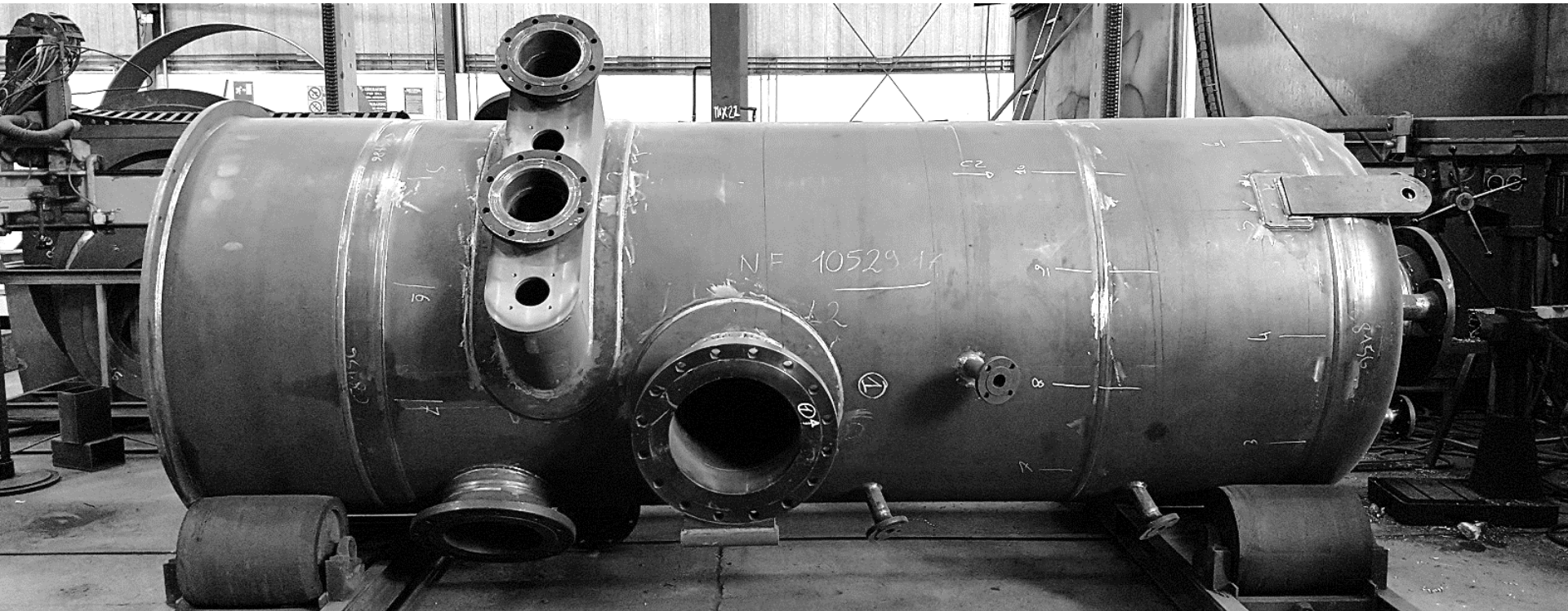


LA DIRETTIVA EUROPEA 2014/68/UE - PED



Ing. Lorenzo Scano
Studio Scano Associato

Piazzale Chiavris, 66
33100 – Udine, ITALY (EU)

SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

Aspetti Normativi, Tecnici e Buone Prassi

23 Maggio 2018 - Confindustria Udine – Largo Carlo Melzi, 2 - Udine

2014/68/UE - PED: COS'È?

- Direttiva di prodotto relativa alle attrezzature a pressione commercializzate all'interno della UE (**legge** per i Fabbricanti)
- La pressione interna massima di progetto (PS) deve essere superiore a 0.5 barg
- **Non** è una norma tecnica: stabilisce **le basi di sicurezza** per la progettazione e la fabbricazione degli apparecchi, non vincola su come attuarle



SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

Aspetti Normativi, Tecnici e Buone Prassi

23 Maggio 2018 - Confindustria Udine – Largo Carlo Melzi, 2 - Udine

2014/68/UE - PED: COSA FA?

- Attribuisce gruppi e categorie di rischio a fluidi e attrezzature – «Classificazione»
- Definisce i Requisiti Essenziali di Sicurezza per la progettazione e la fabbricazione delle attrezzature
- Definisce le procedure o «moduli» per la valutazione della conformità delle attrezzature



SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

Aspetti Normativi, Tecnici e Buone Prassi

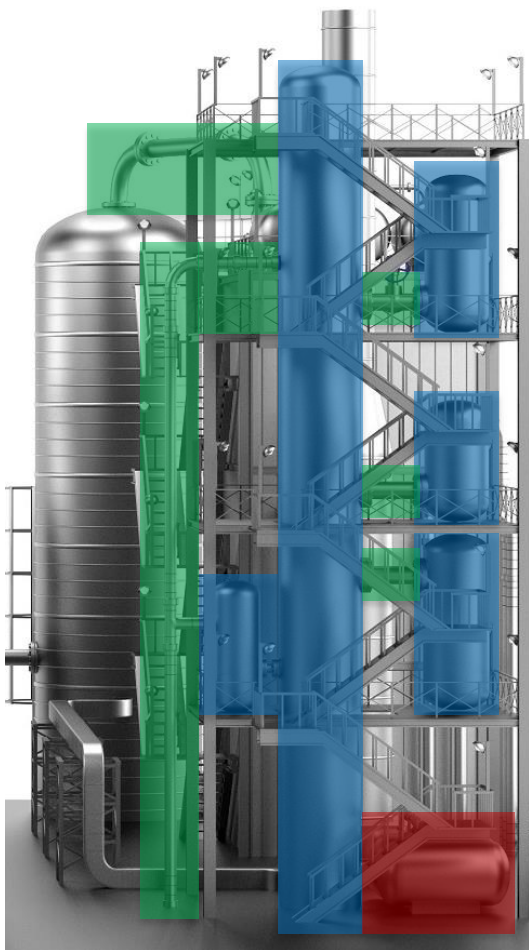
23 Maggio 2018 - Confindustria Udine – Largo Carlo Melzi, 2 - Udine

2014/68/UE - PED: QUANDO SI APPLICA?



- Esclusioni implicite (art 1.1):
 - Attrezzature aventi pressioni di progetto **PS inferiori** a 0.5 barg (incluso Full Vacuum e/o pressione esterna)
- Esclusioni esplicite (art. 1.2), ad esempio:
 - Le condotte di distribuzione
 - I recipienti semplici (2014/29/UE)
 - Attrezzature in Cat. I sotto altre Direttive
 - Nucleare
 - Macchine a fluido
 - Altiforni
 - Navi, aeromobili, off-shore
 - ...

TIPOLOGIE DI ATTREZZATURE A PRESSIONE IN PED



- Recipienti a pressione (serbatoi):
 - Funzione di stoccaggio dei fluidi (accumulo di energia)
- Tubazioni (piping e condotte):
 - Funzione di trasporto di fluidi
- Generatori di vapore e acqua surriscaldata
- Accessori a pressione e di sicurezza:
 - Funzione di servizio (valvole, ecc.)
 - Dispositivi di sicurezza (PSV, RD, ecc.)

LA CLASSIFICAZIONE DELLE ATTREZZATURE



- **Razionale:** attribuire un indice di rischio ad ogni attrezzatura PED
- **Rischio pressione** dipende da:
 - Tipo di attrezzatura
 - Fluido di lavoro:
 - Stato fisico
 - Pericolosità
 - Pressione
 - Geometria del contenimento:
 - Volume (serbatoi)
 - Diametro (tubazioni)

SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

Aspetti Normativi, Tecnici e Buone Prassi

23 Maggio 2018 - Confindustria Udine – Largo Carlo Melzi, 2 - Udine

FLUIDI E GRUPPI PED

- Rischio intrinseco di un fluido in pressione:
 - **Stato fisico (comprimibilità):**
 - Liquidi → bassa energia accumulata → basso rischio
 - Gas e vapori → alta energia accumulata → alto rischio
 - **Pericolosità (Gruppo):**
 - Gruppo 1 → Esplosivi, infiammabili, tossici, comburenti
 - Gruppo 2 → Non pericolosi (tutti gli altri)



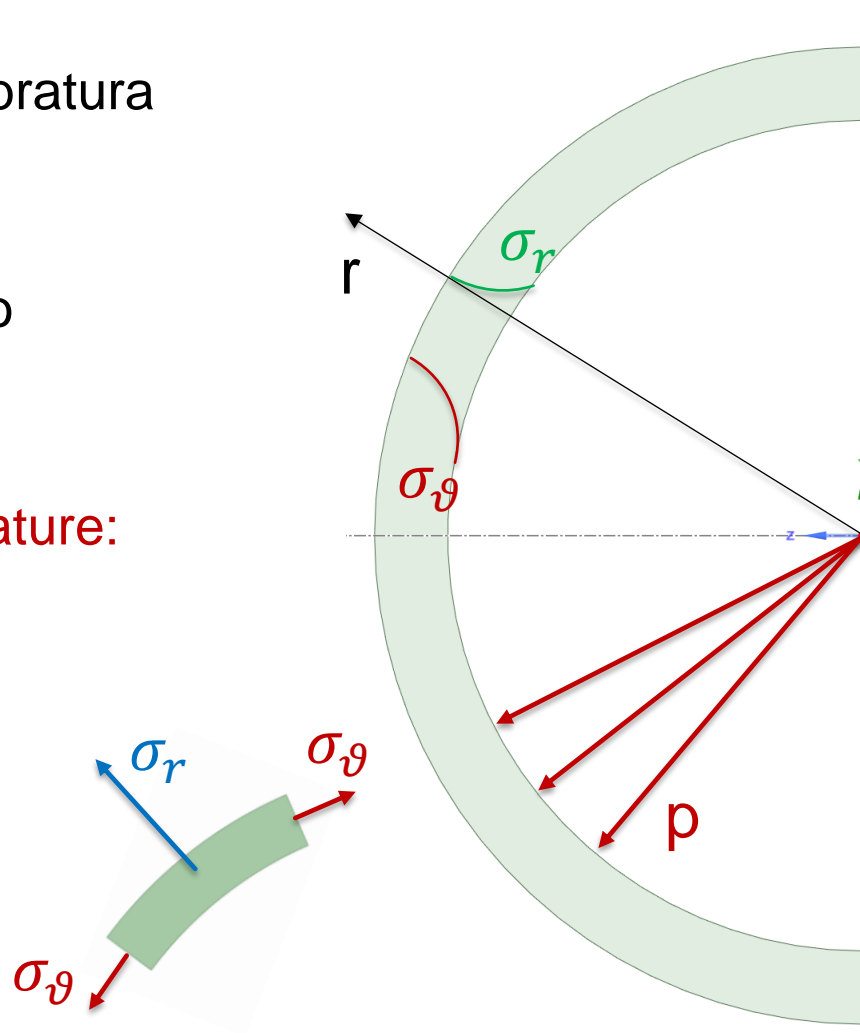
PRESSIONE E GEOMETRIA DEL CONTENIMENTO

- Rischio meccanico di una membratura sottoposta a pressione interna:
 - Pressione
 - Geometria del contenimento
- ...ovvero:
 - Sforzo agente nelle membrane:

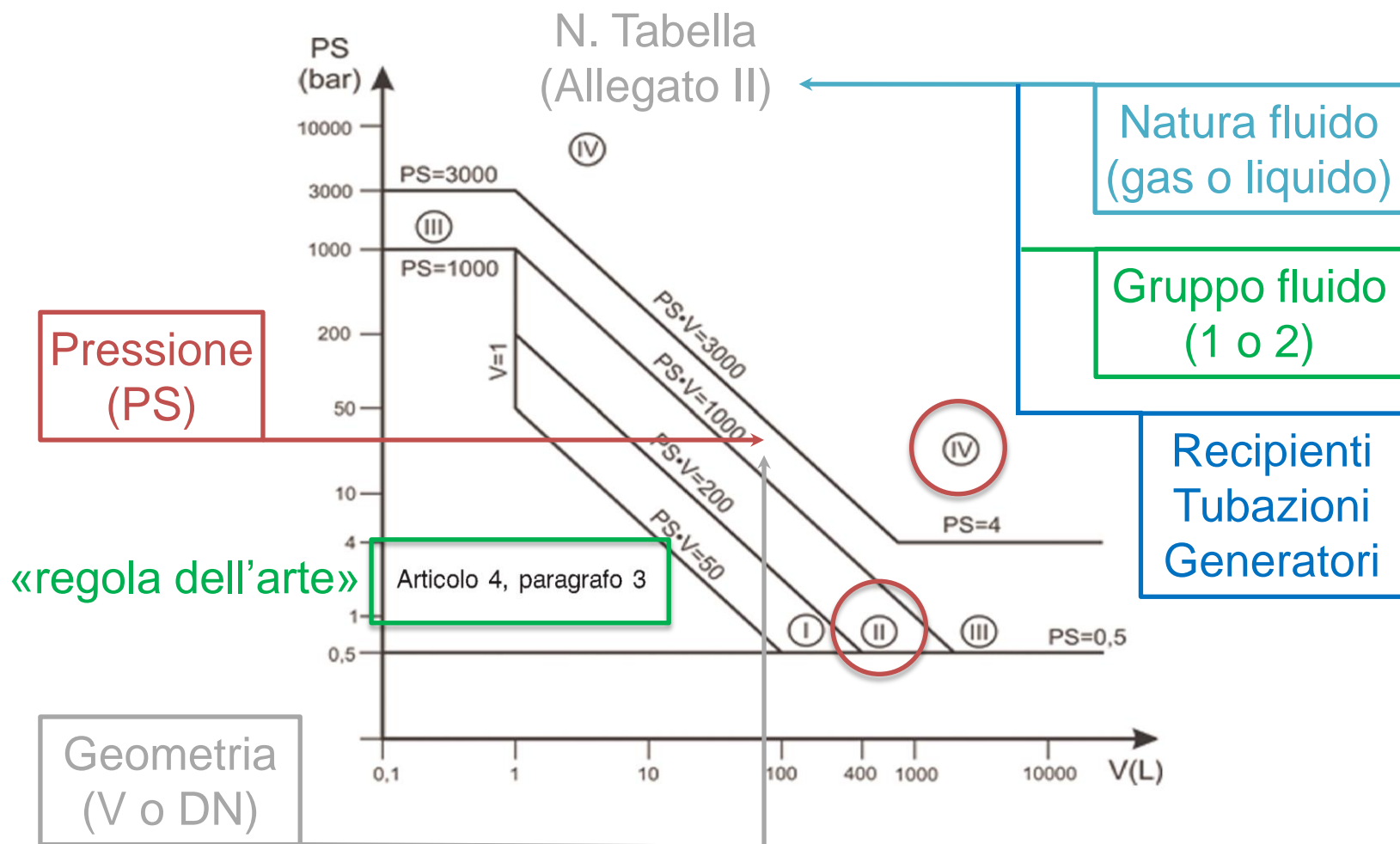


$$\sigma_{\vartheta} = \frac{pD}{2t}$$

Formula di Mariotte (1686)



LE CATEGORIE DI RISCHIO PED



SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

Aspetti Normativi, Tecnici e Buone Prassi

23 Maggio 2018 - Confindustria Udine – Largo Carlo Melzi, 2 - Udine

LE CATEGORIE DI RISCHIO PED

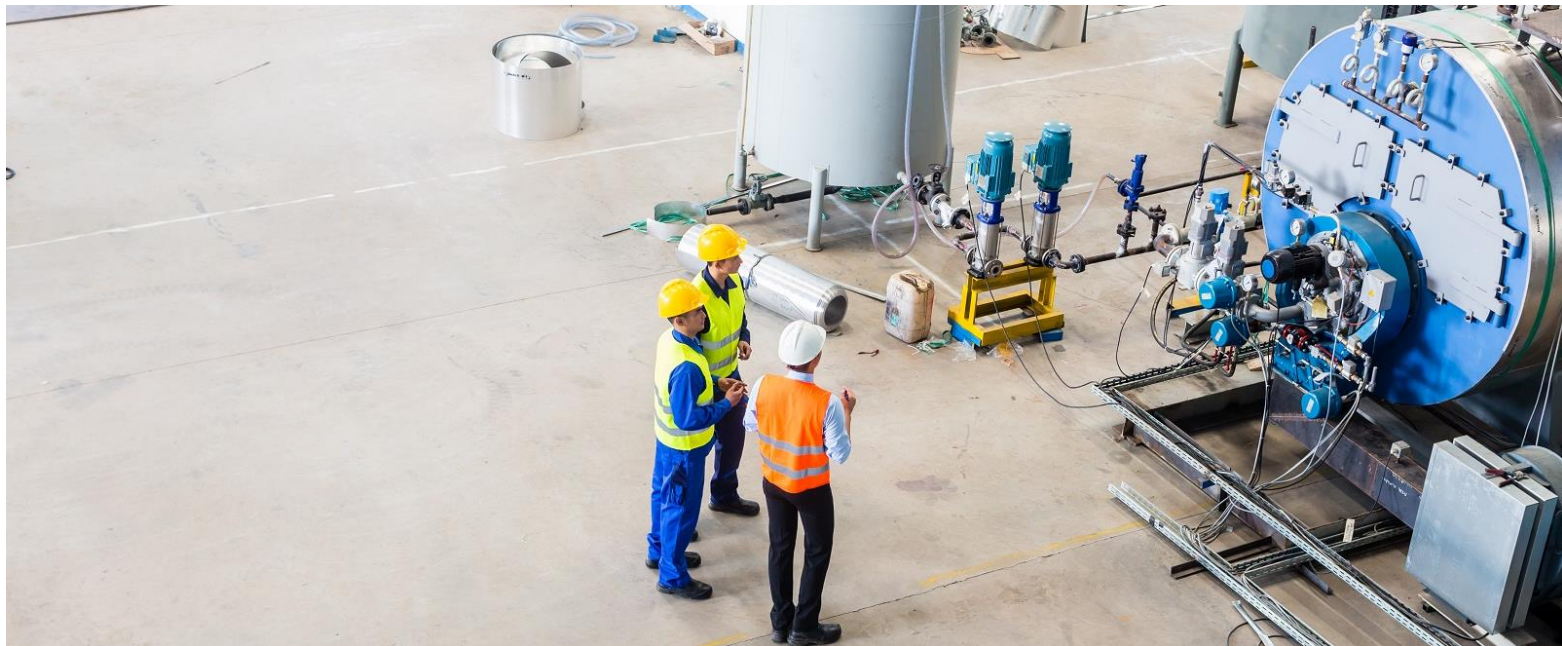
Natura Fluido	Gruppo	Recipienti	Tubazioni
Gas	1	Tabella 1	Tabella 6
	2	Tabella 2	Tabella 7
Liquido	1	Tabella 3	Tabella 8
	2	Tabella 4	Tabella 9

Generatori Vapore e AS	Tabella 5
------------------------	-----------



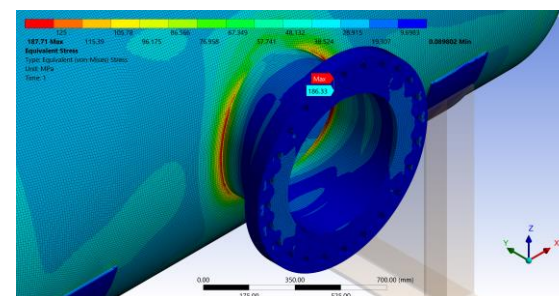
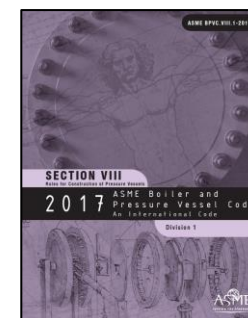
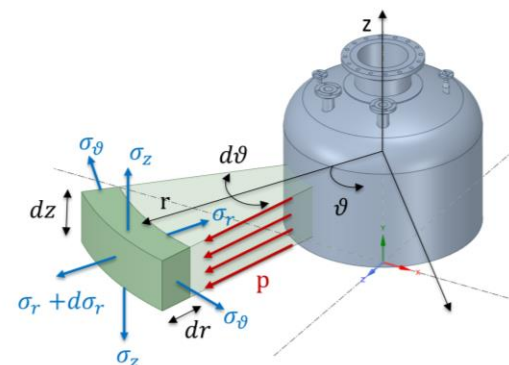
REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA (RES)

- I RES PED (Allegato I) hanno funzione di:
 - Eliminare o ridurre i rischi associati all'utilizzo
 - Definire le modalità di protezione contro i rischi ineliminabili
 - Informare l'Utilizzatore sui rischi residui, minimizzandoli



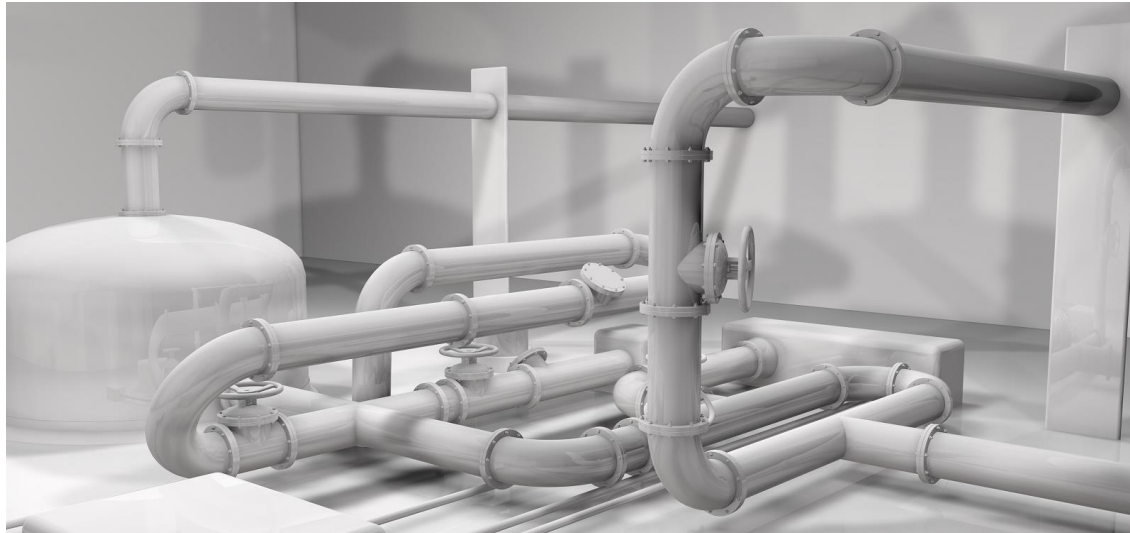
REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA (RES)

- In sede di **progettazione**:
 - Considerare tutti i carichi prevedibili (pressione, pesi, temperatura, vento, sisma, ecc.)
 - Metodo di calcolo codificato (design by formulas, by analysis, by fracture mechanics, by testing)
 - Considerare tutti i meccanismi di danno prevedibili durante l'esercizio (corrosione, fatica, creep, ecc.)
 - Dispositivi di sicurezza da sovrappressione
 - Ispezionabilità ai fini dei controlli periodici



REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA (RES)

- In sede di **fabbricazione**:
 - Materiali certificati e sottoposti a collaudo:
 - Idonei alle condizioni di progetto (duttilità, tenacità)
 - Documenti di collaudo:
 - Categoria I → aspecifico (EN 10204 tipo 2.2)
 - Categoria > I → specifico (EN 10204 tipo 3.1)



REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA (RES)

- In sede di **fabbricazione**:
 - Giunzioni permanenti (saldature):
 - Operatori qualificati (patentini)
 - Procedure di saldatura (WPS)
 - Categoria > I: qualifica del procedimento (WPQR)



REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA (RES)

- In sede di **fabbricazione**:
 - Controlli Non Distruttivi (CND):
 - Operatori qualificati (min. L. II ISO 9712)
 - Procedure di controllo
 - Categoria > II: qualifica delle procedure
 - Collaudo finale (prova idraulica):
 - Verifica di tenuta dei giunti permanenti
 - Pressione minima = $1.43 \cdot PS$
 - Verifica dei dispositivi di sicurezza da sovrappressione:
 - Corretta taratura



IL FASCICOLO TECNICO PED

- Calcoli strutturali in conformità al codice di riferimento
- Verifica del rispetto dei RES PED (checklist)
- Disegni costruttivi e/o isometrici (tubazioni)
- Analisi dei rischi e valutazione di eventuali rischi residui
- Manuale d'uso e manutenzione
- PMA: approvazione materiali (se non EN), O.N. in Cat. > II
- Certificazioni materiali (3.1 EN 10204 in Cat. > I)
- Qualifica saldatori
- WPS (WPQR in Cat. > I)
- Qualifica personale CND
- Procedure CND (approvate O.N. in Cat. > II)
- Certificati esiti CND
- Verbale di prova idraulica sottoscritto (approvato O.N. in Cat. > I)
- Dichiarazione di Conformità
- Certificazione CE PED in Cat. > I

MODULI DI CONFORMITÀ CE PED (ALLEGATO III)

Categoria	Requisiti	Modulo	O.N.	Verifiche
art. 4.3	regola d'arte	nessuno	NO	nessuna
I	controllo interno	A	NO	controllo interno
II	controllo interno verifica finale	A2	SI	ispezione finale
	garanzia qualità produzione	D1	SI	valutazione qualità ispezioni
	garanzia qualità prodotti	E1	SI	valutazione qualità ispezioni
III	esame CE di tipo	B	SI	esame tipo
	conformità di tipo	C2	SI	ispezione finale
	garanzia qualità produzione	D	SI	valutazione qualità ispezioni
	garanzia qualità prodotti	E	SI	valutazione qualità ispezioni
	verifica prodotto	F	SI	verifica singolo prodotto
	garanzia qualità totale	H	SI	valutazione qualità ispezioni

Categoria	Requisiti	Modulo	O.N.	Verifiche
IV	esame CE di tipo	B	SI	esame tipo
	garanzia qualità produzione	D	SI	valutazione qualità ispezioni
	verifica prodotto	F	SI	verifica singolo prodotto
	verifica di un unico prodotto	G	SI	verifica singolo prodotto
	qualità totale controllo progettazione sorveglianza finale	H1	SI	valutazione qualità valutazione progetto ispezione finale

Categoria III:
B+D, B+F, B+E, B+C2, H

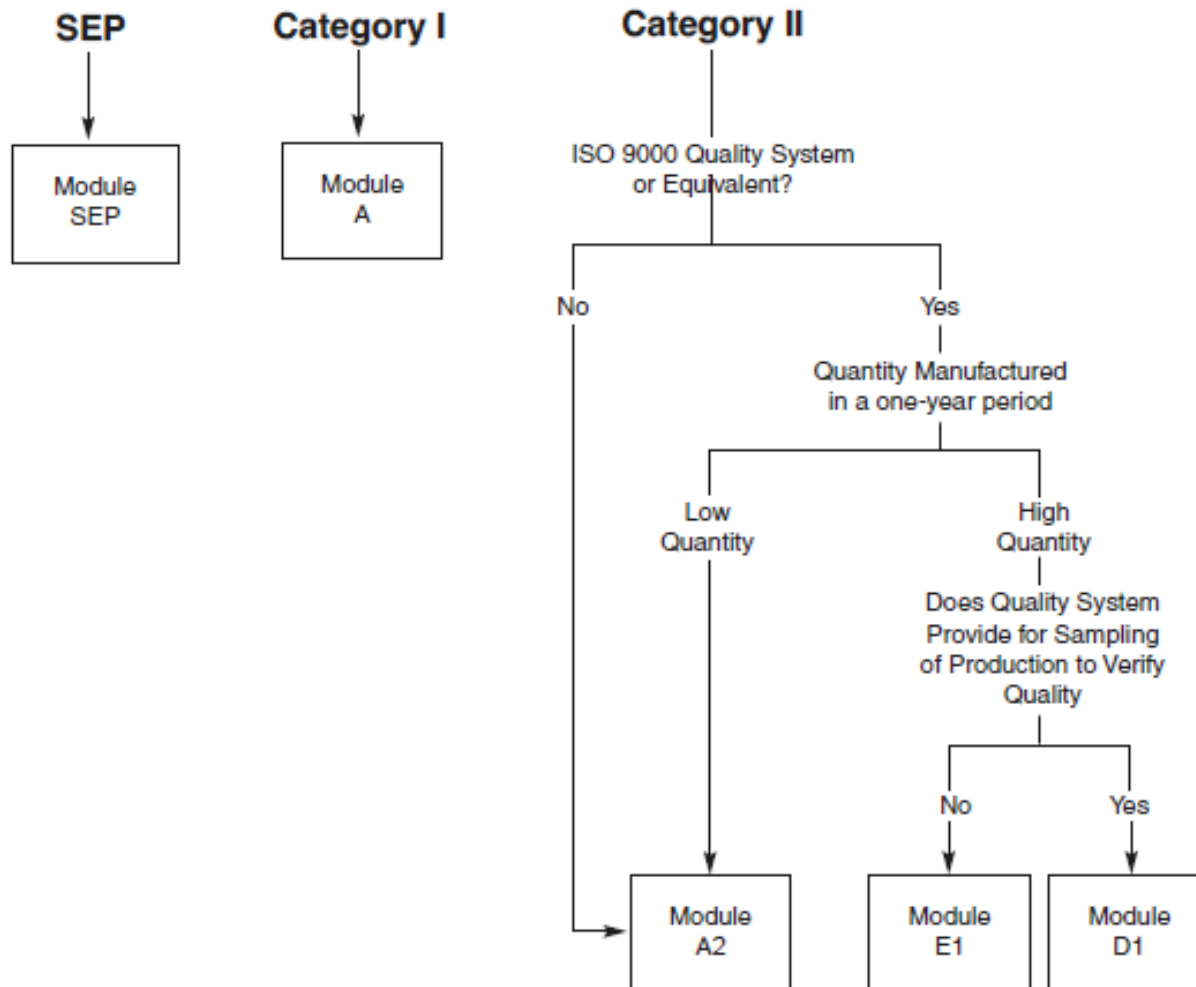
Categoria IV:
B+D, B+F, G, H1

SICUREZZA IMPIANTI INDUSTRIALI A PRESSIONE

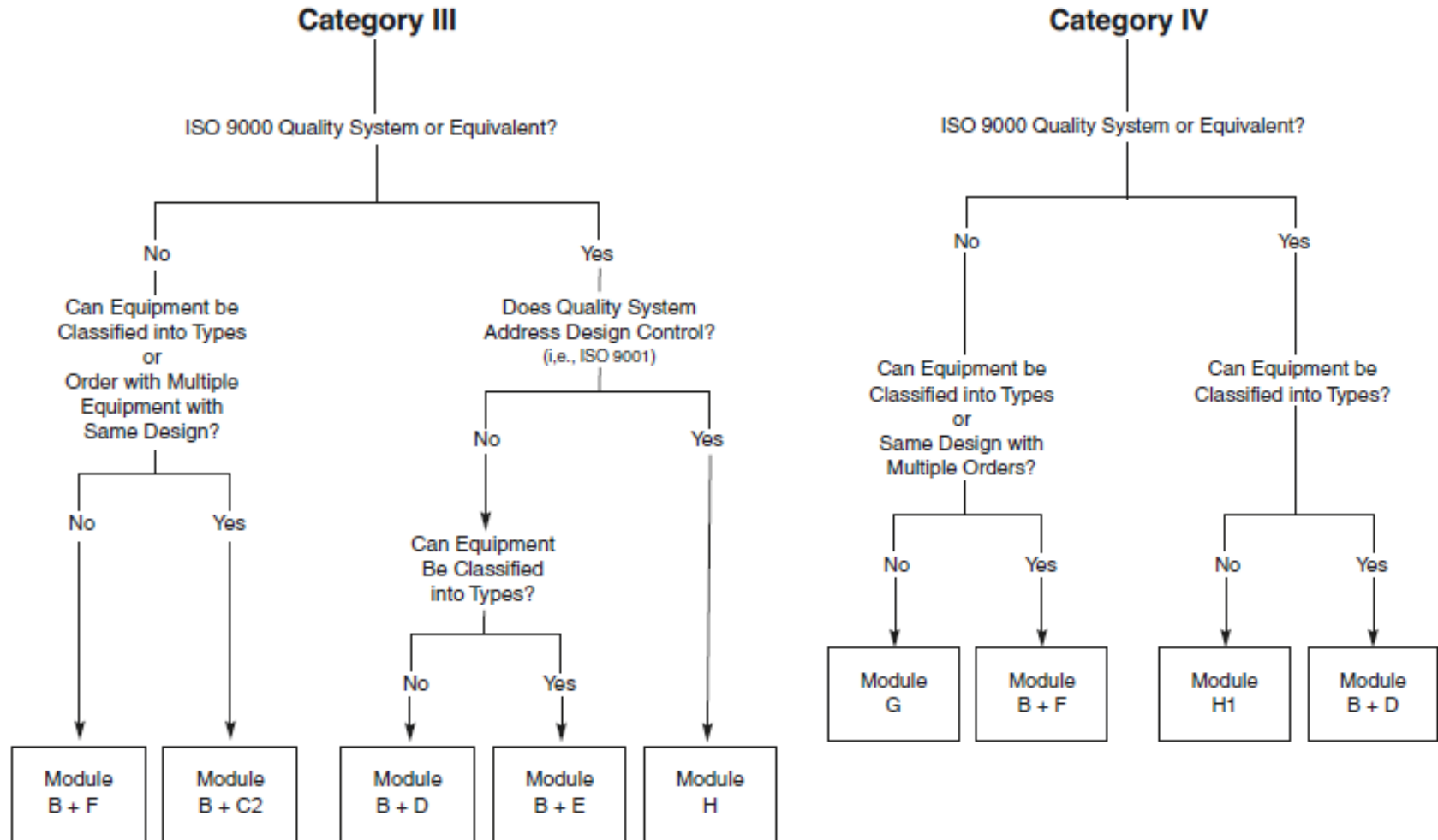
Aspetti Normativi, Tecnici e Buone Prassi

23 Maggio 2018 - Confindustria Udine – Largo Carlo Melzi, 2 - Udine

MODULI DI CONFORMITÀ CE PED (ALLEGATO III)

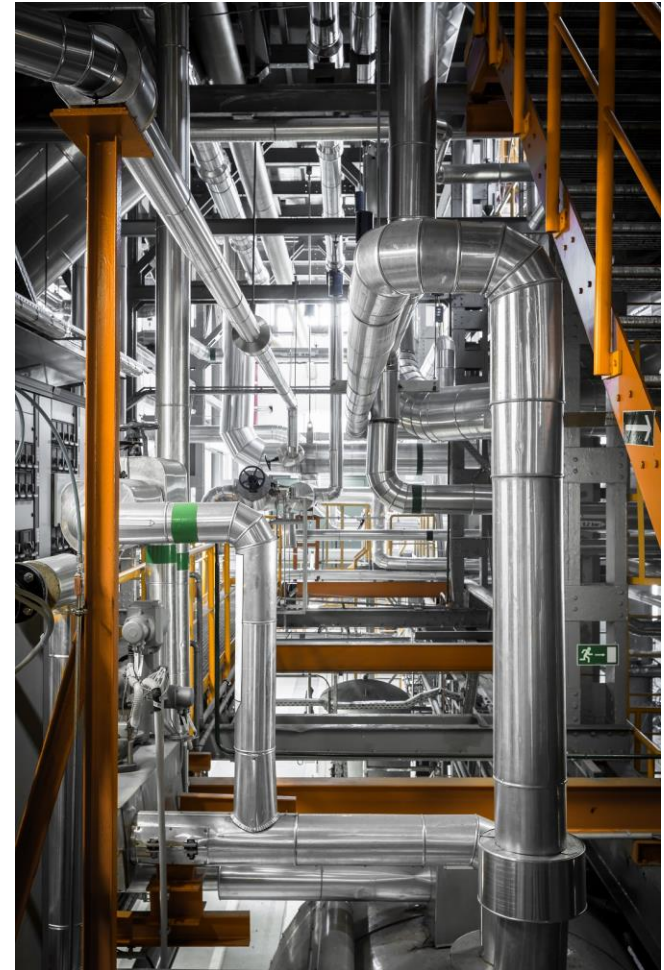


MODULI DI CONFORMITÀ CE PED (ALLEGATO III)



GLI INSIEMI PED

- Definizione PED di INSIEME:
“Diverse apparecchiature a pressione che vanno a formare un tutt’uno integrato e funzionale”
- Caratteristiche intrinseche alla definizione di insieme:
 - Componenti integrate: progettate e collegate in modo compatibile
 - Componenti funzionali: unico obbiettivo operativo
 - Le componenti sono unite tra loro da unico Fabbricante
 - Fabbricazione (collegamento) anche presso l’Utilizzatore



GLI INSIEMI PED

- Soggetti coinvolti nella definizione degli insiemi:
 - Fabbricanti delle singole componenti
 - Fabbricante dell'insieme
 - Installatori
 - Organismi Notificati (se Cat. > I)
- Pressione di progetto dell'insieme:
 - Scelta del Fabbricante dell'insieme
 - Non è detto sia la massima delle singole attrezzature!
 - La Categoria dell'insieme non è detto sia la massima!
- Certificazione insiemi PED:
 - Ogni componente soggetta certificata (art. 14.6a)
 - Valutazione dell'integrazione (art. 14.6b)
 - Valutazione della protezione (art. 14.6c)

CONCLUSIONI



- La Direttiva PED non è una norma tecnica!
- Ma...
 - Definisce i RES che le attrezzature a pressione devono rispettare per essere commercializzate in UE, ovvero **qualità del processo di design e fabbricazione!**
 - Stabilisce un metodo razionale per attribuire le Categorie di rischio in funzione di tipologia, dati di progetto e fluido
 - Definisce gli iter di certificazione in funzione di tali Categorie