

# **Progettazione finalizzata alla Sicurezza**

## **Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione in accordo Art. 14 - DM 329**

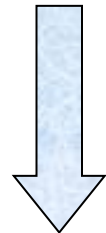
**Dr. Ing. Antonino IACINO**

Ispettore certificato API-510

Titolare/CEO - Iacino Progetti s.r.l. - aderente Rete d'Impresa PPS

**L'art. 14 del DM 329 è relativo alle**

**Riparazioni e Modifiche**



***Interventi di manutenzione straordinaria da  
effettuare su attrezzature a pressione  
esistenti e già messe in servizio.***

## DECRETO MINISTERIALE 1° DICEMBRE 2004 N° 329

### GRAVE LACUNA:

Assenza delle specifiche tecniche concernenti  
l'esercizio di cui all'art. 3 del decreto



*Linee Guida WPG*

*Normative Internazionali (es. API 510)*

*Circolare interna ISPESL (14/05)*

*Responsabilità del funzionario incaricato della verifica.*

# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

---

### Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

#### RIPARAZIONE



- Sostituzione di parte di un'attrezzatura a pressione
- Intervento con o senza saldatura
- Nessuna variazione dei dati di targa
  - Pressione di progetto
  - Temperatura di progetto
  - Categoria PED dell'apparecchio

#### MODIFICA



- Variazione dei dati di targa
- Cambio destinazione e/o tipo dell'apparecchio
- Sostituzione dell'intero apparecchio o involucro.

## IDENTIFICARE UN INTERVENTO COME MODIFICA, ANZICHÉ RIPARAZIONE, HA RIPERCUSSIONI NON TRASCURABILI SU:

- Costi degli interventi
- Tempistiche
- Sorgere di problematiche varie e conseguente impegno per risolverle

**MODIFICA**  **Immissione sul mercato di un'attrezzatura nuova**

- Irreperibilità dei certificati dei materiali recuperati
- Necessità di dimostrare l'idoneità delle membrane esistenti
- Possibile non rispondenza dell'apparecchio ai requisiti minimi della direttiva o alle nuove norme di calcolo
- Nomina di un Fabbricante ai sensi PED
- Coinvolgimento di un organismo notificato per marcatura CE
- Pratica di primo impianto o messa in servizio.

# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

---

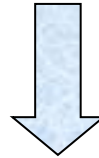
Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

### **RIPARAZIONE:**

- ELABORAZIONE DI UNA PROCEDURA DI RIPARAZIONE
- COINVOLGIMENTO DI UN “**SOGGETTO PREPOSTO**”  
CHE SI INCARICA DELLE VERIFICHE

- ⇒ Costi notevolmente inferiori
- ⇒ Tempistiche snelle
- ⇒ Documentazione contenuta.

## LINEA GUIDA EUROPEA PER LA PED 1/3



***Introduce il concetto di:*** **MODIFICA IMPORTANTE**

tale da cambiare le caratteristiche originali dell'attrezzatura

- Una **MODIFICA NON IMPORTANTE** va pertanto trattata come riparazione
- La valutazione tra importante e non importante deve essere effettuata caso per caso
- Tale valutazione dovrà essere effettuata dallo stesso utente o riparatore delegato
- Il riparatore esporrà le motivazioni tecniche al “Soggetto Preposto” alle verifiche
- Il “Soggetto Preposto” interpellato valuterà tali motivazioni, riservandosi la facoltà di respingere la pratica in caso di non consistenza.

## **Interventi tipici, classificabili spesso come riparazioni sono:**

- Sostituzione di membrane soggette a pressione di un apparecchio
- Inserimento di lining interno sulle membrane
- Ritubatura del fascio di uno scambiatore di calore
- Sostituzione del fascio tubiero di uno scambiatore con unità nuova prefabbricata
- Inserimento di nuovi bocchelli
- Inserimento di nuovi supporti interni o esterni al fasciame.

# **SOSTITUZIONI DI MEMBRATURE**

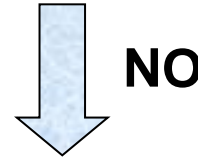
## PRINCIPALI RAGIONI CHE DETERMINANO LA NECESSITÀ DI EFFETTUARE SOSTITUZIONI DI MEMBRATURE:

### CAUSE:

- Rilevamento di un sottospessore più o meno localizzato
  - Corrosione
  - Erosione
- Fine vita residua scorrimento viscoso
- Fatica oligociclica.

## SOSTITUZIONI SEMPLICI

CONDIZIONE IDEALE:  MATERIALI IDENTICI A QUELLI ORIGINARI



MATERIALI DELLO STESSO GRUPPO O SOTTOGRUPPO,  
IN BASE ALLA CLASSIFICAZIONE DELLA

**CR ISO 15608**

- È necessario verificare che il nuovo materiale presenti una sollecitazione ammissibile alla temperatura di progetto, non inferiore a quello originario
- In caso risultasse leggermente inferiore, è necessario produrre una verifica di stabilità dell'elemento per evidenziarne l'influenza.

# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

**ESEMPIO:** Si vuole sostituire una virola di un apparecchio a pressione

ASTM SA 515 Gr 70 —————> P275NH EN 10028-3 ?

**Anno Di Costruzione:** 1986  
**Codice:** VSR  
**Temperatura di progetto:** 0 / +200 °C  
**Spessore nominale virola:** 12 mm

Materiale	ASTM SA 515 Gr 70	P275NH EN 10028-3
$R_{eH}$	260 N/mm <sup>2</sup>	275 N/mm <sup>2</sup>
Gruppo ISO 15608	1.1 ( $R_{eH} \leq 275$ N/mm <sup>2</sup> )	1.1 ( $R_{eH} \leq 275$ N/mm <sup>2</sup> )
$R_{p(0,2)/t}$	226 N/mm <sup>2</sup>	213 N/mm <sup>2</sup>
$R_m$	485 N/mm <sup>2</sup>	390 N/mm <sup>2</sup>
Sollecitazione ammiss.	150,67 N/mm <sup>2</sup>	142,0 N/mm <sup>2</sup>

**Temperatura di progetto:** 100 °C

$R_{p(0,2)/t}$	238 N/mm <sup>2</sup>	250 N/mm <sup>2</sup>
----------------	-----------------------	-----------------------

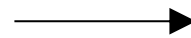
## PRINCIPI GENERALI

**MATERIALI DI SOTTOGRUPPI O GRUPPI DIVERSI, POSSONO ESSERE DI PRINCIPIO ACCETTATI, PURCHÈ SI DIMOSTRI CHE:**

- vi sia compatibilità chimica del nuovo materiale con le condizioni di processo dell'apparecchio
- la sollecitazione ammissibile alla temperatura di progetto non sia inferiore a quella originaria o, in ogni caso, se inferiore, venga dimostrata l'ininfluenza con una verifica di stabilità dell'elemento in questione e quanto ad esso connesso
- non ci siano variazioni di spessore in negativo, a meno di specifiche esigenze supportate da un'attenta e completa valutazione
- un eventuale aumento di spessore delle membrane non sia tale da determinare:
  - condizioni di instabilità (peso)
  - variazioni fluidodinamiche non compatibili (restrizione sezione di passaggio)
  - necessità di trattamenti termici non previsti nel progetto originario
- il nuovo materiale, motivo un differente coefficiente di dilatazione termica, non crei sollecitazioni aggravanti o, in ogni caso, non compatibili con le restanti membrane.

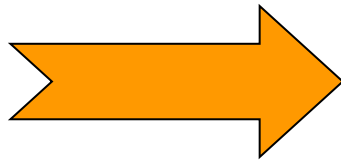
## ATTEZZATURA PROGETTATA CON ASME

ASTM SA 516 Gr. 60



P275NH EN 10028-3

Materiale	ASTM SA 516 Gr. 60	P275NH EN 10028-3
$R_{eH}$	220 N/mm <sup>2</sup>	275 N/mm <sup>2</sup>
Gruppo ISO 15608	1.1 ( $R_{eH} \leq 275$ N/mm <sup>2</sup> )	1.1 ( $R_{eH} \leq 275$ N/mm <sup>2</sup> )
$R_{p(0,2)/t}$	207 N/mm <sup>2</sup>	213 N/mm <sup>2</sup>
$R_m$	415 N/mm <sup>2</sup>	390 N/mm <sup>2</sup>
Soll. ammiss. VSR	138,0 N/mm <sup>2</sup>	142,0 N/mm <sup>2</sup>



**LA COMPARAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI AMMISSIBILI  
PER IL CODICE ASME, VA ESEGUITA UNICAMENTE  
CON I VALORI TABELLATI SULLA SEZIONE II D DEL CODICE  
NO SCHEDE RACCOLTA S**

Soll. ammiss. ASME	17100 psi	16100 psi
--------------------	-----------	-----------

**NON ACCETTABILE.**

# **INSERIMENTO DI NUOVI BOCCELLI**

## INSERIMENTO DI NUOVI BOCCELLI

LA PRIMA COSA DA FARE È STABILIRE SE SI TRATTA DI UNA MODIFICA IMPORTANTE O NON IMPORTANTE, EVIDENZIANDONE LE MOTIVAZIONI TECNICHE

**IL PRINCIPIO GENERALE È CHE PER ESSERE NON IMPORTANTE,  
IL NUOVO BOCCELLO NON DEVE INFLUIRE SUL NORMALE  
FUNZIONAMENTO DELL'ATTREZZATURA**

**ESEMPI TIPICI SONO:**

- Bocchelli di drenaggio
- Sfiati
- Prese per campionature
- Prese per livelli visivi (per lo più esterni)
- Aperture per pozzetti termometrici
- Prese per strumentazione in genere
- Aperture per ispezioni o accesso
- Aperture da utilizzare solo nel fuori servizio.

# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

QUALUNQUE SIA LA DIMENSIONE O TIPOLOGIA  
DEL NUOVO BOCCELLO DA INSERIRE  
È NECESSARIO EFFETTUARE UNA VERIFICA PER  
LA COMPENSAZIONE DELL'APERTURA

**IN OGNI CASO È NECESSARIO  
VALUTARE:**

- Rispetto delle distanze da discontinuità del fasciame
- Influenza su altre aperture vicine
- Determinazione degli effetti di eventuali carichi esterni applicati
- Possibili Interferenze con saldature del fasciame

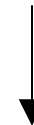


**VALUTAZIONI PARTICOLARI.**

→ **ECCEZIONE**



IL NUOVO BOCCELLO RISULTA  
GEMELLO DI UNO ESISTENTE  
SULLO STESSO FASCIAME



***MANTELLO ANCORA INTEGRO  
(CON MARGINE DI CORROSIONE  
RESIDUO, SE PRESENTE)***

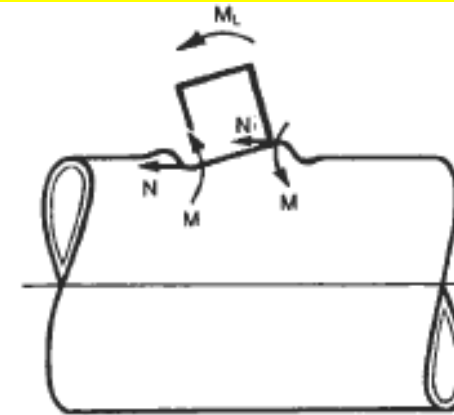
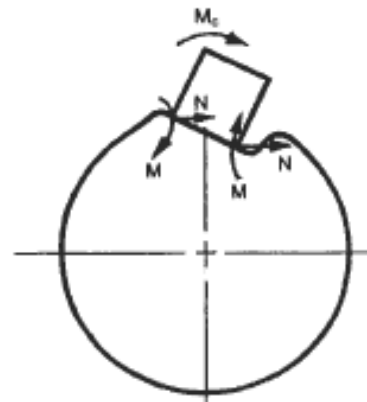
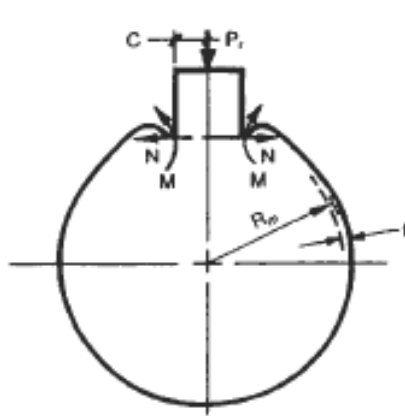
Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

### **SALDATURA DI SOSTEGNI SUL MANTELLO PER PASSERELLE, NUOVI PIANI DI SERVIZIO O ALTRO**



**NORMALMENTE  
MODIFICHE NON IMPORTANTI**

**È NECESSARIO VERIFICARE L'INFLUENZA SULLA STABILITÀ  
DELL'APPARECCHIO DEI CARICHI NON DA PRESSIONE APPORTATI**



**LACUNA NEL QUADRO  
NORMATIVO ITALIANO**

**NON CI SONO REGOLE NAZIONALI  
SPECIFICHE PER LA VALUTAZIONE DI  
QUESTO TIPO DI SOLLECITAZIONI.**

SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE  
Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

---

Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

# TUBAZIONI

# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

---

### Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

**Le tubazioni messe in servizio prima del 29 maggio 2002, così come i recipienti per liquidi mai omologati, non sono soggette alla procedura di riparazione secondo l'art. 14, fintanto che non saranno state denunciate all'ISPEL secondo quanto prescritto dall'art. 16 del DM 329 (12/02/2009)**

### **Interventi, riferiti ad una linea, identificabili come riparazioni sono:**

- Sostituzione di tratti di linea tal quali
- Cambio metallurgico con materiale dello stesso gruppo o sottogruppo, con le considerazioni già fatte per la sostituzione di membrane

### **I seguenti interventi risultano invece più delicati:**

- Cambi di percorso
- Cambio di schedula dei tubi
- Inserimento di accessori
- Variazioni di diametro
- Cambio metallurgico con materiale di altro gruppo.

# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

---

### Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

**Per essere considerati riparazioni, i tipi di intervento elencati (cambio di percorso e schedula) devono essere sufficientemente circoscritti, tali da non essere considerati *modifiche importanti***

**CAMBI DI PERCORSO:** Un cambio di geometria della linea, anche se di piccola entità, può portare delle implicazioni non immediatamente prevedibili.

**È NECESSARIA UN'ANALISI ACCURATA**



**Un riesame della linea alla luce del codice di progetto originario (ASME B31.3 o EN 13480)**

- Per una linea calda o collegata a macchine rotanti è spesso necessaria una verifica di flessibilità (stress analysis computerizzata) col nuovo percorso
- In ogni caso dovranno essere verificati i supporti esistenti e definiti eventualmente dei nuovi
- Dovranno essere determinati i nuovi carichi trasmessi agli apparecchi ad essa connessi (pompe, serbatoi ecc.) e valutata la loro compatibilità

**È naturalmente scontato che la variazione di percorso non sia tale da generare pericolose condizioni di depressione, non previste nel progetto originario.**

# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

---

### Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

#### **CAMBIO METALLURGICO CON MATERIALE DI ALTRO GRUPPO:**

Ad esempio la sostituzione di un tratto in acciaio al carbonio (gruppo 1) con acciaio inossidabile austenitico (gruppo 8)

È un'operazione che difficilmente si riesce ad inquadrare come riparazione, per lo meno in una linea, a meno che non sia limitato ad un breve tratto, una curva, un pezzo a T ecc.

Le considerazioni da fare sono le solite, con in più il problema di un eventuale giunto eterogeneo, per il quale si dovrà valutare se sussiste il pericolo di corrosioni galvaniche.

# PRATICHE DI RIPARAZIONE

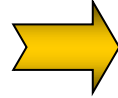
# SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

## Aspetti Normativi, Tecnici e Buone prassi

---

### Riparazioni e modifiche nelle attrezzature a pressione

**RIPARATORE**



**Prima di effettuare l'intervento**

**Coinvolge il “*soggetto preposto*” consegnando:**

- Una relazione tecnica descrittiva degli interventi da effettuare
- Un disegno di riparazione di supporto alla relazione
- Fotocopia del libretto matricolare o della dichiarazione di conformità dell'apparecchio
- Richiesta di verifica in accordo all'art. 14 del DM 329
- Qualifiche dei procedimenti di saldatura e dei saldatori

**Eseguito il lavoro, saranno invece consegnati:**

- Rapporti dei controlli non distruttivi
- Tracciati di trattamenti termici
- Certificati dei materiali e degli elettrodi
- Qualifiche degli operatori CND

**Al termine sarà eseguita prova idraulica in presenza del soggetto preposto, con consegna dei certificati di taratura dei manometri..**

# Grazie per l'attenzione!

➤ **GDN – Inspection and Consultancy Group s.a.s.**

Capofila Rete d'Impresa PPS – Pressure Plants' Safety

Aderente a Confindustria Udine

[icgroup1@gdninspection.com](mailto:icgroup1@gdninspection.com)

[www.pressureplantssafety.com](http://www.pressureplantssafety.com)

➤ **Iacino Progetti s.r.l.**

Studio di Progettazione industriale

Aderente a Rete d'Impresa PPS – Pressure Plants' Safety

[info@iacino.it](mailto:info@iacino.it)

[www.iacino.it](http://www.iacino.it)