

Conformità ATEX di apparecchi LAF, depolveratori e filtri per ambienti a rischio di esplosioni

D. Zucchelli (Clean-Tech System div. Clima-T Service Srl - Garbagnate Mil.se - MI)

Nei diversi settori degli ambienti sterili e camere bianche – soprattutto chimico, farmaceutico, cosmetico, medicale, alimentare, etc. – uno dei rischi maggiormente significativi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, e delle persone in generale, è sicuramente il rischio di esplosione. Sono nate con questo spirito le Direttive Europee ATEX (termine che deriva dal francese Atmosphere EXplosibles) che dal 2006 regolamentano tutti gli impianti e le zone con atmosfere potenzialmente esplosive. Tale rischio, dovuto alla presenza di polveri e/o gas, non può e non deve essere trascurato nella valutazione dei rischi durante i diversi processi nelle aree a contaminazione controllata. L'articolo tratta l'argomento della definizione delle diverse zone, con particolare riferimento alla "Compliance" regolatoria alla Direttiva ATEX nella costruzione, marcatura e Dichiarazione CE di Conformità di apparecchi, sistemi con funzione autonoma (LAF, FFU, UTA, etc.) e filtri per aria

Parole chiave: Direttiva ATEX – Zone controllate – Apparecchi ATEX – Filtri d'aria ATEX – Depolveratori LAF – Laminar Air Flow – Filter Fan Unit – Unità di Trattamento Aria, gas e polveri

Generalità

Secondo la norma EN 60079-10 (CEI 31-30 e 31-52) e in accordo con la Direttiva Europea (ATEX) un ambiente pericoloso è classificato in relazione alla probabilità di presenza di sostanze infiammabili (gas e polveri). Ciò determina uno dei rischi maggiormente significativi per la salute e la sicurezza dei lavoratori e delle persone in generale: il rischio di esplosione.



Si richiama alla mente l'esplosione di uno stabilimento chimico nel 1976 a Seveso, episodio ormai tristemente famoso, durante il quale la deflagrazione non provocò direttamente dei morti, bensì centinaia di feriti gravi. Tuttavia, le emissioni di diossina e di altre sostanze pericolose hanno provocato per anni nella zona circostante una mortalità da cancro sensibilmente più elevata. Un'esplosione di un impianto, di un'apparecchiatura in

genere, quindi può portare a effetti immediati (morti, feriti, danni alle strutture e all'ambiente). Al limite, anche al cosiddetto effetto domino ovvero il portare a esplosioni a catena, ognuna in grado di replicare gli effetti dell'esplosione che l'ha generata. Inoltre, anche a effetti a lungo termine (come nel caso di Seveso dove l'esplosione ha portato alla dispersione di sostanze cancerogene).

Questo rischio potenziale di esplosione non può e non deve essere trascurato nella valutazione dei rischi durante le attività lavorative nei processi industriali e non.

Le aree a potenziale rischio di esplosione sono definite a 3 livelli differenti: Zona 0 (20 per polveri), Zona 1 (21 per polveri) e Zona 2 (22 per polveri).

Teoria sulle esplosioni

Un'esplosione è definita come un improvviso e violento rilascio di energia (generalmente meccanica o chimica),

normalmente con produzione di gas ad altissima temperatura e pressione. L'espansione, praticamente istantanea di questi gas crea un'onda d'urto; nel mezzo in cui avviene, in assenza di ostacoli si espande in una sfera centrata nel punto dell'esplosione.

Se incontra ostacoli esercita su di essi una forza tanto maggiore quanto maggiore è la superficie investita e quanto più essa è vicina al centro dell'esplosione.

Per avere un'esplosione, tuttavia, è necessario che i tre elementi del cosiddetto *Triangolo di fuoco*, ovvero combustibile, comburente e sorgente di innesco, siano presenti e lo siano nelle giuste quantità e proporzioni.

Questo significa che in presenza di una miscela gassosa di ossigeno (combustibile) e metano (comburente) avente le giuste proporzioni, fintanto che non interviene una fonte di innesco sufficiente non ha luogo alcuna esplosione.

Gli ingredienti per riuscire, quindi, a controllare (in quanto in alcune circostanze l'esplosione è proprio l'effetto che si vuole ottenere, si pensi, per esempio, al settore militare o a quello delle demolizioni civili) questi processi sono:

- *la conoscenza delle sostanze in gioco*: quindi, sia nei confronti di un impianto, sia di un'apparecchiatura è necessario studiare i materiali e le sostanze trattate; in termini di proprietà fisiche e chimiche e in termini di quantità assolute e relative;
- *la conoscenza dei processi coinvolti*: è necessario identificare le trasformazioni successive cui sono soggetti i materiali e le sostanze;
- *la conoscenza dell'impianto o dell'apparecchiatura e del suo funzionamento*: identificare eventuali superfici calde, organi mobili a contatto con i materiali e le sostanze, sono solo alcune delle caratteristiche che permettono di analizzare il rischio di esplosione.

Legislazione

Dal punto di vista legislativo si è cercato prima di tutto di far capire che il rischio di esplosione deve essere trattato come lo sono tutti gli altri rischi cui possono incorrere i lavoratori.

Infatti, in maniera sistematica il Datore di Lavoro deve valutare la presenza di atmosfere potenzialmente esplosive (cioè quelle atmosfere che potrebbero diventare esplosive a seguito delle condizioni locali in cui si opera) sul luogo di lavoro. E quindi agire di conseguenza per gli operatori e per le apparecchiature destinate a operare in quelle zone. Nascono con questo spirito le due Direttive Europee ATEX (termine che deriva dal francese ATmospheres EXplosibles) che regolamentano le atmosfere potenzialmente esplosive:

- la Direttiva di prodotto ATEX 94/9/CE, obbliga i Costruttori all'ottemperanza dei requisiti in essa previsti per la commercializzazione di apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva;
- la Direttiva sociale ATEX 99/92/CE, rivolta all'utilizzatore per la definizione dei requisiti minimi per incrementare la protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori potenzialmente a rischio di atmosfere esplosive.

Seguendo il principio gerarchico principe per affrontare i rischi per i prodotti o nei luoghi di lavoro, se non è possibile eliminare, comunque, è bene ridurre al minimo i rischi nel modo migliore possibile (generalmente operando a livello progettuale) implementando delle soluzioni protettive opportune.

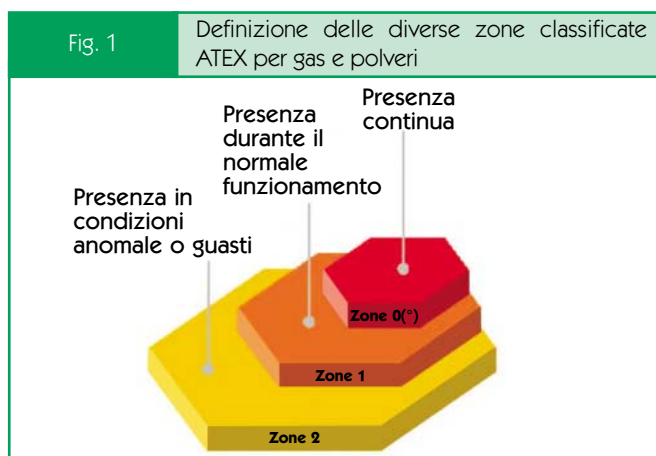
Il problema ritorna alla conoscenza del sistema in esame e, più in particolare, alla determinazione delle zone nelle quali potrebbe formarsi un'atmosfera potenzialmente esplosiva. Questo processo, definito *classificazione dei luoghi pericolosi* oppure *zonizzazione*, viene svolto generalmente seguendo le indicazioni di specifiche norme, da scegliersi in funzione del tipo di comburente in esame (sotto forma di gas, vapore o nebbia, o sotto forma di polvere):

- EN 60079-10 (Guida CEI 31-30) "*Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas – Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi*".
- Guida CEI 31-35 "*Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della norma EN 60079-10 (CEI 31-30) – Classificazione dei luoghi pericolosi*".
- Guida CEI 31-35/A "*Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della norma EN 60079-10 (CEI 31-30) – Classificazione dei luoghi pericolosi – Esempi di applicazione*".
- EN 50281-3 (Guida CEI 31-52) "*Costruzioni elettriche destinate all'uso in ambienti con presenza di polvere combustibile – Parte 3: Classificazione dei luoghi dove o possono essere presenti polveri combustibili*".

È necessario notare che l'applicazione di una norma armonizzata non è mai cogente e, pertanto, sarebbe possibile, in via teorica, effettuare la classificazione delle aree utilizzando metodologie differenti, a patto di conseguire un livello di sicurezza almeno pari a quello conseguibile con le norme armonizzate.

Classificazione zone pericolose

Il risultato finale della *zonizzazione* è la suddivisione dello stabilimento o dello spazio occupato dalla macchina in esame in zone (vedi Fig. 1), in funzione della frequenza di



formazione e della permanenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas, vapori, nebbie e polveri, secondo la seguente tabella:

ZONA 2 gas ZONA 22 polveri	Luogo dove non è possibile sia presente un'atmosfera esplosiva durante il funzionamento normale o, se ciò avviene, è possibile sia presente poco frequentemente e per breve periodo (generalmente tra le 0,1 e le 10 ore in un anno)
ZONA 1 gas ZONA 21 polveri	Luogo dove è possibile, durante il funzionamento normale, un'atmosfera esplosiva (generalmente tra le 10 e le 1000 ore in un anno)
ZONA 0 gas ZONA 20 polveri	Luogo dove è presente continuamente o per lunghi periodi un'atmosfera esplosiva (generalmente più di 1000 ore in un anno)

In questo modo, secondo quanto detto in precedenza, la conoscenza delle sostanze in gioco, dei processi coinvolti e dell'impianto o dell'apparecchiatura e del suo funzionamento consente di identificare in quali zone e per quanto tempo rischiano di completarsi dei *Triangoli di fuoco*.

In tali zone, ovviamente, è necessario installare solo apparecchiature in grado di garantire un livello adeguato di protezione nei confronti del rischio esplosione.

Le categorie di apparecchiature che possono essere impiegate in ciascuna zona (suddivise nei gruppi I e II, a seconda che siano destinate a essere impiegate rispettivamente nelle miniere e nei loro impianti di superficie o in altri siti con presenza di atmosfere potenzialmente esplosive) sono indicate nella seguente tabella:

CATEGORIA 3	Comprende apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal Fabbricante e garantire un livello di protezione normale; possono essere impiegati solo in zone classificate 2 oppure 22
CATEGORIA M2 per miniere e loro impianti superficie CATEGORIA 2 per altri siti con atmosf. esplosive	Comprende apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal Fabbricante e garantire un livello di protezione elevato (anche in caso di anomalie ricorrenti o difetti di funzionamento); possono essere impiegati in zone classificate 1 o 21 oltrechè 2 e 22
CATEGORIA M1 per miniere e loro impianti superficie CATEGORIA 1 per altri siti con atmosf. esplosive	Comprende apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal Fabbricante e garantire un livello di protezione molto elevato (anche in caso di anomalie eccezionali, garantendo un livello di protezione anche nel caso si verificano contemporaneamente due guasti indipendenti); possono essere impiegati in zone classificate 0 o 20 in pratica ogni zona

I casi da analizzare a questo punto sono sostanzialmente tre:

- Un Datore di Lavoro che ha classificato la sua azienda e ha identificato zone nelle quali potrebbero formarsi atmosfere potenzialmente esplosive e nelle quali deve installare delle apparecchiature. In questo caso è necessario fare riferimento alla tabella delle categorie indicata precedentemente: in ogni zona è possibile installare e far funzionare solo le apparecchiature conformi alla Direttiva ATEX aventi le caratteristiche necessarie.
- Un Fabbricante che identifica che la macchina in costruzione ha la possibilità che al suo interno porti alla formazione di un'atmosfera potenzialmente esplosiva. In questo caso è necessario sia verificato il Requisito Essenziale di Sicurezza 1.5.7 – Rischi di esplosione dell'Allegato I della Direttiva Macchine, comma 1 *"la macchina deve essere progettata e costruita in modo da evitare qualsiasi rischio di esplosione provocato dalla macchina stessa o da gas, liquidi, polveri, vapori ed altre sostanze o prodotti utilizzati dalla macchina"*. E comma 2 *"a tal fine il Fabbricante prenderà le misure necessarie per evitare una concentrazione pericolosa dei prodotti, per impedire l'inflammatione dell'atmosfera esplosiva, per ridurre le conseguenze di un'eventuale esplosione in modo che non abbia effetti pericolosi sull'ambiente circostante"*. Tutti i componenti posizionati all'interno delle aree *zonizzate* dovranno essere conformi alla Direttiva ATEX secondo la tabella delle categorie indicata in precedenza;
- Un Fabbricante di apparecchiature al quale si rivolge un Cliente il quale desidera un apparecchio che possa essere installato in una determinata zona nella quale potrebbero formarsi atmosfere potenzialmente esplosive. Anche in questo caso è necessario sia verificato il Requisito Essenziale di Sicurezza 1.5.7 – Rischi di esplosione dell'Allegato I della Direttiva Macchine, in particolare, il comma 3 *"se il Fabbricante prevede l'utilizzazione della macchina in un'atmosfera esplosiva, saranno prese le stesse precauzioni"*. E il comma 4 *"il materiale elettrico di queste macchine deve essere conforme, per rischi di esplosione, alle vigenti Direttive specifiche"* e sia verificata la rispondenza alla Direttiva ATEX (94/9/CE).

Conformità nella pratica

Il Fabbricante che costruisce apparecchiature, sistemi di protezione, dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione o, in genere, componenti da installare in atmosfera potenzialmente esplosiva deve rispettare la Direttiva ATEX (94/9/CE) e quindi marcarli *Ex*; questo processo deve essere seguito anche nel caso in cui fosse necessario realizzare componenti da installare in una macchina all'interno della quale si formano atmosfere potenzialmente esplosive. Con un esempio è possibile chiarire la questione: un Fabbricante di aspiratori industriali potrebbe progettare e costruire una macchina destinata all'aspirazione di sostanze non in grado di dare origine ad atmosfere potenzialmente esplosive (per

le caratteristiche fisico-chimiche, per concentrazione o per granulometria); in questo caso, l'aspiratore industriale e i suoi componenti non devono essere marcati *Ex*. Se il materiale o la sostanza aspirata fossero in grado di dare origine ad atmosfere potenzialmente esplosive, tuttavia, è necessario effettuare la classificazione delle aree pericolose in corrispondenza della macchina e, all'interno delle porzioni *zonizzate*, è necessario utilizzare solo componenti marcati *E*. In ultimo, come scelta commerciale, vista la richiesta del mercato, lo stesso Fabbricante potrebbe predisporre il proprio aspiratore industriale per essere installato in una determinata zona nella quale potrebbero formarsi atmosfere potenzialmente esplosive, in tal caso l'intera macchina deve essere marcata *Ex*.

Un breve cenno, in conclusione, al fatto che, vista la necessità di una profonda conoscenza dei processi di esplosione e delle metodologie di prevenzione, per marcare *Ex* apparecchiature di categoria 1, M1, 2 o M2 è necessario l'intervento di un *Organismo Notificato* per l'attestazione della Conformità al Tipo. Comunque, ove possibile, è preferibile svolgere rigorose e accurate Qualificazioni PQ sul singolo prodotto (*Product Qualification*) e/o di apparecchio funzionante IQ e OQ (*Installation Qualification & Operational Qualification*) attraverso l'intervento di un *Service abilitato* per una verifica individuale con una validazione specifica.

Per trattazione accurata riferirsi a *Atex Guidelines*, 2nd edition (luglio 2005, versione inglese).

Service per filtri e apparecchiature

In generale queste aziende offrono servizi di:

- Consulenza, Qualificazione e Validazione
- Assistenza tecnica e supervisione
- Condizioni di monitoraggio e diagnostica
- Contratti di manutenzione preventiva
- Riparazione parti meccaniche ed elettriche
- Contratti di manutenzione preventiva
- Fornitura elementi filtranti e parti di ricambio

Motori per unità filtroventilanti

Le unità FFU (Filter Fan Unit) di processo sono dotate di motori con diversa marcatura *Ex* nelle esecuzioni:

- antideflagranti (*flameproof motors*)
- sicurezza aumentata (*increase safety motors*)
- antiscintilla (*non-sparking motors*)
- DIP (*Dust Ignition Proof Iron motors*)

Precauzioni per evitare esplosioni

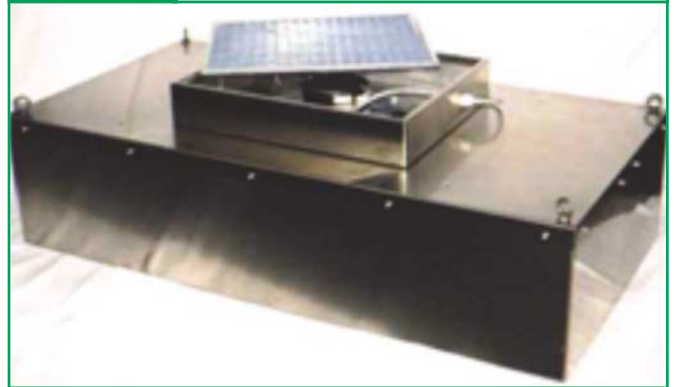
Oltre alle parti elettriche, la nuova normativa ATEX comprende anche le parti meccaniche. Infatti, le esplosioni possono essere innescate da scintille risultanti da frizione o da urto.

Queste scintille possono formarsi quando l'alluminio oppure il magnesio vengono a contatto con ferro o acciaio (ad eccezione di quello inossidabile). Con l'impiego di mate-

riali specifici, si eliminano le possibilità che si producano scintille sia nella girante che nell'involucro (per esempio, unità filtroventilanti FFU in acciaio inox) (vedi Fig. 2).

Fig. 2

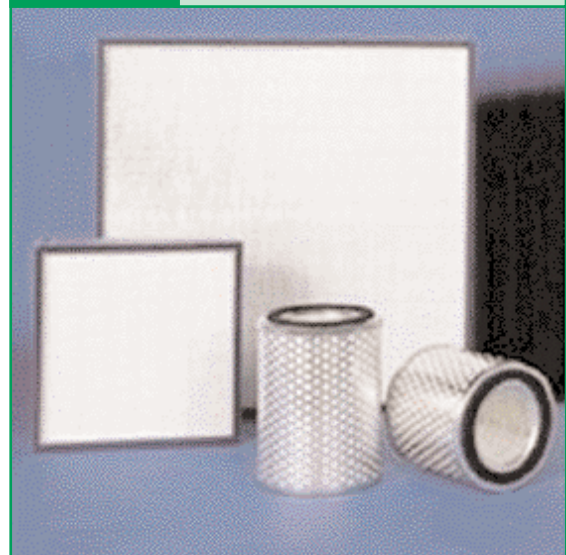
Unità filtroventilante in esecuzione ATEX certificata insieme a tutti i suoi componenti



Per eliminare l'accumulo di cariche elettrostatiche, si crea una continuità elettrica con un efficace collegamento a terra di tutti i componenti metallici (soprattutto in zone di accumulo polveri). Inoltre, gli elastomeri impiegati sono elettricamente isolanti. Sicurezza ancora maggiore per i filtri di gruppo I o di categoria 2 D-G in classe di temperatura fino a T5 (vedi Fig. 3).

Fig. 3

Filtri fini e assoluti ATEX per le diverse applicazioni



L'esperienza nello sviluppo e nella produzione di filtri ha permesso ai maggiori costruttori di acquisire il *know-how* e la tecnologia che meglio soddisfano i requisiti necessari per rispondere alla Direttiva ATEX.

Sono fornitori qualificati di industrie chimiche, farmaceutiche, alimentari, di cosmesi e laboratori, particolarmente sensibili alla sicurezza. Progettano filtri e sistemi che rispettano e superano gli standard più severi, p.e. forniscono gruppi filtranti anti-vapore e antierosol per la protezione NBC nel settore militare.

Tabella Filtri ATEX presenti sul mercato									
CLASSE di Filtrazione (EN 779/1822)	Gruppo		Categoria			Sostanza		Classe di temperatura	
	I	II	1	2	3	G	D	T4	T5
G 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 5		-			-		-		-
F 6	-	-	-	-	-	-	-		-
F 7		-		-	-		-	-	-
F 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 9		-		-	-		-	-	-
H 11		-	-	-	-	-	-	-	-
H 13		-	-	-	-	-	-	-	-
H 14		-		-	-		-	-	-
U 15		-		-	-		-		-

Recenti revisioni importanti

In conseguenza delle comunicazioni sulla *Gazzetta Ufficiale C306/2006* della Comunità Europea e successive, unitamente all'evoluzione tecnologica in materia ATEX, è necessario tenere ben presente che sono in corso importanti

modifiche delle norme armonizzate EN. In particolare molte norme sinora utilizzate come ad esempio le EN 50014 e 50018 perderanno lo *status* di presunzione di conformità alla Direttiva ATEX 94/9/CE.

Per i costruttori di apparecchiature, le norme armonizzate EN rappresentano l'elemento fondamentale per la presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza e salute (Essential Safety Requirements) della Direttiva ATEX 94/9/CE. È pertanto necessario verificare i cambiamenti delle norme che sostituiscono le precedenti "decadute", per capire se ci troviamo di fronte a modifiche editoriali o tecniche, ovvero che non ci siano modifiche sostanziali che si ripercuotono sul prodotto.

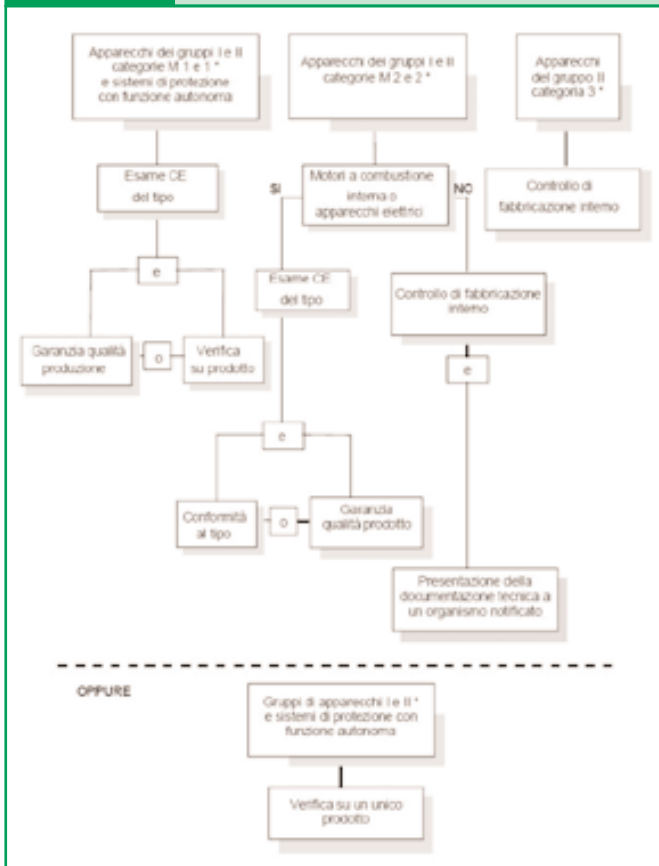
Dopo aver accertato le differenze, è possibile modificare la documentazione del Fascicolo Tecnico, le Istruzioni per l'Uso e aggiornare la Dichiarazione CE di Conformità con le nuove norme, in quanto non è possibile fare riferimento a quelle decadute. Qualora il Certificato CE di tipo per quel prodotto sia stato emesso con riferimento ad una "vecchia norma" occorre accertarsi che il proprio Certificato e/o la propria Dichiarazione CE di Conformità non siano già decaduti e intraprendere le azioni necessarie.

Tra i cambiamenti ricordiamo che le nuove norme comportano modifiche nella marcatura del prodotto e quindi nuove targhe; per esempio, una costruzione elettrica che nel 2003 era stata certificata ATEX II 2 GD, la marcatura EEx d IIC T6 IP65 T85°C diventa ora Ex d IIC T6 Ex tD A21 IP65 T85°C.

Tabella Revisione normativa in atto			
Modo di protezione	Norma europea	Norma italiana	Data di applicazione
GAS – Regole generali	EN 50014:1998 EN 60079-0:2006	CEI EN 50014:1998 CEI EN 60079-0:2006	Applicabile sino al 1/3/2007; superata da EN 60079-0
Ex-d	EN 50018:2000 EN 60079-1:2004	CEI EN 50018:2001 CEI EN 60079-1:2005	Applicabile sino al 1/3/2007; superata da EN 60079-1
Ex-p	EN 50016:2002 EN 60079-2:2004	CEI EN 50016:2003 CEI EN 60079-2:2005	Non armonizzata; superata da EN 60079-2
Ex-e	EN 50019:2000 EN 60079-7:2003	CEI EN 50019:2001 CEI EN 60079-7:2006	Applicabile sino al 1/3/2007; superata da EN 60079-7
Ex-i	EN 50020:2002 EN 60079-11:2007	CEI EN 50020:2003	Superata da EN 60079-11 Armonizzazione prevista entro 2007
Ex-m	EN 50028:1987 EN 60079-18:2004	CEI EN 50028:1997	Non armonizzata; superata da EN 60079-18
Ex-n	EN 50021:1999 EN 60079-15:2003	CEI EN 50021:2000 CEI EN 60079-15:2005	Applicabile sino al 1/7/2006; superata da EN 60079-15
DUST – Costruzioni protette con involucro	EN 50281-1:1998	CEI EN 50281-1:1999	Superata da EN 61241-0 ed EN 61241-1
DUST – Regole generali	EN 61241-0:2006		Armonizzazione prevista entro 2007
tD	EN 61241-1:2004	CEI EN 61241-1:2006	Armonizzazione prevista entro 2007
iD	EN 61241-11:2006		Armonizzazione prevista entro 2007

Fig. 4

Schema di verifica ATEX che consente di marcare un prodotto e redigere la Dichiarazione CE di Conformità



Alla luce di quanto sopra, risulta evidente l'importanza di effettuare al più presto un riesame dell'apparecchiatura ATEX e del relativo fascicolo tecnico per evitare di immettere sul mercato un prodotto non conforme alle norme vigenti in materia di sicurezza.

Conclusioni

La comprensione degli aspetti coinvolti nelle esplosioni e delle modalità per eliminare, o ridurre al minimo possibile tali rischi, risulta un argomento con tematiche approfondite, molto vasto e in continua evoluzione in questi anni. Per garantire la giusta protezione dei lavoratori nei confronti di un rischio così significativo è importante fare in modo che tutti gli attori in gioco (utenti finali, installatori, progettisti e costruttori) studino almeno i principi base, facendo inter-

venire i professionisti che si occupano di queste tematiche a supporto di valutazioni in casi specifici.

Bibliografia

- Dario ZUCCHELLI: "Conformità ATEX di filtri e sistemi LAF, depolveratori, unità trattamento aria e filtroventilanti", Il Perito industriale – Progettare, Costruire, Collaudare N. 3, maggio-giugno 2007
- Alberto CARABELLI: "Direttive ATEX: luoghi con rischio di atmosfere esplosive e prodotti", Incontri Tecnici ABB c/o stabilimenti Gruppo SIR Industriale, marzo 2005
- Dario ZUCCHELLI: "Elementi filtranti e apparecchi filtroventilanti conformi alle Direttive ATEX", Incontri Tecnici AFI c/o stabilimenti Gruppo SIR Industriale, aprile 2005
- M. e R. GRANCHI, M. REDAELLI: "Macchine: rischio esplosione e conformità alla direttiva ATEX", Tecniche Nuove, Rivista Imbottigliamento N° 4, maggio 2006
- ATEX news, "Importanti revisioni delle norme armonizzate EN in ambito ATEX", Sito ctscom.it - Hazardous Area Problem Solving, gennaio 2007
- Dario ZUCCHELLI: "Apparecchi e filtri in ambienti a rischio di esplosione: conformità alla direttiva ATEX", SMM Scientific MultiMedia, ASCCA news La Rivista per il Controllo della Contaminazione Ambientale N° 2, aprile-giugno 2007

Summary The Directive ATEX is named after the French "ATmosphere EXplosible" and it has been mandatory from 2003-2006. Manufacturers who apply its provisions and affix the CE marking are able to sell their equipment anywhere in Europe without any further requirements being applied with respect to the risks covered being applied. The Directive covers a surprisingly large range of equipment (FFU, LAF and AHU), potentially including equipment used on chemical platforms, in pharmaceutical plants, mines, mills and other areas where a potentially explosive atmosphere may be present. In very broad terms, there are three pre-conditions for the Directive to apply: the equipment a) must have its own source of ignition; b) be intended for use in a potentially explosive atmosphere (air mixtures); and c) be under normal atmospheric conditions. The Directive also covers components essential for the safe use and safety devices directly contributing to the safe use of the equipment in scope. These latter devices may be outside the potentially explosive environment. The article aim at providing information for both experts and non-experts

Per ulteriori informazioni segnare sull'apposito tagliando il n. ...