ /3 anni	
10-9 1cm ³ /30 anni	

Si considera una bolla con un volume di 1 mm³.

Dobbiamo tener presente che la massima fuga accettabile per un prodotti dipende dalla natura dello stesso oltre al fatto che i sistemi statici richiedono specifiche più restrittive di quelli dinamici.

Per esempio, in un processo chimico dinamico, si può arrivare ad una fuga distinguibile da 10-1 a 1cm³ in C.N.

Ogni fabbricante deve determinare il livello di fuga ammissibile ed effettuare le prove in condizioni simili a quelle di reale utilizzo dato che, sotto altre condizioni di temperatura o di fluido durante la prova il test si falsa.

Le fughe maggiori di 10-1 possono essere individuate attraverso metodi **visivi** o **acustici**.

Si deve tenere presente, inoltre, che cercare fughe 100 o 1000 volte inferiori ai limiti accettabili dà luogo unicamente ad una spesa aggiuntiva senza migliorare l'affidabilità del prodotto.

Nonostante ciò, si raccomanda nei test di lavorare con valori due volte superiori a quelli di normale impiego così da ottenere una individuazione di fuga ragionevole.

IMPREX®

PRODUTTORE

MUNARI SRL –Via Schiapparelli 4 -37135 (VERONA) www.munarisystem.com

IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

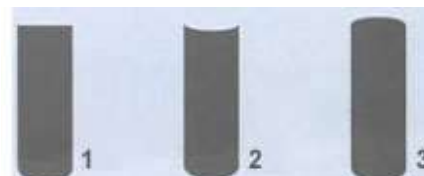
Formulato a base di polisilossani e sali sodici di acido polisilicico.

APPLICAZIONI

Impregnazione di materiali porosi al fine di diminuire la permeabilità e aumentare la resistenza meccanica.

MECCANISMO D'AZIONE

Il prodotto "IMPREX" penetra nelle porosità ed in seguito a reazione chimica si converte in un prodotto elastico insolubile in acqua o in altri solventi, ancorandosi alle pareti delle porosità del materiale impregnato, mediante reazioni chimiche interfacciali.



In seguito al riscaldamento si possono verificare tre casi:

- 1-** quando il coefficiente di dilatazione termica è uguale tra il prodotto "IMPREX" e il suo supporto impregnato;
- 2-** quando il coefficiente di dilatazione termica del prodotto "IMPREX" è minore di quello del supporto;
- 3-** quando il coefficiente di dilatazione termica del prodotto "IMPREX" è maggiore di quello del supporto.

RILASCIO SOSTANZE

Da analisi appositamente effettuate relative al rilascio di sostanze nocive, successivamente all'impregnazione, su caldaiette per macchine da caffè (Gaggia) i risultati analitici sono stati:

migrazione globale

(prova a 80 gradi)

inferiore a 0,5 mg/dm²

migrazione globale

(prova a 120 gradi)

inferiore a 0,5 mg/dm²

In base alla prova di migrazione globale eseguita secondo le modalità riportate nel DM21 Marzo 1973 ed in merito ai valri ottenuti, il campione è risultato idoneo all'impiego preposto.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

ASPETTO

Liquido denso, inodore, oleoso, quasi limpido di colore verde. Stabile per tempo indeterminato purchè conservato in recipiente chiuso.

MISCIBILITA' CON ACQUA

In tutti i rapporti.

CONTENUTI SOLIDI

470 g/l circa

PH

10,8 - 12 soluzione tq

PUNTO DI EBOLLIZIONE

102 - 104 gradi

VISCOSITA' A 20 GRADI

200-400 mPa x s.circa

CAMPO OPERATIVO DI TEMPERATURA

-60 gradi +700gradi dopo impregnazione

RESISTENZA ALLA PRESSIONE

Fino alla rottura del supporto trattato.

TEMPERATURA DI CARBONIZZAZIONE

Non carbonizza, è inerte, inorganico.

Cover srl

Via Manzotti nr. 2

42122 Loc. Masone (RE)

Tel. 0522 340216

Fax 0522 345182

e-mail: info@coversnc.it

RESISTENZA AI SOLVENTI

Resiste a tutti i solventi, fluidi idraulici, anticongelanti, oli per motori, prodotti petrolchimici, salamoia, acqua, vapore, ecc.

RESISTENZA AGLI ACIDI

Gli acidi lo insolubilizzano. E' attaccato solo all'acido fluoridrico.

LAVORABILITA'

Il supporto può essere lavorato dopo il trattamento di impregnazione senza alcun problema per la tenuta dello stesso.

DILATAZIONE TERMICA

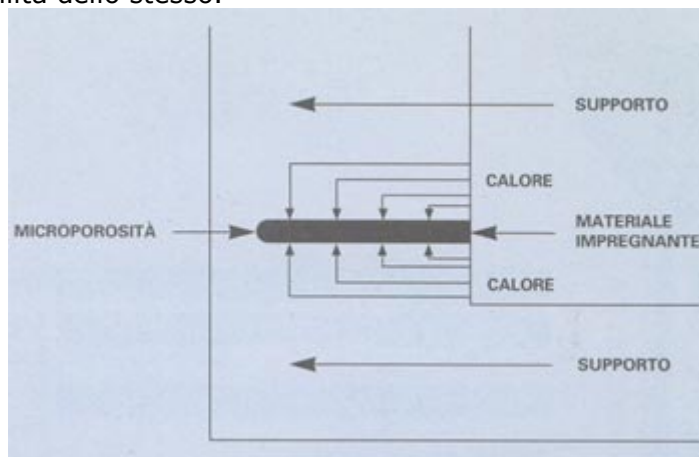
$2,76 \times 10^{-4}$ (elevato alla -4)/grado centigrado. Si ricorda (vedi meccanismo d'azione) che, anche se il materiale impregnante ha un coefficiente di dilatazione diverso dal materiale impregnato, non si ha distacco tra i due grazie alla elevata elasticità del primo, il quale rimane sempre ben ancorato alle pareti del supporto.

CONDUCIBILITA' TERMICA

Il materiale impregnante dopo l'indurimento presenta, di per sé, una conducibilità termica bassa. Tutto cambia se questo viene a contatto con un supporto diverso. Nel caso specifico di un supporto ad elevata conducibilità termica occorre considerare il comportamento del materiale impregnante in due situazioni:

1- Porosità: Avendo il supporto una conducibilità termica elevata, questa rimane inalterata, grazie alla elevata superficie di contatto fra questo e il materiale impregnante: l'equilibrio termico viene raggiunto in ogni punto in brevissimo tempo.

2 - Superficie: La quantità di calore che si trasmette tra due superfici è data dalla formula $Q = K \times S \times \Delta T / s$ dove K = conducibilità termica, S = estensione della superficie, ΔT = salto di temperatura tra le due superfici, s = spessore della superficie. Essendo nel nostro caso s praticamente = 0 avremo: $Q = K \times S \times \Delta T / 0$ ma matematicamente $\Delta T / 0 = -$ quindi $Q = -$ ciò significa che l'infinitesimale pellicola che potremo avere sul supporto non altera la conducibilità dello stesso.



DISGREGAZIONE

La disgregazione nelle porosità non avviene. Sulla superficie piana può avvenire solo se si essica completamente in assenza assoluta di acqua, a temperatura vicino a 100 gradi (per due ore).

CONFORMITA' NORMATIVE

Il trattamento di impregnazione con Imprex® è conforme alle normative MIL-I-17563C e MIL-STD-276 e risponde ai requisiti richiesti dal capitolato FIAT 9.50505.

CICLO DEL TRATTAMENTO DI IMPREGNAZIONE

L'impregnazione risolve i problemi di tenuta delle fusioni con un'azione che sigillando le porosità non altera le caratteristiche dimensionali dei pezzi.

Prima di immettere i particolari nel ciclo di impregnazione il Resp. Produzione deve controllare che siano puliti in modo da non contaminare il prodotto impregnante. In particolare i pezzi già lavorati meccanicamente non devono presentare residui oleosi o trucioli che devono essere opportunamente lavati con un procedimento di sgrassaggio e/o soffiatura con aria compressa.

Gli elementi da impregnare vengono posizionati negli appositi cestoni utilizzando separatori di plastica per evitare il danneggiamento dei piani già lavorati. Successivamente sono introdotti nell'autoclave, si crea il vuoto per aprire completamente le porosità degli elementi e si procede al richiamo del prodotto impregnante dal serbatoio di stoccaggio. Una volta sommerse tutte le parti da trattare si porta in pressione l'autoclave.

Trascorsi almeno 15 minuti si riduce la pressione a circa 2 atmosfere quindi si fa defluire l'impregnante nel serbatoio di stoccaggio, si azzerla la pressione, si apre l'autoclave e si solleva con il paranco il cesto dei particolari trattati. Si effettua un lavaggio in acqua a temperatura ambiente ed un successivo a circa 30° per non meno di 5' azionando il sistema di sbattimento previsto dal paranco. Segue poi un lavaggio in acqua calda a circa 45/50° per 5' all'interno della lavametalli posta a valle del ciclo. Alla fine del lavaggio a caldo i pezzi lavorati vengono soffiati con aria compressa allo scopo di togliere eventuali residui di impregnante dai fori ciechi e dalle superfici lavorate.

La prova di tenuta sui particolari trattati da parte del cliente non deve avvenire prima che siano trascorse le 36-48 ore necessarie per la completa polimerizzazione del prodotto impregnante.

Dove non fosse sufficiente il primo trattamento di impregnazione sono possibili sui medesimi particolari ulteriori cicli (da effettuarsi a polimerizzazione avvenuta del ciclo precedente) che permettono un maggiore riporto di materiale impregnante all'interno delle porosità.

In caso di particolari con cavità molto consistenti possono crearsi fuoriuscite di Imprex anche diversi giorni dopo l'esecuzione del trattamento in quanto il grosso accumulo di prodotto impedisce la corretta polimerizzazione dell'impregnante che deve avvenire in ambiente anaerobico. In questo caso è possibile prevedere un rilavaggio dei particolari in acqua calda circa 60° trascorse 36-48 ore dall'ultimo ciclo di impregnazione.

Applicazioni del trattamento delle microporosità dei metalli

I metalli più comunemente trattati sono:

acciaio, ferro, ghisa, bronzo, ottone, rame, alluminio, zinco, magnesio e zama.

Si possono impregnare anche materiali plastici termoindurenti, sintetizzati per inibizione a base di olio.

Negli impianti di impregnazione metalli vengono trattati tutti i getti, tutti gli elementi sottoposti a forti pressioni e tutti quegli elementi per i quali è richiesta una forte tenuta o una superficie omogenea per ulteriori trattamenti.

Fra le tante applicazioni già collaudate, ricordiamo:

Testate di motori, monoblocco, carter, scatole cambio, compressori, contatori dell'acqua, valvole per gas e vapore, rubinetteria in genere, radiatori per riscaldamento, avvolgimenti elettrici, statori, rotori, componenti per auto e motocicli, filtri dell'olio, cilindri e testate per martinetti, pompe in genere, servocomandi oleodinamici, apparecchiature idrauliche e pneumatiche chimiche e sanitarie, ecc.