

Come ottemperare alla restrizione 71 del REACH, orientamenti per gli utilizzatori dell'NMP (1-metil-2-pirrolidone)

Luglio 2019

ABC

Clausola di esclusione della responsabilità

Il presente documento ha lo scopo di assistere gli utenti nell'adempimento degli obblighi previsti dal regolamento REACH. Ad ogni modo, si ricorda agli utenti che il testo del regolamento REACH è l'unico riferimento normativo facente fede e che le informazioni contenute nel presente documento non costituiscono un parere legale. In alcune sezioni viene fatto riferimento agli obblighi derivanti dalla normativa UE e nazionale in materia di sicurezza e salute sul lavoro (SSL). Tuttavia, l'attuazione delle direttive SSL dell'UE a livello nazionale può differire dagli esempi illustrati nel presente documento. L'uso di dette informazioni rientra nell'esclusiva responsabilità dell'utente. L'Agenzia europea per le sostanze chimiche declina ogni responsabilità in relazione al possibile uso delle informazioni contenute nel presente documento.

Versione	Modifiche	
1.0	10.07.2019	Prima edizione

Ringraziamenti

L'ECHA desidera ringraziare le seguenti organizzazioni per il sostegno e il contributo fornito alla redazione dei presenti orientamenti: Petrochemicals Europe (settore del Cefic), BASF SE, NXP Semiconductors, Farmak, LyondellBasell, MicroQuartz, Saft Batteries, Schwering & Hasse Elektrodraht, Teijin Aramid, ESIA (Associazione europea dell'industria dei semiconduttori) e Europacable (produttori europei di cavi e conduttori elettrici).

Titolo: Come ottemperare alla restrizione 71 del REACH, orientamenti per gli utilizzatori dell'NMP (1-metil-2-pirrolidone)

Riferimento: ECHA-19-H-07-IT

ISBN: 978-92-9481-224-7

Numero di catalogo: ED-01-19-554-IT-N

DOI: 10.2823/78900

Data di pubblicazione: Luglio 2019

Lingua: IT

© Agenzia europea per le sostanze chimiche, 2019
Copertina © Agenzia europea per le sostanze chimiche

Per inviare eventuali osservazioni o domande relative al presente documento, utilizzare il modulo per la richiesta di informazioni (riportando il riferimento e la data di pubblicazione). Il modulo per la richiesta di informazioni è accessibile alla pagina Contatti dell'ECHA all'indirizzo: <http://echa.europa.eu/contact>

Agenzia europea per le sostanze chimiche

Indirizzo postale: Casella postale 400, FI-00121 Helsinki, Finlandia
Sede: Annankatu 18, Helsinki, Finlandia

Indice

1. INTRODUZIONE	5
1.1 A chi sono rivolti i presenti orientamenti?	5
1.2 La restrizione.....	6
1.3 Che cos'è l'NMP?	7
1.4 Pericoli.....	7
1.5 Cosa sono i DNEL?.....	8
2. COSA OCCORRE FARE PER CONTROLLARE ADEGUATAMENTE I RISCHI	11
2.1 Come verificare se il proprio uso è contemplato dagli scenari d'esposizione ricevuti	11
2.2 L'uso è contemplato dagli scenari d'esposizione ricevuti	13
2.3 L'uso NON è contemplato dagli scenari d'esposizione ricevuti.....	13
2.4 Verificare il proprio uso: scheda di dati di sicurezza per la miscela	14
2.5 In che modo la scheda di dati di sicurezza (ampliata) supporta la propria valutazione dei rischi sul luogo di lavoro?	15
3. ESEMPI DI BUONE PRASSI PER CONTROLLARE L'ESPOSIZIONE ALL'NMP	17
3.1 Esempi illustrati	18
3.1.1 Carico e scarico.....	19
3.1.2 Operazioni di trasferimento	20
3.1.3 Trasferimento in un contenitore piccolo.....	21
3.1.4 Stoccaggio	23
3.1.5 Campionamento.....	23
3.1.6 Preparazione per la manutenzione.....	24
3.1.7 Pulizia di attrezzature con uso dell'NMP	25
3.1.8 Avvolgimento di filo, esempio di settore	25
3.1.9 Materiale supplementare sulle buone prassi.....	30
4. CONFORMITÀ DEL MONITORAGGIO E DEL CONTROLLO	31
5. PERCHÉ E QUANDO COMUNICARE CON IL PROPRIO FORNITORE.....	33
6. RIFERIMENTI E ULTERIORI APPROFONDIMENTI	35
7. APPENDICI	36
7.1 Appendice 1. diagramma di flusso per illustrare l'interazione tra il REACH e la direttiva sugli agenti chimici	36
7.2 Appendice 2: potenziali metodi analitici.....	37
7.3 Appendice 3. Dove è utilizzato l'NMP: settori e usi tipici	40

Indice delle tabelle

Tabella 1. Nomi comuni e principali proprietà dell'1-metil-2-pirrolidone	7
Tabella 2: classificazione armonizzata dell'NMP.....	8
Tabella 3: alcuni esempi di buone prassi di controllo dell'esposizione.....	17
Tabella 4. potenziali metodi analitici per il monitoraggio dell'esposizione (aria) sul luogo di lavoro	37
Tabella 5. potenziali metodi analitici per il monitoraggio biologico	39
Tabella 6. attuali valori europei per il controllo dell'esposizione.....	40
Tabella 7. panoramica dei settori industriali che utilizzano l'NMP.....	40

1. Introduzione

1.1 A chi sono rivolti i presenti orientamenti?

Il presente documento intende aiutare gli utilizzatori dell'1-metil-2-pirrolidone (NMP) o di miscele contenenti l'NMP ($C \geq 0,3\%$) ad ottemperare agli obblighi di restrizione di cui al regolamento REACH. La presente guida, inoltre, può aiutare le autorità a comprendere cosa aspettarsi e a valutare la conformità di un sito.

L'NMP ha una classificazione armonizzata come sostanza tossica per la riproduzione (sostanza tossica per la riproduzione di categoria 1B) ed è inoltre irritante per le vie respiratorie, la pelle e gli occhi. In Europa, l'NMP è soggetto alla restrizione 71 di cui all'allegato XVII del REACH. Se si deve utilizzare l'NMP sul luogo di lavoro, occorre proteggere tutti coloro che potrebbero essere esposti a tale sostanza. Lo scopo della presente guida consiste nell'aiutare a comprendere cosa fare per ottemperare alle disposizioni di questa restrizione in quanto tale, nonché nell'ambito degli obblighi vigenti in materia di sicurezza e salute sul lavoro (SSL).

L'approccio generale descritto nella presente guida può essere applicato ad altri solventi aprotici simili all'NMP (quali DMF e DMAC), qualora siano state introdotte restrizioni REACH simili per altri solventi di questo tipo. Alcuni elementi della guida sono specifici per l'NMP (quali esempi di buone prassi, metodi di monitoraggio, descrizione degli usi, ecc.) e, pertanto, non possono essere applicati direttamente ad altre sostanze.

Al fine di chiarire l'ambito di applicazione della presente guida, è opportuno spiegare il significato di alcuni termini utilizzati nel documento.

Uso: come definito nella normativa REACH, ogni operazione di trasformazione, formulazione, consumo, immagazzinamento, conservazione, trattamento, riempimento di contenitori, trasferimento da un contenitore ad un altro, miscelazione, produzione di un articolo o ogni altra utilizzazione.

Utilizzatore dell'NMP: nella presente guida, il termine utilizzatore deve essere inteso come "utilizzatore finale", ossia qualsiasi attore che utilizza l'NMP o una miscela contenente l'NMP nelle sue attività industriali o professionali, senza però rifornirlo ulteriormente.

Fornitore dell'NMP: qualsiasi attore che fornisce l'NMP o miscele contenenti l'NMP ad altri attori. I fornitori dell'NMP possono essere:

- dichiaranti dell'NMP (fabbricanti o importatori)
- utilizzatori a valle che forniscono l'NMP (ad esempio riempitori)
- distributori che forniscono l'NMP

I fornitori di miscele contenenti l'NMP possono essere:

- dichiaranti che formulano e forniscono miscele contenenti l'NMP
- utilizzatori a valle che formulano e forniscono miscele contenenti l'NMP
- distributori che forniscono miscele contenenti l'NMP.

Lavoratore: nella presente guida, il termine lavoratore va inteso come qualsiasi persona dipendente da un datore di lavoro, compresi tirocinanti e apprendisti, ad esclusione dei lavoratori domestici¹ (cfr. ILO C189) nonché i liberi professionisti (ad esempio lavoratori autonomi).

¹ Cfr. ILO C189

https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:2551460

1.2 La restrizione

A causa della sue proprietà pericolose, l'uso dell'NMP è stato ristretto dalla Commissione europea nell'aprile 2018. La restrizione indicata alla voce 71 dell'allegato XVII del REACH si applica alla produzione, all'immissione sul mercato e all'utilizzazione dell'NMP e stabilisce gli obblighi seguenti:

1. *Non deve essere immesso sul mercato come sostanza in quanto tale oppure come componente di miscele in una concentrazione pari o superiore allo 0,3 % successivamente al 9 maggio 2020 tranne nel caso in cui i fabbricanti, gli importatori e gli utilizzatori a valle abbiano inserito nelle relazioni sulla sicurezza chimica e nelle schede di dati di sicurezza i livelli derivati senza effetto (DNEL) relativi all'esposizione dei lavoratori pari a 14,4 mg/m³ per l'esposizione per inalazione e 4,8 mg/kg/giorno per l'esposizione cutanea.*

In pratica, il punto 1 impone ai fornitori dell'NMP o di miscele contenenti l'NMP (C ≥ 0,3% peso/peso) di effettuare una valutazione della sicurezza chimica utilizzando i DNEL obbligatori per i lavoratori di 14,4 mg/m³ per l'esposizione per inalazione e di 4,8 mg/kg/giorno per l'esposizione cutanea. I fornitori devono documentare questa valutazione in una relazione e comunicare i risultati della valutazione (condizioni d'uso e misure di gestione dei rischi appropriate) con la scheda di dati di sicurezza che rilasciano ai loro clienti. I DNEL obbligatori devono essere comunicati nelle schede di dati di sicurezza indipendentemente dal tonnellaggio. I fornitori dell'NMP devono rispettare questo punto a partire dal 9 maggio 2020.

2. *Non deve essere prodotto o utilizzato come sostanza in quanto tale oppure come componente di miscele in una concentrazione pari o superiore allo 0,3 % successivamente al 9 maggio 2020 tranne nel caso in cui i fabbricanti e gli utilizzatori a valle adottino misure di gestione dei rischi appropriate e prevedano condizioni operative adeguate per garantire che l'esposizione dei lavoratori sia inferiore ai DNEL specificati al punto 1.*

In pratica, il punto 2 impone ai fabbricanti, fornitori e utilizzatori dell'NMP di utilizzare l'NMP o miscele contenenti l'NMP (C ≥ 0,3% peso/peso in modo tale da garantire che i lavoratori non siano esposti all'NMP oltre i DNEL indicati nella restrizione. I fabbricanti e gli utilizzatori dell'NMP devono rispettare questo punto a partire dal 9 maggio 2020.

3. *In deroga ai punti 1 e 2, gli obblighi ivi stabiliti si applicano a decorrere dal 9 maggio 2024 per quanto riguarda l'immissione sul mercato a fini di impiego, o l'impiego, come solvente o reagente nel processo di rivestimento di fili.*

In pratica, il punto 3 offre ai fornitori e agli utilizzatori dell'NMP come solvente o reagente nel processo di rivestimento di fili un maggiore lasso di tempo per ottemperare alla restrizione. Devono rispettare i punti 1 e 2 a partire dal 9 maggio 2024.

La restrizione è pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea ² e ulteriori informazioni sul fascicolo di restrizione sono disponibili sul sito web dell'ECHA³.

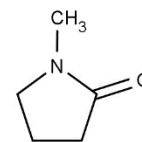
² Regolamento (UE) 2018/588 della Commissione, del 18 aprile 2018, che modifica l'allegato XVII del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda la sostanza 1-metil-2-pirrolidone https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC

³ Fascicolo di restrizione sul sito web dell'ECHA https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_EC_NUMBER=212-828-1&viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_DISS=true

La presente guida si incentra sull'ottemperanza al punto 2 della restrizione partendo dalla prospettiva dell'utilizzatore. La situazione degli utilizzatori dell'NMP è diversa dalla situazione consueta degli utilizzatori di sostanze o miscele ai sensi del REACH perché ora i DNEL relativi all'NMP sono obbligatori per tutti gli attori e il termine per l'ottemperanza è stabilito dalla restrizione.

1.3 Che cos'è l'NMP?

L'NMP è un composto chimico organico identificato con il numero CE 212-828-1, il numero di registrazione CAS 872-50-4 e con la formula molecolare C₅H₉NO. L'NMP viene importato e prodotto in Europa in grandi volumi (20 000 – 30 000 tonnellate l'anno nel 2017-18). Viene utilizzato comunemente come solvente in vari settori industriali, quali petrolchimico, trattamento di superfici o farmaceutico. Per ulteriori informazioni sugli usi cfr. l'appendice 7.3.



CH ₃	CH ₃
N	N
O	O

Tabella 1. Nomi comuni e principali proprietà dell'1-metil-2-pirrolidone

Proprietà	Valore
Nomi comuni	NMP, N-metil-2-pirrolidone, metil pirrolidone, 1-metilpirrolidone e N-metilpirrolidone
Aspetto	Liquido a temperatura ambiente
Colore	Incolore
Odore	Leggero odore di ammina (pesce)
Punto di fusione/congelamento	-24,2 °C a 101 325 Pa
Punto di ebollizione	204,1 °C a 101 325 Pa
Densità	1,03 g/cm ³ a 25 °C
Pressione di vapore	32 Pa a 20 °C
Idrosolubilità	Miscibile con acqua 1 000 g/L a 20 °C
Punto di infiammabilità	91 °C a 101 325 Pa
Biodegradazione in acqua	Rapidamente biodegradabile (100%)

1.4 Pericoli

L'NMP è una sostanza tossica per la riproduzione (può nuocere al feto), causa grave irritazione oculare e irritazione cutanea e può causare irritazione delle vie respiratorie. L'Unione europea ha riconosciuto queste proprietà pericolose ed ha previsto una classificazione (e un'etichettatura) armonizzata a norma del regolamento relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio (CLP) Dal 1° marzo 2018 l'NMP ha la classificazione illustrata nella Tabella 2.

Nell'ambiente di lavoro, l'NMP può penetrare nell'organismo mediante inalazione dei vapori (o aerosol) della sostanza, o per contatto cutaneo attraverso spruzzi o gocce, indossando dispositivi di protezione individuale sporchi o toccando superfici sporche. L'NMP presente come vapore nell'atmosfera può penetrare nell'organismo anche attraverso la pelle.

Tabella 2: classificazione armonizzata dell’NMP.

Classificazione armonizzata obbligatoria dell’NMP (CLP00, ATP09), indice n. 606-021-00-7		
Classe e categoria di pericolo	Codice e indicazione di pericolo	
Ripr. 1B	H360D***	Tossicità per la riproduzione, può nuocere al feto.
Irrit. oc. 2	H319	Grave irritazione oculare, causa grave irritazione oculare
Irrit. cut. 2	H315	Irritazione cutanea, causa irritazione cutanea
STOT SE 3	H335	Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, può causare irritazione delle vie respiratorie

Gli *** associati all’H360D indicano che la classificazione Ripr. 1B è stata recepita dalla normativa precedente⁴ senza ulteriore esame più recente nell’ambito del CLP. Tuttavia, la classificazione Ripr. 1B è stata confermata nel fascicolo di restrizione.

Nota:

- Per la classificazione Ripr. 1B – H360D***, si applica il limite di concentrazione generico di C ≥ 0,3% Al di sotto di questa concentrazione, la classificazione Ripr. 1B – H360D*** non si applica.
- Per la classificazione STOT SE 3 - H335, vi è un limite di concentrazione specifico di C ≥ 10%. Al di sotto di questa concentrazione, la classificazione STOT SE 3 - H335 non si applica.
- Per la classificazione Irrit. oc. 2 – H319, il limite di concentrazione generico è di C ≥ 10%. Al di sotto di questa concentrazione, la classificazione Irrit. oc. 2 – H319 non si applica.
- Per la classificazione Irrit. cut. 2 – H315, il limite di concentrazione generico è di C ≥ 10%. Al di sotto di questa concentrazione, la classificazione Irrit. cut. 2 – H315 non si applica.

Gli elementi seguenti devono essere visibili sull’etichetta apposta sul contenitore/imballaggio dell’NMP:



Per ulteriori informazioni sui requisiti di classificazione, etichettatura e imballaggio, cfr. la Guida all’etichettatura e all’imballaggio a norma del regolamento (CE) n. 1272/2008⁵.

1.5 Cosa sono i DNEL?

I livelli derivati senza effetto (DNEL) sono i livelli di esposizione a una sostanza al di sotto dei quali non si prevedono effetti negativi per la salute negli esseri umani. Sono calcolati dalle informazioni relative ai pericoli generate e raccolte per la registrazione della sostanza ai sensi del REACH e funzionano come valori di riferimento per la valutazione della sicurezza chimica.

⁴ La direttiva europea sulle sostanze pericolose (DSD) è stata introdotta nel 1967 per proteggere la salute pubblica, in particolare la salute dei lavoratori che manipolano sostanze pericolose. Essa è stata sostituita da una nuova norma, nota come regolamento relativo alla classificazione, all’etichettatura e all’imballaggio delle sostanze e delle miscele (CLP) a partire dal 20 gennaio 2009.

⁵ Orientamenti per l’etichettatura e l’imballaggio

https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/clp_labelling_en.pdf/

Questi livelli senza effetto sono ricavati dai dichiaranti, vale a dire i fabbricanti e gli importatori della sostanza, nell'ambito del processo di registrazione REACH per le sostanze pericolose. In alcune situazioni previste dal REACH, i DNEL possono essere ricavati dalle autorità (procedura di restrizione) o raccomandati dal comitato dell'ECHA per la valutazione dei rischi (procedura di autorizzazione).

Può esistere più di un DNEL per una sostanza dato che il DNEL è specifico per la via e l'effetto dell'esposizione. In tali casi, deve essere preso in considerazione anche il rischio combinato in cui sono applicabili diverse vie di esposizione. Per l'esposizione durante un intero turno di lavoro sono calcolati DNEL sistemici di lungo periodo/cronici⁶. Pertanto, devono essere impiegati per la valutazione dei rischi dovuti ad un'esposizione giornaliera media superiore a 8 ore.

Quando viene effettuata una valutazione della sicurezza chimica per una sostanza a norma del REACH, i DNEL sono utilizzati come valori di riferimento per stabilire e individuare le condizioni operative⁷ e le misure appropriate di gestione dei rischi⁸. I DNEL sono comparati con l'esposizione di un lavoratore (sulla base di dati misurati o modellati) per un uso o usi specifici dell'NMP nell'ambito di adeguate misure di gestione dei rischi. Se il livello di esposizione non è superiore al DNEL, le condizioni d'uso sono considerate sufficienti per controllare adeguatamente i rischi. In caso contrario, le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi devono essere rivedute fino a che il livello di esposizione non supera il DNEL. In presenza di diverse vie di esposizione (e diversi DNEL come nel caso dell'NMP), nella valutazione dei rischi occorre calcolare anche l'esposizione combinata attraverso tutte le vie.

Di solito, la valutazione della sicurezza chimica è eseguita dal dichiarante o dal fornitore. Per motivi pratici, il livello di esposizione è spesso stimato dal dichiarante utilizzando strumenti di modellazione dell'esposizione. Le informazioni sulle condizioni d'uso sicuro sono fornite con la scheda di dati di sicurezza ampliata.

Per l'NMP, i DNEL per l'esposizione per inalazione e cutanea sono stati ricavati dalle autorità, nell'ambito del processo di restrizione REACH. Questi DNEL obbligatori specifici relativi all'esposizione per inalazione e cutanea dei lavoratori devono essere applicati nella valutazione della sicurezza chimica da qualsiasi fabbricante, importatore e utilizzatore (a valle) se necessario, utilizzando la sostanza secondo le condizioni della restrizione.

Nel caso dell'NMP, il DNEL per inalazione è più basso dell'attuale limite di esposizione professionale indicativo europeo (14,4 mg/m³ contro 40 mg/m³). Questi due valori derivano da effetti nocivi per la salute separati ma critici, rispettivamente, di tossicità per la riproduzione (lo sviluppo) e irritazione delle vie respiratorie. Pertanto, in termini pratici, il rispetto dei DNEL applicando le misure di gestione dei rischi descritte nello scenario d'esposizione allegato alla scheda di dati di sicurezza dovrebbe garantire il non superamento del limite di esposizione applicabile. Oltre al DNEL per l'inalazione, il DNEL cutaneo di 4,8 mg/kg pc/giorno è un elemento importante nella valutazione degli effetti (sistemici) combinati derivanti dall'NMP inalato e assorbito per via cutanea. Se si rispetta/no lo/gli scenario/i d'esposizione, il livello di esposizione dovrebbe essere inferiore a tutti i DNEL pertinenti.

Per l'NMP e alcune altre sostanze, i DNEL coesistono con valori limite di esposizione professionale (OEL). DNEL e OEL si applicano simultaneamente alle stesse attività lavorative. Ciò potrebbe creare confusione inizialmente se i valori sono differenti. Tuttavia, i valori DNEL e OEL sono dedotti da diverse normative UE. Entrambi figurano nella sezione 8.1 della scheda di dati di sicurezza.

Per ⁶effetto sistemico si intende un effetto nocivo per la salute quando la sostanza viene assorbita nell'organismo, si distribuisce e agisce sugli organi distanti dal punto di contatto.

Per ⁷ condizioni operative si intendono le attività dei lavoratori connesse ai processi interessati nonché la durata e la frequenza della loro esposizione alla sostanza.

Per ⁸ misure di gestione dei rischi si intendono le misure tese a ridurre o evitare l'esposizione diretta o indiretta dei lavoratori.

Da ricordare!

- I livelli derivati senza effetto (DNEL) e i limiti di esposizione professionale (OEL) contribuiscono a proteggere i lavoratori da effetti nocivi per la salute derivanti dall'esposizione ad agenti chimici sul luogo di lavoro.
- Per legge, relativamente all'NMP è necessario compiere ogni sforzo per ottemperare sia ai DNEL di cui al REACH sia agli OEL dell'Unione europea adottati in attuazione della direttiva 98/24/CE sui rischi derivanti da agenti chimici, nonché ai valori limite nazionali.
- I valori DNEL e OEL figurano entrambi nella sezione 8.1 della scheda di dati di sicurezza.
- Occorre attuare controlli adeguati (condizioni operative e misure di gestione dei rischi) per garantire che l'esposizione dei lavoratori sia al di sotto del/dei valore/valori.
- Per quanto riguarda l'NMP, le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi raccomandate sono reperibili negli scenari d'esposizione allegati alla scheda di dati di sicurezza.
- Gli utilizzatori a valle - quali datori di lavoro - hanno l'obbligo di valutare tutti i rischi cui i lavoratori sono esposti e di adottare le conseguenti misure di prevenzione e protezione. La scheda di dati di sicurezza fornisce informazioni molto utili per favorire tale attività.
- In merito all'NMP, il controllo dell'esposizione al di sotto del DNEL dovrebbe inoltre garantire il rispetto della maggior parte dei valori limite di esposizione professionale nazionali.

Maggiori informazioni sui valori limite di esposizione professionale

Parallelamente ai DNEL, i valori limite di esposizione professionale (OEL) definiscono il limite della media ponderata su un periodo della concentrazione di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un periodo di riferimento specifico (tipicamente 8 ore al giorno). I valori limite di breve periodo definiscono il livello al di sotto del quale è improbabile che si producano effetti nocivi per la salute in 15 minuti di esposizione, nella misura in cui non sia superata la media di 8 ore. Per l'NMP esistono valori limite di esposizione professionale indicativi sia per 8 ore sia di breve periodo (cfr. appendice 7.2, Tabella 6).

Gli OEL sono valori limite nazionali, applicabili direttamente, che devono essere fissati dagli Stati membri tenendo conto dei valori limite di esposizione professionale ricavati nel quadro di direttive europee, quali la direttiva 98/24/CE sui rischi derivanti da agenti chimici.

Un lavoratore non deve essere esposto a un valore al di sopra del limite di esposizione professionale. I datori di lavoro devono garantire il rispetto dei limiti di esposizione professionale predisponendo quindi misure di gestione dei rischi al fine di prevenire o ridurre al minimo l'esposizione all'NMP o, quanto meno, di controllarla mantenendola ad un livello inferiore al limite di tale esposizione.

Poiché l'assunzione cutanea è un'importante via di esposizione all'NMP, l'OEL indicativo è integrato da una notazione cutanea per limitare l'esposizione globale alla sostanza. I valori limite biologici per i metaboliti dell'NMP sono stati ricavati come guida per il controllo dei potenziali rischi per la salute.⁹

⁹ Comitato scientifico per i limiti di esposizione professionale ad agenti chimici (SCOEL), List of recommended health-based biological limit values (elenco dei valori limite biologici raccomandati basati sulla salute), giugno 2014 <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewiyi8SdguHgAhWyposKHVRTBZIQfjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fsocial%2FBlobServlet%3FdocId%3D12629%26langId%3De&usq=AOvVaw2URakCQKGLBgDWEJYWKREe>

2. Cosa occorre fare per controllare adeguatamente i rischi

Quando si acquista l'NMP, il fornitore deve rilasciare una scheda di dati di sicurezza (ampliata)¹⁰. Le informazioni sulla restrizione 71 del REACH sono reperibili nella sezione 15 della scheda di dati di sicurezza. Quando sono allegati scenari d'esposizione, le condizioni operative e le apposite misure di gestione dei rischi al fine di controllare adeguatamente il rischio per ciascun uso pertinente sono descritte in detti scenari. Gli utilizzatori a valle sono tenuti per legge ad applicare tali misure di gestione dei rischi o ad adottare altre azioni idonee (cfr. sezione 2.3) per garantire che il livello di esposizione previsto nello scenario d'esposizione non sia superato. Il rispetto dello/degli scenario/i di esposizione colloca al di sotto di tutti i DNEL pertinenti.

Possono esistere situazioni in cui non si riceve una scheda di dati di sicurezza aggiornata, ad esempio perché l'ultima fornitura ha avuto luogo più di 12 mesi prima della restrizione. In alternativa, è possibile che sia stata ricevuta una scheda di dati di sicurezza aggiornata ma senza scenari d'esposizione allegati, ad esempio perché il fornitore ha registrato <10 tonnellate/anno. Il primo passo da compiere in queste situazioni consiste nel contattare il proprio fornitore e controllare (cfr. sezione 5). È importante ricordare che le condizioni imposte dalla restrizione 71 del REACH sono sempre applicabili e devono essere rispettate. In definitiva, ciò significa che si deve poter dimostrare l'adempimento dei propri obblighi nazionali (principalmente attraverso il monitoraggio dell'esposizione; alcuni Stati membri accettano la modellazione).

Le quattro sottosezioni che seguono descrivono le azioni da compiere per adempiere agli obblighi del REACH. È bene rammentare che occorre rispettare anche gli obblighi in materia di sicurezza e salute sul lavoro (OSH) (alcuni aspetti dei quali sono trattati nella sezione 2.5).

Il primo passo da compiere consiste nel verificare se il proprio uso dell'NMP è descritto nella scheda di dati di sicurezza ampliata ricevuta insieme alla sostanza.

2.1 Come verificare se il proprio uso è contemplato dagli scenari d'esposizione ricevuti

Si può procedere come segue.

1. Verificare il proprio uso o i propri usi: controllare (i) la sezione 1.2 della scheda di dati di sicurezza sugli usi identificati, e (ii) la sezione del titolo degli scenari d'esposizione allegati. Verificare che il proprio uso o i propri usi vi siano descritti (ricordarsi che è possibile avere diversi usi).

Come buona prassi, il fornitore dovrebbe fornire un indice dell'allegato degli scenari d'esposizione, consentendo all'interessato di poter individuare facilmente gli scenari più pertinenti per il proprio uso o i propri usi.

¹⁰ *Ampliata* significa che un dichiarante nella catena di approvvigionamento interessata ha registrato la sostanza come prodotta o importata in Europa in quantità superiore a 10 tonnellate l'anno, e che nella scheda di dati di sicurezza sono allegati scenari d'esposizione (ES). Il numero di registrazione è reperibile nella sezione 1 della scheda di dati di sicurezza.

Annex: Exposure Scenarios

Index

- 1. Use as a Process chemical
SU3; SU3; ERC4; PROC1, PROC2, PROC3
- 2. Charging and discharging of substances and mixtures
SU3; SU3; ERC1, ERC2, ERC4; PROC8a, PROC8b, PROC9
- 3. Formulation
SU3; SU3; ERC2; PROC1, PROC2, PROC3, PROC5, PROC14
- 4. Use in laboratories
SU3; SU3; ERC4; PROC15
- 5. Use in laboratories
SU22; SU22; ERC8a; PROC15
- 6. Use in construction chemicals
SU3; SU3; ERC4; PROC10, PROC13, PROC14
- 7. Use in Coatings
SU3; SU3; ERC4; PROC7, PROC10, PROC13
- 8. Use in Coatings
SU3; SU3; ERC8a, ERC8c, ERC8d, ERC8f; PROC13
- 9. Use in Cleaning Agents
SU3; SU3; ERC4; PROC3, PROC4, PROC5, PROC7, PROC10, PROC13
- 10. Use in Functional Fluids
SU3; SU3; ERC4, ERC7; PROC17, PROC18

Sommario/Indice

ES Titolo che indica l’uso o gli usi contemplati

Se non viene fornito un indice, occorre controllare la sezione del titolo di ogni scenario d’esposizione per individuare quelli corrispondenti ai propri usi.

2. Short title of exposure scenario
Charging and discharging of substances and mixtures
SU3; SU3; ERC1, ERC2, ERC4; PROC8a, PROC8b, PROC9

Scenario d’esposizione: Sezione del titolo che indica l’uso o gli usi contemplati

2. Verificare le proprie attività: nello/gli scenario/i d’esposizione che corrisponde/ono al proprio uso o ai propri usi, (o scenario/i d’esposizione contributivo/i che corrisponde/ono ai propri compiti/attività), controllare le sezioni del titolo per assicurarsi che tutti i propri tipi di processo/compiti siano descritti dalle categorie di processo elencate (scritte normalmente come PROC / ERC con un numero, ad esempio PROC2 / ERC3).¹¹

Contributing exposure scenario	PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities Use domain: industrial
Use descriptors covered	

Scenario contributivo che mostra i compiti/le attività contemplati.

3. Controllare le proprie condizioni d’uso: comparare le informazioni fornite nello scenario d’esposizione (spesso definito “scenario contributivo per i lavoratori” o in modo simile) con le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi che si applicano nel proprio luogo di lavoro.

¹¹ PROC è un’abbreviazione di categoria di processo, indicante un modo per codificare compiti, tecniche di applicazione o tipi di processo dal punto di vista occupazionale. Quando si stima l’esposizione con strumenti di modellazione, alcuni PROC sono associati a fattori di riduzione dell’esposizione. ERC è un’abbreviazione per categorie di rilascio nell’ambiente, ed è un modo per caratterizzare un uso e il suo potenziale di rilascio o di emissione nell’ambiente. La categoria del settore d’uso (SU) descrive il settore economico in cui è utilizzata la sostanza, ad esempio produzione di gomma, agricoltura, silvicoltura, pesca, ecc. PROC, ERC, SU sono elementi del sistema di descrizione dell’uso.

Contributing exposure scenario	
Use descriptors covered	PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities Use domain: industrial
Operational conditions	
Concentration of the substance	N-methyl-2-pyrrolidone Content: >= 0 % - <= 100 %
Physical state	liquid
Vapour pressure of the substance during use	32 Pa
Process temperature	20 °C
Duration and Frequency of activity	480 min 5 days per week
Indoor/Outdoor	Indoor
Risk Management Measures	
Provide a good standard of general or controlled ventilation (5 to 10 air changes per hour)	Effectiveness: 70 %
Wear chemically resistant gloves in combination with 'basic' employee training.	Effectiveness: 90 %
Provide a good standard of general ventilation (not less than 3 - 5 air changes per hour)	
Alternatively: Ensure operation is undertaken outdoors.	
Use suitable eye protection.	

Scenario contributivo che mostra le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi contemplate.

Applicabile a questo scenario contributivo

NON applicabile a questo scenario contributivo

Applicabile a questo scenario contributivo

Se le condizioni d'uso nel proprio luogo di lavoro differiscono dallo scenario d'esposizione del fornitore, si può sempre dimostrare che, nelle proprie condizioni d'uso, i livelli di esposizione (per l'uomo e per l'ambiente) sono equivalenti o più bassi rispetto alle condizioni descritte dal fornitore. Quando si valuta il livello di esposizione (usando uno strumento di modellazione), la variazione di un fattore può essere compensata dalla variazione di un altro fattore. Se del caso, il fornitore dovrebbe fornire informazioni (ad esempio lo strumento/il metodo di messa in scala, i parametri che possono essere modificati e i loro limiti) nello scenario d'esposizione come ausilio.

2.2 L'uso è contemplato dagli scenari d'esposizione ricevuti

Se la conclusione della verifica è che il proprio uso è contemplato da uno degli scenari d'esposizione ricevuti e che sono state adottate le misure di gestione dei rischi appropriate nel luogo di lavoro, a questo stadio non sono necessarie altre azioni ai sensi del REACH. Dovrebbero essere documentati il controllo e le azioni intraprese per garantire la conformità alle condizioni d'uso di cui allo scenario d'esposizione. Ai sensi della normativa sulla protezione dei lavoratori può essere necessario monitorare l'esposizione di questi ultimi (ad esempio a motivo dell'esistenza di un OEL) ed è possibile servirsene per confermare la conformità. Se il risultato del monitoraggio è diverso, esiste l'obbligo, a norma del REACH, di informare il fornitore che le misure di gestione dei rischi comunicate non sono appropriate (cfr. sezione 5).

Complessivamente, l'applicazione delle condizioni operative e delle misure di gestione dei rischi descritte nello scenario d'esposizione dovrebbero garantire che l'esposizione dei lavoratori sia inferiore ai DNEL per gli effetti nocivi sia per inalazione sia cutanei. In caso di incertezza, consultare una persona competente, ad esempio un igienista del lavoro.

2.3 L'uso NON è contemplato dagli scenari d'esposizione ricevuti

Se la conclusione della verifica indica che il proprio uso non è contemplato da nessuno degli scenari d'esposizione ricevuti (il proprio uso non coincide con nessuno scenario d'esposizione, o

si differenzia in modo significativo da essi), è possibile sfruttare varie possibilità.¹² È importante tenere presente il termine per l'ottemperanza alla restrizione 71 (maggio 2020) quando si considerano le opzioni seguenti:

- Far conoscere il proprio uso al fornitore per renderlo un "uso identificato" e includerlo nella valutazione della sicurezza chimica del fornitore a norma del regolamento REACH. Il fornitore rilascerà quindi una scheda di dati di sicurezza ampliata aggiornata/uno scenario d'esposizione aggiornato.
- Se l'uso è incluso, ma le condizioni d'uso (condizioni operative e misure di gestione dei rischi) differiscono in misura significativa, attuare le condizioni d'uso descritte nello scenario d'esposizione ricevuto. Potrebbe essere necessario modificare il proprio processo o le apparecchiature di controllo esistenti in modo da conformarsi alle condizioni descritte nello scenario d'esposizione.
- Sostituire l'NMP con una sostanza diversa, per la quale è disponibile uno scenario d'esposizione che contempla le proprie condizioni d'uso.
- Trovare un altro fornitore, che fornisca l'NMP con una scheda di dati di sicurezza e uno scenario d'esposizione che contempla il proprio uso.
- Qualora nessuna delle opzioni suindicate risulti disponibile o applicabile, preparare una relazione sulla sicurezza chimica dell'utilizzatore a valle e informare l'ECHA. È importante ricordare che le condizioni imposte dalla restrizione 71 del REACH sono sempre applicabili e devono essere rispettate. Verificare l'applicazione di eventuali esenzioni per quanto riguarda la relazione sulla sicurezza chimica dell'utilizzatore a valle, vale a dire se si utilizza l'NMP in quantità inferiori a 1 tonnellata l'anno o a fini di attività di ricerca e sviluppo orientate ai prodotti e ai processi (PPORD). La guida pratica 17 dell'ECHA¹³ offre un ausilio per la preparazione di una relazione sulla sicurezza chimica dell'utilizzatore a valle e include un esempio di come utilizzare i dati misurati per dimostrare che il rischio è adeguatamente controllato.

2.4 Verificare il proprio uso: scheda di dati di sicurezza per la miscela

Se si acquista e si utilizza l'NMP in una miscela con la scheda di dati di sicurezza per la miscela associata, si applicano gli stessi obblighi relativi a una sostanza. Tuttavia, potrebbe essere più difficile identificare l'uso e le condizioni d'uso (condizioni operative e misure di gestione dei rischi), dato che le informazioni potrebbero essere contenute nella scheda di dati di sicurezza stessa piuttosto che essere allegate come appendice. Occorre sempre effettuare le verifiche descritte in precedenza, ma questa volta potrebbe essere necessario consultare la parte principale della scheda di dati di sicurezza per individuare le informazioni pertinenti. In tal caso, si dovrebbero controllare gli usi identificati nella sezione 1.2 e vedere se vi sono allegati/appendici alla scheda di dati di sicurezza in cui sono descritte le condizioni d'uso. In mancanza di allegati, occorre controllare le varie sezioni nella parte principale della scheda di dati di sicurezza per ottenere informazioni sulle condizioni operative e le misure di gestione dei rischi; ad esempio, le sezioni più probabili sono la 7.3 e la 8.2. Se si conclude che il proprio uso non è contemplato, allora si applicano i punti della sezione 2.3 di cui sopra. È importante ricordare che le condizioni imposte dalla restrizione 71 del REACH sono sempre applicabili e devono essere rispettate.

¹² Per ulteriori dettagli consultare gli Orientamenti dell'ECHA per gli utilizzatori a valle, capitolo 4.4.

https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/

¹³ Guida pratica 17 dell'ECHA https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17_du_csr_final_en.pdf

2.5 In che modo la scheda di dati di sicurezza (ampliata) supporta la propria valutazione dei rischi sul luogo di lavoro?

Se si utilizza l'NMP nel proprio luogo di lavoro occorre stabilire quali misure e apparecchiature devono essere adottate per gestire i rischi, rispettando le condizioni d'uso descritte nella scheda di dati di sicurezza (ampliata) e ottemperando, nel contempo, alle disposizioni della restrizione. Anche la normativa nazionale per la protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori dai rischi derivanti da agenti chimici (come l'NMP) nel luogo di lavoro impone di effettuare una valutazione dei rischi in detto luogo. Questa valutazione dovrebbe documentare le misure di prevenzione specifiche necessarie per ridurre il rischio. Le lavoratrici gestanti sono una popolazione / un gruppo bersaglio particolare, considerati gli effetti nocivi dell'NMP sulla salute del feto, e dovrebbero essere adottate misure volte a evitare l'esposizione al fine di soddisfare i requisiti nazionali in materia di protezione di queste lavoratrici¹⁴. Le informazioni contenute nella scheda di dati di sicurezza ricevuta dal fornitore devono essere prese in considerazione nella propria valutazione dei rischi e si dovrebbe stabilire la possibilità di soddisfare le condizioni che vi sono descritte. La valutazione e l'attuazione delle misure di prevenzione dovrebbero precedere l'inizio di ogni nuova attività con l'NMP, anche in caso di cambiamento delle condizioni di lavoro esistenti. Se si ritiene che le informazioni contenute nella scheda di dati di sicurezza non siano sufficienti per consentire di valutare i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori derivanti dall'uso dell'NMP, in particolare la sezione 8.2.1 della scheda di dati di sicurezza su controlli tecnici idonei, contattare il proprio fornitore (come descritto nella sezione 5).

A norma del regolamento REACH, un fornitore deve aggiornare tempestivamente una scheda di dati di sicurezza una volta che sia stata introdotta una restrizione, identificarla come "Revisione: (data)", e consegnare la nuova versione a tutti i precedenti destinatari cui ha fornito la sostanza nel corso dei 12 mesi precedenti. Il ricevimento di una nuova scheda di dati di sicurezza da parte del fornitore dovrebbe dare luogo a una revisione delle modalità da seguire nel luogo di lavoro per il controllo dell'esposizione dei lavoratori all'NMP. Si dovrebbero identificare quali cambiamenti nelle condizioni operative e nelle misure di gestione dei rischi sono ora descritti per il proprio uso o i propri usi negli scenari d'esposizione, nonché i cambiamenti necessari per le apparecchiature di controllo dell'esposizione esistenti nel luogo di lavoro e i sistemi di gestione di supporto.

Ai sensi della normativa per la protezione dei lavoratori, la gerarchia delle misure di controllo implica che l'attenzione dovrebbe incentrarsi sulla prevenzione dell'esposizione dei lavoratori (per tutte le vie, ad esempio inalazione, contatto cutaneo, via orale) come priorità, ovvero sostituzione con una sostanza o una tecnologia di processo più sicure. Qualora l'esposizione resti comunque possibile, dovranno essere applicati controlli tecnici o materiali per ridurre al minimo il rischio e l'esposizione per inalazione e cutanea (contatto cutaneo diretto o mediante vapori) alla fonte, ad esempio circoscrivendo il processo o i compiti, con misure quali il contenimento idoneamente progettato e la ventilazione locale associata¹⁵, integrati dalla previsione di modalità organizzative quali riduzione del numero di lavoratori esposti (o evitando popolazioni/gruppi bersaglio particolari) o della durata della loro esposizione. Solo quando questi approcci sono stati esauriti e rimane un certo rischio si dovrebbero prendere in considerazione i dispositivi di protezione individuale. Se, sulla base della valutazione dei rischi nel luogo di lavoro, si nutrono dubbi sull'adeguatezza delle misure di gestione dei rischi indicate nella scheda di dati di sicurezza (ampliata), si dovrebbe contattare il fornitore (cfr. sezione 5).

¹⁴ Direttiva 92/85/CEE del Consiglio, del 19 ottobre 1992, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute sul lavoro delle lavoratrici gestanti, puerpere o in periodo di allattamento.

¹⁵ L'installazione e l'utilizzazione corrette di un sistema LEV (ventilazione locale) sono essenziali per garantire il controllo dell'esposizione; per indicazioni cfr. <http://www.hse.gov.uk/lev/employers.htm>

Si ricordi che i dispositivi di protezione individuale sono specifici per chi li indossa e quindi, nel luogo di lavoro, può essere necessario più di un tipo/stile (dispositivi di protezione delle vie respiratorie,¹⁶ guanti¹⁷ o indumenti protettivi). Per tutti i controlli dell'esposizione presentati, la scelta, l'installazione, la formazione dei lavoratori, la messa in pratica / l'uso e la manutenzione devono essere gestiti in modo corretto. Ulteriori informazioni sul principio S.T.O.P. - Sostituzione, misure Tecniche, misure Organizzative, protezione Personale - sono disponibili sul sito web dell'EU OSHA^{18 19}. Vi è la tendenza ad adottare strategie fortemente basate su dispositivi di protezione individuale per i controlli dell'esposizione cutanea. È una prassi sbagliata. La strategia di gestione dei rischi per l'esposizione cutanea dovrebbe seguire la stessa filosofia dell'esposizione per inalazione. La gerarchia del controllo si applica indistintamente a tutte le vie d'esposizione. Per l'esposizione cutanea, prima della protezione individuale devono essere prese in considerazione misure tecniche quali automazione, barriere e progettazione degli strumenti. Se il rischio non può essere sufficientemente controllato con misure tecniche/organizzative, l'unica strategia disponibile può essere quella di ricorrere a dispositivi di protezione individuale.

I controlli dell'esposizione esistenti, determinati dalla propria valutazione del rischio chimico sul luogo di lavoro esistente, saranno basati su precedenti scenari d'esposizione forniti dal fornitore o dai fornitori tenendo conto dei valori limite nazionali esistenti (vale a dire i valori limite di esposizione professionale e, in alcuni casi, i valori limite biologici nazionali). La restrizione relativa all'NMP introduce un nuovo valore armonizzato senza effetti avversi sulla salute a livello europeo, inferiore rispetto ai valori limite professionali nazionali esistenti, che dovranno continuare ad essere rispettati. Il rispetto delle condizioni descritte nello scenario o negli scenari d'esposizione per il proprio uso o i propri usi dell'NMP dovrebbe favorire il raggiungimento di un'esposizione inferiore rispetto ai valori limite nazionali. Nell'applicare tali condizioni si dovrebbe seguire la gerarchia delle misure di controllo (cfr. sopra). Per l'NMP, parallelamente ai DNEL esistono valori limite di esposizione professionale indicativi sia per 8 ore (OEL) sia di breve periodo (cfr. appendice 7.2, Tabella 6). Occorre attuare controlli adeguati per garantire che l'esposizione dei lavoratori sia al di sotto di questi valori.

L'appendice 7.1 contiene un diagramma di flusso per illustrare le fasi, le decisioni e le azioni da intraprendere. Per maggiori consigli rivolgersi alla propria autorità nazionale.

Da ricordare!

- L'NMP è una sostanza tossica per la riproduzione e il suo uso è ristretto in Europa.
- La restrizione relativa all'NMP avrà comportato una revisione della scheda di dati di sicurezza della sostanza (e delle miscele che la contengono) rilasciata dal fornitore o dai fornitori. Più specificamente, le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi di cui si raccomanda l'attuazione come controlli dell'esposizione potrebbero essere cambiate. Qualora sia stata ottenuta una fornitura negli ultimi 12 mesi senza ricevere tuttavia una scheda di dati di sicurezza aggiornata e qualora si ritenga necessario ricevere quest'ultima, contattare il proprio fornitore.
- Rivedere il proprio uso o i propri usi dell'NMP in base alla scheda di dati di sicurezza (ampliata) aggiornata ricevuta dal fornitore, modificare il proprio processo e/o le apparecchiature di controllo, se necessario, documentare le proprie decisioni e informare i lavoratori.
- Rispettare la gerarchia delle misure di controllo (principio S.T.O.P.) sul/i proprio/i luogo/ghi di lavoro.

¹⁶ Per una buona pratica sui dispositivi di protezione delle vie respiratorie cfr. <http://www.hse.gov.uk/respiratory-protective-equipment/how-to-choose.htm>

¹⁷ Per una buona pratica sulla scelta e la gestione dei guanti cfr. <http://www.hse.gov.uk/skin/employ/gloves.htm>

¹⁸ EU OSHA https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/WEB-info-sheet-legislation-HWC-2018-19_0.pdf

¹⁹ Consultare gli Orientamenti dell'ECHA per gli utilizzatori a valle https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/

3. Esempi di buone prassi per controllare l’esposizione all’NMP

Il controllo dell’esposizione nei processi industriali in cui viene utilizzato l’NMP richiederà la definizione e l’attuazione di misure di gestione dei rischi in ogni fase (o compito) in cui la sostanza è utilizzata e vi è un potenziale di esposizione. Sebbene l’NMP sia utilizzato in un’ampia gamma di settori e contesti, molte attività o compiti sono comuni a tutti i settori industriali. La Tabella 3 sottostante fornisce una panoramica di alcuni compiti generici ed esempi di buone prassi per il controllo dell’esposizione per inalazione e cutanea. È importante osservare che non si tratta di un elenco completo e che anche altre misure di gestione dei rischi possono essere idonee a controllare l’esposizione.

Gli esempi e le raccomandazioni relative alla manipolazione illustrati nella presente sezione non sono intesi ad esonerare i datori di lavoro dalle proprie responsabilità di valutazione e gestione dei rischi nel proprio sito in conformità dei requisiti e degli orientamenti nazionali applicabili.

Tabella 3: alcuni esempi di buone prassi di controllo dell’esposizione.

Compito	PROC possibili	Buone prassi di controllo dell’esposizione	Esempio di uso
Caricamento, scaricamento	8B, 9	Sistema di recupero dei vapori Sistemi permanenti e (semi)chiusi quali tubazioni e tubi (o bracci) dedicati per il caricamento e lo scaricamento di veicoli di autocarri/contenitori dell’NMP	Formulazione, processi chimici, rivestimenti Quando la sostanza o la miscela sono fornite in grandi quantità (autocarro)
Stoccaggio	0 - altro	Zona dedicata Contenitori chiusi Contenimento integrato progettato per contenere eventuali fuoriuscite	La maggior parte degli usi includerà lo stoccaggio
Trasferimento	8B, 9	Sistemi permanenti e (semi)chiusi quali tubazioni per trasferimenti periodici, ove possibile Cappa aspirante Ventilazione locale (LEV)	La maggior parte degli usi comporterà alcune operazioni di trasferimento
Miscelazione	5, 19	Sistemi chiusi ove possibile Ventilazione locale (LEV)	Formulazione, processi chimici, pulizia, rivestimenti
Campionamento	1, 2, 3, 4, 9*	Valvole di prelievo di campione chiuse ove possibile Ventilazione locale (LEV)	Formulazione, processi chimici, rivestimenti
Nebulizzazione	7, 11	Automazione Copertura totale	Pulizia, rivestimenti
Pulizia mediante strofinamento (applicazione con rulli o pennelli)	10	Cappa aspirante Ventilazione locale (LEV)	Pulizia, rivestimenti
Immersione / colata	13	Automazione Sistemi chiusi ove possibile Copertura totale Serbatoi di immersione coperti Ventilazione locale (LEV)	Pulizia, rivestimenti
Attività di laboratorio	15	Cappa aspirante	Uso in laboratorio, controllo della qualità dei campioni


Compito	PROC possibili	Buone prassi di controllo dell'esposizione	Esempio di uso
Manutenzione	28	Pulizia e spurgo di sistemi/apparecchiature prima della manutenzione	La maggior parte degli usi comporterà alcune operazioni di manutenzione
* L'attività di prelievo di campioni può essere inclusa in un'attività più generale come i trasferimenti chiusi (PROC 1 – 4) o il trasferimento in piccoli contenitori (PROC 9).			


Le misure tecniche quali i controlli tecnici mirano a racchiudere (totalmente o parzialmente) e ad eliminare i fumi o i vapori nei compiti in cui l'NMP viene utilizzato e contribuiranno a controllare sia l'esposizione per inalazione sia l'esposizione cutanea. Le misure organizzative quali metodi di lavoro speciali (procedure operative standard, istruzioni di lavoro scritte, permessi di lavoro, ecc.) mirano a separare il lavoratore dal pericolo (accesso limitato), ridurre il periodo di esposizione (per progettazione, organizzazione ergonomica, fornitura di idonei dispositivi di protezione individuale), e assicurano che i lavoratori siano consapevoli dei rischi e debitamente formati per applicare le misure tecniche correttamente, gestire le misure d'emergenza e utilizzare i dispositivi di protezione individuale qualora necessario (montaggio, indosso, rimozione e manutenzione).

In caso di compiti aperti, una ventilazione migliore possibile e ben mantenuta, buone pratiche di gestione interna e di igiene sul lavoro nonché l'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale diventano sempre più importanti per controllare l'esposizione. Occorre prestare particolare attenzione per prevenire la contaminazione delle superfici e le fuoriuscite.

3.1 Esempi illustrati

Si riportano di seguito esempi concreti e illustrati di alcune misure di gestione dei rischi elencate nella Tabella 3 sottostante. Questi esempi non sono esaustivi, ma mostrano il tipo di attrezzature che alcune imprese utilizzano per controllare l'esposizione per diversi compiti. È bene sapere che alcune attrezzature di controllo dell'esposizione possono essere specifiche per alcuni settori industriali. Gli esempi che seguono sono stati gentilmente forniti da alcune delle parti interessate menzionate nei ringraziamenti.

 Elementi da prendere in considerazione a partire dalla valutazione/modellazione dell'esposizione per i lavoratori a norma del REACH.

 Misure di sicurezza supplementari (non necessariamente per controllare l'esposizione a sostanze pericolose).

3.1.1 Carico e scarico

Alla rinfusa: autocisterna / autocarro o altro contenitore cisterna

Carico e scarico presso una stazione di stoccaggio o da un serbatoio tampone in caso di processo di produzione continuo (PROC 8b).

		<p>Tubo di riempimento</p> <p>Fune e cintura di sicurezza (il lavoro si svolge a 4m dal livello del suolo)</p> <p>Tubo per ventilazione locale (LEV)</p> <p>Guanti e occhiali di protezione (non visibili) resistenti agli agenti chimici</p> <p>Il cono garantisce il montaggio e l'efficacia della ventilazione locale LEV</p> <p>Scarpe e indumenti di lavoro di sicurezza</p>
<p>Sopra: contenitore cisterna presso la stazione di riempimento (all'aperto)</p> <p>Sotto: apertura dall'alto</p>	<p>L'immagine mostra l'inserimento del tubo di riempimento e le misure di minimizzazione dei rischi.</p> <p>Compito manuale: accoppiamento e disaccoppiamento</p>	
<p>Il campionamento personale che rappresenta l'esposizione durante un normale turno di lavoro con operazioni presso una stazione di stoccaggio/stazione di rifornimento (esempio fornito da un'impresa) ha misurato concentrazioni di 0,003 – 0,12 mg/m³. Inoltre, cinque risultati su dodici erano al di sotto del LoD o del LoQ.</p> <p>Dispositivi di protezione individuale standard per il lavoratore: guanti, occhiali di protezione per la manipolazione manuale con potenziale esposizione (ad esempio prelievo di campioni), indumenti di lavoro, scarpe di sicurezza, casco.</p> <p>Vi sono compiti specifici che richiedono misure supplementari, ad esempio carico e scarico da automotrici ferroviarie (protezione precauzionale da spruzzi), manutenzione, ecc. i requisiti per le misure di sicurezza supplementari sono definiti nella valutazione dei rischi sul luogo di lavoro dal consulente locale per la sicurezza sul lavoro che conosce l'esatto ambiente di lavoro.</p>		

3.1.2 Operazioni di trasferimento

IBC - contenitore standard - (contenitore intermedio per rinfuse, IBC)

Riempimento semiautomatico di IBC (PROC 8b)



	<p>Approvvigionamento del prodotto e tubi per gli effluenti gassosi</p> <p>LEV con cappa di captazione</p> <p>Tubo di riempimento</p> <p>Messa a terra</p>
<p>Il compito è svolto all'interno con super ventilazione.</p>	
<p>È utilizzato un elevatore a forca per sistemare l'IBC sotto la stazione di rifornimento. Il tubo di riempimento è inserito automaticamente e anche il riempimento viene effettuato in modo automatico. Compiti manuali con potenziale esposizione: chiusura dell'IBC con il coperchio.</p>	
<p>Dispositivi di protezione individuale standard per il lavoratore (non mostrati): guanti, occhiali di protezione, indumenti di lavoro, scarpe di sicurezza.</p>	
<p>Il campionamento personale che rappresenta l'esposizione durante un normale turno di lavoro ha misurato concentrazioni dell'NMP di 0,023 - 0,046 mg/m³.</p>	

Tamburo standard

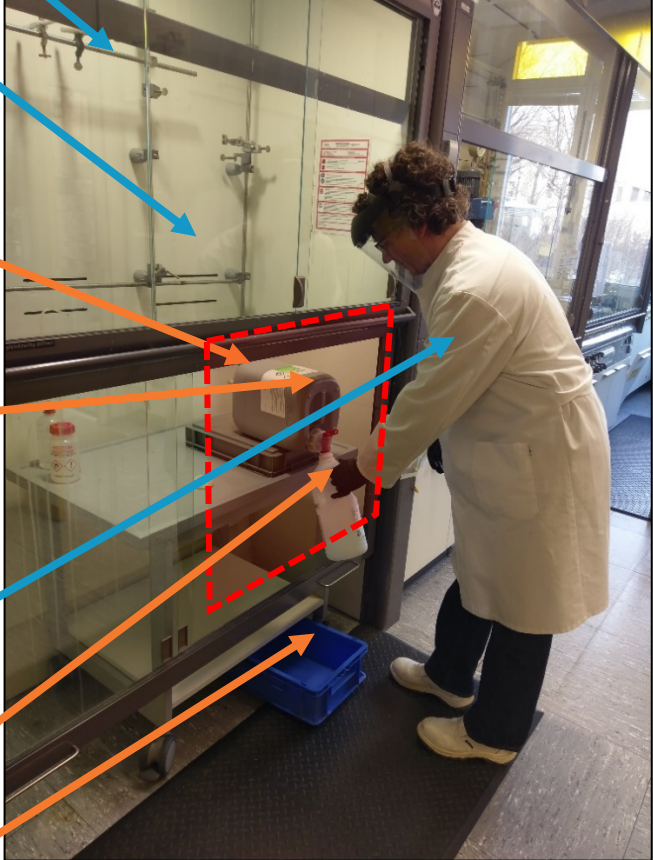
Unità di riempimento semiautomatico per tamburi (PROC 8b)

	<p>Approvvigionamento del prodotto</p> <p>Ventilazione locale (LEV)</p> <p>Tubo di riempimento</p>
<p>I dettagli dell'unità sono più o meno identici ai dettagli dell'unità di riempimento di una linea di riempimento automatica.</p>	
<p>Dispositivi di protezione individuale standard per il lavoratore (non mostrati): guanti, occhiali di protezione, indumenti di lavoro, scarpe di sicurezza.</p>	
<p>Il campionamento personale che rappresenta l'esposizione durante un normale turno di lavoro ha misurato concentrazioni dell'NMP di 0,003 - 0,064 mg/m³. La misurazione comparabile senza LEV ha comportato una concentrazione rilevabile di 0,11 mg/m³.</p>	

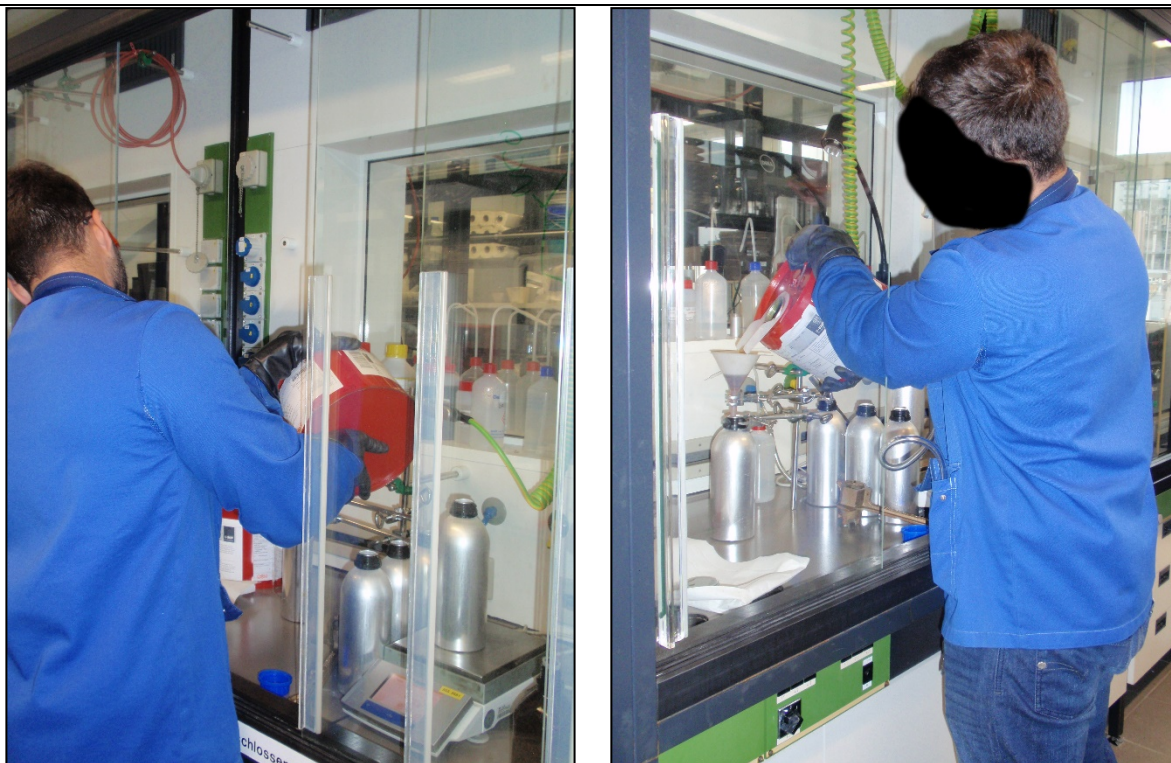
Unità di riempimento automatica per tamburi

	
<p>Caricamento di tamburi vuoti con riempimento automatizzato</p>	<p>Controllo esterno del riempimento automatizzato in un locale chiuso</p>
<p>Il compito di riempimento e la chiusura del tamburo con il coperchio sono effettuati automaticamente nel locale chiuso.</p>	
<p>Dispositivi di protezione individuale standard per il lavoratore: guanti, occhiali di protezione, indumenti di lavoro, scarpe di sicurezza, casco.</p>	
<p>In considerazione del contenimento totale del riempimento dell’NMP all’interno di un locale chiuso, non esiste un potenziale di esposizione per il lavoratore.</p>	

3.1.3 Trasferimento in un contenitore piccolo

<p>Realizzare il trasferimento del volume in una cappa di aspirazione</p> <p>Utilizzare ante mobili (orizzontali e verticali) per proteggere le zone non utilizzate al fine di ottimizzare il flusso d’aria attorno alla cappa di aspirazione -> area di lavoro minimizzata </p> <p>Preferire piccole taniche di stoccaggio (qui 10 litri) -> una sola persona può gestirla in sicurezza e in modo ergonomico senza apparecchiature ingombranti e riporre la tanica di stoccaggio nuovamente in posizione verticale dopo l’uso -> nessuna perdita possibile.</p> <p>Preferire l’uso di rubinetti di scarico con compensazione della pressione (il flusso del liquido in uscita e il flusso dell’aria in entrata della tanica avvengono nello stesso momento in modo controllato -> flusso del liquido regolare)</p> <p>Indossare indumenti di protezione secondo l’SDS: scarpe, camice da laboratorio, guanti, protezione per gli occhi/il viso</p> <p>Utilizzare bottiglie di plastica adatte per la propria applicazione</p> <p>Posizionare un gocciolatoio al di sotto e pulire dopo l’uso -> pulire e asciugare il pavimento</p>	
---	--

Non sono disponibili dati del monitoraggio, ma la modellazione dell'esposizione con Stoffenmanager stima livelli chiaramente al di sotto dei limiti.



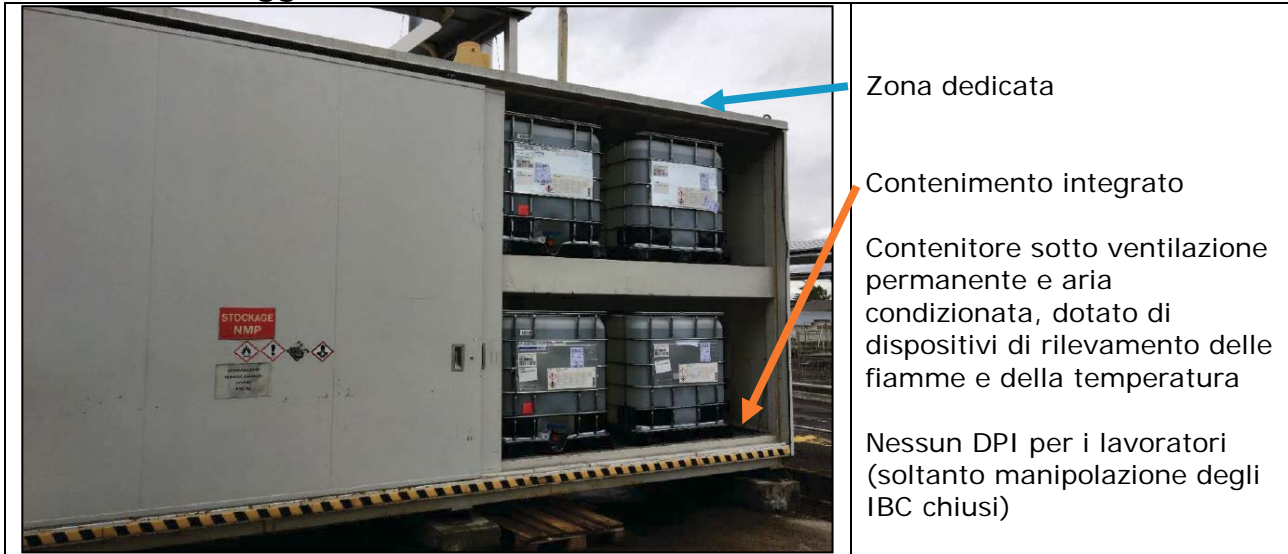
Compito: riempimento di piccoli contenitori per ulteriori analisi di laboratorio. Le etichette sono applicate sulle bottiglie una volta completato il trasferimento.

Il compito è svolto in una cappa di aspirazione specificata secondo DIN EN 14175, con l'anta verticale aperta solo parzialmente durante il compito.

Dispositivi di protezione individuale standard per il lavoratore: guanti, occhiali di protezione, indumenti di lavoro, scarpe di sicurezza.

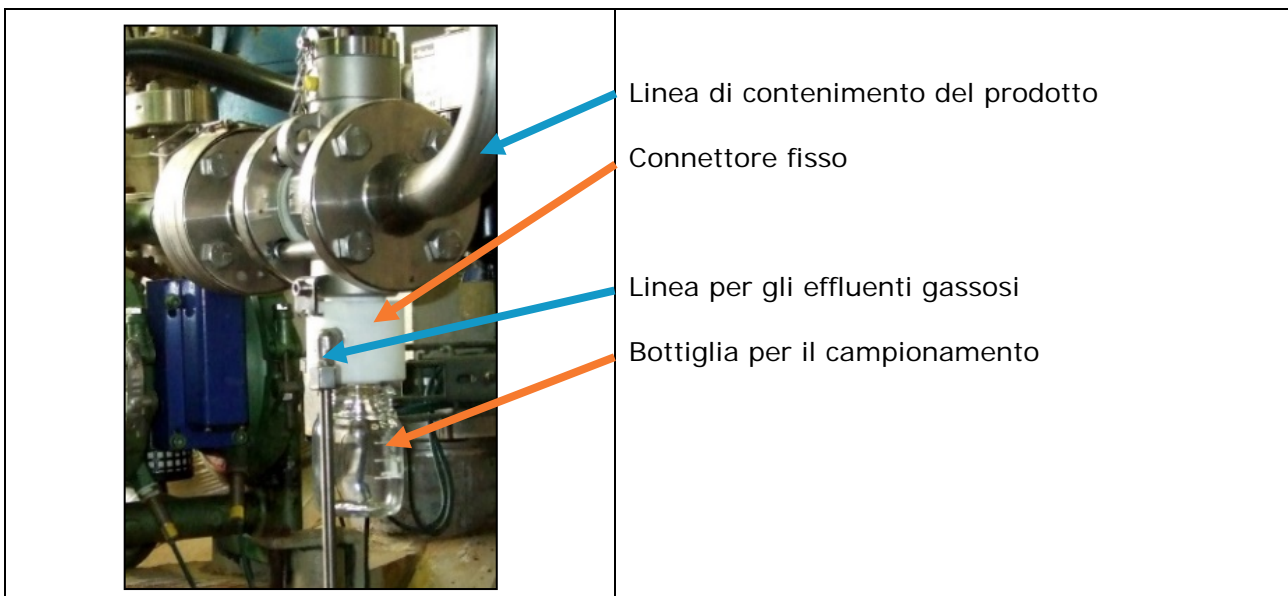
Il campionamento personale che rappresenta l'esposizione durante un normale turno di lavoro ha misurato concentrazioni dell'NMP di 0,022 - 0,27 mg/m³.

3.1.4 Stoccaggio



3.1.5 Campionamento

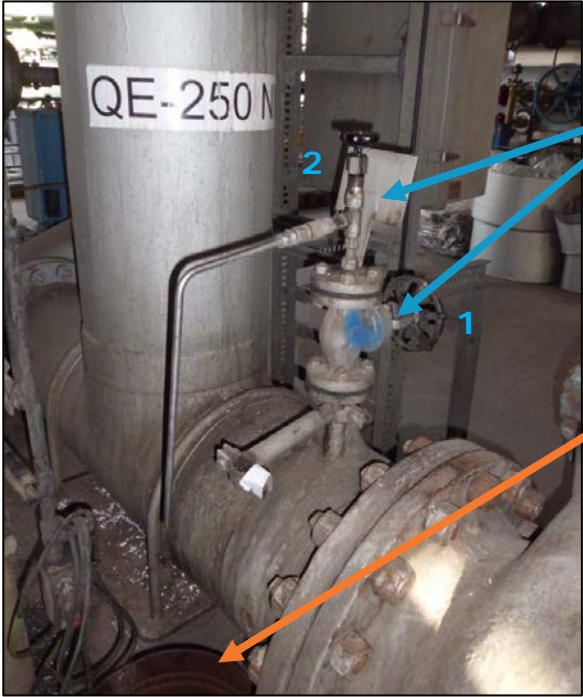
Campionamento semichiuso



Operazioni standard, come il campionamento manuale, richiedono dispositivi di protezione individuale: guanti, occhiali di protezione per la manipolazione manuale con potenziale esposizione, indumenti di lavoro, scarpe di sicurezza, casco (se al di fuori dell'edificio).

Il campionamento personale che rappresenta l'esposizione durante un normale turno di lavoro ha misurato concentrazioni dell'NMP di 0,004 - 0,083 mg/m³.

Punto di campionamento

	<p>Doppia valvola di blocco (1: valvola a saracinesca, 2: valvola a spillo)</p>
	<p>Scarico verso il sistema slop</p>
	<p>Pressione: 14 bar, temperatura: 36 °C</p>
<p>Campione prelevato 3 volte al giorno (uno per turno). Il compito dura circa 5 minuti. DPI: DPI normali (compresi occhiali di protezione) e in aggiunta guanti resistenti all'NMP</p>	

3.1.6 Preparazione per la manutenzione


Descrizione ad alto livello delle preparazioni cui le attrezzature come filtri, pompe o tubi corti sono soggette prima di essere sottoposte a manutenzione. Il primo passo da compiere è l'ottenimento dell'autorizzazione al lavoro.

1. Blocco della tubatura a monte e a valle, se possibile con doppia valvola di blocco e sfiato.
2. Attrezzatura di scarico dell'NMP verso il recipiente/contenitore slop, collegata preferibilmente ad un raccordo ad avvitamento per i componenti di una frazione idrocarburica più leggeri. Lo slop è recuperato e rimesso nel processo oppure smaltito con un dispositivo di smaltimento dei rifiuti certificato. Se non è disponibile un raccordo ad avvitamento, fare sfiatare il recipiente/contenitore in un posto sicuro per prevenire l'esposizione del lavoratore.
3. Lavare preferibilmente l'attrezzatura con acqua verso il recipiente/contenitore slop, impianto di biotattamento o contenitore per smaltimento. Il lavaggio va effettuato mentre l'attrezzatura è ancora chiusa. L'acqua di lavaggio è immessa nell'attrezzatura attraverso ugelli dedicati.
4. Pulire con azoto verso il recipiente/contenitore slop o contenitore per smaltimento con sfiato in luogo sicuro o smaltimento in un impianto di biotattamento
5. Posizionare dischi a otto a monte e a valle presso le interfacce con l'attrezzatura che è ancora sotto pressione (per evitare fuoriuscite in caso di valvole che perdono).
6. Smontare / aprire l'attrezzatura per la pulizia finale.
7. Lavare a getto le parti dell'attrezzatura con acqua ad alta pressione nell'impianto o nella zona dedicata.
8. Consegnare al personale addetto alla manutenzione o al laboratorio per lo svolgimento del/i compito/i di manutenzione.

DPI:

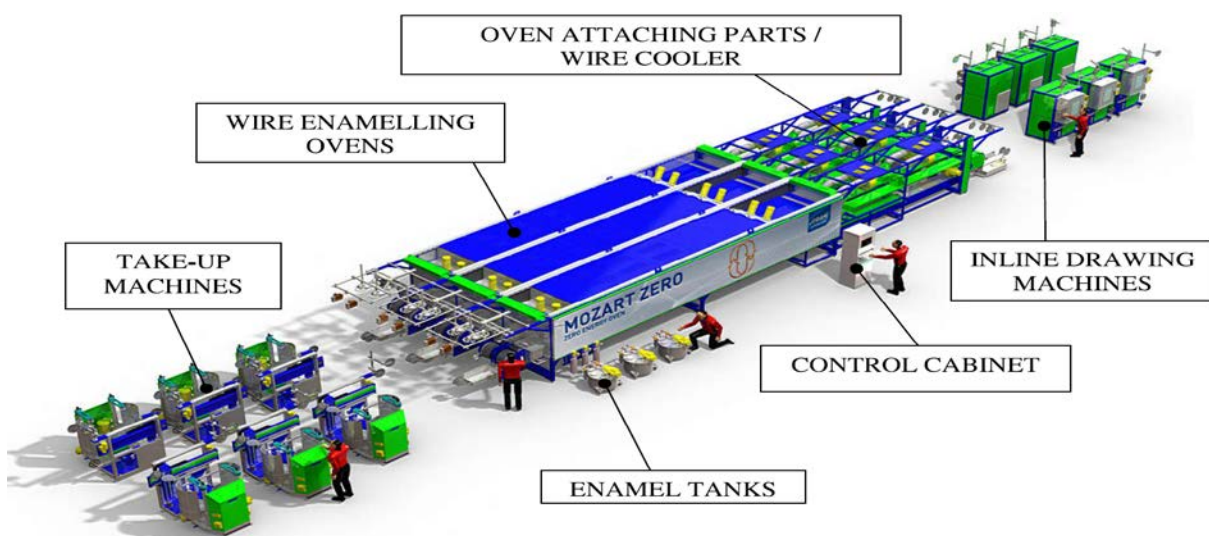
- Per il sistema aperto (come il lavaggio a getto): guanti resistenti all’NMP, tuta resistente agli agenti chimici e schermo per il viso.
- Sono usati RPE (dispositivi di protezione delle vie respiratorie) durante il mascheramento (fase 5).
- Per il sistema chiuso: scarpe alte, indumento di non propagazione delle fiamme, guanti, casco e occhiali di protezione.

3.1.7 Pulizia di attrezzature con uso dell’NMP

	<p>Guanti, schermo facciale, tuta intera resistente agli agenti chimici per essere protetti contro potenziali spruzzi di NMP durante la pulizia manuale</p>
	<p>PROC28</p>
<p>Compito: pulizia di miscelatrici industriali di grandi dimensioni con NMP riciclato. Il compito dura circa 2-3 ore ed è svolto per un massimo di 15 - 20 volte a settimana.</p>	

3.1.8 Avvolgimento di filo, esempio di settore

A titolo illustrativo segue un esempio di un nuovo tipo di smaltatrice per la produzione seriale di filo di avvolgimento (fonte: MAG Maschinen- und Apparatebau AG). Le operazioni di avvolgimento del filo con questo tipo di macchina possono essere associate al PROC 2. La misurazione dell’aria sul luogo di lavoro (campionamento personale) ha mostrato valori di inalazione tipici $< 1 \text{ mg/m}^3$ in prossimità della macchina.



A. Approvvigionamento dello smalto

Lo smalto è una miscela contenente di solito il 20-50% di NMP. La miscela può essere rifornita in grandi quantità attraverso autocisterne o in IBC (contenitori intermedi per rinfuse).

Esempio di scaricamento di smalto da un’autocisterna verso serbatoi di stoccaggio nel reparto smaltatura. Presso questo impianto, l’operazione è condotta settimanalmente e dura al massimo un’ora.

⇒ Indicazione della direzione del flusso.

Recupero dei vapori dal serbatoio dello smalto verso l’autocisterna

Tubatura di scaricamento aggiuntiva (non in uso qui)



Tubatura di scaricamento per trasferire lo smalto dall’autocisterna al serbatoio di stoccaggio dello smalto

B. Stoccaggio centrale dello smalto

Lo smalto contenente l'NMP, come tutti gli altri smalti, è stoccato in una zona dedicata con accesso controllato. Segue un esempio di struttura in cui lo smalto è fornito e conservato in contenitori intermedi per rinfuse (IBC).



Tubo di equalizzazione della pressione collegato tra l'IBC e lo sfiato nel tetto

Zona con tasso di ventilazione forzata (3ACH)

Stoccaggio dello smalto in contenitori intermedi per rinfuse

Tubatura che rifornisce le linee di smaltatura, flusso tipico 20 – 80 kg/h

Pompa pneumatica per la distribuzione dello smalto alla smaltatrice

I contenitori sono collegati ad un sistema di tubature centrale chiuso e lo smalto è pompato verso il macchinario di rivestimento con smalto. Durante la produzione normale non sono necessarie operazioni manuali con gli smalti presso il macchinario.

C. Fornitura dello smalto alla smaltatrice

⇒ Indicazione della direzione del flusso.

Fornitura dello smalto dal serbatoio di stoccaggio dello smalto

Fornitura dello smalto all'unità di applicazione

Unità di applicazione dello smalto



Serbatoio laterale di smaltatura

Ritorno dello smalto in eccesso

D. Unità di applicazione dello smalto

Un filo va e viene diverse volte attraverso il forno di smaltatura (nella figura sottostante è possibile vedere lo stesso filo riavvolto diverse volte). Ad ogni passaggio nell'unità di applicazione, sul filo viene applicato uno strato sottile di smalto. Lo smalto è estruso lentamente e costantemente attraverso un tubo piccolo, il filo viene tirato attraverso lo smalto verso la parte superiore del tubo. Successivamente viene passato attraverso una filiera che elimina lo smalto superfluo dal filo. Il filo entra poi nel forno per la reticolazione. Lo smalto in eccesso è recuperato e immesso nuovamente in circolo in un sistema chiuso (cfr. sopra Fornitura dello smalto alla smaltatrice).

I coperchi dell'unità di applicazione sono sempre chiusi durante il processo. Il locale di smaltatura all'entrata del forno è mantenuto sotto pressione negativa per raccogliere le emissioni dal sistema di fornitura dello smalto e per contenere l'entrata di eventuali prodotti di degradazione o prodotti di combustione nell'aria del luogo di lavoro. La ventilazione fa parte del sistema di comando della smaltatrice ed è monitorata.

La combinazione della disposizione della filiera e della pressione negativa proveniente dal forno estrae i vapori generati durante il processo nel forno dove vengono bruciati con l'ausilio di un catalizzatore.



E. Processo di pulizia

Pulizia del serbatoio laterale di smaltatura

La pulizia manuale del serbatoio laterale usando l'NMP è realizzata in rare occasioni soltanto in un locale chiuso con estrazione dell'aria. Il lavoro si svolge su un tavolo dedicato.

L'operatore è protetto con occhiali di sicurezza, guanti resistenti agli agenti chimici e altri dispositivi come un grembiule e protezione dell'avambraccio. In aggiunta, l'operatore indossa una protezione delle vie respiratorie.



Cappa d'estrazione con capacità di 1100 m³/h

Protezione delle vie respiratorie secondo EN 14387 con livello di protezione A2

Serbatoio in fase di pulizia

Contenitore utilizzato per conservare gli strumenti durante l'operazione di pulizia

3.1.9 Materiale supplementare sulle buone prassi

Materiale dell'istituto federale tedesco per la sicurezza e la salute sul lavoro (BAuA) sul riempimento in sicurezza di liquidi organici (contenuto in lingua inglese: <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/Working-with-hazardous-substances/Organic-liquids.html?pos=1>)

Materiale dell'ESIG (European Solvent Industry Group) per incoraggiare la manipolazione responsabile e sicura dei solventi sul lavoro: <https://www.esig.org/product-stewardship/solventwork/>

4. Conformità del monitoraggio e del controllo

A norma della restrizione REACH, il principale obbligo per l'utilizzatore dell'NMP nel garantire che l'esposizione dei lavoratori sia al di sotto dei DNEL è quello di ottemperare alle misure di gestione dei rischi descritte negli scenari d'esposizione allegati o inseriti all'interno della scheda dei dati di sicurezza. Ai sensi della normativa in materia di protezione dei lavoratori, lo S.T.O.P. (cfr. sezione 2.5) e i principi di minimizzazione devono essere seguiti per ottemperare alla serie di OEL per l'NMP al fine di mantenere l'esposizione non soltanto al di sotto del valore limite, ma anche ai livelli più bassi possibili in linea con il principio ALARA²⁰ che si applica alle sostanze non cancerogene né mutagene. Tuttavia, le imprese dovrebbero verificare che gli Stati membri in cui operano non abbiano introdotto norme più severe per le sostanze tossiche per la riproduzione. Un aspetto importante della buona pratica di controllo per ottemperare sia ai DNEL sia agli OEL per l'NMP è garantire che i lavoratori siano adeguatamente formati, l'integrità del processo sia mantenuta e i controlli tecnici o materiali connessi e i dispositivi di protezione individuale siano adeguatamente utilizzati e sottoposti a manutenzione.

Ai sensi della normativa in materia di protezione dei lavoratori, il datore di lavoro deve valutare il rischio e adottare tutte le misure di prevenzione necessarie per garantire che l'esposizione a sostanze chimiche pericolose sia gestita in modo adeguato. Ciò può includere alcune forme di misurazione o modellazione dell'esposizione in linea con i requisiti nazionali. Le misurazioni dell'esposizione sono in genere preferite alla modellazione. In alcuni Stati membri, il monitoraggio dell'esposizione è un obbligo giuridico quando per una sostanza è previsto un valore limite di esposizione. Ciò può comportare un campionamento dell'aria e/o un monitoraggio biologico del lavoratore nell'ambito della sorveglianza sanitaria. La valutazione del rischio nel luogo di lavoro può indicare quale tipo di monitoraggio sia necessario e come effettuarlo. Un'equazione presentata nella sezione 7.2 dell'appendice 2 propone un metodo per il calcolo dell'esposizione con un turno di lavoro superiore a otto ore.

Gli utilizzatori dell'NMP verificano di solito i livelli di esposizione monitorando l'aria del luogo di lavoro in base a una norma riconosciuta. Il campionamento dell'aria è una pratica consolidata per verificare che l'esposizione per inalazione rimanga al di sotto del valore limite di esposizione professionale nazionale. Per le sostanze immediatamente assorbite attraverso la pelle, come l'NMP, la valutazione dell'esposizione per inalazione può sottostimare l'assunzione nell'organismo. In tal caso, si può ricorrere al monitoraggio biologico con un metodo convalidato che fornisce informazioni sull'esposizione totale all'NMP (inalazione e assorbimento cutaneo) se richiesto dalla normativa nazionale. Un esempio di metodo di monitoraggio biologico che usa le analisi delle urine è disponibile nella sezione 7.2 dell'appendice 2.

Anche se lo scopo del monitoraggio dell'esposizione è di solito quello di verificare il rispetto di un OEL, i fabbricanti e gli utilizzatori dell'NMP potrebbero utilizzare i dati del monitoraggio anche per dimostrare che le misure di gestione dei rischi indicate nello scenario d'esposizione ottemperano alla restrizione relativa all'NMP nelle condizioni operative specifiche per il loro sito. Le metodologie di sorveglianza disponibili includono la norma EN-689²¹ o equivalente nazionale, che prevede un quadro metodologico per il monitoraggio dell'esposizione per inalazione. Altre includono gli orientamenti BOHS / NVVA²², le metodologie francesi (INRS NMP M-15²³) e tedesche (TRGS 402²⁴). Anche il capitolo R.14 degli Orientamenti sugli obblighi di informazione e sulla valutazione della sicurezza chimica dell'ECHA²⁵ fornisce consigli sulla stima dell'esposizione (compreso l'uso delle misurazioni) nella sezione R.14.6. Alcuni esempi di

²⁰ Al livello più basso ragionevolmente ottenibile

²¹ Estratto dalla EN 689 https://oem.bmj.com/content/75/Suppl_2/A199.3

²² Guida NVVA <https://www.arbeidshygiene.nl/-uploads/files/insite/2011-12-bohs-nvva-sampling-strategy-guidance.pdf>

²³ INRS NMP M-15 francese http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL_15

²⁴ TRGS 402 tedesca <https://www.baua.de/EN/Service/Legislative-texts-and-technical-rules/Rules/TRGS/TRGS-402.html>

²⁵ Capitolo R.14 degli orientamenti dell'ECHA - Valutazione dell'esposizione professionale https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r14_en.pdf/

tecniche analitiche potenzialmente in grado di soddisfare i requisiti per l'esposizione nel luogo di lavoro sono reperibili nell'appendice 2. I fornitori di servizi o le autorità competenti in materia di sicurezza e salute sul lavoro possono avere informazioni sui requisiti locali e sulle metodologie disponibili.

Il rispetto della restrizione relativa all'NMP può essere verificato dagli ispettori del lavoro nazionali e/o dalle autorità di applicazione del REACH, a seconda degli Stati membri. Gli utilizzatori dell'NMP dovrebbero contattare le proprie autorità nazionali per informazioni sui requisiti locali.

5. Perché e quando comunicare con il proprio fornitore

In base alla restrizione, i nuovi valori DNEL devono essere comunicati agli utilizzatori dell'NMP nella scheda di dati di sicurezza e gli utilizzatori dell'NMP devono attuare le misure di gestione dei rischi appropriate e fornire le condizioni operative adeguate per garantire che l'esposizione dei lavoratori sia al di sotto di questi DNEL. Il termine stabilito per conformarsi a questi obblighi è il 9 maggio 2020 (9 maggio 2024 per l'uso come solvente o reagente nel processo di rivestimento di fili).

Tutti gli utilizzatori a valle hanno un ruolo importante da svolgere in questa transizione. Rimanendo attivamente in contatto con i propri fornitori di NMP si può garantire che essi siano al corrente degli usi degli utilizzatori e possano fornire tempestivamente le informazioni necessarie.

Vi sono situazioni specifiche in cui è importante contattare la propria catena di approvvigionamento. Per esempio:

- una volta imposta una restrizione, i fornitori devono aggiungere le informazioni relative ad essa nella scheda di dati di sicurezza senza indebito ritardo. Devono anche inviare il documento aggiornato ai clienti che hanno rifornito nel corso degli ultimi 12 mesi precedenti l'aggiornamento. Se non avete ancora ricevuto un documento aggiornato, contattate il vostro fornitore e chiarite quando potrete attendere una scheda di dati di sicurezza aggiornata.
- Potrebbero esserci situazioni in cui avete ricevuto una scheda di dati di sicurezza aggiornata, ma priva di scenari d'esposizione allegati, ad esempio perché il fornitore ha registrato <10 tonnellate/anno. In caso di dubbio contattare il fornitore per chiarire questo aspetto.
- Se disponete di informazioni che indicano che le condizioni d'uso descritte nella scheda di dati di sicurezza che avete ricevuto dal vostro fornitore non sono appropriate, dovete informare il vostro fornitore.
Ad esempio, se avete risultati (statici o personali) del campionamento dell'aria per l'NMP indicanti che i livelli di esposizione nel luogo di lavoro sono superiori al DNEL per inalazione anche se le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi attuate corrispondono a quelle descritte nella scheda di dati di sicurezza per l'uso. Si tratta di informazioni importanti da condividere con i fornitori, in modo che essi possano rivedere la raccomandazione fornita nella scheda di dati di sicurezza ampliata.
- È possibile che vi approvvigioniate dell'NMP da diversi fornitori. Se notate che le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi descritte nella scheda di dati di sicurezza ampliata per lo stesso uso differiscono da un fornitore all'altro, si raccomanda di contattare i fornitori. In tal modo, i fornitori possono spiegare il motivo della differenza o perfino concordare una serie di condizioni operative e di misure di gestione dei rischi per l'uso.

Le informazioni contenute nella scheda di dati di sicurezza sono applicabili al vostro uso? Se il modo in cui utilizzate l'NMP non è descritto, o è diverso da quello descritto nella scheda di dati di sicurezza ampliata che avete ricevuto dal fornitore, è importante chiarire la situazione con quest'ultimo.

- Se il vostro uso o le condizioni d'uso non sono contemplati da nessuno degli scenari d'esposizione ricevuti dai vostri fornitori, potete chiedere ai fornitori di includere il vostro uso/ le vostre condizioni d'uso nella relazione sulla sicurezza chimica e fornirvi uno scenario d'esposizione al riguardo (cfr. sezione 2.4). Dovete mettere a disposizione del vostro fornitore informazioni sufficienti per consentirgli di procedere a tale valutazione. La vostra organizzazione di categoria potrebbe avere elaborato una mappa

degli usi di settore ²⁶ come strumento utile per offrire una panoramica degli usi pertinenti e delle condizioni d'uso associate specificamente per il vostro settore.

- Se le misure di gestione dei rischi descritte sono in contraddizione con la gerarchia delle misure di controllo o è difficile sapere se sono state attuate tutte le misure di gestione dei rischi con la giusta efficacia richiesta per un uso sicuro (ad esempio efficienza per la ventilazione o i guanti), contattate il vostro fornitore per chiarire la situazione.
- Se utilizzate una miscela contenente l'NMP, è probabile che non sia allegato nessuno scenario d'esposizione alla scheda di dati di sicurezza ricevuta dal fornitore. Potrebbe essere difficile riconoscere se le informazioni sullo scenario d'esposizione sono state integrate nella parte principale del documento. In caso di dubbio contattare il fornitore per chiarire questo aspetto.

E alla fine, ma non per questo meno importante, i fornitori dell'NMP potrebbero essere a conoscenza di sostanze o tecnologie alternative per alcuni usi dell'NMP che potrebbero essere rilevanti per il vostro processo e consentirvi di sostituire l'NMP.

²⁶ Il concetto delle mappe degli usi è stato definito per migliorare la qualità delle informazioni in merito agli usi e alle condizioni d'uso comunicate dagli utilizzatori a valle ai fornitori nonché l'efficienza di questo processo di comunicazione. Cfr. <https://echa.europa.eu/csr-es-roadmap/use-maps/concept>

6. Riferimenti e ulteriori approfondimenti

Interim Guidance for National Labour Inspectors on how to use Occupational Exposure Limits (OELs), Derived No Effect Levels (DNELs) and Derived Minimal Effect Levels (DMELs) when assessing effective control of exposure to Chemicals in the workplace (Orientamenti provvisori per gli ispettori nazionali del lavoro su come utilizzare i limiti di esposizione professionale (OEL), i livelli derivati senza effetto (DNEL) e i livelli derivati con effetti minimi (DMEL) nella valutazione di un controllo efficace dell'esposizione alle sostanze chimiche sul posto di lavoro); SLIC WG Chemex, 2015 <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=15614&langId=en>

Guidance for National Labour Inspectors on the interaction of the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals Regulation (REACH) (Regulation (EC) No. 1907/2006), the Chemical Agents Directive (CAD) and the Carcinogens and Mutagens Directive (CMD) [Guida per gli ispettori nazionali del lavoro sull'interazione tra il regolamento sulla registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) (regolamento (CE) n. 1907/2006), la direttiva sugli agenti chimici (CAD) e la direttiva sugli agenti cancerogeni o mutageni (CMD)]; SLIC, 2013 <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=11812&langId=en>

Restrizione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC

Fascicolo di restrizione sul sito web dell'ECHA https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_EC_NUMBER=212-828-1&viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet DISS=true

Orientamenti per gli utilizzatori a valle, ECHA, ottobre 2014 https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/9ac65ab5-e86c-405f-a44a-190ff4c36489

Come preparare una relazione sulla sicurezza chimica dell'utilizzatore a valle, Guida pratica 17, ECHA, settembre 2015 https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17_du_csr_final_en.pdf/03aeab25-405a-45a4-9a66-5fa5c2dbfcb2

Gli utilizzatori a valle e la gestione degli scenari d'esposizione, Guida pratica 13, ECHA, luglio 2016 https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/du_practical_guide_13_en.pdf

Regulatory management option analysis (RMOA) for three aprotic solvents: DMF (EC 200-679-5), DMAC (EC 204-826-4) and NMP (EC 212-828-1) [Analisi delle opzioni di gestione normativa (RMOA) per tre solventi aprotici: DMF (EC 200-679-5), DMAC (EC 204-826-4) and NMP (EC 212-828-1)] <https://echa.europa.eu/documents/10162/>

7. Appendici

7.1 Appendice 1. diagramma di flusso per illustrare l’interazione tra il REACH e la direttiva sugli agenti chimici

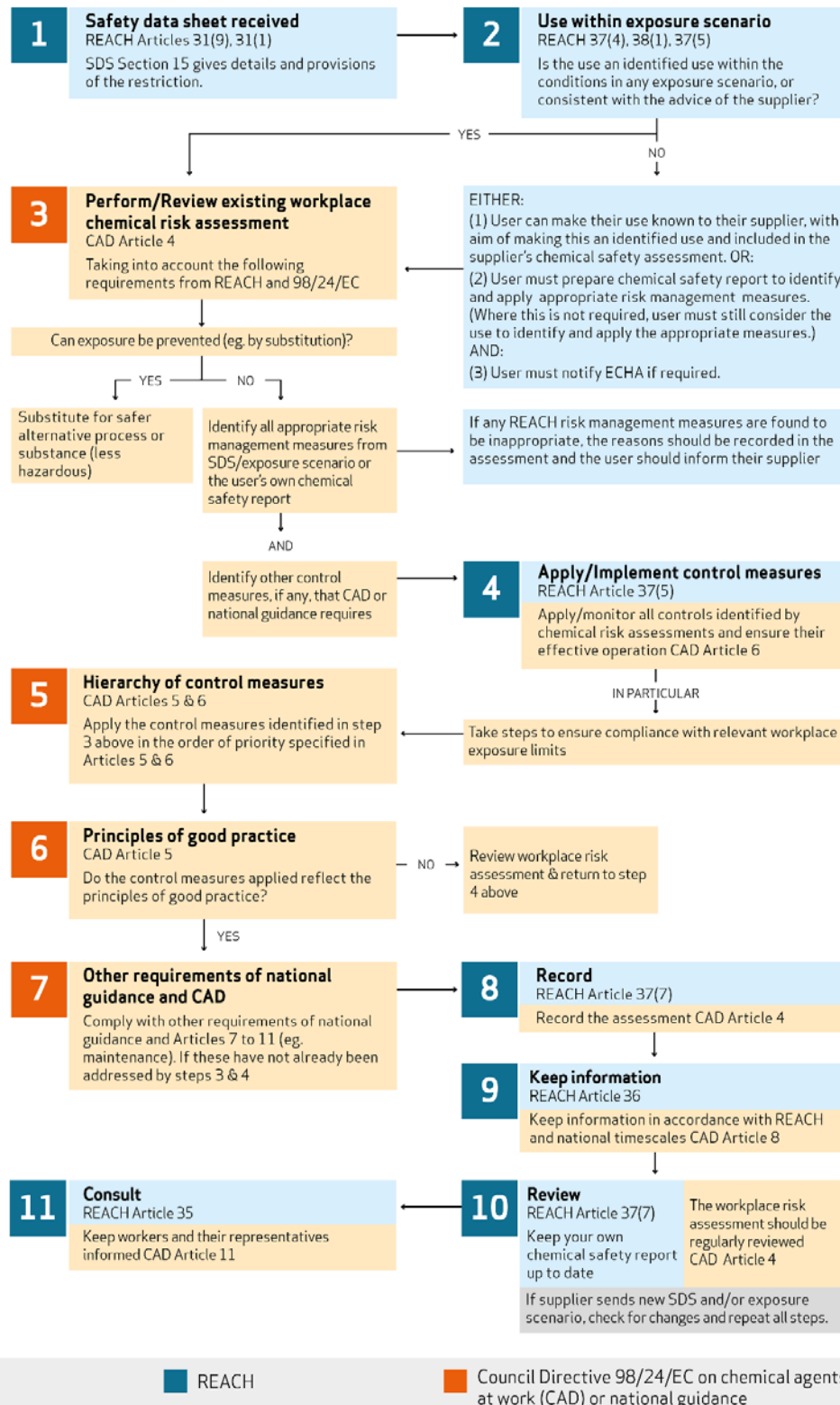


Diagramma di flusso adattato dalla Guida per gli ispettori del lavoro nazionali del Comitato degli ispettori del lavoro ad alto livello (SCOEL) sull’interazione tra il REACH e la direttiva sugli agenti chimici, novembre 2013 (cfr. link nella sezione 6).

7.2 Appendice 2: potenziali metodi analitici

I metodi di campionamento e di analisi utilizzati per comparare le concentrazioni di esposizione con un valore limite dovrebbero rispettare, fra gli altri parametri, taluni requisiti in termini di intervallo di incertezza e di misurazione.

La norma EN 482 *“Esposizione negli ambienti di lavoro. Requisiti generali riguardanti le prestazioni delle procedure per la misura degli agenti chimici”* prevede requisiti per i metodi di campionamento e analisi utilizzati per comparare le concentrazioni di esposizione con un valore limite. In termini di intervalli di misurazione, il metodo dovrebbe poter misurare 0,1-2 volte il limite di esposizione professionale per una media ponderata su un periodo di riferimento di 8 ore (TWA).

I metodi inclusi nella Tabella 4 sottostante presentano dati di convalida che mostrano il rispetto dei requisiti della norma EN 482 o il potenziale soddisfacimento di tali requisiti per il valore DNEL. L’elenco di metodi con i quali è possibile monitorare l’NMP nell’aria sul luogo di lavoro non è completo e mira soltanto a illustrare che è possibile misurare le concentrazioni per dimostrare il rispetto del DNEL.

I dati di convalida possono essere consultati nelle “schede dei metodi” presenti nella banca dati Gestis – Metodi analitici²⁷ o nel metodo analitico di cui trattasi.

Tabella 4. potenziali metodi analitici per il monitoraggio dell’esposizione (aria) sul luogo di lavoro

Metodo/tipo di campionamento	Tecnica analitica	Limite di quantificazione LOQ e (volume e/o momento del campionamento)
Metodo NIOSH 1302 (Cilindretto di carbone attivo)	GC/NPD ⁽¹⁾ GC/ FID ⁽²⁾	0,16 mg/m ³ (120 l) 2,4 mg/m ³ (120 l)
OSHA PV2043 (Cilindretto di carbone attivo)	GC/FID	0.2 mg/m ³ (10 l, 50 minuti)
Metodo MAK 1 (Rosenberger et al., 2014)	GC/MS	0,15 mg/m ³ (40 l, 2 ore)
Metodo MAK 2 (Breuer et al. 2015) ²⁸	MS/N-FID	0,42 mg/m ³ (40 l, 2 ore)

(1) Gascromatografia – Rivelatore azoto fosforo

(2) Gascromatografia – Rivelatore a ionizzazione di fiamma

Calcolo dell’esposizione con un turno di lavoro superiore a 8 ore

Non è raro che un lavoratore abbia un turno di lavoro superiore a 8 ore al giorno. Esistono metodi di calcolo in cui l’esposizione di un lavoratore in un periodo di 24 ore può essere trattata come equivalente a un’unica esposizione uniforme per 8 ore, l’esposizione

$$\frac{C_1T_1+C_2T_2+\dots+C_nT_n}{8}$$

²⁷ Gestis – Banca dati dei metodi analitici <http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-analysenverfahren-fuer-chemische-stoffe/index-2.jsp>

²⁸ Rosenberger, W., Bader, M. (2011). Metodo 3. N-metil-2-pirrolidone. In: Parlar, H., Brock, TH., Hartwig, A., eds. The MAK Collection Part III: Air monitoring methods, vol. 12; pagg. 133-144; Wiley-VCH, Weinheim

professionale per una media ponderata su un periodo di riferimento di 8 ore (TWA). La formula generale per calcolare l’esposizione giornaliera è data da:

dove C_1 è l’esposizione professionale e T_1 è il tempo di esposizione associato in ore in un qualsiasi periodo di 24 ore. Questo approccio può essere applicato anche per fornire la stessa protezione ai lavoratori con turni di lavoro estesi offerta a quelli con turni di lavoro abituali. La norma europea EN:689 allegato G *Esposizione nei luoghi di lavoro - Misura dell’esposizione per inalazione agli agenti chimici - Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione professionale* fornisce alcuni esempi di applicazioni del metodo di calcolo²⁹; a livello nazionale esistono altri metodi³⁰.

Monitoraggio biologico

L’NMP è immediatamente assorbito attraverso la pelle e si ritiene pertanto che l’esposizione cutanea contribuisca in misura significativa al dosaggio interno dell’NMP. Non esiste un obbligo giuridico nella restrizione REACH relativa all’NMP di effettuare un monitoraggio biologico. Tale monitoraggio, tuttavia, può essere una tecnica complementare molto utile per il monitoraggio dell’aria. Il monitoraggio biologico è la misurazione e la valutazione di sostanze pericolose o dei loro metaboliti nei tessuti, nelle secrezioni, nell’aria escreta o espirata, o una loro qualsiasi combinazione, nei lavoratori esposti. Le misurazioni riflettono l’assorbimento di una sostanza per tutte le vie (inalazione, cutanea e orale). Questo approccio è stato sintetizzato dal SCOEL nelle sue raccomandazioni sull’NMP (SCOEL, 2016)³¹. Qualsiasi monitoraggio biologico effettuato in associazione ad un valore di riferimento deve essere condotto su base volontaria, ovvero con il pieno consenso informato di tutti gli interessati. I valori di riferimento devono essere usati come strumenti per garantire la realizzazione di un controllo adeguato dell’esposizione. Quando un valore viene superato, ciò non significa necessariamente che qualsiasi norma corrispondente sull’aria sia stata superata o che si verifichino malattie. È un’indicazione che occorre verificare le attuali misure di controllo e pratiche lavorative.

La raccomandazione SCOEL (SCOEL, 2016) prevede valori limite biologici (BLV) per i metaboliti dell’NMP basati sul valore limite di esposizione professionale indicativo di 40 mg/m³, che può essere utilizzato come biomarcatore quantitativo generale per l’esposizione all’NMP. Quando l’industria svolge il monitoraggio biologico, i dati possono essere comparati con i valori limite biologici, ma possono essere utilizzati anche per determinare l’esposizione globale all’NMP del lavoratore che utilizza l’NMP.

Dato che la restrizione REACH relativa all’NMP introduce il DNEL per i lavoratori di 14,4 mg/m³ per l’esposizione per inalazione, nella sezione seguente è descritto un biomarcatore per l’NMP che corrisponde al DNEL. Quando l’industria svolge il monitoraggio biologico, i dati possono essere comparati con il biomarcatore per assicurarsi che le misure di gestione dei rischi siano sufficienti.

Approccio suggerito per il biomonitoraggio per l’NMP³²

5-idrossi-N-metil-2-pirrolidone (5-HNMP) e 2-idrossi-N-metilsuccinimide (2-HMSI) sono i principali metaboliti urinari e i biomarcatori preferiti dell’esposizione. Le emivite biologiche di 5-HNMP e 2-HMSI dopo l’esposizione per inalazione sono rispettivamente di 6-8 ore e 16-28 ore (SCOEL, 2016). Attualmente, 5-HNMP è quello usato più spesso nei laboratori commerciali

²⁹ EN689:2018, CEN

³⁰ Health and Safety Executive, EH40/2005, 2018 Calculation methods, pag. 33

³¹ SCOEL/REC/119 N-Methyl-2-Pyrrolidone. Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (Raccomandazione del Comitato scientifico per i limiti di esposizione professionale), Unione europea, 2016. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c0dbb7a4-0c3a-11e6-ba9a-01aa75ed71a1/language-en>

³² Riprodotto con l’autorizzazione di Simo Porras e Tiina Santonen, istituto finlandese per la salute sul lavoro (FIOH). Per il testo completo cfr. https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/entry_71_exp_note_biomonitoring_en.pdf.

in Europa. Se si prevede una significativa esposizione cutanea, 2-HMSI potrebbe essere un biomarcatore migliore rispetto a 5-HNMP a causa dell’emivita più lunga.

Il periodo ottimo di campionamento per 5-HNMP è 2-4 ore dopo il turno di lavoro, e per il metabolita con emivita più lunga 2-HMSI, il momento del campionamento è 16 ore dopo l’esposizione (al mattino dopo un turno di lavoro di 8 ore). Va osservato che in considerazione dell’emivita più lunga di 2-HMSI, durante la settimana lavorativa può verificarsi un certo accumulo. Ciò può comportare livelli più elevati alla fine della settimana lavorativa rispetto ai campioni prelevati nella seconda mattina della settimana lavorativa.

Sulla base dei dati di Bader et al. (2007)³³, è possibile ricavare le concentrazioni del metabolita urinario corrispondenti all’attuale DNEL per inalazione di 14,4 mg/m³. Poiché il livello nell’aria di 10 mg/m³ era il livello più basso testato nello studio Bader, non è necessaria alcuna estrapolazione a concentrazioni più basse, che potrebbe creare alcune incertezze.

Sono suggeriti **per l’NMP** i biomarcatori seguenti:

5-HNMP: 25 mg/g creatinina (campione post turno)

2-HMSI: 8 mg/g creatinina (campione della mattina successiva).

Esistono sistemi di misurazione analitica per determinare i biomarcatori per l’NMP con un adeguato livello di precisione e accuratezza (cfr. Tabella 5). Il limite di quantificazione (LOQ) del metodo analitico dovrebbe essere inferiore al livello di riferimento.

Tabella 5. potenziali metodi analitici per il monitoraggio biologico

Metodo/tipo di campionamento	Tecnica analitica	Limite di quantificazione LOQ
Campione di urina (Ulrich et al., 2018) ³⁴	GC/MS ⁽¹⁾	2,5 µg/L per 5-HNMP 2 µg/L per 2-HMSI
Campione di urina (Meier et al., 2013) ³⁵	GC/MS	69 µg/L per 5-HNMP* 45 µg/L per 2-HMSI*

(1) Gascromatografia – spettrometria di massa

* Limite di quantificazione (LOQ) convertito dal limite di rilevazione (LOD) sulla base di LOQ ~ 3 x LOD.

Tabella 6 sottostante sintetizza gli attuali valori europei / le attuali raccomandazioni europee per il controllo dell’esposizione all’1-metil-2-pirrolidone.

³³ Bader, M., Wrbitzky, R., Blaszkewicz, M., van Thriel, C. (2007). Human experimental exposure study on the uptake and urinary elimination of N -methyl-2-pyrrolidone (NMP) during simulated workplace conditions. Arch.Toxicol. 81(5), 335-346. <http://doi.org/10.1007/s00204-006-0161-6>

³⁴ Ulrich, N., Bury, D., Koch, H.M., R ther, M., Weber, T., K fferlein, H.-U., Weiss, T., Br ning, T., Kolossa-Gehring, M. (2018). Metabolites of the alkyl pyrrolidone solvents NMP and NEP in 24-h urine samples of the German Environmental Specimen Bank from 1991 to 2014. Int. Arch. Occup. Environ. Health 91, 1073-1082. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1347-y>

³⁵ Meier, S., Schindler, B.K., Koslitz, S., Koch, H.M., Weiss, T., K fferlein, H.-U., Br ning, T. (2013). Biomonitoring of Exposure to N-Methyl-2-Pyrrolidone in Workers of the Automobile Industry. Ann. Occup. Hygiene, 57(6), 766-773. <https://dx.doi.org/10.1093/annhyg/mes111>

Tabella 6. attuali valori europei per il controllo dell’esposizione

Esposizione per inalazione	14,4 mg/m ³ (DNEL) REACH	40 mg/m ³ (iOELV, 8-ore TWA)* Direttiva sugli agenti chimici	80 mg/m ³ (iOELV, 15-minuti STEL)* Direttiva sugli agenti chimici
Esposizione cutanea	4,8 mg/kg/giorno (DNEL) REACH	Notazione “Pelle” Direttiva sugli agenti chimici	
Effetto nocivo critico sulla salute	Tossicità per la riproduzione	Irritazione delle vie respiratorie / effetti chemosensoriali	
* valore limite d’esposizione professionale indicativo (iOELV) raccomandato dal SCOEL. I valori nazionali fissati dagli Stati membri possono variare da un paese all’altro al di sopra o al di sotto di questo iOELV (cfr. il documento RMOA nella sezione 6)			

7.3 Appendice 3. Dove è utilizzato l’NMP: settori e usi tipici

L’NMP è utilizzato prevalentemente come solvente nella produzione industriale di altre sostanze chimiche e nella produzione industriale di articoli. Nella maggior parte degli usi, l’NMP non fa parte del prodotto finale perché è eliminato durante il processo di produzione o riciclato o smaltito come rifiuto.

Nella produzione di sostanze chimiche, l’NMP ha un elevatissimo potere solvente per polimeri ad alte prestazioni come poliuretano (PU), polianilina (PANI), poliammide immide (PAI), poliimmide (PI), fluoruro di polivinilidene (PVDF), polisolfone (PFS) e polieteresolfone (PES), ma anche nella preparazione di poli parafenilene tereftalamide (PPTA), polisolfuro di fenilene (PPS) ed altri termoplastici ad alte prestazioni (HPTP). Nella produzione di articoli, l’NMP è utilizzato per depositare uno strato sottile del polimero su una superficie (rivestimento), per rimuovere un polimero da una superficie (pulizia), o per conferire al polimero una forma speciale, come nella produzione di membrane o fibre.

Tabella 7. panoramica dei settori industriali che utilizzano l’NMP³⁶

<p>Breve descrizione dell’uso: <i>Informazioni sulla catena di valore</i> → Processi tipici</p>
<p>Solvente di processo nella produzione industriale di altre sostanze chimiche</p> <p>Sostanze chimiche ad alto volume - processi di estrazione per la produzione di sostanze chimiche importanti quali butadiene, acetilene e aromatici. <i>Il butadiene è la materia prima per la gomma sintetica necessaria per la produzione di pneumatici e altri prodotti in gomma della vita quotidiana.</i> → Contesto industriale. Estrazione.</p> <p>Prodotti petroliferi e derivati del gas - processi di estrazione per la pulizia di prodotti petroliferi e derivati del gas e delle emissioni provenienti dalla loro produzione. Esempi di processi che richiedono l’NMP sono desolfurazione, eliminazione di CO₂, di COS (solfuro di carbonile) e di H₂S → Contesto industriale. Estrazione.</p> <p>Altre sostanze chimiche – Solvente per sintesi chimica nella produzione di altre sostanze chimiche, fra cui, ad esempio, la produzione di sostanze chimiche alla rinfusa e raffinate, prodotti farmaceutici e agrochimici. <i>Le catene di valore includono numerose plastiche/polimeri e fibre ad alte prestazioni come vitamine e altre specialità alimentari.</i> → Contesto industriale. Principalmente sistemi chiusi. Possibili elevate temperature di processo.</p>
<p>Solvente di processo nella produzione industriale di articoli</p>

³⁶ Da: Documento di riferimento per il fascicolo di restrizione e fonti industriali

Breve descrizione dell'uso:

Informazioni sulla catena di valore

→ **Processi tipici**

Batterie - L'NMP è utilizzato sia nelle batterie agli ioni di litio sia in altre batterie ibride che usano nichel, manganese, o ossidi litiati di cobalto. Nelle batterie agli ioni di litio è utilizzato per la produzione del catodo. In aggiunta, l'NMP è utilizzato come detergente per le attrezzature di processo.

→ Contesto industriale.

Microprocessori e semiconduttori - Solvente nell'industria elettronica e per la produzione di schede a circuito stampato. Nei semiconduttori, l'NMP è utilizzato come solvente vettore in formulazioni dedicate e formulazioni di rivestimento, e come ausilio nel processo di produzione per la pulizia di wafer e stripping.

→ Contesto industriale. Ambiente sterile. Elevato livello di contaminazione e automazione.

Breve descrizione dell'uso:

Informazioni sulla catena di valore

→ **Processi tipici**

Membrane - Solvente di processo nella produzione di apparecchi di filtraggio dell'acqua potabile o dialisi *utilizzato ad esempio per apparecchiature mediche di protezione civile e militari*

→ Contesto industriale, industria chimica standard

Fibre protettive - Solvente di processo nella produzione di tessuti/fibre a base di polimeri, ad esempio per caschi, giubbotti antiproiettile, ecc. *utilizzati ad esempio per attrezzature mediche di protezione civile e militari*

→ Contesto industriale, industria chimica standard

Filo d'avvolgimento - Solvente in smalti speciali nella produzione di filo ricoperto/isolato per bobine utilizzate ad esempio in *motori, motori elettrici e generatori*

Importante per la mobilità elettrica

→ Contesto industriale, lavorazione dei metalli

Altri articoli rivestiti - Solvente in una vasta gamma di diversi rivestimenti e come detergente.

Include, ad esempio, l'industria automobilistica, tessile, aeronautica e spaziale nonché attrezzature di produzione o di laboratorio (colonne capillari per gascromatografia).

→ Contesto industriale I tipi di processi e di compiti variano.

AGENZIA EUROPEA PER LE SOSTANZE CHIMICHE
ANNANKATU 18, CASELLA POSTALE 400,
FI-00121 HELSINKI, FINLANDIA
ECHA.EUROPA.EU