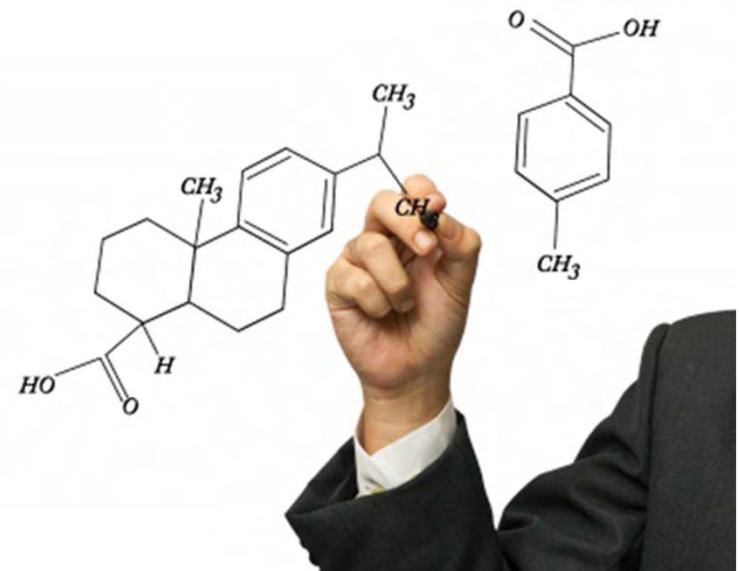


prodotti chimici nei cicli di produzione industriale:
gestione e smaltimento



Criterio per l'effettuazione dei monitoraggi e analisi dei risultati ottenuti

Ing. Leila Mazzoni
L.Mazzoni@igeam.it



Aula Magna – Campus di ingegneria
Università di Bergamo - 15 febbraio 2019

I QUESITI



I monitoraggi sono sempre necessari?

CHIMICI: D.Lgs 81/08
Titolo IX-Capo 1-art 225
c.2.

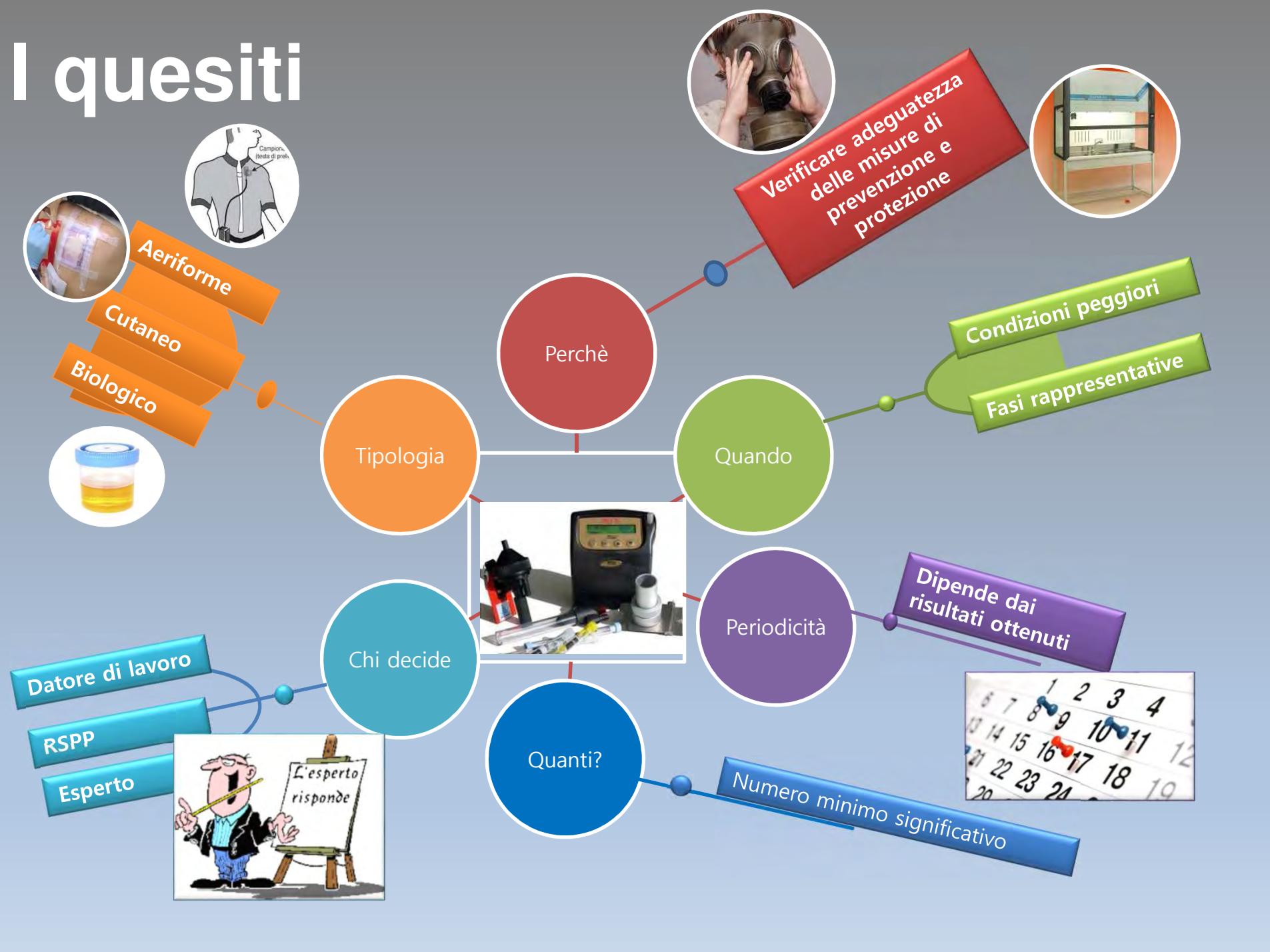
• Salvo che **possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione**, il datore di lavoro, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull'esposizione, provvede ad effettuare la misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute, con metodiche standardizzate di cui è riportato un elenco meramente indicativo nell'ALLEGATO XLI o in loro assenza, con metodiche appropriate e con particolare riferimento ai valori limite di esposizione professionale e per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio temporali.

CANCEROGENI: D.Lgs
81/08 Titolo IX-Capo 2-
art 236 c.2.

• Detta **valutazione tiene conto**, in particolare, delle caratteristiche delle lavorazioni, della loro durata e della loro frequenza, dei quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni prodotti ovvero utilizzati, **della loro concentrazione**, della capacità degli stessi di penetrare nell'organismo per le diverse vie di assorbimento, anche in relazione al loro stato di aggregazione e, qualora allo stato solido, se in massa compatta o in scaglie o in forma polverulenta e se o meno contenuti in una matrice solida che ne riduce o ne impedisce la fuoriuscita. La valutazione deve tener conto di tutti i possibili modi di esposizione, compreso quello in cui vi è assorbimento cutaneo.



I quesiti



Le norme tecniche

ALLEGATO XLI

METODICHE STANDARDIZZATE DI MISURAZIONE DEGLI AGENTI

ALLEGATO XLI

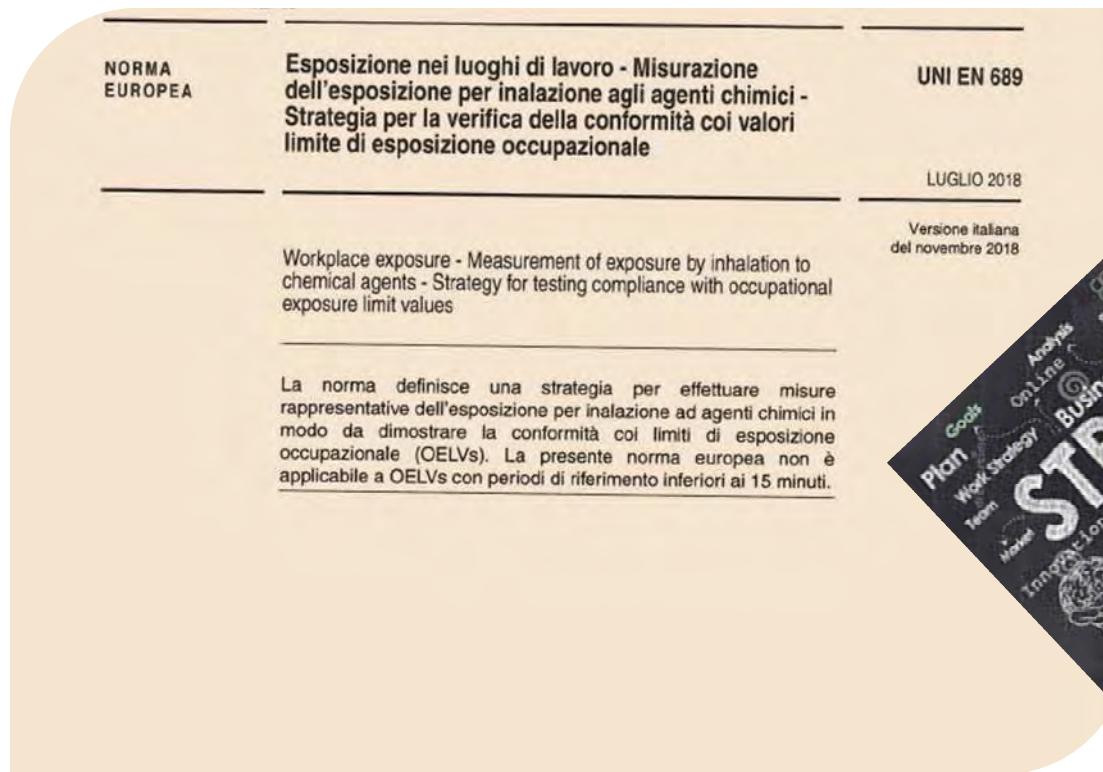
METODICHE STANDARDIZZATE DI MISURAZIONE DEGLI AGENTI

UNI EN 481:1994	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.
UNI EN 482:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici.
UNI EN 689:1997	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.
UNI EN 838:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Campionatori diffusivi per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1076:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Tubi di assorbimento mediante pompaggio per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1231:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Sistemi di misurazione di breve durata con tubo di rivelazione. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1232:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento personale di agenti chimici. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1540:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Terminologia.
UNI EN 12919:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento di agenti chimici con portate maggiori di 5 l/min. Requisiti e metodi di prova.



UNI EN 689:2018

- ✓ Atmosfera nell'ambiente di lavoro – Misura dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici – Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione occupazionale



UNI EN 689:2018



UNI EN 689:2018



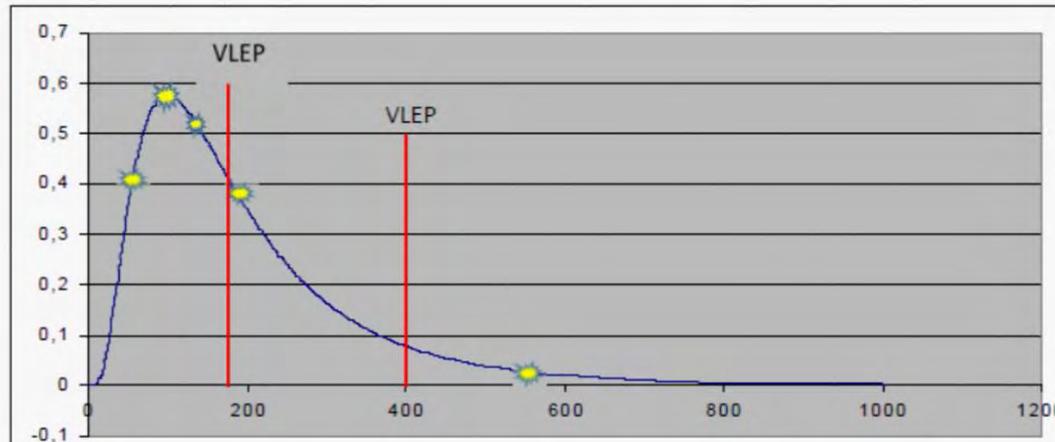
UNI EN 689:2018

- La distribuzione dei dati in un ambiente di lavoro

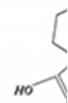
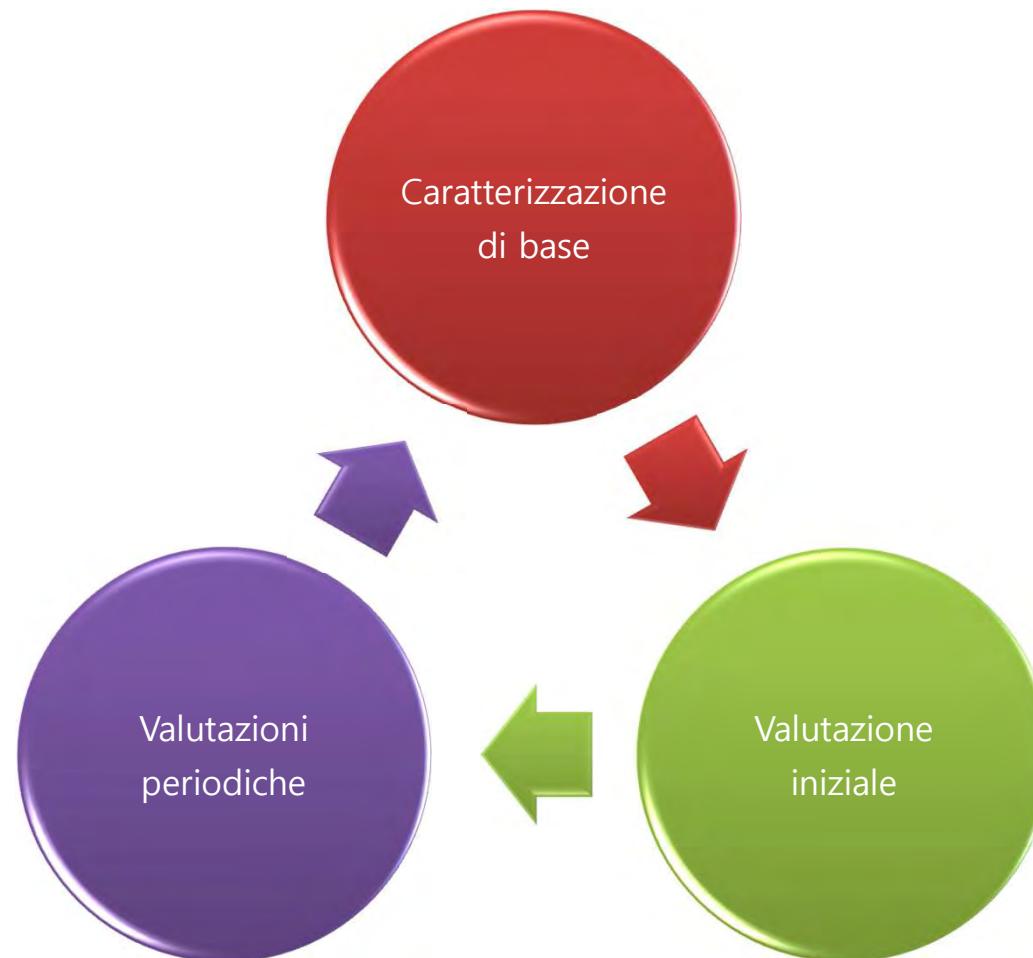
- ✓ La distribuzione dei dati in un ambiente di lavoro

Variability of exposure and measurement

- It leads commonly to a log normal distribution of the results of exposure measurements: one measure will be always insufficient



UNI EN 689:2018



UNI EN 689:2018

Caratterizzazione
di base

Agenti chimici interessati

Identificazione dei fattori di esposizione
determinati per le postazioni di lavoro

Valutazione a priori dei rischi e
dell'intensità dell'esposizione



UNI EN 689:2018

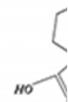
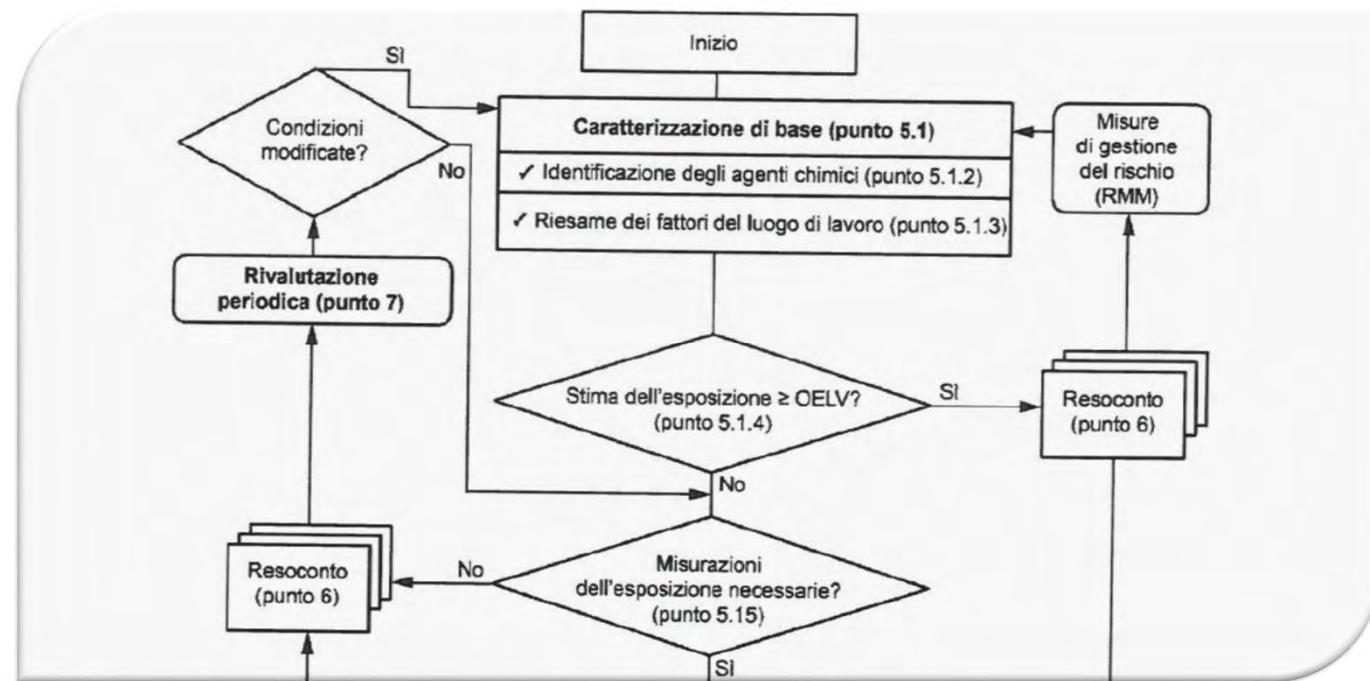
• Caratterizzazione di base

- ✓ L'Appendice A supporta il valutatore nella decisione di dover effettuare o meno le misure suggerendo scelte alternative:

prospetto A.1 Panoramica di approcci alla valutazione dell'esposizione in situazioni di luoghi di lavoro differenti							
Situazione del luogo di lavoro	Misurazioni dell'esposizione (secondo il punto 5)	Misurazioni del caso ragionevolmente peggiore (controlli in atto)	Misurazione dei parametri tecnici	Calcolo dell'esposizione (utilizzando modelli o algoritmi validati)	Confronto con altri luoghi di lavoro	Approcci basati su "control banding"	Guida alle buone pratiche per settori o attività definite
A.2 condizioni costanti	x	x	x	x	x	x	x
A.3 esposizione breve con condizioni costanti	x	x	x	x	x	x	x
A.4 esposizione occasionale	x	x	x	x	x	x	x
A.5 postazione fissa con esposizione irregolare	x	x	x	x	x	x	x
A.6 postazione mobile con esposizione irregolare	x	x	-	x	x	x	x
A.7 imprevedibile, esposizione in continuo cambiamento	x	-	-	-	x	-	x
A.8 all'aperto	x	x	x	x	x	-	x
A.9 sotterraneo	x	x	x	x	x	-	x



UNI EN 689:2018



UNI EN 689:2018

Valutazione
iniziale

Definizione del SEG

Strategia di campionamento

Validità dei risultati

Confronto con gli OELV

Compliance



UNI EN 689:2018

- Definizione SEG

- ✓ Gruppo di lavoratori aventi lo stesso **profilo di esposizione** generale per gli agenti chimici esaminati.
- ✓ Similarità per:
 - ✓ Frequenza operazioni unitarie;
 - ✓ Processi e materiali;
 - ✓ Modalità esecuzione operazioni unitarie;



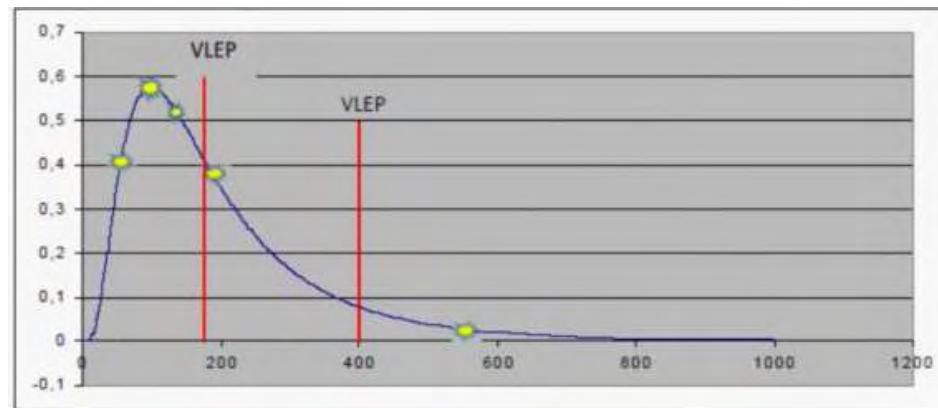
UNI EN 689:2018



- Strategia di campionamento
 - ✓ Misura **rappresentativa** del campionamento
 - ✓ Tecniche di prelievo e analisi conformi alle norme tecniche (**UNI-EN 482**)
 - ✓ Durata minima di campionamento **pari 2 ore** per le situazioni costanti (Annexe D)
 - ✓ Prelievi **personal**i
 - ✓ Presenza del **valutatore** durante l'effettuazione di misure
 - ✓ Numero minimo di misure pari a **3 per SEG (test preliminare)**



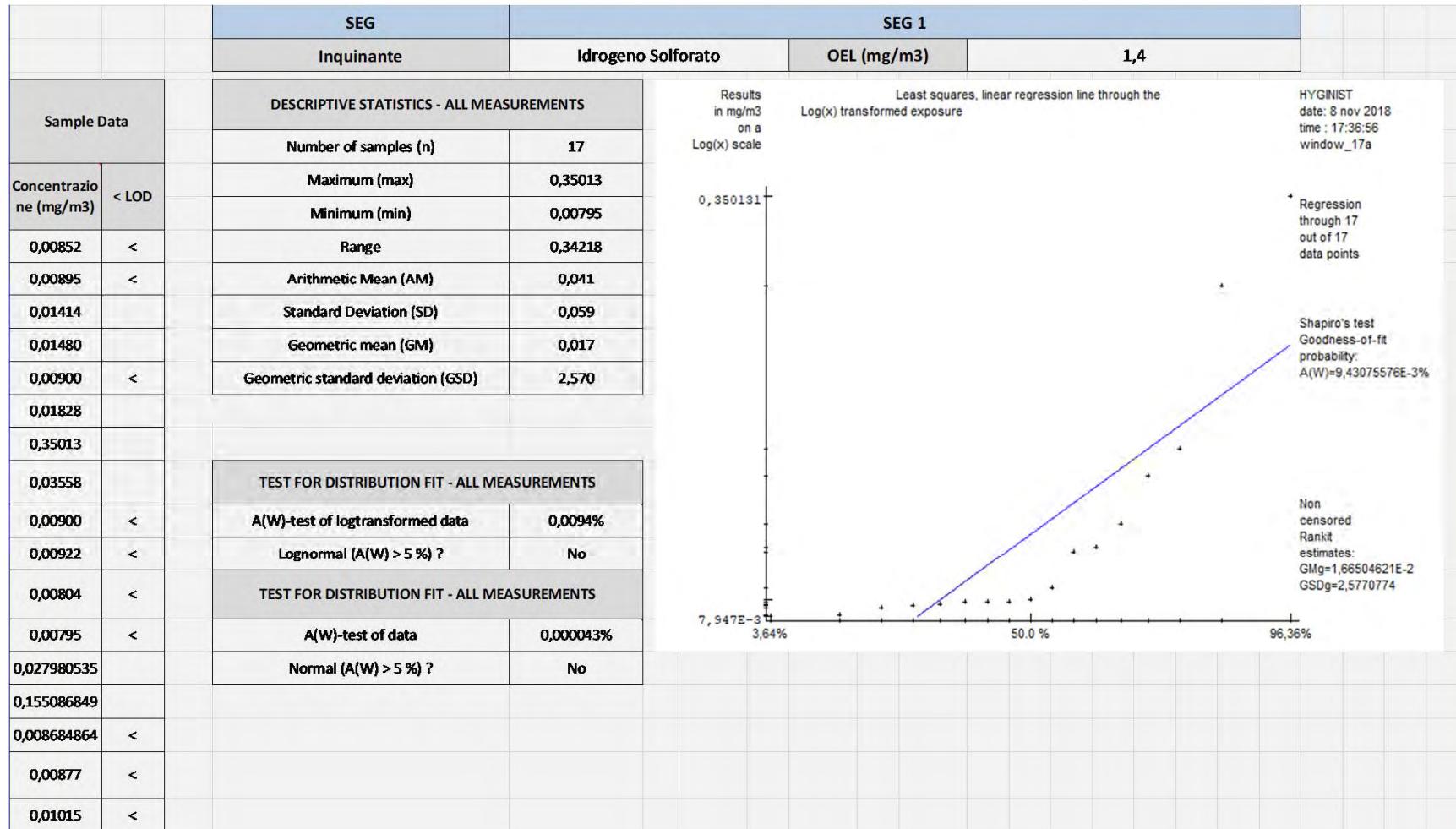
UNI EN 689:2018



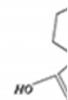
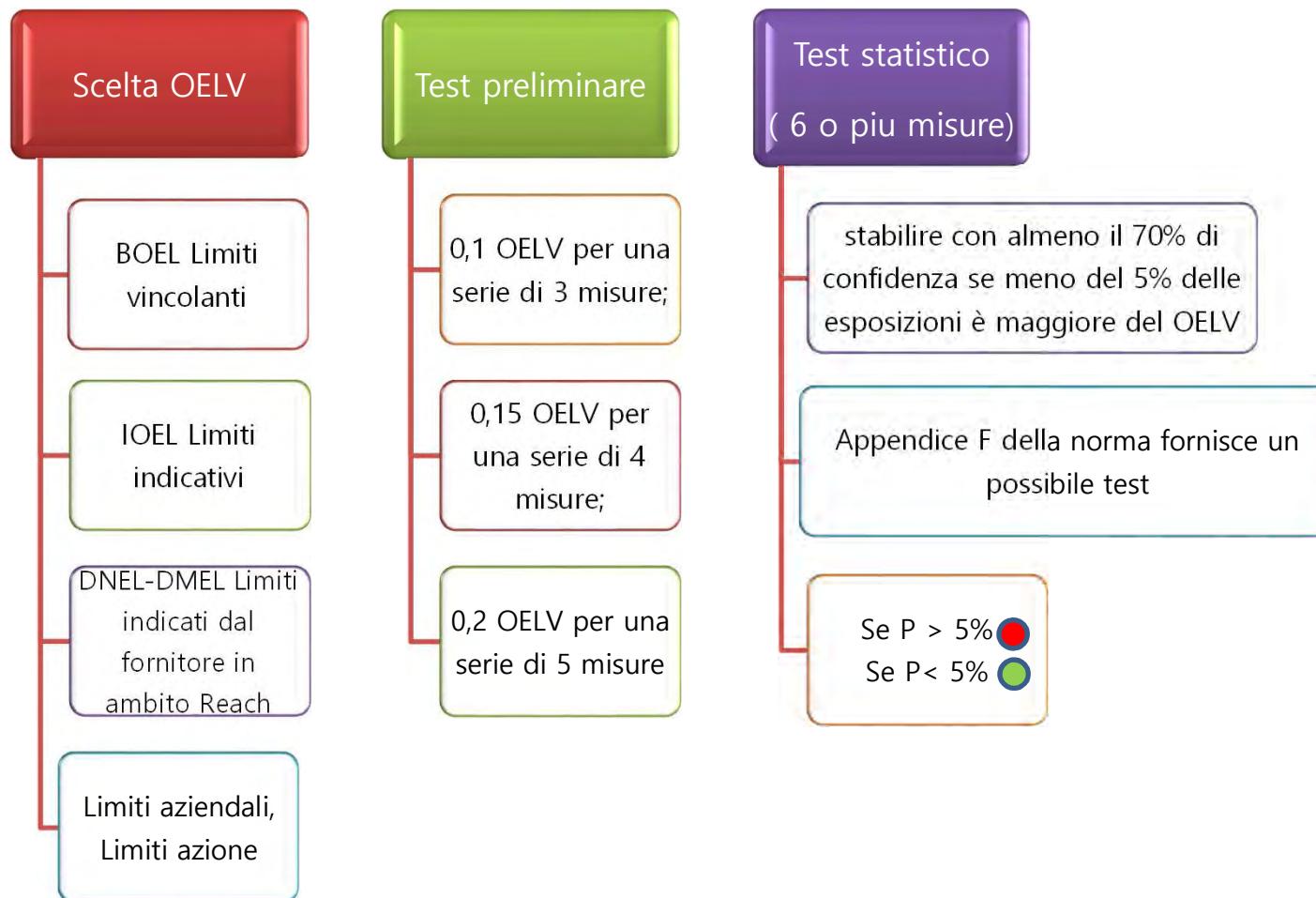
UNI EN 689:2018



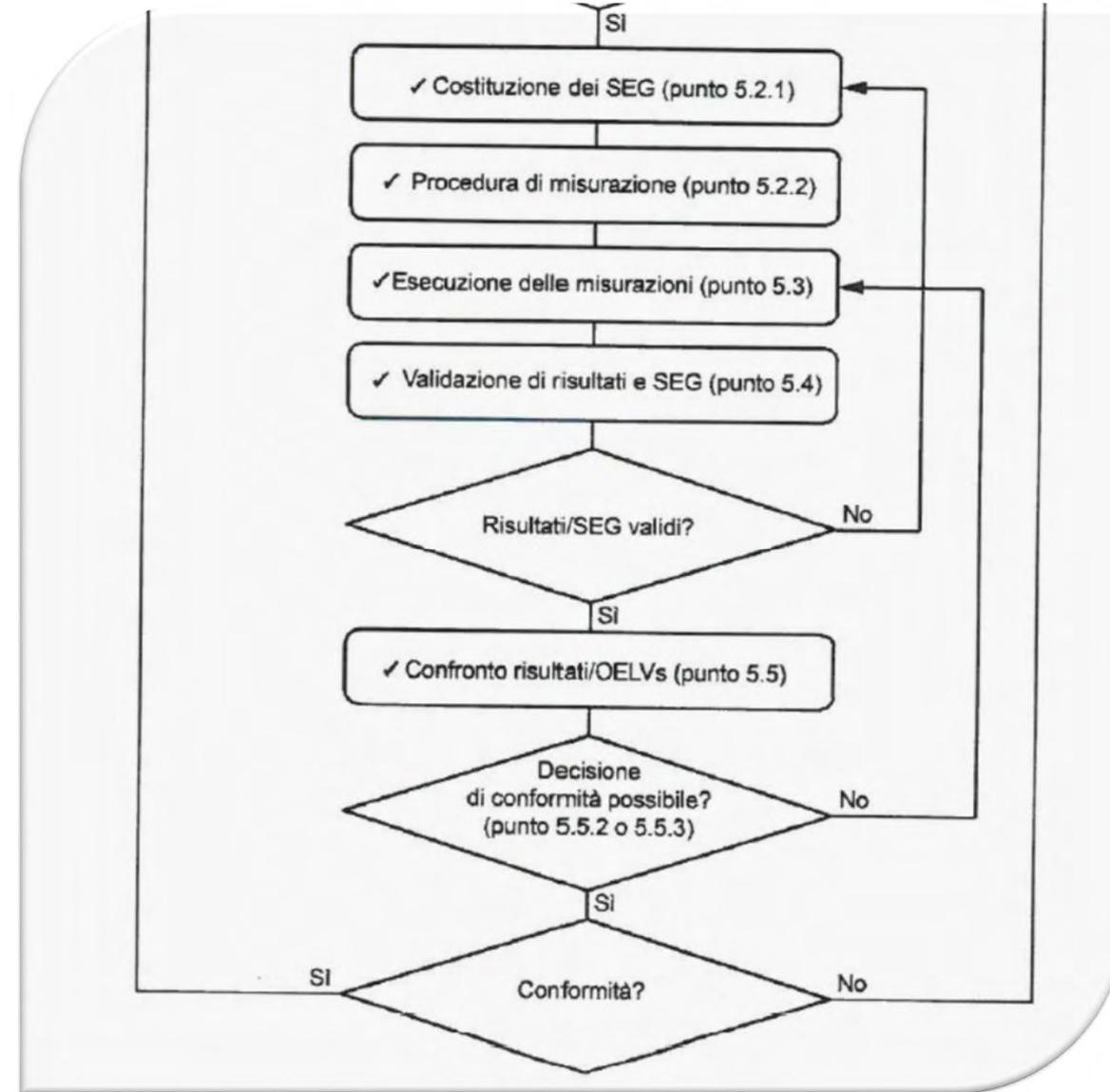
• Validazione del SEG



UNI EN 689:2018



UNI EN 689:2018



UNI EN 689:2018

Valutazioni
Periodiche

Con misure periodiche

Con altri metodi (Appendice A)

Raccomandato intervallo annuale

Intervalli specifici consigliati



UNI EN 689:2018

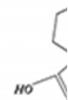
• Periodicità

✓ < 3 misure almeno un anno ed incremento le misure;

✓ >6 misure

crieterio	periodicità
GM o AM <0,1 OELV	36 mesi
0,1 OELV<GM o AM <0,25 OELV	24
0,25 OELV<GM o AM <0,5 OELV	18
0,5 OELV<GM o AM	12

✓ 6 misure : ripetere il test statistico con una frazione J del OELV : intervalli 36, 30, 24 mesi



UNI EN 689:2018

- Allegati

A VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

B VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE

C ESPOSIZIONE CONTEMPORANEA A PIU' AGENTI CHIMICI NEL LUOGO DI LAVORO

D PROFILO DI ESPOSIZIONE E DURATA DEL CAMPIONAMENTO

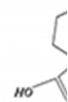
E CONTROLLO DELLA DISTRIBUZIONE DELLE MISURAZIONI E IDENTIFICAZIONE DI ESPOSIZIONI ECCEZIONALI ALL'INTERNO DEL SEG

F VERIFICA DI CONFRONTA' AGLI OELV

G CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE CON UN TURNO DI LAVORO PIU' LUNGO DI 8H

H ESPOSIZIONE MINORE DEL LIMITE DI QUANTIFICAZIONE

I INTERVALLO DELLE MISURAZIONI PERIODICHE



IL LOQ



minimo tenore di analita misurabile con
ragionevole certezza statistica

UNI 482: Il range di misura deve essere
compreso tra 0,1 e 2 volte il OELV



IL LOQ

- **QUESITO**



- La fattibilità di un campionamento deve essere valutata in relazione alla durata dell'attività che si vuole monitorare e alla **sensibilità** del metodo disponibile.
- *Ad es.*
Il **limite di esposizione sulle 8 ore** dell'Acetone è **1210 mg/m³**.
- Il **flusso** a cui posso campionare al massimo è **0,2 l/min.**
- La sensibilità del metodo proposto è **30 mg per fiala.**
- **Il metodo è idoneo al confronto con il limite di esposizione?**



IL LOQ

• SOLUZIONE

- Ipotizzo che il campionamento duri 8 ore. Quindi il volume massimo che posso campionare è:
- $V = 0,2 \times 480 = 96$ litri
- Se la sensibilità analitica è di 30 mg vuol dire che la concentrazione più bassa che posso misurare è pari a:
- $C = 30/96 * 1000 = 312$ mg/m³
-

Quindi?

312 mg/m³ > 0,1 x **1210** mg/m³

UNI 482 Il range di misura deve essere compreso tra 0,1 e 2 volte il OELV



I OELV

- Recepiti in Italia come VLEP

Se non diversamente specificato, il **limite della concentrazione media ponderata nel tempo** di un agente chimico nell'aria **all'interno della zona di respirazione di un lavoratore** in relazione ad un determinato periodo di riferimento



I OELV

- Esiste una gerarchia?

Quali utilizzare?

VLEP: Normativa Italiana (Allegato XXXVIII + futuri aggiornamenti)

IOEL BOEL: Direttive UE:

TLV: ACGIH/AIDII (Aggiornamenti annuali)

Altri enti autorevoli internazionali (MAK tedeschi, SUVA, INRS, ecc.)

Limiti stabiliti internamente dalle organizzazioni (ad es. farmaceutiche)

Direttiva prodotto: DNEL-DMEL



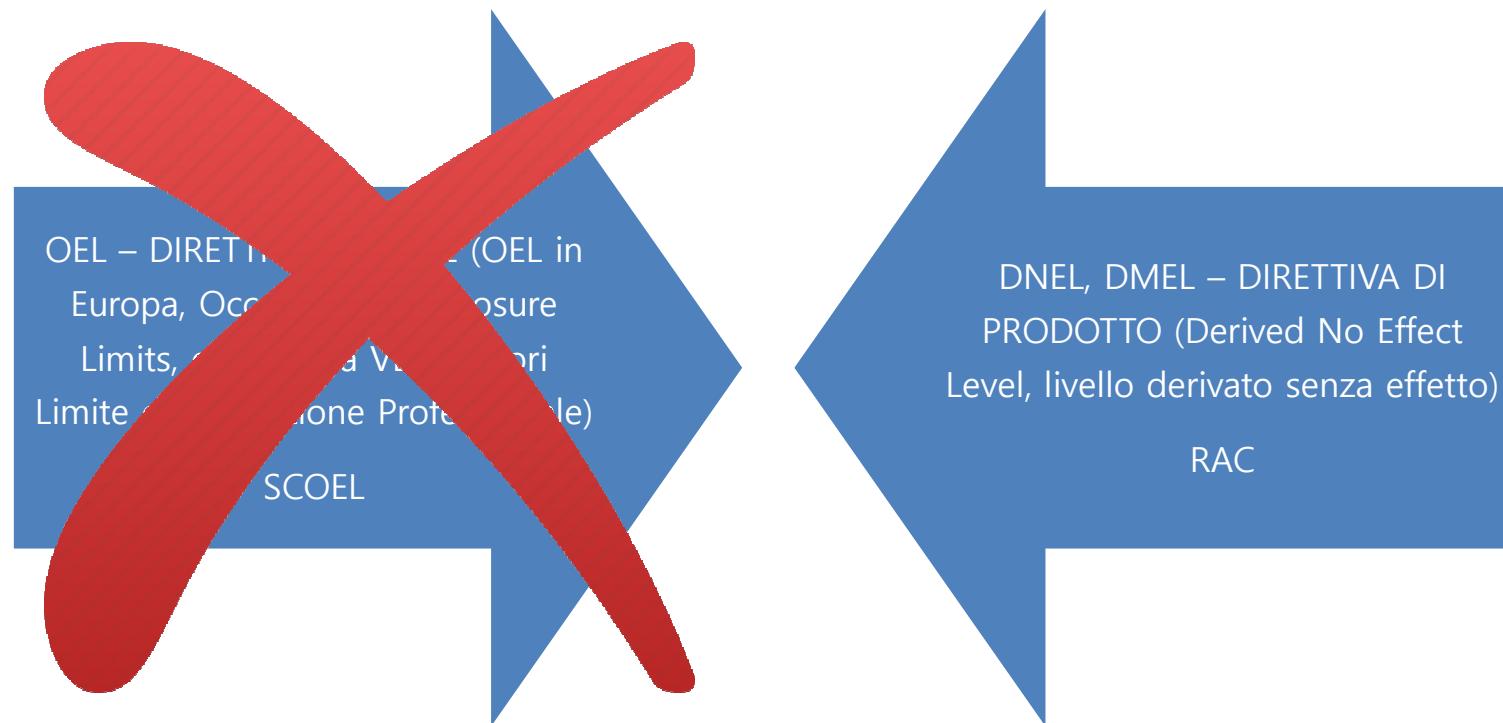
I OELV

- Esiste una gerarchia?
 - ✓ Esistono valori vincolanti e indicativi ma vale sempre il principio della massima cautela
 - ✓ Una fonte interessante per verificare l'esistenza di limiti al di fuori del D.Lgs. 81/08 e di ACGIH è il database Gestis dell'IFA <http://limitvalue.ifa.dguv.de/>



I OELV

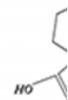
- Cambio di rotta



I OELV

- Cambio di rotta

- ✓ La metodologia normalmente utilizzata dal RAC può agevolmente attingere da tutte le informazioni provenienti dall'implementazione del Regolamento REACH e che prevede il coinvolgimento pubblico e trasparente degli stakeholders a vari livelli e in diverse occasioni



IL VALUTATORE

**La norma volutamente non
ne definisce i REQUISITI**



Interviene in tutti i nodi
decisionali del processo:

- Effettua la **stima dell'esposizione preliminare** e **prende una decisione** in merito alla necessità di effettuare le misurazioni
- Contatta il datore di lavoro e si assicura che i **lavoratori siamo stati informati**
- **Supervisiona** la campagna di misura e ne **documenta** le fasi
- Sceglie uno dei **metodi** proposti per valutare la **simultaneità delle esposizioni**
- **Sceglie il test statistico** da utilizzare

IL VALUTATORE

UNI 11711:2018



Norma numero : UNI 11711:2018

Titolo : Attività professionali non regolamentate - Igienista industriale - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza

ICS : [03.040]

Stato : IN VIGORE

Commissioni Tecniche : [Sicurezza]

Data entrata in vigore : 10 maggio 2018

Data ritiro :

Sommario : La norma definisce i requisiti relativi all'attività professionale dell'igienista industriale, ossia colui che si assume la responsabilità di individuare, valutare e controllare, ai fini della prevenzione e della eventuale bonifica, dei fattori ambientali di natura chimica, fisica e biologica derivanti dall'attività industriale, presenti all'interno e all'esterno degli ambienti di lavoro che possono alterare lo stato di salute e di benessere dei lavoratori e della popolazione, nel rispetto dei canoni di etica professionale.

Detti requisiti sono specificati, a partire dai compiti e attività specifiche identificati, in termini di conoscenza, abilità e competenza in conformità al Quadro europeo delle qualifiche (European Qualifications Framework - EQF) e sono espressi in maniera tale da agevolare i processi di valutazione e convalida dei risultati dell'apprendimento.

ESPOSIZIONE CUTANEA

- La misurazione degli agenti chimici è possibile anche per l'esposizione cutanea. Come?
- **Wipe sampling** (es. campionamenti di superfici di lavoro
 - con un panno)
- **Swab sampling** (es. campionamenti di superficie con un
 - tampone)
- **Pad** (campionamenti su superfici esposte del lavoratore, mani, braccia, tronco)
- Problema: non esistono metodiche standardizzate.
- CSN P CEN/TS 15279 - Workplace exposure - Measurement of dermal exposure - Principles and methods



ESPOSIZIONE CUTANEA

- Novità ACGIH 2019



- ✓ Adozione del TLV-SL Threshold Limit Value-Surface Limit
- ✓ Concentrazione sulle **superfici** da cui non dovrebbero scaturire effetti avversi per contatto espressi in **mg /100 cm²**



MONITORAGGIO BIOLOGICO

- D.Lgs. 81/08:

Il limite della concentrazione del relativo agente, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico (ALLEGATO XXXIX)

PIOMBO e suoi composti ionici.

1. Il monitoraggio biologico comprende la misurazione del livello di piombo nel sangue (PbB) con l'ausilio della spettroscopia ad assorbimento atomico o di un metodo che dia risultati equivalenti. Il valore limite biologico è il seguente: $60 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml di sangue}$. Per le lavoratrici in età fertile il riscontro di valori di piombemia superiori a 40 microgrammi di piombo per 100 millilitri di sangue comporta, comunque, allontanamento dall'esposizione.

2. La sorveglianza sanitaria si effettua quando:

l'esposizione a una concentrazione di piombo nell'aria, espressa come media ponderata nel tempo calcolata su 40 ore alla settimana, è superiore a $0,075 \text{ mg}/\text{m}^3$; nei singoli lavoratori è riscontrato un contenuto di piombo nel sangue superiore a $40 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml di sangue}$.

sempre superiore a $40 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml di sangue}$:

oltre alle esigenze di sorveglianza e monitoraggio è necessaria una valutazione del rischio in base al contenuto di piombo nel sangue.



MONITORAGGIO BIOLOGICO

• CARATTERISTICHE

- ✓ COMPLEMENTARE AL MONITORAGGIO AERODISPERSO
- ✓ MENO COSTOSO
- ✓ PIU' SIGNIFICATIVO PER I CANCEROGENI PER
CONTATTO
- ✓ VALUTA L'EFFICACIA DEI DPI



MONITORAGGIO BIOLOGICO

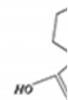
• CARATTERISTICHE

- ✓ COMPLEMENTARE AL MONITORAGGIO AERODISPERSO
- ✓ MENO COSTOSO
- ✓ PIU' SIGNIFICATIVO PER I CANCEROGENI PER
CONTATTO
- ✓ VALUTA L'EFFICACIA DEI DPI
- ✓ CONFRONTO CON VALORI LIMITE (ACGIH)
- ✓ CONFRONTO CON VALORI DI RIFERIMENTO
(POPOLAZIONE GENERALE)



QUANDO IL MONITORAGGIO

I monitoraggi sono sempre necessari?



QUANDO IL MONITORAGGIO

• MUTATA VISIONE

- ✓ La nuova norma UNI 689 risente dello sviluppo nella modalità di valutazione del rischio e di una mutata visione nella stima della esposizione.
- ✓ La **misura sul campo** è vista come **l'ultima fase di un processo** che passa attraverso attività valutative preliminari al termine delle quali arrivare a decidere se e come eseguire il monitoraggio.
- ✓ La complessità della strategia di indagine rende **più onerosa** l'attuale norma , rispetto alla precedente.
- ✓ **Valutazioni errate** comportano un numero elevato di ripetizioni di misure tali da poter rendere la **valutazione non economicamente sostenibile** per molte aziende



QUANDO IL MONITORAGGIO

- Quali metodi standardizzati per definire l'esposizione oggi in Italia in assenza di monitoraggi se volessi applicare l'Allegato A?
- Non ci sono metodi validati
- Esistono approcci basati su «**control banding**» : Valutazioni stimate

Norma numero : UNI/TR 11707:2018

Titolo : Determinazione dell'esposizione dei lavoratori agli agenti chimici - Analisi di modelli di calcolo ai fini della valutazione del rischio occupazionale da agenti chimici

ICS : [13.040.30]

Stato : IN VIGORE 

Commissioni Tecniche : [Sicurezza] [Determinazione dell'esposizione dei lavoratori agli agenti chimici]

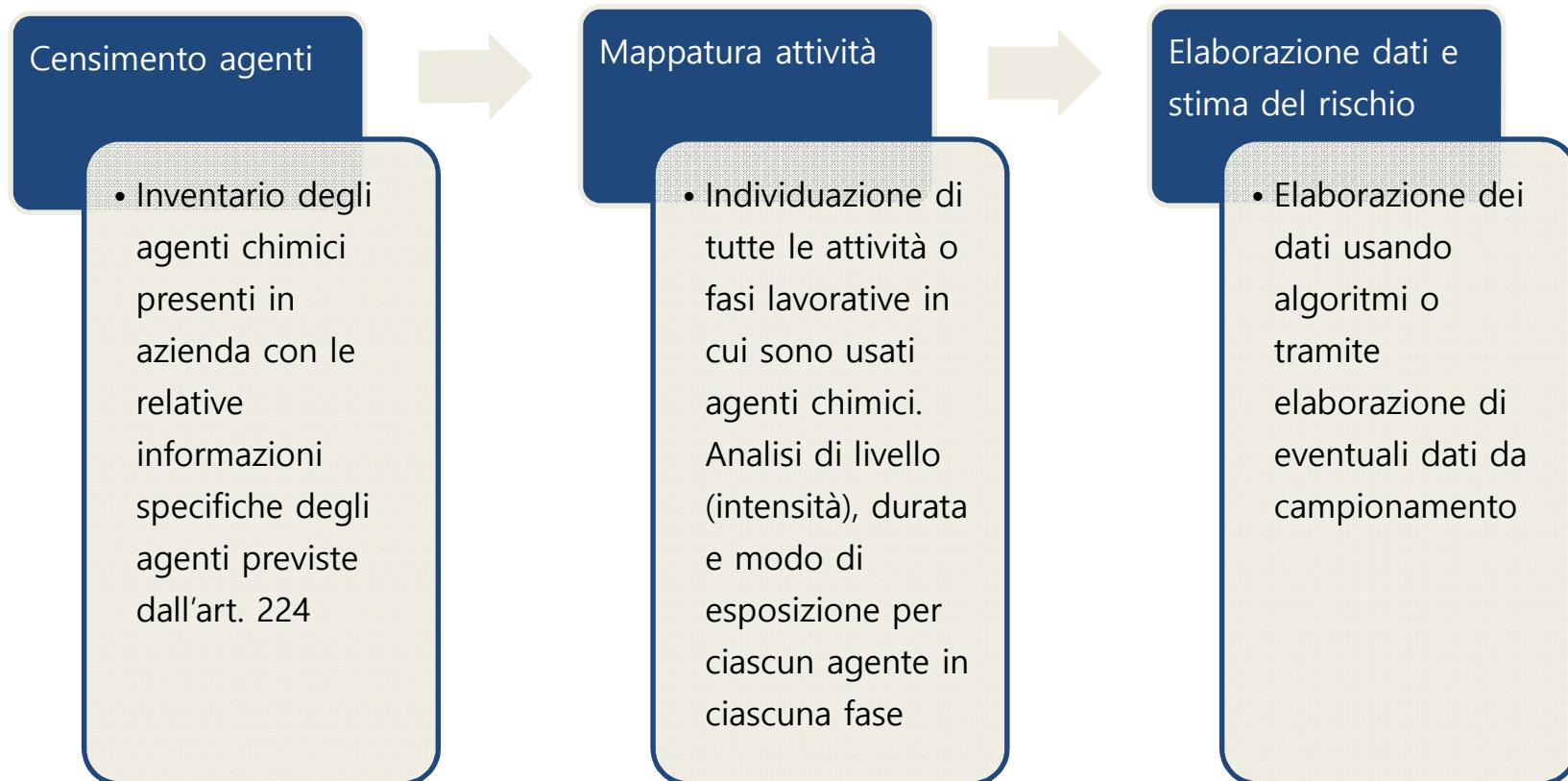
Data entrata in vigore : 26 aprile 2018

Data ritiro :

Sommario : Il rapporto tecnico descrive la struttura e le applicazioni pratiche dei seguenti modelli di calcolo Al.Pi.Ris.Ch., Stoffenmanager®, Cheope CLP, Linea Guida Federchimica, utilizzabili per la valutazione del rischio derivante dalla presenza degli agenti chimici negli ambienti di lavoro ai sensi della legislazione vigente.



VALUTAZIONI STIMATE



VALUTAZIONI STIMATE

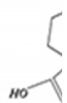
- ✓ Di fatto diventa indispensabile avere un censimento o inventario degli agenti chimici gestiti in azienda, con SW specifici o semplici fogli di calcolo

Database Agenti

N Indice Scheda Sicurezza	Denominazione della sostanza o miscela	Sostanza / Miscela	CAS #	Componenti	Classificazione EU	Caratteristiche Chimico Fisiche	Note stato chimico-fisico	Indicazioni di Pericolo H	Frasi di Rischio R	Score MoVaRis Ch	Score Inforisk INAL	Score Inforisk CUTE	Pericolo Cutaneo	MSDS Conforme Reach	Data aggiornamento o MSDS	Usi identificati Reach	
7783	2-Ethoxy-1-ethoxycarbonyl-1,2-dihydroquinoline	S	16357-59-8	-	No	Solido: granulometria granulare/cristallina		H302, H315		2,5	1	1	Si	VERO	09/04/2013		
6694	2-Metilpentano	S	107-83-5	-	Si	Liquido: 50°C < Teb < 150°C			H225, H304, H315, H336, H411	R11, R38, R51/53, R65, R67	5	3	1	Si		06/05/2014	Chimici di laboratorio, Produzione di sostanze chimiche
7811	2,3-Dihydro-[1,4]Dioxino[2,3-B]Pyridine-8-Carboxylic Acid	S	1220865-94-8	-	No	Solido: granulometria pellet o simili				1	0	0	No	VERO	21/10/2014		
7620	4,6-Dihydroxypyrimidine	S	1193-24-4	-	No	Solido: granulometria fine			H315, H319, H335		3,25	2	1	Si	VERO	28/07/2010	
7667	7-Metil-DL-triptofano	S	17332-70-6	-	No	Solido: granulometria granulare/cristallina				1	0	0	No	VERO	09/07/2012		
8729	Celite® 545	M	68855-54-9	Kieselguhr 40.0% / Quartz 10.0% / Silicon dioxide 50.0%	No	Solido: granulometria fine			H373		7	4	0	No	VERO	08/09/2016	A registration number is not available for this substance as the substance or its uses are exempted from registration, the annual tonnage does not
7604	Chloro(1,5-cyclooctadiene)rhodium(I) dimer	S	12092-47-6	-	No	Solido: granulometria granulare/cristallina			H315, H319, H335		3,25	2	1	Si		21/12/2015	
6970	Idruro di litio ed alluminio, Soluzione	M		Tetraiodofurano 90.0% / Lithium aluminum hydride 5.0%	No	Miscela di stati fisici diversi	torbida		H225, H260, H302, H314 cat.1A, H335, H351		8	5	3	Si		03/11/2015	Chimici di laboratorio, Produzione di sostanze chimiche
7632	Thiazolyl Blue Tetrazolium Bromide	S	298-93-1	-	No	Solido: granulometria fine			H315, H319, H335, H341		8	5	1	Si	VERO	13/06/2014	
6369	(-)-Cloruro di (R)-alpha-metossi- <i>alpha</i> trifluorometifenilacetile	S	39637-99-5	-	Si	Liquido: Teb > 150°C	Ebolizione al 213°C / 214°C	H314 cat.1B	R34	5,75	3	3	Si		10/10/2012	Chimici di laboratorio, Produzione di sostanze chimiche	

4 Aldrich S.r.l. 28

7-Metil-DL-triptofano	S	17332-70-6	No	Sigma-Aldrich S.r.l.	2012-07-09	1.0	0	0	0
Celite® 545	M	68855-54-9	No	Sigma-Aldrich	2016-09-08	7.0	4.0	0	nd
Chloro(1,5-cyclooctadiene)rhodium(I) dimer	S	12092-47-6	No	Sigma-Aldrich S.r.l.	2015-12-21	3.25	2.0	1.0	0
Idruro di litio ed alluminio, Soluzione	M		No	Sigma-Aldrich S.r.l.	2015-11-03	8.0	5.0	3.0	0



VALUTAZIONI STIMATE

- ✓ Il censimento degli agenti va poi incrociato con la mappatura delle attività (tipo Job Hazard Analysis) per avere il quadro delle fasi lavorative in cui vengono usati agenti chimici, l'elenco di tali agenti e le relative modalità (art. 223)

Fase: Analisi											
Rischio Salute	Reach	Rischio Sicurezza	Rischio Residuo								
AGENTE	TIPO	CAS	OEL-TWA (mg/m ³)	R _{inal}	R _{Cute}	R _{Comp}	R _{inal} RES	R _{Cute} RES	R _{Comp} RES	Note	MSDS
2-Propanolo	S	67-63-0		12.0	n.a.	12.0	12.0	n.a.	12.0		
5,5-Diphenylhydantoin	S	57-41-0		15.0	n.a.	15.0	15.0	n.a.	15.0		
Acetone	S	67-64-1		16.0	n.a.	16.0	16.0	n.a.	16.0		
Acetonitrile	S	75-05-8	35.0	14.0	34.0	36.8	14.0	34.0	36.8		
Acetyl coenzyme A sodium salt	M	102029-73-2		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		
Acido acetico	S	64-19-7		9.0	33.0	34.2	9.0	33.0	34.2		
Acido formico	S	64-18-6		15.0	51.0	53.2	15.0	51.0	53.2		
Acido trifluoroacetico	S	76-05-1		9.0	45.0	45.9	9.0	45.0	45.9		
Ammoniaca Soluzione	M			15.0	55.0	57.0	15.0	55.0	57.0		
Ammonio acetato	S	631-61-8		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		
Ammonio Cloruro	S	12125-02-9		3.0	n.a.	3.0	3.0	n.a.	3.0		
Quaternary ammonium	S	23152-03-0		3.0	0.75	2.0	3.0	0.75	3.0		
Quaternary ammonium	S	93-182-0		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		
Quaternary ammonium	S	100-00-0		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		
Quaternary ammonium	S	100-00-0		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		

Parametri usati nella valutazione

Indicazioni H	H225 – Liquido e vapori facilmente infiammabili H319 - Provoca grave irritazione oculare H336 - Può provocare sonnolenza o vertigini
Score Inforisk	2.0
Score Inforisk	0
Stato Fisico	liquido media volatilità (+0,5)
Quantità (kg o l)	0,1 > q <= 1
Fattore Durata	11-25%
Tipi processo	con apporto di energia meccanica (+0,5) / con apporto di energia termica (+0,5)
Tipologia	a ciclo confinato ma non in depressione rispetto all'esterno (-0,5)
Impianto	
Dispositivo	aspirazione localizzata (-1)
Protezione	
Tecnica	
Livello di	Immersione
contatto	
cutaneo	
Superficie	Superficie esposta maggiore di mano e avambraccio
esposta	



CONCLUSIONI

- Seguire il corretto iter significa

- ✓ Evitare misure inutili
- ✓ Evitare misure non significative
- ✓ Non utilizzare le sole misure per definire del livello di rischio chimico
- ✓ Cercare metodi alternativi
- ✓ Scegliere con cognizione di causa la strada dei monitoraggi
- ✓ Effettuare la tipologia di monitoraggio più idonea e la corretta strategia

