



Direttive ATEX sociale (99/92/CE) e di prodotto (2014/34/UE) e aspetti di prevenzione incendi in un impianto di produzione di presidi medico-chirurgici e cosmetici contenenti elevate concentrazioni di alcol etilico denaturato speciale.

Visita tecnica presso
"Laboratori Farmaceutici Krymi S.p.A"
stabilimento di Via Luigi Galvani 34
Monterotondo (Roma)

Ing. Giovanni TABASSO
Commissione Meccanica Industriale
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

Monterotondo, 19 aprile 2024



LE DIRETTIVE ATEX

ATEX "sociale" (99/92/CE)

- prescrizioni minime per il miglioramento della **tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori** che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive

ATEX "di prodotto" (2014/34/UE)

- armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli **apparecchi e sistemi di protezione** destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva



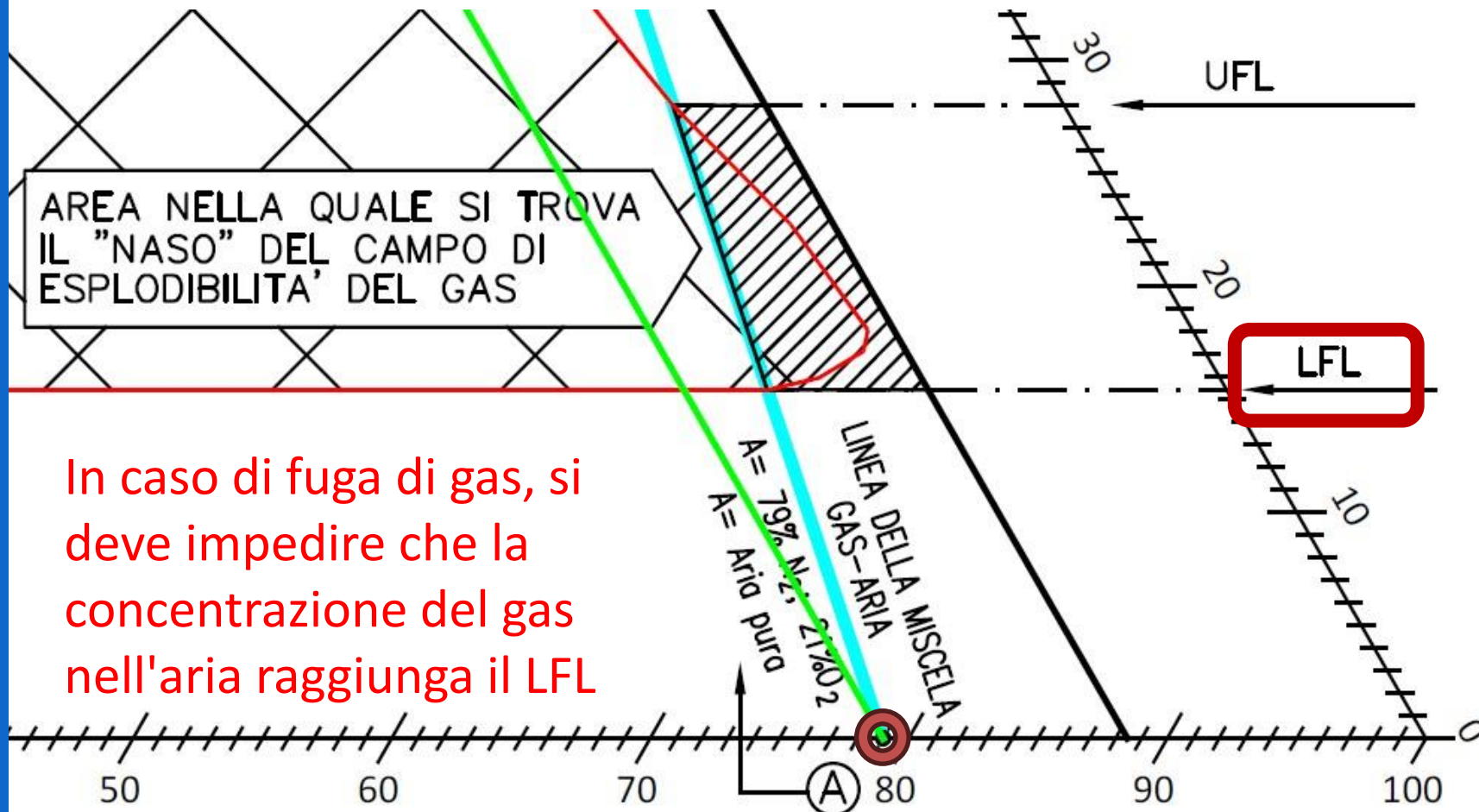
ATEX

ATMOSFERA ESPLOSIVA

- una miscela di aria, **in condizioni atmosferiche**, con sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, **dopo ignizione**, la combustione si propaga all'insieme della miscela incombusta.
- Combustibile, comburente, innesco



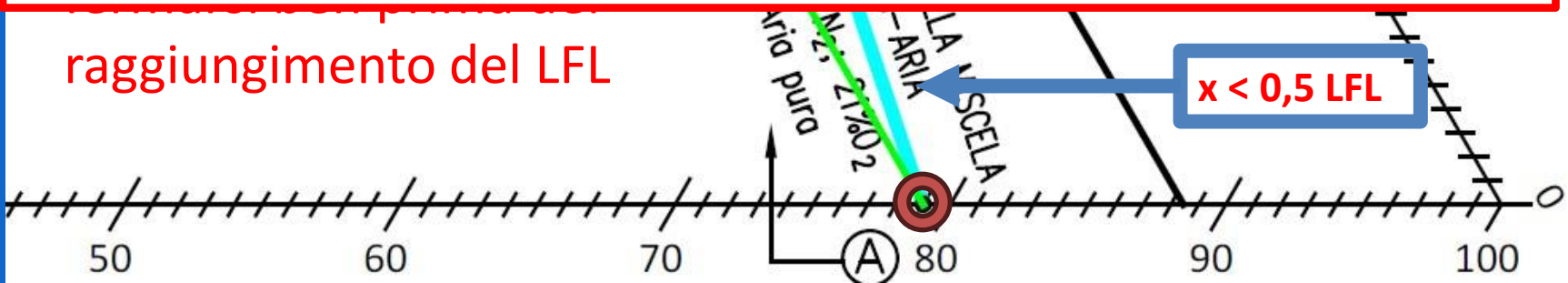
IL "NASO" DELLA CURVA DI ESPLOSIONE



COSA FARE IN PRESENZA DI ATEX?

- **Prevenzione della formazione di atmosfere esplosive:**
 - a) studio e riduzione della miscela esplosiva con l'uso del diagramma ternario
 - b) inertizzazione
 - c) ventilazione, naturale o forzata
 - d) aspetti progettuali e costruttivi
- **Prevenzione dell'innesco dell'esplosione, ad esempio:**
 - a) riduzione dell'elettricità statica
 - b) strumenti e attrezzature a prova di esplosione
- **Minimizzazione del danno da esplosione, ad esempio:**
 - a) Strumenti di rilevazione dell'innesco all'interno della macchina
 - b) Impianto sprinkler a diluvio
 - c) Sfogo dell'onda di pressione attraverso aperture opportunamente progettate

raggiungimento del LFL



DIRETTIVA ATEX "sociale"

Direttiva 99/92/CE



- Titolo XI del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.:
PROTEZIONE DA ATMOSFERE ESPLOSIVE
- Allegato XLIX
- Allegato L (cinquanta, numero romano)
- Allegato LI (cinquantuno, numero romano)



Titolo XI del D.Lgs. 81/2008

PROTEZIONE DA ATMOSFERE ESPLOSIVE

- Valutazione dei rischi di esplosione
- Aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive, ai sensi dell'**Allegato XLIX**
- **Documento sulla protezione contro le esplosioni**
- Informazione e formazione dei lavoratori
- Verifiche delle installazioni elettriche ai sensi del D.P.R. 462/2001



Titolo XI del D.Lgs. 81/2008

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA ESPLOSIONE

- Norma EN 1127-1
- Nell'impianto in esame:

ALCOL ETILICO DENATURATO SPECIALE

- Punto di infiammabilità: 12,8 °C
- LFL : 2,5% in volume
- UFL: 13,5% in volume
- Punto di ebollizione: 78,3 °C
- Temperatura di autoaccensione: 363 °C
- Gruppo di gas: IIA
- Classe di temperatura T2



Titolo XI del D.Lgs. 81/2008

AREE CLASSIFICATE PER GAS secondo ALLEGATO XLIX

- **Zona 0**
 - Area in cui è presente in permanenza o per **lunghi periodi o frequentemente** un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia
- **Zona 1**
 - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, **è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività**
- **Zona 2**
 - Area in cui durante le normali attività **non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva** consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia **o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata**



Titolo XI del D.Lgs. 81/2008

AREE CLASSIFICATE PER GAS secondo ALLEGATO XLIX

- **Zona 0**
 - Area in cui è presente in permanenza o per **lunghi periodi o frequentemente** un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia
- **Zona 1**
 - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, **è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività**
- **Zona 2**
 - Area in cui durante le normali attività **non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva** consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia **o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata**



Titolo XI del D.Lgs. 81/2008

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI

- a) i rischi di esplosione sono stati individuati e valutati;
- b) saranno prese misure adeguate per raggiungere gli obiettivi del presente Titolo;
- c) i luoghi che sono stati classificati nelle zone di cui all'ALLEGATO XLIX;
- d) i luoghi in cui si applicano le prescrizioni minime di cui all'ALLEGATO L.
- e) i luoghi e le attrezzature di lavoro, compresi i dispositivi di allarme, sono concepiti, impiegati e mantenuti in efficienza tenendo nel debito conto la sicurezza;
- f) sono stati adottati gli accorgimenti per l'impiego sicuro di attrezzature di lavoro.



Titolo XI del D.Lgs. 81/2008

ALLEGATO L (cinquanta, numero romano)

A. Prescrizioni minime per il miglioramento della protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive.

- Provvedimenti organizzativi
- Misure di protezione contro le esplosioni

B. CRITERI PER LA SCELTA DEGLI APPARECCHI E DEI SISTEMI DI PROTEZIONE -> Direttiva ATEX di prodotto

Titolo XI del D.Lgs. 81/2008

ALLEGATO LI (cinquantuno, numero romano)

Segnale di avvertimento per indicare le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive:



DIRETTIVA ATEX "di prodotto"

Direttiva 2014/34/UE



- D.Lgs. 85/2016

ALLEGATO II: Requisiti essenziali in materia di salute e di sicurezza per la progettazione e la costruzione di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva

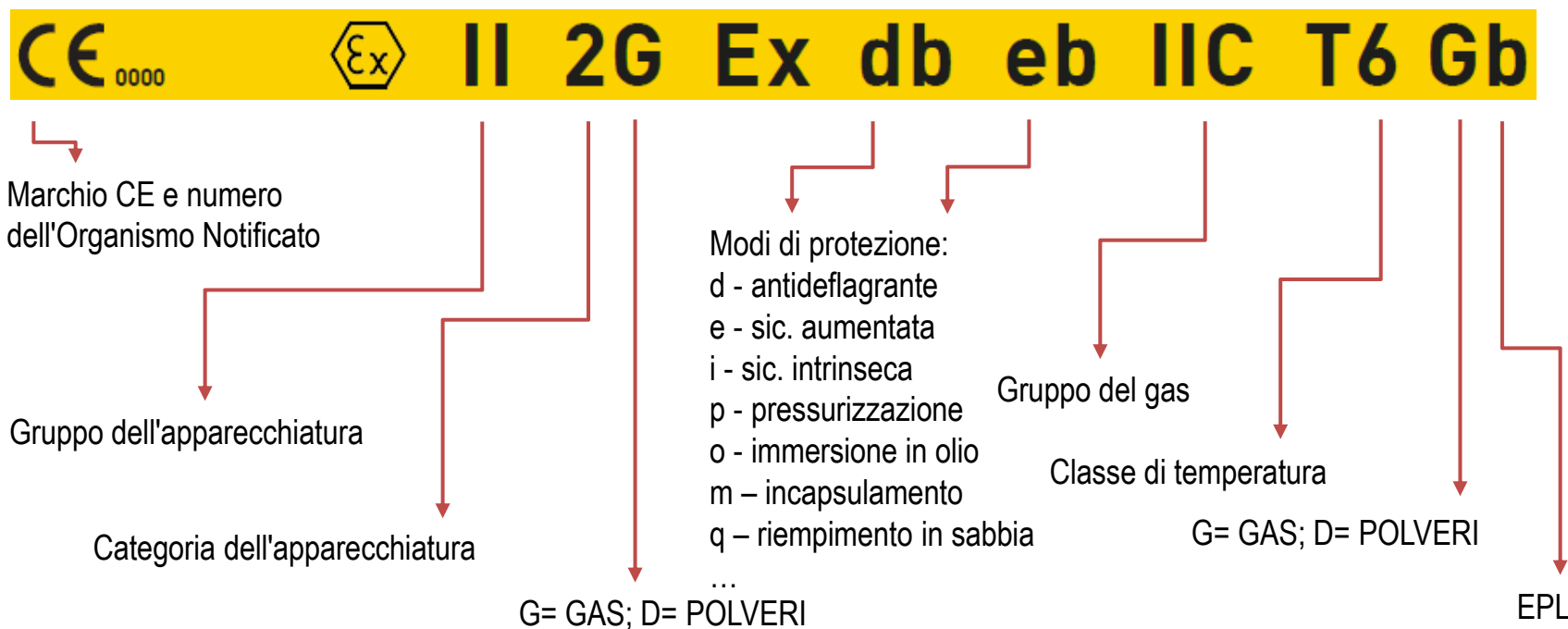


DIRETTIVA ATEX "di prodotto"

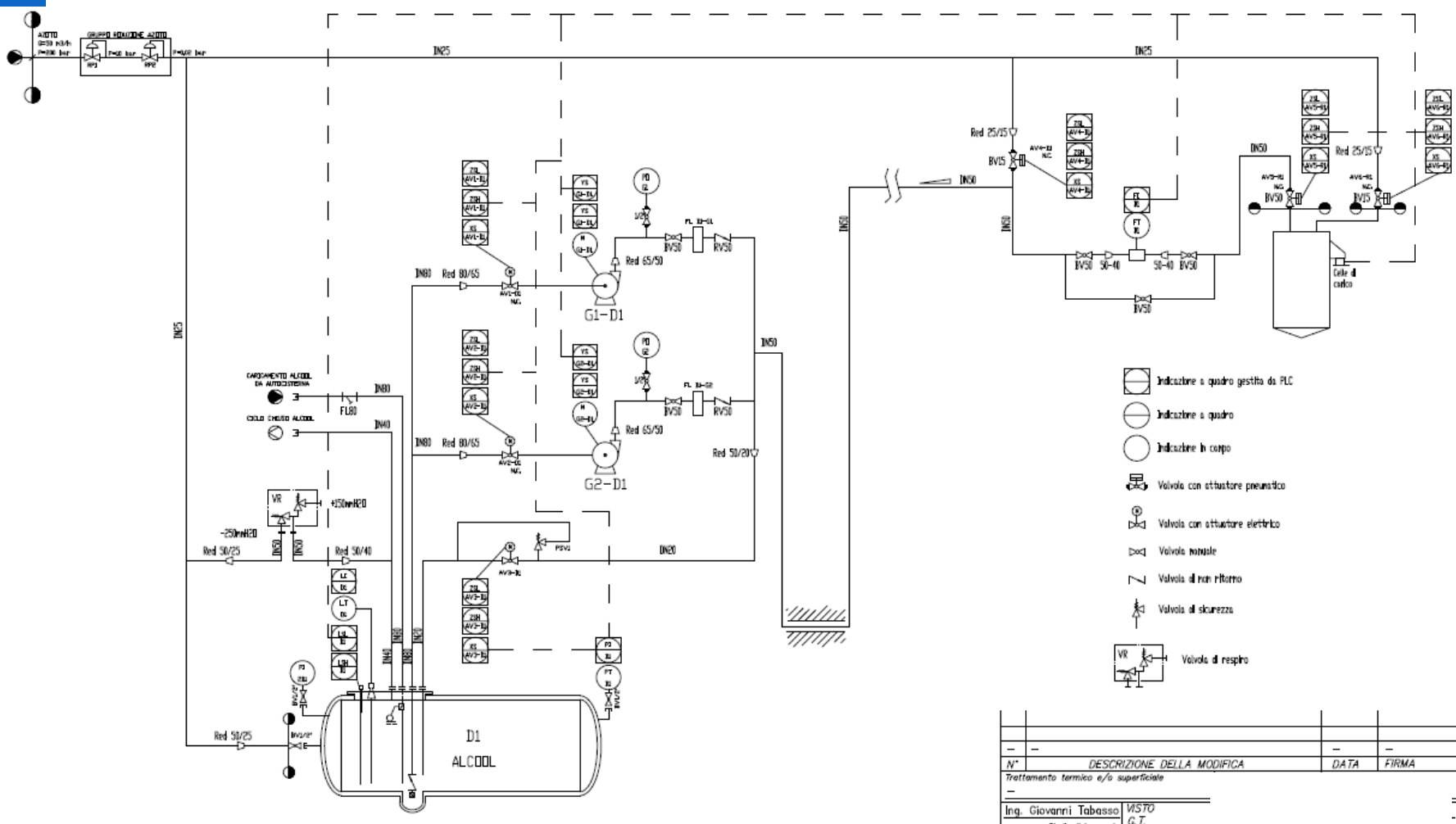
- In pratica:
 - Quali attrezzature e componenti, elettrici e non elettrici, si devono utilizzare nelle zone classificate?
 - Come devono essere marcati?
 - Come si realizzano gli impianti elettrici nelle zone classificate?

DIRETTIVA ATEX "di prodotto"

- Esempio di marcatura di apparecchiatura elettrica ATEX:



IMPIANTO: Schema





IMPIANTO: Lay-out interno

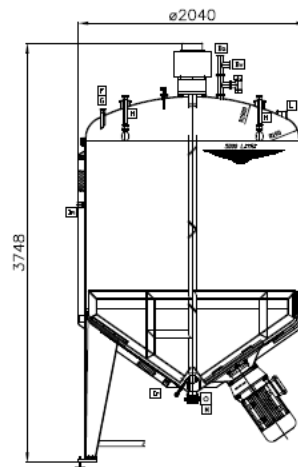
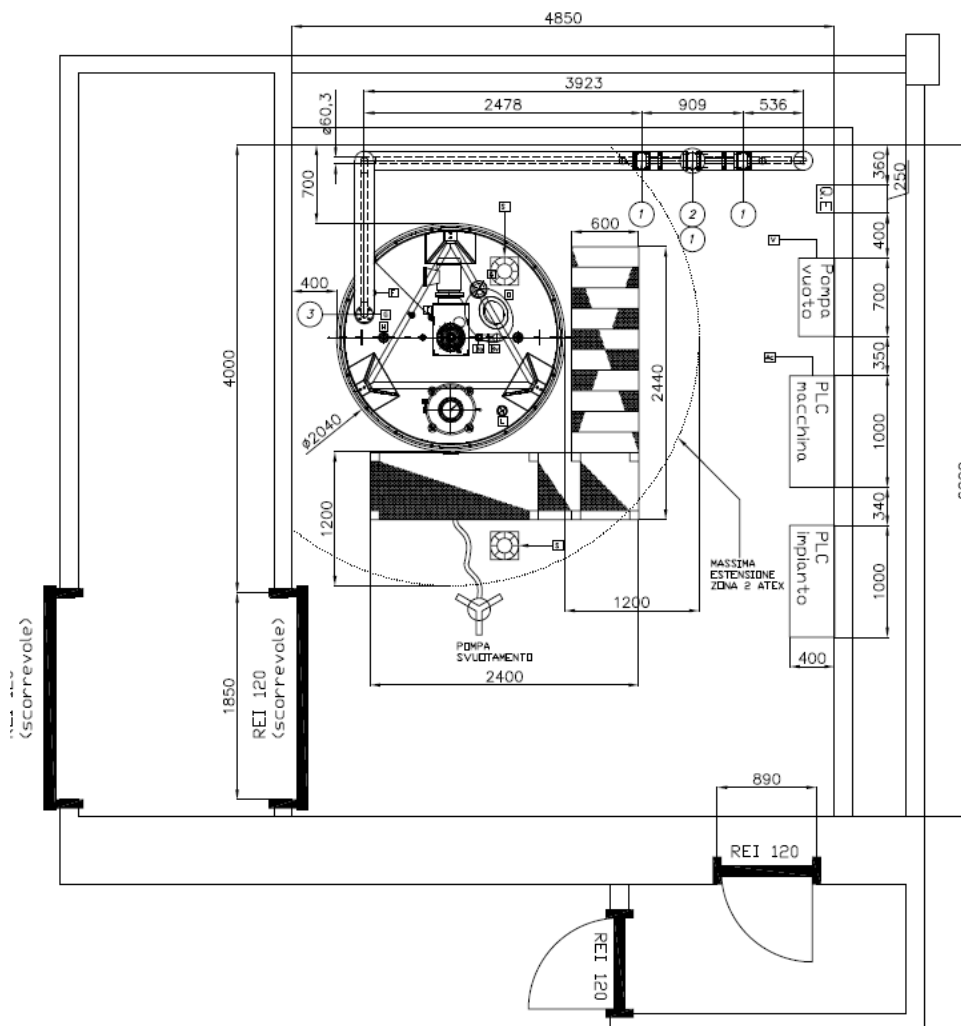


TABELLA DELLE CONNESSIONI AL FUSORE DA 5000 LITRI		
F	Acqua demineralizzata di produzione	Tricamp 1" 1/2
G	Alcol di produzione	Tricamp 1" 1/2
Ba	Azoto	Tricamp 1" 1/2
Bv	Apirazione per vuoto	Tricamp 1" 1/2
Im	Mandata acqua di raffreddamento/riscaldamento	GAS 1" 1/4
Ir	Ritorno acqua di raffreddamento/riscaldamento	GAS 1" 1/4
V	Acqua di servizio a pompa da vuoto e turbina	Gas 1/2"
S	Scarico acqua di lavaggio	e40
Ac	Aria compressa	Gas 1/4"
H	Acqua di lavaggio	Tricamp 1" 1/2
L	Carico ingredienti	Tricamp 3"
Pos.	Descrizione	Connessione

3	AV5-R1	Valvola a sfera attuata DN 50	-	1
2	FT-D1	Misuratore di portata massa PROMASS 40E	-	1
1	BV 50	Valvola a sfera manuale DN 50	-	3
Pos.	Codice	Descrizione	Materiale	Q.tà

N°	DESCRIZIONE DELLA MODIFICA	DATA	FIRMA
Tolleranza	—	—	—
Ing. Giovanni Tabasso	WSTO G.T.	MASSA [kg]	DATA 4/10/2010
Stallo di ingegneria	—	—	—
DENOMINAZIONE	Layout sala ATEX	COMMESSA N°	4-2009
GRUPPO / MACCHINA	—	DIS. N°	—

Ing. Giovanni TABASSO

Visita tecnica presso "Laboratori Farmaceutici Krymi S.p.A."

19 aprile 2024

pag. 20



IMPIANTO: Cisterna interrata





IMPIANTO: fossa di posa per cisterna





IMPIANTO: Cisterna interrata



IMPIANTO: Torretta della cisterna



Ing. Giovanni TABASSO

Visita tecnica presso "Laboratori Farmaceutici Krymi S.p.A."

19 aprile 2024

pag. 24



IMPIANTO: Posa della cisterna





IMPIANTO: Posa del gruppo pompe





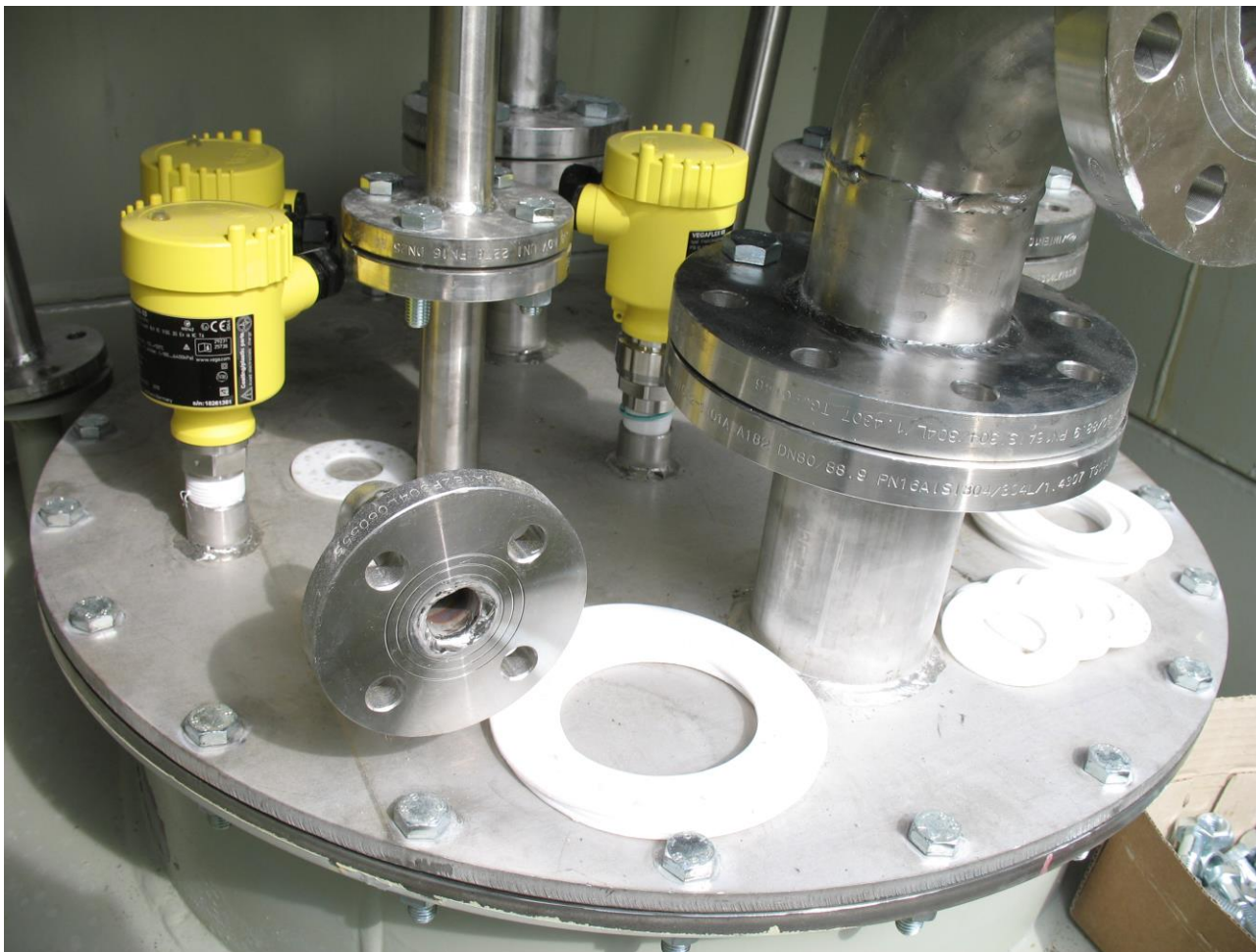
IMPIANTO: valvola gruppo pompe





IMPIANTO:

Strumenti su sommità della cisterna





IMPIANTO:

Strumenti su sommità della cisterna





IMPIANTO:

Targhetta della cisterna

DENOMINAZIONE ATTREZZATURA		N. FABBRICA		ANNO DI COSTRUZIONE	
SERBATOIO D1		1556		2009	
CAMERA 1	CAMERA 2	CAMERA 1	CAMERA 2		
FASCIAME	CAMICIA	FASCIAME	CAMICIA		
PRESSIONE PS (BAR)		VOLUME [L.]			
IDROSTATICA	± 0.01	22064		2433	
TEMPERATURA MAX [°C]		NOTE			
AMB.	AMB.				
TEMPERATURA MIN. [°C]					
10	10				



IMPIANTO: Pendenza delle tubazioni sul tetto verso la cisterna





IMPIANTO: Arrivo e posa del miscelatore





IMPIANTO: Arrivo e posa del miscelatore







IMPIANTO:

Lucernario di aerazione ad apertura comandata per diluizione vapori di alcol in sala di lavorazione





IMPIANTO:

Gruppo di depressurizzazione dell'azoto





IMPIANTO:

Esterno con valvola di respiro per azoto





IMPIANTO:

Lista apparecchi elettrici ATEX

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	CLASSIFICAZIONE ATEX (minima richiesta: IIA T2)
Motore elettrico pompa G1-D1	7,5 KW 400/690 V 50 HZ	Ex d IIC T4
Motore elettrico pompa G2-D1	7,5 KW 400/690 V 50 HZ	Ex d IIC T4
Valvola attuata elettricamente semplice effetto + 2 fine corsa in apertura e chiusura	24 VCC	Ex d IIB T6
Valvola attuata elettricamente semplice effetto + 2 fine corsa in apertura e chiusura	24 VCC	Ex d IIB T6
Valvola attuata elettricamente semplice effetto + 2 fine corsa in apertura e chiusura	24 VCC	Ex d IIB T6
Valvola attuata elettricamente semplice effetto + 2 fine corsa in apertura e chiusura	24 VCC	Exd IIB T6
Valvola con attuatore pneumatico semplice effetto + box con 2 fine corsa in apertura e chiusura elettromeccanici SPDT		Ex d IIB T6
Valvola con attuatore pneumatico semplice effetto + box con 2 fine corsa in apertura e chiusura elettromeccanici SPDT		Ex d IIB T6
Misuratore massico di portata	Tipo PROMASS 40E40- AD2SAABAA4AD	Ex dia IIC T6
Trasmettitore di livello radar con unità esterna di indicazione e calibrazione	Tipo VEGAFLEX 65 FX65.CXAGB1HKMXX + DIS61.CXKMA	Ex ia IIC T6
Interruttore di altissimo livello a vibrazione	Tipo VEGASWING 63.CAGBVXPN	Ex ia IIC T6
Interruttore di basso livello a vibrazione	Tipo VEGASWING 63.CAGBVXPN	Ex ia IIC T6
Trasmettitore pressione camicia serbatoio	Tipo VEGABAR 52 BR52.CXGV1AHKMAS	Ex ia IIC T6
Motore turbina	22 kW, 400/690 V, 50 Hz	Exd IIB T4
Motore agitatore		Exd IIB T4





ZONE ATEX E PREVENZIONE INCENDI

Decreto del Ministero dell'Interno 3 agosto 2015
(detto "Codice di Prevenzione Incendi")

Regola tecnica verticale:

V.2 AREE A RISCHIO PER ATMOSFERE ESPLOSIVE



detta i criteri di valutazione e riduzione del rischio per atmosfere esplosive nelle attività soggette,

individuando le misure tecniche necessarie al conseguimento dei seguenti obiettivi, in ordine di priorità decrescente:

1. prevenire la formazione di atmosfere esplosive,
2. evitare le sorgenti d'accensione di atmosfere esplosive,
3. attenuare i danni di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza degli occupanti.



ZONE ATEX E PREVENZIONE INCENDI

Regola tecnica verticale:

V.2 AREE A RISCHIO PER ATMOSFERE ESPLOSIVE

V.2.1 Scopo e campo di applicazione

V.2.2 Valutazione del rischio di esplosione

V.2.2.1 Individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione

V.2.2.2 Identificazione delle caratteristiche delle sostanze infiammabili o

V.2.2.3 polveri combustibili

V.2.2.4 Classificazione delle zone con pericolo di esplosione

V.2.2.5 Identificazione dei potenziali pericoli di innesco

V.2.2.6 Valutazione dell'entità degli effetti prevedibili di un'esplosione

V.2.2.7 Quantificazione del livello di protezione

V.2.3 Misure di prevenzione, protezione e gestionali

V.2.3.1 Prodotti

V.2.3.2 Impianti

V.2.3.3 Opere da costruzione progettate per resistere alle esplosioni

V.2.4 Riferimenti



ZONE ATEX E PREVENZIONE INCENDI

In sede di asseverazione:

- Verificare che siano presenti **i segnali di avvertimento** indicanti le aree in cui è possibile la presenza di atmosfere esplosive (allegato LI – D.lgs. 81/2008 e s.m.i.).
- Verificare che sia stata effettuata la **formazione degli addetti** impiegati a lavorare nelle aree in cui è possibile la presenza di atmosfere esplosive.
- Verificare che siano state fornite agli addetti **procedure scritte di lavoro** per le aree in cui è possibile la presenza di atmosfere esplosive.
- Verificare che nella pianificazione di emergenza, siano state adottate specifiche **procedure per la messa in sicurezza delle sorgenti di emissione e delle fonti d'innescio**.



ZONE ATEX E PREVENZIONE INCENDI

In sede di asseverazione (segue):

- Verificare, a campione, che i prodotti presenti, dichiarati in direttiva ATEX, presentino la **corrispondenza tra la marcatura apposta sul prodotto e la dichiarazione di conformità a corredo dello stesso prodotto.**
- **I requisiti di protezione devono essere estesi anche a parti meccaniche in movimento anche se non alimentate da energia elettrica** (esempio: attuatori pneumatici) ed ai sistemi che possono accumulare cariche elettrostatiche (esempio: condutture in cui scorrono fluidi/polveri). Tali elementi sono efficacemente gestiti attraverso collegamenti equipotenziali.
- Verificare a campione che **nelle aree di influenza delle sorgenti di innesco non siano presenti apparecchi o impianti non classificati** (vedasi classificazione della aree, indicata nel progetto e nel documento sulla protezione delle esplosioni).



DOCUMENTO DI PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI (indice)

- Descrizione generale e funzionamento dell'impianto dell'alcol etilico denaturato speciale
 - Introduzione
 - Operazioni
 - Carico serbatoio da camion
 - Invio prodotto da serbatoio a produzione
 - Interblocchi e sicurezze
 - Gestione livello della cisterna interrata
 - Livellostato per allarme di minimo
 - Livellostato per allarme di massimo
 - Protezione tubazione da cisterna interrata a reparto produzione
 - Manutenzione del misuratore di portata
 - Controllo della cisterna interrata
 - Funzionamento valvola di respiro
 - Drenaggio della tubazione
 - Funzionamento e manutenzione del miscelatore
- Zona classificata ATEX (rimanda al disegno del lay-out della sala interna)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Giovanni TABASSO

Studio di ingegneria
Progettazione e normativa di impianti industriali

mail@giovannitabasso.com

06 906 14 85 - 347 32 50 458

